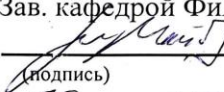


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
Институт экономики и управления
Кафедра финансового и налогового менеджмента

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ ПЕРЕД ГАК

Зав. кафедрой ФинМ

 Майбуров И.А.

(подпись)

(Ф.И.О.)

« 29 » 05 2023 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

(МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)

«Экономический аудит проектов умных городов»

Научный руководитель: Майбуров И. А.
доктор экономических наук, профессор

Нормоконтролер: А.Ю. Моисеев

Студент группы ЭУМ-211201
Борисов Д. Н.


подпись

подпись

подпись

Екатеринбург
2023

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Институт экономики и управления

Кафедра финансового и налогового менеджмента

Направление 38.04.09– Государственный аудит

Образовательная программа Государственный аудит

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ФНМ


(подпись)

Майбуров И.А.
(Ф.И.О.)

«16» января 2023 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

студента Борисов Дмитрий Николаевич группы ЭУМ-211201
(фамилия, имя, отчество)

1 Тема ВКР Экономический аудит проектов умных городов.

Утверждена распоряжением по институту от «14» декабря 2022 г. № 33.01-05/273

2 Руководитель Майбуров Игорь Анатольевич, доктор экономических наук, профессор ка-
федры финансового и налогового менеджмента

(Ф.И.О., должность, ученое звание, ученая степень)

3 Исходные данные к работе: данные, собранные в ходе преддипломной практики, мате-
риалы региональной и федеральной статистики, учебная и специальная литература

4 Содержание пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов)

Введение

1. Теоретическое описание процедуры экономического аудита муниципальных проектов;

2. Методические основы экономического аудита проектов умных городов;

3. Развитие прикладного инструментария аудита проектов умного города

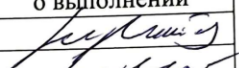
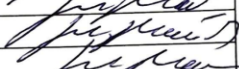
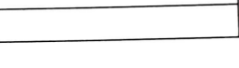
Заключение

5 Перечень демонстрационных материалов 8 – 10 листов раздаточного материала по резуль-
татам анализа и предложениям

6 Консультанты по проекту (работе) с указанием относящихся к ним разделов проекта*

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		задание выдал	задание принял

7 Календарный план

Наименование этапов выполнения работы	Срок выполнения этапов работы	Отметка о выполнении
Подготовка материалов и написание главы 1.	27.03.23 – 05.04.23	
Подготовка материалов и написание главы 2.	06.04.23 – 28.04.23	
Подготовка материалов и написание главы 3.	29.04.23 – 20.05.23	
Оформление пояснительной записки	21.05.23 – 29.05.23	
Подготовка доклада и раздаточного материала	30.05.23 – 02.06.23	

Руководитель  (подпись) Майбуров Игорь Анатольевич Ф.И.О.

Задание принял к исполнению  (подпись)

8 Выпускная квалификационная работа закончена «30» мая 2023 г. 

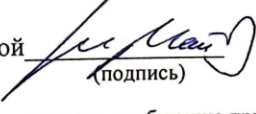
Пояснительная записка и все материалы просмотрены

Оценка консультантов: * а) _____ б) _____
в) _____ г) _____

Считаю возможным допустить _____ к защите его выпускной квалификационной работы в экзаменационной комиссии.

Руководитель _____

9 Допустить Борисова Д. Н. к защите выпускной квалификационной работы в экзаменационной комиссии (протокол заседания кафедры № 6 от «26» мая 2023 г.)

Зав. кафедрой  (подпись) Майбуров Игорь Анатольевич Ф.И.О.

* - при наличии разделов, требующие привлечение консультантов

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. Теоретическое описание процедуры экономического аудита муниципальных проектов	5
1.1. Теоретические подходы к описанию процедуры экономического аудита проектов.....	5
1.2. Особенности аудита инновационных проектов умного города.....	16
1.3. Классификация проектов умного города.....	19
2. Методические основы экономического аудита проектов умных городов.....	23
2.1. Систематизация подходов к экономической оценке проектов умного города	23
2.2. Система показателей оценки проектов умного город....	30
2.3. Алгоритм экономического аудита проектов умного города..	41
3. Развитие прикладного инструментария аудита проектов умного города.....	49
3.1. Информационная база аудита проектов умных городов.	49
3.2. Эмпирическая оценка проектов умного города.....	54
3.3. Управленческие рекомендации по повышению эффективности процедуры аудита проектов умных городов.....	75
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	82
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	83
ПРИЛОЖЕНИЕ А	94
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	97

ВВЕДЕНИЕ

В условиях современной экономики, характеризующейся высокой конкуренцией, ограниченностью ресурсов, ориентацией на инновационное развитие, важное место отводится экономическому аудиту инновационных проектов умных городов. С этой целью используются различные системы сбора, обработки и анализа информации, которые непосредственно связаны с аудитом инновационных проектов.

В данном исследовании ключевыми терминами, являются:

- Умный город – это инновационный город, использующий цифровые технологии для повышения уровня жизни, эффективности деятельности и оказания услуг в городе, а также конкурентоспособности при обеспечении удовлетворения потребностей настоящего и будущих поколений в экономических, социальных, культурных и природоохранных аспектах.[88]

Умные города играют ключевую роль в развитии регионов, и, соответственно, проведение независимой оценки состояния инновационного проекта "Умный город" немаловажно для развития регионов Российской Федерации.

Под инновацией понимается использование новых технологий, видов продукции и услуг, новых форм организации производства и труда, обслуживания и управления. Так, инновация в сфере умных городов – это новшество в самом формировании современного и технологичного города.

Инновационный проект – это комплекс планомерных взаимосвязанных работ, ограниченных временными и материальными ресурсами и направленных на получение нового продукта или услуги, продвижение их на рынок и получение коммерческой выгоды от их дальнейшей реализации.[25]

Аудит проекта умного города — это независимая оценка состояния инновационного проекта по всем параметрам. Аудит проводится на

предмет соответствия заданным условиям и стандартам реализации с учетом правил управления инновационными проектами. Иногда проводится сравнение с несколькими проектами, чтобы показать все тонкости данного инновационного проекта умного города.

Аудит проектов умных городов разделяют на два вида:

Внешний аудит - производят независимые аудиторские фирмы или внешние аудиторы, не имеющие на проверяемом предприятии никаких интересов. Цель внешнего аудита состоит в подтверждении правильности учета, отчетности и оценка деятельности по осуществлению проекта умного города.

Внутренний аудит - является неотъемлемым и важным элементом управленческого контроля. Внутренний аудит дает информацию об этой деятельности и подтверждает достоверность отчетов руководителей проектов умных городов.

С учетом динамичного развития умных городов и внедрения инновационных технологий все чаще требуется аудит инновационных проектов умных городов. Для проведения аудита используют различные подходы, способы анализа и сбора информации. Несмотря на то, что каждый из таких подходов предназначен для решения специфических задач и ведется наравне с другими, все они образуют единую систему аудита, имеют общую базу первичной информации, а, порой, и единые методы.

Используемые в настоящее время методы не идеальны и порой не способны отразить реальные стороны инновационного проекта, реализуемого в рамках цифровой трансформации современных городов. Вследствие ускорения развития цифровых технологий старые способы анализа уже становятся не актуальными. В настоящих реалиях требуется разработка новых методов аудита инновационных проектов умных городов. В целом же формирование единой системы информационного обеспечения аудита инновационных проектов создает надежные основы

для принятия управленческих решений, а также позволяет осуществить контроль за инновационными проектами умных городов. Несмотря на значительный интерес научного сообщества к проблематике развития умных городов, в настоящее время ощущается определенный дефицит исследований в области проведения аудита инновационных проектов умных городов, оценки их соответствия планируемым результатам.

Исходя из этого, целью настоящего исследования является разработка авторского алгоритма процедуры аудита инновационных проектов умных городов.

1 Теоретическое описание процедуры экономического аудита муниципальных проектов

1.1 Теоретические подходы к описанию процедуры экономического аудита проектов

Для рассмотрения показателей аудита умных городов в настоящем исследовании были рассмотрены и проанализированы некоторые методы анализа, используемые для анализа проектов умных городов.

Аудит проекта умного города — это независимая оценка состояния инновационного проекта по всем параметрам. Аудит проводится на предмет соответствия заданным условиям и стандартам реализации с учетом правил управления инновационными проектами. Иногда проводится сравнение с несколькими проектами, чтобы показать все тонкости данного инновационного проекта умного города.

Для оценки эффективности государственной поддержки инноваций, выявления причин недостижения поставленных стратегических целей и формирования алгоритмов по улучшению деятельности объекта контроля все чаще используют аудиторские проверки. В современных условиях меняются требования к качеству контрольной и экспертно-аналитической деятельности, осуществляемой органами государственного контроля - возрастает роль аудита информационных систем и проектов, аудита эффективности и стратегического аудита. В статье рассматриваются особенности существующей системы финансирования деятельности в сфере цифровой экономики, раскрываются подходы к проведению государственного аудита инновационной сферы. Контролирующим органом власти выступает Счетная палата Российской Федерация (далее - РФ, Россия). Именно на неё ложится обязанность проведения государственного аудита. В ходе данного контроля анализируются исходные и целевые показатели цифровой экономики, паспорта национальной программы и федеральных проектов умных

городов.[4]

Одним из возможных вариантов оценки результативности проекта умного города является метод «затраты – выпуск», позволяющий оценить экономическую эффективность инновационных проектов. Например, такой метод может быть использован для анализа инновационных проектов умных городов в таких сферах, как сельское хозяйство, строительство, сфера услуг, высокотехнологичные отрасли, например отрасль цифровых технологий. Исследование данного метода показало, что такие сферы экономики умных городов, как создание умных зданий, умных транспортных средств в настоящее время являются базовыми для формирования и развития умных городов, и эти направления создают основу для развития цифрового сектора экономики в целом. Практика показывает, что создание умной инфраструктуры создает спрос на инновационную продукцию небольших компаний цифрового сектора экономики, что подталкивает развитие малого инновационного бизнеса, сферы услуг. Связь цифровой индустрии с другими базовыми отраслями (транспорт, строительство, жилищно-коммунальное хозяйство) повышает качество и привлекательность проектов по развитию городской среды. Появляются различные новые решения в сложных вопросах, которые до этого не представлялось возможным решить.[5]

Важным условием для проведения объективной оценки результативности проектов умных городов является создание адекватной системы показателей, отражающих изменения в городской среде после реализации того или иного проекта умного города. В настоящее время известно достаточно большое количество подходов в направлении оценки развития умных городов, систем рейтингования умных территорий и их отдельных аспектов. Например, используя ландшафтный подход для количественной оценки городских экосистемных услуг, был разработан сводный индекс, основанный на трех основных принципах устойчивости, с целью выявления потенциально уязвимых групп населения. Этот метод сочетает в себе использование анализа главных компонентов (англ. Principal

Components Analysis, PCA) и пространственного многокритериального анализа решений (англ. Multi-Criteria Decision Analysis - GIS – MCDA – Геоинформационные системы - мультикритериального анализа решений) для объединения и взвешивания выбранной группы социально-экономических и экологических показателей. Результаты использования такого подхода в рамках аудита проектов умных городов свидетельствуют о пространственной взаимозависимости между экологическими и социально – экономическими процессами в городских условиях. [6]

В современной научной литературе, посвященной тематике развития умных городов предлагаются и более известные методы анализа инновационных проектов, адаптированных к особенностям умных городов. Одним из таких примеров является SWOT – анализ, представляющий собой структурированный анкетный опрос о факторах SWOT (англ. Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) и АНР (англ. Analytic Hierarchy Process, АНР- процесс аналитической иерархии). С помощью данного метода можно определить наиболее важные факторы и наиболее серьезные препятствия для развития умного города в целом, а также провести анализ конкретных проектов умных городов. Комбинирование SWOT-анализа с другими методами позволяет повысить качество принимаемых решений, в частности, при оценке проектов умных городов. [7]

В настоящее время отчетливо заметен дефицит моделей, решающих организационно-управленческие проблемы развития умных городов. Традиционные модели зачастую малопригодны для прогнозирования развития сложных социально-экономических систем, в основе развития которых лежат инновационные решения в области цифровых технологий. Сложные циклы развития умных городов невозможно объективно оценить с помощью традиционных методов. В этой связи все активнее предпринимаются попытки разработки новых подходов для анализа систем умных городов и их отдельных проектов. В части комплексного анализа в областях умного города в ряде случаев предлагается использовать лонгитюдные исследования, естественные

эксперименты и сравнительный анализ, а также многофакторные модели, позволяющие оценить влияние различных комбинаций факторов на способность интеллектуальных инноваций трансформироваться в устойчивость и качество жизни умных городов.[8]

Важную роль в исследовании проектов умных городов, их эффективности и результативности согласно заявленным целям и показателям, все чаще играют методы, широко использующие цифровые технологии, аналитику данных, элементы искусственного интеллекта. Современные программные решения позволяют осуществлять моделирование сложных социально-экономических систем. Все большую значимость в этом направлении завоевывает агентоориентированное моделирование, а также методы картографии и визуальной оценки исполнителей. Результаты подобных исследований, как правило, направлены на применение их органами государственного и муниципального управления при внедрении цифровых технологий.[9]

Идеи умного города все активнее внедряются в практические планы развития урбанизированных территорий, увязываются с целями устойчивого развития территорий. Все чаще проекты умного города реализуются с целью достижения конкретных показателей, например, в области экологии и защиты окружающей среды. Оптимизация потребления ограниченных ресурсов, снижение воздействия на окружающую среду все чаще как главная задача проектов умного города. В этой связи проекты умного города выступают конкретными практическими решениями достижения целей устойчивого развития территорий. С целью выявления передовых практик умного развития в контексте устойчивости активным образом используется библиометрический анализ публикаций, выступающий методологической базой для проведения аудита проектов умных городов, в частности, в контексте достижения целей устойчивого развития, выявления передовых практик и идей умного города. [10]

Анализ исследований по тематике умных городов свидетельствует о

том, что успех в реализации идей умного города связан с объединением различных заинтересованных сторон в рамках общей работы над реализацией инициатив умного развития. Основными заинтересованными сторонами, как правило, в рамках проектов умных городов являются местные органы власти, бизнес-сообщество, местное население. Города представляют собой сложные системы, в которых существует множество взаимодействий и зависимостей между различными компонентами, например объектами техносферы и окружающей средой, а также рядом проблем, например, связанных с обеспечением безопасности. Особенности современных городов включают урбанизацию, возможность личного роста, рынки труда и инфраструктуру, а также технологические и кибернетические сети, которые оптимизируют все процессы, происходящие в агломерациях, что делает крайне важными процессы привлечения заинтересованных сторон для развития и обеспечения безопасности умных городов.[11]

С этой целью в рамках научно-методической поддержки и обеспечения проектов умных городов зачастую привлекаются научно-исследовательские организации, организации сферы высшего образования. В этой связи в рамках развития умных городов все чаще используются подходы, в рамках которых умный город рассматривается как экосистема различных проектов, технологий, интересантов. На базе подобных идей развиваются новые методы анализа умных городов, например, инновационный подход «четырёхугольная спираль», который может быть использован в качестве основы для совместной реализации проектов умных городов. Развитие экосистемных подходов в рамках умных городов ставит вопрос о необходимости системной оценки результативности реализации таких проектов с точки зрения основных заинтересованных сторон, важности системы мониторинга и оценки результатов с учетом мнений основных участников и пользователей. [16]

Приоритетное место занимают внутренние и внешние факторы такие как вовлечение граждан, лидерства, инфраструктура и политическая воля заинтересованных сторон. Кроме того, это исследование показывает, что

наличие каналов коммуникации, общественных слушаний и прямых заинтересованных сторон важно для анализа каждого фактора. [12]

В современных исследованиях по тематике умных городов отмечается переход от анализа чисто технических аспектов умных городов, связанные, в первую очередь, с цифровыми технологиями, к более расширенным вопросам, прежде всего социального характера. В этой связи актуализируется вопрос о более детальном исследовании и моделировании социально-экономической системы умных городов. Возможным вариантом такого моделирования является создание цифровых двойников умных городов, которые в приближенном виде проецируют на цифровую копию все возможные ходы развития городской среды. Таким образом создание цифровых двойников умных городов позволяет понять специфику функционирования и особенности умных городов. [13]

Аудит проекта умного города неразрывно связан с оценкой мнения конечных пользователей проекта, чаще всего, местного населения, по поводу того, насколько результаты проекта удовлетворяют требованиям местного населения, способствуют повышению качества жизни. В этой связи, местным органам власти крайне важно получать обратную связь от местного населения по вопросам развития территории и реализации идей умных городов. Все чаще инструменты обратной связи представляют собой цифровые системы, онлайн-сервисы и площадки для взаимодействия с местными структурами власти. Крайне важным в таких вопросах является доверие к цифровым инструментам взаимодействия местного населения со структурами управления. Важной технологией, позволяющей выстроить доверительные отношения в цифровой среде, является технология блокчейн. Среди основных положительных аспектов технологии блокчейна для развития умных городов можно отметить следующие. Во-первых, влияние на доверие к цифровым системам. Во-вторых, это расширение прав и возможностей для местного населения в вопросах принятия управленческих решений. В-третьих, это развитие новых форм организации социально-экономической деятельности, развитие долевого

экономики, краудсорсинга. На данный момент блокчейн является лучшим решением в технологических инновациях. [15]

Многолетние исследования показывают необходимость внедрения инноваций в сложную и динамичную экосистему современных городов, что способствует управлению изменениями в целях обеспечения устойчивости и защиты от негативных внешних факторов. В этой связи в ряде исследований предлагается использовать практические инструменты, например, инновационную структуру ESIF (англ. The European Structural and Investment Funds) в коллаборации с MAAS (англ. Mobility-as-a-Service). Использование таких инструментов заключается в проведении семинаров для заинтересованных лиц, интервью, сбор и анализ данных, в том числе в рамках проведения аудита проектов умных городов.[17]

Перспективным инструментом цифровой трансформации городской среды в современных условиях являются цифровые платформы, представляющие собой инструмент для объединения различных участников в цифровом пространстве для решения определенных проблем городского развития, выстраивания новых социальных контактов, совместного пользования благами, аккумуляирования ресурсов. Все чаще цифровые платформы используются в качестве инструмента для улучшения качества жизни в конкретных районах города. Стоит отметить, что понятие цифровой платформы достаточно широкое, то есть для объединения и решения общих задач местные жители, к примеру, могут общаться на национальной платформе vk.ru или используя мессенджер telegram. Исследование поведения местных жителей в цифровой среде, в частности, в рамках цифровых взаимодействий на цифровых платформах, в социальных сетях способствует лучшему пониманию ожиданий местного населения от развития проектов умных городов, способствует повышению качества аудита проектов умных городов. Подобные исследования способствуют принятию решений в области городского управления. Современные средства работы с цифровыми платформами, такие как аналитика данных, аri-сервисы позволяют получать и

анализировать огромный объем цифровых данных, генерируемый пользователями цифровых платформ. Таким образом, выводы, сделанные на основе таких инструментов могут являться действенным способом проведения исследований в области умных городов, в том числе, при аудите проектов умных городов.[18] При этом ожидается, что развитие новых сетевых технологий, таких как интернет вещей, станет новым этапом в вопросах, касающихся инновационного развития на основе цифровых данных. В этой связи необходимо понять, как и с какими последствиями растущее распространение интернет технологий, как компоненты умного урбанизма, применяется для решения проблем. По-видимому, технологии интернета вещей реконфигурируют связи между различными участниками социально-экономических отношений, пользователями, поставщиками товаров и услуг, органами управления и цифровой инфраструктурой.[19]

Современные вызовы, с которыми сталкивается общество, в частности пандемия COVID-19, показали, что цифровизация социально-экономических отношений, внедрение интеллектуальных решений в различные сферы, в том числе в рамках развития городской среды, является важным инструментом повышения качества жизни населения, обеспечения безопасности. Цифровые технологии сыграли главную роль во время пандемии COVID – 19, оказывая помощь различным секторам общества и демонстрируя, что умные города могут предоставить возможности для реагирования на многие социальные проблемы. В будущем есть потребность создавать интеллектуальные экосистемы, учитывающие различные социальные особенности пользователей тех или иных систем, что потребует проведения междисциплинарных исследований, которые способны инициировать дискуссии и объединять различных участников, оказывая положительное влияние на будущее планирование и развитие цифровых инноваций.[20] По-видимому, процессы цифровизации социально-экономических систем разного уровня, в том числе, современных городов, и в дальнейшей будут способствовать увеличению объемов цифровых данных, что потребует их интеграции в единую

экосистему. Как показывает ряд исследований, проведенных в сфере цифровых данных, эффективность управления территориями на основе интеграции данных в единую систему при их связывании и поиске закономерностей среди множества массивов данных в дальнейшем будет только увеличиваться. Практика показывает, что фрагментированное управление отдельными структурами и частями умных городов уменьшает масштабы экономики и приводит к несовместимости междисциплинарных данных, что ограничивает пространственный интеллект, способствует согласованному планированию и ограничивает преимущества открытых данных. В этой связи, для решения проблемы фрагментированного управления существует необходимость в более широком обмене данными.[21]

Практика формирования и развития умных городов свидетельствует о том, что эти процессы достаточно сильно отличаются друг от друга в различных городах в зависимости от влияния институциональных условий. В этой связи, вопросам изучения институциональных факторов в контексте развития умных городов в научной литературе уделяется большое внимание. Как показывают результаты ряда исследований, институциональный контекст действительно влияет на то, как реализуются инициативы умного развития в городах. Проведенные исследования демонстрируют многоуровневый механизм влияния: институты, сосуществующие в различных пространственных масштабах, взаимодействуют и изменяют, либо усиливают или же ослабляют влияние друг друга.[22] В этой связи, в рамках проведения аудита проекта умного города важно учитывать институциональные особенности той или иной территории, принятия данного проекта широким кругом заинтересованных сторон и его доступности для широкого круга пользователей, возможностей развития в условиях институциональных особенностей конкретной территории.

Вопросам доступности сервисов и услуг умного города уделяется значительное внимание. Интегрируя стандарты доступности в процесс формирования умных городов и стандартизируя платформы в соответствии с

глобальными требованиями к доступу, местные органы власти могут использовать цифровые технологии для преодоления неравенства между людьми. Расширение масштабов местных практик обещает стать катализатором для еще большей приверженности созданию доступных умных городов.[23] При этом индикаторы доступности услуг и сервисов умных городов являются важными при оценке эффективности и должны учитываться при проведении процедуры аудита. В целом, вопросам сотрудничества и совместной разработке проектов умного города, в которую необходимо вовлекать бизнес-сообщество, научные круги и местное население уделяется все большее внимание. Например, развитие умных сообществ в развитых странах основано на идеях удовлетворения различных потребностей членов общества путем предоставления товаров и услуг тем, кто в них нуждается, тогда, когда они нужны, и в необходимом количестве, что позволяет гражданам вести активную и комфортную жизнь. В основе такого подхода лежат идеи интеллектуального сообщества как организации, ориентированной на нужды населения, в которой технологический аспект рассматривается как инструмент предоставления населению сервисов и услуг, повышающих качество жизни, способствующих инновационному развитию и преобразованиям в социально-экономических отношениях на основе сотрудничества и выработки совместных управленческих решений. [24]

В целом, анализ научной литературы по тематике умных городов свидетельствует о том, что оценка результативности проектов умного города, их соответствие планируемым целям и задачам, аудит системы умного города в целом и отдельных проектов являются крайне важными вопросами в рамках цифровой трансформации территорий. В этой связи актуализируется вопрос о разработке универсального алгоритма аудита проектов умного города.

1.2 Особенности аудита инновационных проектов умного города

Анализ подходов к реализации проектов умных городов дает понимание

общих идей оценки результативности такого рода проектов, особенностей и принципов аудита инновационных проектов умных городов, которые можно сформулировать следующим образом (таблица 1).

Таблица 1- Принципы аудита проектов умных городов¹

Принцип	Описание
Независимость	Отсутствие у аудитора при формировании его мнения финансовой, имущественной, родственной или какой-либо иной заинтересованности в делах проверяемого экономического субъекта, превышающей отношения по договору на осуществление аудиторских услуг, а также какой-либо зависимости от третьих лиц.
Честность	Приверженность аудитора профессиональному долгу и следование общим нормам морали.
Объективность	Непредвзятость, беспристрастность, не подвластность какому-либо влиянию при рассмотрении любых профессиональных вопросов и формировании суждений, выводов и заключений.
Конфиденциальность	Обязанность аудиторов и аудиторских организаций обеспечить сохранность документов, получаемых или составляемых ими в ходе аудита, не передавать эти документы или их копии (как полностью, так и частично) каким бы то ни было третьим лицам и не разглашать содержащиеся в них сведения без согласия собственника (руководителя) экономического субъекта, за исключением случаев, предусмотренных законодательством РФ.
Профессиональное поведение	Соблюдение приоритета общественных интересов и обязанность аудитора поддерживать высокую репутацию своей профессии, воздерживаться от совершения поступков, не совместимых с оказанием аудиторских услуг и способных снизить уважение и доверие к профессии аудитора, нанести ущерб ее общественному имиджу.
Регулярность	Согласованная периодичность проведения аудита после завершения определенных этапов, но при этом не создающая препятствий для реализации проекта и своевременно анализирующая перспективы проекта.

Приказом Минфина России от 24 февраля 2010 г. № 16н «Об утверждении федерального стандарта аудиторской деятельности "принципы осуществления внешнего контроля качества работы аудиторских организаций, индивидуальных аудиторов и требования к организации указанного контроля» (в ред. от 21.05.2020г., действующая редакция) установлены принципы осуществления внешнего контроля качества работы аудиторских организаций, индивидуальных аудиторов и требования к организации указанного контроля, отсюда взята основа для создания принципов аудита проектов умных городов.

¹ Составлено автором по:[2]

При этом наши принципы аудита адаптированы для проектов умных городов, а именно в них учтены потребности в независимом объективном и беспристрастном анализе инновационных проектов с применением современных технологий.

1.3 Классификация проектом умных городов

В контексте изучения проблем развития "умных городов" в современной литературе выделяются такие направления городского развития, как технологии, человеческий капитал и новые модели городского управления. Значительное внимание, уделяемое технологиям при изучении развития умных городов, подчеркивает, что новые технологии играют значительную роль в разработке новых практик, продуктов и услуг. Технологические инновации могут также повлечь за собой новые методы, основанные на новых технологиях, например, инновации, поощряющие использование общественного транспорта в городских районах, или аналогичные инициативы. Такая практика потенциально могла бы также включать новые способы расширения участия граждан, что соответствует управленческому аспекту инноваций. Новые технологии рассматриваются как возможное решение, которое позволит решать спорные вопросы в контексте проблемных зон городского развития. Однако, что объединяет технологические инновации в контексте?

Таблица 2 - Классификация проектов «умного города»²

Признак	Описание
Сфера развития	Проекты в области транспорта, образования, здравоохранения, ЖКХ, инфраструктуры, управления
Цель реализации проекта	Проекты, направленные на получение прибыли, решение социальных, экологических проблем, формирование благоприятной репутации города
Уровень новизны	Инновационный проект, либо такой проект уже был реализован

² Составлено автором по:[3-45]

Окончание таблицы 2

Признак	Описание
Агенты участия	Проекты «умных городов», участниками которых являются домохозяйства, бизнес, государственные организации
Виды затрат	Проекты, предполагающие затраты на оборудование, затраты на создание инфраструктуры и т. д.
Виды получаемой выгоды	Проекты, предполагающие получение прибыли или увеличение дохода, социальный эффект, преобразования системы управления и т. д.
Виды инноваций	Проекты, связанные с технологическими, коллаборативными, экспериментальными инновациями в городской среде

"Умные города" заключаются в том, что они часто предполагают поэтапные шаги по улучшению городского развития, а не радикальный подход к тому, чтобы сделать город "умнее". В отличие от технологических инноваций, организационные инновации в "умных городах" не обязательно обеспечивают конкретный конечный результат. Скорее, в контексте "умного города" организационные инновации могут быть связаны с позитивными изменениями в повседневной деятельности муниципальных органов, в частности, направленными на повышение эффективности, продуктивности и качества. Организационные инновации происходят внутри муниципальной организации и могут повлечь за собой как технологические инновации, так и стратегические инновации, а также инновации в управлении. Инновации в системе управления и вовлечение всех заинтересованных сторон в развитие "умного города" являются важным условием для парадигмы открытых инноваций. Таким образом, именно акцент на предпринимательской роли различных участников и взаимодействии между ними формирует основу в этом направлении. В контексте "умного города" участие многих субъектов в более открытых и инициативных структурах управления, вероятно, принесет пользу социально-экономическим и экологическим характеристикам города, а также поможет справиться с негативными внешними эффектами. Таким образом, возможное расширение участия субъектов и их вовлеченность в развитие общества, которое подкрепляется перспективой совместных

инноваций, можно рассматривать как социально мотивированное. Инициативы "умного города", основанные на этом измерении, имеют более радикальный масштаб, чем технологические или организационные инновации. Акцент на вовлечении граждан и экспериментах в городском развитии создает основу для развития платформы открытых инноваций. В целом, анализ подходов к систематизации проектов "умного города" показал, что их рассмотрение с точки зрения оценки эффективности этих проектов требует разработки специальной систематизации проектов "умного города". Разработанная авторами классификация проектов развития "умных городов" имеет классификационные признаки, представленные в таблице 2. Представленная выше классификация проектов "умного города" позволяет использовать определенный алгоритм, который облегчает определение эффективности того или иного проекта путем выбора оптимального способа оценки эффективности проекта "умный город". Авторский алгоритм является развитием известного алгоритма, но отличается от него тем, что учитывает такой показатель, как цель проекта. Использование такой характеристики проектов "умного города" позволяет идентифицировать проекты, цель которых не связана с достижением экономического эффекта, а это значит, что такие проекты не требуют оценки их эффективности. Этот алгоритм состоит из нескольких этапов.

Во-первых, это определение сферы "умного города", в которой планируется реализовать проект (транспорт, энергетика, образование и т.д.).

Во-вторых, это определение цели реализации проекта. Если, например, проект носит ярко выраженный имиджевый характер, то оценка эффективности такого проекта не требуется.

В-третьих, это определение того, был ли подобный проект реализован в прошлом. Если такой проект уже был реализован в прошлом, эффективное вовлечение граждан и эксперименты в городском развитии создают основу для развития платформы открытых инноваций.

В целом, анализ подходов к систематизации проектов "умного города" показал, что их рассмотрение с точки зрения оценки эффективности этих проектов требует разработки специальной систематизации проектов "умного города". Разработанная авторами классификация проектов развития "умных городов" имеет классификационные признаки, представленные в таблице 2. Представленная выше классификация проектов "умного города" позволяет использовать определенный алгоритм, который облегчает определение эффективности того или иного проекта путем выбора оптимального способа оценки эффективности проекта "умный город". Авторский алгоритм является развитием известного алгоритма, но отличается от него тем, что учитывает такой показатель, как цель проекта. Использование таких характеристик проектов "умного города" позволяет выявлять проекты, цель которых не связана с достижением экономического эффекта, а это значит, что такие проекты не требуют оценки их эффективности. Этот алгоритм состоит из нескольких этапов.

Во-первых, это определение сферы "умного города", в которой планируется реализовать проект (транспорт, энергетика, образование и т.д.), а во-вторых, это определение цели реализации проекта. Если, например, проект носит ярко выраженный имиджевый характер, то оценка эффективности такого проекта не требуется.

В-третьих, это определение того, был ли подобный проект реализован в прошлом. Если аналогичный проект уже был реализован в прошлом.

2 Методические основы экономического аудита проектов умных городов

2.1 Систематизация подходов к экономической оценке проектов умного города

Современные города сталкиваются со значительными вызовами, вызванными увеличением численности городского населения, ухудшением состояния окружающей среды и растущими экономическими и социальными угрозами. Одной из наиболее эффективных идей, которые современные города используют в своем развитии, является использование инновационных цифровых технологий, систем передачи данных и набора киберфизической инфраструктуры, призванных минимизировать затраты на городское развитие. Как показывает опыт развитых стран, цифровизация городской среды позволяет улучшить существующие услуги в области городского транспорта, здравоохранения и образования, повысить качество муниципального управления, а также сделать городскую среду более безопасной и удобной.

Тенденция цифровизации городского пространства набирает обороты благодаря быстрому развитию таких инструментов, как облачные вычисления, сверхбыстрые беспроводные сети и Интернет вещей. Интеллектуальные городские решения, датчики и сенсоры, которые генерируют и потребляют огромные объемы данных в различных форматах, все чаще интегрируются в общую систему управления городским пространством.[27]

Главной целью цифровизации городов является необходимость повышения эффективности использования ресурсов и качества жизни граждан за счет предоставления более качественных услуг и меньшего воздействия на окружающую среду. Эффективность использования ресурсов в условиях цифровизации заключается во внедрении интеллектуальных сред для снижения стоимости используемых ресурсов и снижения ресурсоемкости технологических процессов, управляемых автономными интеллектуальными

системами на основе больших данных. Таким образом, для повышения качества жизни граждан необходимо иметь доступ к хранилищам данных и аналитике данных. Соответственно, для использования цифровых данных необходима соответствующая коммуникационная инфраструктура, сети передачи данных, обеспечивающие безопасный и эффективный доступ к данным. Коммуникационная инфраструктура является одним из важнейших факторов развития цифровых проектов в современных городах.

Одной из наиболее перспективных концепций развития городской среды, основанной на внедрении цифровых технологий, является концепция умного города. Несмотря на то, что в настоящее время нет общепринятого понимания того, что такое умные города, их можно кратко охарактеризовать как города, которые используют цифровые технологии для улучшения качества жизни жителей при обеспечении устойчивого развития. Благодаря внедрению цифровых технологий в деятельность муниципальных служб города становятся более интеллектуальными в управлении ресурсами. Эти новые типы городов с новыми технологическими приложениями создают возможности для бизнеса и граждан. Таким образом, они привлекают частный капитал, квалифицированный персонал и другие ресурсы.[28]

В последние два десятилетия концепция "умного города" становится все более популярной. Города играют первостепенную роль в социальных и экономических аспектах во всем мире и оказывают огромное влияние на окружающую среду. По данным Фонда Организации Объединенных Наций в области народонаселения, 2008 год ознаменовался годом, когда более 50 процентов всего населения, 3,3 миллиарда человек, проживало в городских районах, и ожидается, что к 2050 году эта цифра вырастет до 70 процентов (ООН, 2020). В Европе 75 процентов населения уже проживает в городских районах, и ожидается, что к 2030 году это число достигнет 80 процентов. Важность городских районов как глобального явления подтверждается распространением мегаполисов с населением более 20 миллионов человек в Азии, Латинской Америке и Африке.[29] В результате в настоящее время

большая часть ресурсов аккумулируется в городах по всему миру, что способствует их экономическому значению.

Умный город - термин, появившийся в конце XX века, когда стало ясно, что без IT-технологий невозможно решить насущные проблемы густонаселенных агломераций.

Концепция "умного города" стала включать в себя необходимость грамотного планирования всех аспектов городской жизни: экономики, транспортной сети, коммунальных услуг, здравоохранения, образования, охраны окружающей среды и общественной безопасности. В этот период появились технологии будущего, которые позволили по-новому оценить процессы городской жизни и направить их в нужное русло, среди которых можно отметить технологии больших данных, Интернет вещей и т.д.

Big Data – обработка "больших данных". Эта технология начала свое развитие в 2008 году. Sea запустила процессы сбора и обработки всех данных, связанных с жизнью города. Информация считывается датчиками, видеокамерой, датчиком температуры и качества воздуха. Источником информации для больших данных также являются новые технологии – Интернет вещей и социальные сети. Суть технологии "больших данных" заключается в способах компьютерной обработки большого массива разнообразной информации. Информация, полученная с помощью Big Data, позволяет городским властям принимать решения, исходя из реальной ситуации. Цифровизация систем реагирования на чрезвычайные ситуации позволяет своевременно прибыть на место для оказания помощи или выполнения необходимых городских работ.

Интернет вещей (англ. internet of things, IoT) — это создание интеллектуальных сетей в Интернете, позволяющих объектам взаимодействовать друг с другом. Исходя из этого, можно синхронизировать их действие в разных ситуациях без указания программы каждого объекта в отдельности. Переход к IoT произошел в 2008-2009 годах, когда количество устройств, подключенных к Интернету с помощью датчиков, превысило число

пользователей сети в режиме реального времени. Интернет вещей имеет свои собственные этапы развития: интеллектуальный объект - умный дом - умный город - умная планета. На этапе "умного города" устройства и дома объединяются в интеллектуальные системы с использованием датчиков, с их помощью светофоры отслеживают активность на дорогах, автомобильные навигаторы прокладывают маршруты без пробок, огни зажигаются в сумерках и только в присутствии людей, а переполненные мусорные баки сигнализируют о необходимости опорожнения. Умные счетчики воды и электроэнергии позволяют вести учет потребления ресурсов, находить способы их экономии.

Цифровизация городов — это создание компьютерной модели города, которая позволит вам изучить его проблемы со всех сторон. Можно будет проанализировать работу городских служб. С помощью цифровой модели городские власти смогут увидеть, куда стоит направить ресурсы на развитие города.

Внедрение технологии 5G – пятого поколения мобильной связи станет толчком для развития умных городов. Элементы умного города.

Активные попытки развития "умных городов" предпринимаются и в России. Министерство строительства Российской Федерации распределяет российские города в соответствии с уровнем развития в них технологий "Умного города". Одной из важнейших характеристик умного города, которая выделяется в России, является активность горожан в решении городских проблем. Все разумные решения городских властей не увенчаются успехом без готовности граждан пользоваться электронными сервисами, что подразумевает широкий доступ к Интернету на городских улицах и в общественных местах. Городской портал — это основной сервис для общения с обычными гражданами: здесь вы можете отправить жалобу, задать вопрос, ознакомиться с информацией о работе городских служб и выступить с инициативой по улучшению городской среды.

Сама концепция умного города возникла в конце 90-х годов. Именно

тогда прогрессивная часть человечества впервые осознала, что будущее за развитием IT-сектора. Изначально эта идея разрабатывалась исключительно в экологическом контексте. Но сегодня "Умный город" — это всеобъемлющая реальность. В широком смысле концепция "Умного города" подразумевает обеспечение современного качества жизни за счет использования инновационных технологий, обеспечивающих экономичное и экологически чистое использование городских систем жизнеобеспечения.

Согласно определению, предложенному К. Харрисон, "умный город" означает город, в котором "инженерная инфраструктура, IT-инфраструктура, социальная инфраструктура и бизнес-инфраструктура объединены для использования коллективного разума города". Т. Бакиси под "умным городом" подразумевает "... высокотехнологичный и интенсивно развивающийся город, который объединяет людей, информацию и элементы городской инфраструктуры с помощью новых технологий для создания конкурентоспособной и инновационной экономики, а также высокого качества жизни...".[29]

Как можно оценивать проекты развития "умного города"?

Поглощение небольших городов-спутников крупными городами анализируется в статье Дж. Джулиано и соавторов [32] метода агломерационного анализа. В настоящее время, в связи с быстрым развитием технологий, этот анализ не совсем актуален, поскольку необходимость в унификации отпадает. Многие граждане могут работать удаленно вдали от крупных городов и в более комфортных условиях, что в настоящее время является тенденцией.

В исследовании Ф. Чарисмы и др. [33] авторы используют комбинированные методы с учетом современных технологий на момент проведения исследования. Современное программное обеспечение помогает гораздо быстрее проводить исследования и с большей точностью рассматривать проект "Умный город".

Исследование умных городов в статье Ф. Кресцента с соавторами [34]

содержит логит-моделирование, которое является новейшим методом анализа эффективности формирования и развития проекта "Умный город". Этот метод позволяет нам определить базовый генетический код "умных городов", который необходим для определения значимых переменных для объяснения "умных городов".

Метод тематического исследования отражен в статье И. Капдевила и М. Зарленды. [35] Этот метод предполагает тщательное, углубленное и детализированное изучение конкретного случая или кейсов в реальном контексте. В то же время, используя его, вы можете упустить важные моменты, которые не отражены в конкретном случае. С одной стороны, нет необходимости оценивать "умные города", поскольку это снижает объективность оценки.

Системный метод описан в статье К. Торн и К. Гриффитс.[36] Этот метод подразумевает направление методологии научного познания, которое основано на рассмотрении объекта как системы: целостного комплекса взаимосвязанных элементов. Следует отметить, что системный метод позволяет достаточно объективно оценить проект "умный город", поскольку будет проведен более детальный анализ, чем при других подходах.

А. Вальдес и соавторы рассмотрели метод двухэтапного картографического анализа [37], который состоит из при сборе и анализе данных в два этапа. Первый основан на документальном анализе, направленном на выявление основных претензий, вытекающих из дорожных карт "умного города". На втором этапе использовались несколько первичных и вторичных источников, чтобы следовать конкретному тематическому исследованию, как это видно через призму утверждений дорожной карты. Таким методом возможно полноценно оценить проект умного города в плане формирования логистики и картирования.

В исследовании Ф. Харизмы и др. авторы используют комбинированные методы с учетом современных технологий на момент проведения исследования. Современное программное обеспечение помогает гораздо

быстрее проводить исследования и с большей точностью рассматривать проект "Умный город".

Эмпирический метод описан в исследовании J. Sadovsky и др.[35] Его особенность заключается в наблюдении и изучении конкретных явлений, эксперименте, а также обобщении, классификации и описании результатов экспериментальных исследований, их внедрении в практическую деятельность человека. Используя этот метод, вы можете провести детальный анализ проекта формирования и развития умного города.

Исследование В. Барлетты с соавторами посвящено управлению умными городами.[36] Рассмотрен комплексный метод анализа развития "умных городов". Смысл этого метода заключается в обеспечении взаимной увязки долгосрочных целей с реализацией конкретных текущих задач и шагов и подразумевает использование стабильных показателей эффективности, при этом необходима определенная инфраструктура и отлаженная обратная связь производства и менеджмента. Это один из перспективных методов изучения развития и формирования умных городов.

Этот, даже небольшой обзор результатов исследования "умных городов" демонстрирует необходимость решения проблемы систематизации и типологизации методов оценки проектов "умных городов". Давайте попробуем решить эту проблему в рамках данного исследования.

2.2 Система показателей оценки проектов умных городов

Объектом настоящего исследования явились проекты развития умных городов. Предмет исследования – методы оценки указанных проектов. В качестве информационной базы использовали результаты предшествующих исследований, опубликованные в виде научных статей открытого доступа за 2015-2021 гг., индексированные в мировой базе данных Web of Science Core Collection.

Алгоритм исследования включал разбиение опубликованных методов анализа на статические и динамические методы оценки проектов умных

городов (рисунок 1).

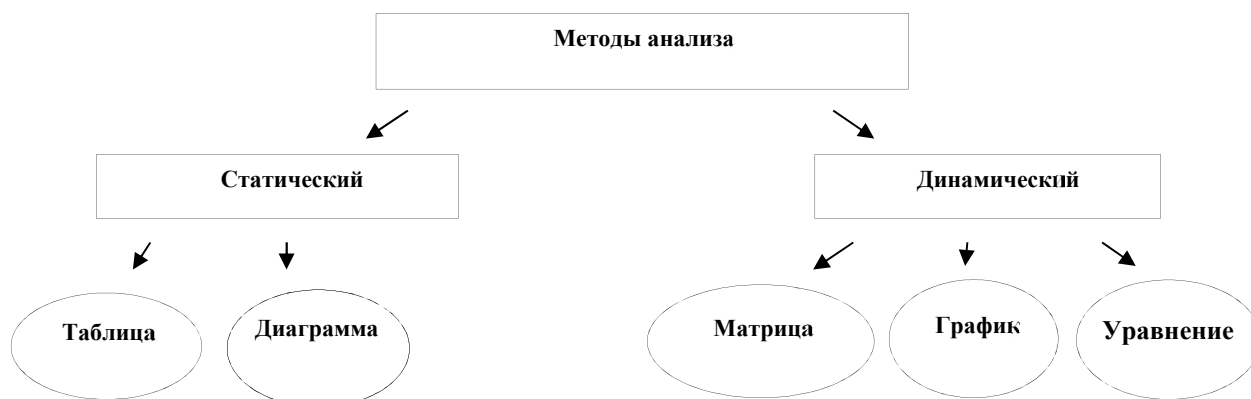


Рисунок 1- Дифференциация методов оценки проектов умных городов на статические и динамические³

При этом, предшествующие авторские разработки показывают, что к статическим методам анализа и оценки можно отнести представление данных в виде таблиц и диаграмм, а к динамическим методам анализа и оценки – представление данных в виде матриц, графиков или уравнений.[38]

Следовательно, выделенные методы оценки могут быть систематизированы по различным типам представления данных. В таблице 3 представлены полученные результаты.

Таблица 3 - Типы методов оценки проектов развития умных городов⁴

Тип метода	Вид представления	Метод	Сущность метода
Статический	Таблица	Экспертная оценка	Экспертная оценка — это процесс получения оценки чего-либо, основанной на мнении экспертов, с целью последующего принятия решения или выбора.
		Выявление слабых мест	Выявление ключевых внутренних и внешних показателей
		Кластерный анализ	Многомерная статистическая процедура, которая собирает данные, содержащие информацию о выборке объектов, а затем организует объекты в относительно однородные группы

³ Составлено автором по: [31-65]

⁴ Составлено автором по: [20-60]

Продолжение таблицы 3

Тип метода	Вид представления	Метод	Сущность метода
		Картирование	Создание карты чего-либо, описание чего-либо с помощью карт.
		Анализ агломераций	Анализ объединения мелких городов с крупными
		Логит-моделирование	Логит-моделирование используется для определения значимых переменных для объяснения умных городов. Некоторые из этих переменных - предпринимательство в области ИКТ, университетский уровень и средний возраст граждан - представляют собой основной генетический код умных городов.
	Диаграмма	Анализ цифровых данных проектом NSSP	Анализ данным с применением программного обеспечения NSSP
		Гибридная структура	Ключевыми шагами в этом подходе являются: а) разработка структуры; б) выбрать репрезентативные случаи и в) поиск закономерностей в нескольких случаях
Динамический	Матрица	Двухэтапный анализ картирования	Сбор и анализ данных проходили в два этапа. Первый основан на документальном анализе для выявления основных претензий, вытекающих из дорожных карт умного города. На втором этапе использовались несколько первичных и вторичных источников, чтобы следовать конкретному тематическому исследованию, как это видно через призму утверждений дорожной карты.
		Эмпирический	Наблюдение и исследование конкретных явлений, эксперимент, а также обобщение, классификация и описание результатов экспериментальных исследований, их внедрение в практическую деятельность человека. Динамический
		Интегрированный	Интегрированный метод управления кампаниями обеспечивает взаимную связь перспективных целей с реализацией конкретных текущих задач и шагов и предполагает использование стабильных показателей производительности, в то время как необходима определенная инфраструктура и налаженная обратная связь производства и управления.

Окончание таблицы 3

Тип метода	Вид представления	Метод	Сущность метода
	График	Тематическое исследование	Тематическое исследование включает в себя тщательное, углубленное и подробное изучение конкретного случая или случаев в реальном контексте.
		Фьючерсный анализ	Предварительный анализ данных, которые поступят в будущем
		Индикаторный	Индикаторный анализ – метод прогнозирования движений цены с использованием индикаторов.
	Уравнение	Оптимизация	Оптимизация — это процесс максимизации выгодных характеристик, соотношений (например, оптимизация производственных процессов и производства) и минимизации затрат.
		Теоретическое моделирование	Теоретический способ моделирования — подразумевает теоретическое воссоздание объекта в его модели.
		Интеллектуальное городское планирование	Разработка метода для создания смарт-городов с применением инновационных технологий.

В статье Хирвонен-Кантола и соавторов.[38] применяется метод: Экспертное оценивание — процесс получения оценки чего-либо, на основе мнения экспертов, с целью последующего принятия решения или выбора. Данный метод показывает мнения различных экспертов, но не может быть точным. Ввиду того, что эксперты могут разойтись во мнениях и не прийти к какому-то общему мнению и решению поставленных задач. Также стоит отметить, что при рассмотрении методом экспертного оценивания проекта умного города могут быть недооценены различные показатели.

Чоудхури Харизма Ф., в своей статье [31] применяется методы: Программное обеспечение, Оптимизация, Экспертная оценка. Оптимизация — это процесс максимизации выгодных характеристик, соотношений (например, оптимизация производственных процессов и производства) и минимизации затрат. Эти методы обеспечивают достаточно точные показатели, поскольку эксперты анализируют доступные значения с помощью компьютеров и специального программного обеспечения. Комплексное применение методов оценки проектов умных городов способствует более детальному изучению смарт-городов и принятию оптимальных решений. Впоследствии это позволит

получить проекты более технологически развитых смарт-городов с наименьшими инвестициями и большей экономической выгодой. В будущем такие исследования будут мощным толчком для развития умных городов.

В статье автора Майкла Хайланда и других авторов [41] используется метод: выявление слабых мест. Сам по себе этот метод подразумевает определение ключевых внутренних и внешних показателей. Использование этого метода будет уместно только в сочетании с другими методами, которые позволят точно оценить проект "Умный город". Если вы используете его в единственном числе, то есть большая вероятность пропустить важные показатели. И в будущем этот метод может лишь обеспечить показатели для применения других методов и проведения более обширного анализа проекта "Умный город".

В статье Марии Терезы и соавторов [42] используется следующий метод: кластерный анализ. Сам по себе этот метод подразумевает многомерную статистическую процедуру, которая собирает данные, содержащие информацию о выборке объектов, а затем организует объекты в относительно однородные группы. Используя этот метод, вы можете получить данные, отражающие истинное положение дел в проекте "Умный город". Получив такие данные, можно будет смело прогнозировать успех развития проекта. В конце концов, этот метод дает достаточно объективные данные.

В статье авторов Haydn du Plessis, Annalize L. Marnewick [43] применяется метод: Картирование. Под собой данный метод подразумевает - Создание карты чего-либо, описание чего-либо с помощью карт. Достаточно удобный и практичный способ в настоящее время. С учетом развития технологий картирование очень востребованный и необходимый метод позволяющий отследить и упростить логику проекта. Произведя картирование проекта, ускоряется процесс исполнения проекта и его стоимость, что является существенным показателем. метод картирования следует использовать в комплексе с другими методами для полного анализа проекта.

Женевьева Джулиано в своей статье [44] применяет метод: анализ агломераций. Сам по себе этот метод подразумевает анализ ассоциации малых городов с крупными. В настоящее время, в связи с развитием информационных технологий, этот метод уже начинает отходить на второй план. С помощью современных технологий нетрудно обмениваться информацией на расстоянии. Таким образом, многие небольшие города могут развиваться самостоятельно, не сливаясь с крупными городами.

В статье автора Шона М. Лихи [45] применяется метод: Фьючерсный анализ. Сам по себе этот метод подразумевает предварительный анализ данных, которые будут получены в будущем. Таким образом, этот метод не предоставляет точных данных, необходимых для детального анализа проекта "Умный город". Лучше использовать этот метод в сочетании с другими методами.

В своем исследовании Чэюн Ян [46] использует метод: Анализ цифровых данных проекта N SSP. Сам по себе этот метод подразумевает анализ данных с использованием программного обеспечения в рамках государственной программы N SSP.

В статье автора Салли Кэрд [47] используется метод: Индикатор. Сам по себе этот метод подразумевает - Индикаторный анализ – метод прогнозирования движения цен с использованием индикаторов. Этот метод определенно следует использовать в компоненте с другими методами, поскольку он дает информацию, применимую к одному показателю. В результате мы не получаем полного анализа и достоверной информации по проекту формирования и развития умного города.

Мэтью Кук [48] применил метод: двухэтапный картографический анализ. Сам по себе этот метод подразумевает, что сбор и анализ данных осуществлялся в два этапа. Первый основан на документальном анализе, направленном на выявление основных претензий, вытекающих из дорожных карт "умного города". На втором этапе было использовано несколько первичных и вторичных источников для проведения конкретного

тематического исследования, рассматриваемого через призму заявлений о дорожной карте. Этот метод анализа будет отражать объективную прибыльность проекта формирования и развития "умного города".

В своей статье автор Фернандо Кресенте [49] применил метод логит-моделирования. Сам по себе этот метод подразумевает логит-моделирование, используемое для определения значимых переменных для объяснения "умных городов". Некоторые из этих переменных - предпринимательство в области ИКТ, университетский уровень и средний возраст граждан - представляют собой основной генетический код умных городов. Формирование генетического кода умного города - это инновационный метод анализа умных городов. Использование этого метода анализа позволяет получить информацию о проекте "Умный город" в полном объеме, что позволяет объективно оценить проект.

Садовски, Дж. (Садовски, Джатан) Маалсен, в исследовании [50] применил метод: Эмпирический. Сам по себе этот метод подразумевает - наблюдение и исследование конкретных явлений, эксперимент, а также обобщение, классификацию и описание результатов экспериментальных исследований, их внедрение в практическую деятельность человека. В процессе применения данного метода проект анализируется полностью и всесторонне, что дает объективную информацию о прибыльности проекта для формирования и развития умного города.

Мара Зуккарди в своей статье, [51] применил метод теоретического моделирования. Сам по себе этот метод подразумевает — теоретический метод моделирования - теоретическую реконструкцию объекта в его модели. Метод моделирования позволяет всесторонне рассмотреть проект "Умный город". Оценка проекта с помощью этого метода является объективной и детализированной, что повышает эффективность анализа проекта. Кроме того, метод теоретического моделирования упрощает анализ, поскольку воссоздается модель проекта.

В статье соавторов Н. Комниноса [52] применяется метод:

Интеллектуальное городское планирование. Сам по себе этот метод подразумевает разработку метода создания умных городов с использованием инновационных технологий. Использование новейших технологий при анализе и разработке проектов "умного города" оказывает положительное влияние на их развитие. Тем самым стимулируя развитие экономики в целом.

Исследуя умные города, Маркос Лима [53] применил метод гибридной структуры. Сам по себе этот метод подразумевает - разработку структуры; отбор репрезентативных случаев и поиск закономерностей в нескольких случаях. Анализ с использованием метода гибридной структуры позволяет нам рассматривать каждый случай отдельно. Это дает возможность более детально и скрупулезно проанализировать конкретный случай и получить детальную информацию по нему.

В статье автора Данило Кайвано,[36] используется метод: Интегрированный. Сам по себе этот метод подразумевает, что интегрированный метод управления кампанией обеспечивает взаимную связь перспективных целей с реализацией конкретных текущих задач и шагов и предполагает использование стабильных показателей эффективности, при этом необходима определенная инфраструктура и отлаженная обратная связь производства и менеджмента. Таким образом, используя данный метод анализа, можно рассмотреть только один объект или несколько объектов, что не отражает рентабельность всего проекта по формированию и развитию умного города.

Игнаси Капдевила и Матиас И. Зарленга,[32] применили метод: Тематическое исследование. Под собой данный метод подразумевает - исследование включающие в себя тщательное, углубленное и подробное изучение конкретного случая или случаев в реальном контексте. Использование данного метода позволяет проанализировать какой-либо случай, в частности, но это не дает возможности оценить весь проект смарт-города. Поэтому данный метод следует использовать в комплексе с другими методами, тогда он дополнит их и представится возможность полного анализа

проекта.

Систематизация вышеуказанных методов продемонстрирована на рисунке 1. Методы оценки проектов формирования и развития умных городов делятся на виды: статичный и динамичный. В свою очередь статичный делится на виды представления: таблица, диаграмма, параметрические. Динамичный же делится на: матрицу, график, аналитические.

Давайте проанализируем статические методы из представленных статей. Табличный метод — это экспертная оценка. На диаграмме показан метод - анализ цифровых данных с помощью проекта SCP и гибридной структуры. Параметрические методы включают в себя выявление слабых мест, кластерный анализ, картографирование, анализ агломерации и двухэтапный картографический анализ.

Теперь давайте приступим к анализу динамических методов из представленных статей. Матричные методы включают эмпирические, интегрированные и тематические исследования. Следует рассмотреть графический метод - фьючерсный анализ и индикаторный анализ. Аналитическими методами являются программное обеспечение, оптимизация, интеллектуальное городское планирование, теоретическое моделирование и логит-моделирование.

Следует отметить, что эффективно использовать как статические, так и динамические методы. Для получения более точных результатов анализа формирования и развития умного города необходимо использовать взаимодействие между статическими и динамическими методами.

2.3 Алгоритм экономического аудита проектов умного города

В результате данного исследования был получен универсальный структурированный алгоритм аудита инновационных проектов умных городов (рис. 2).

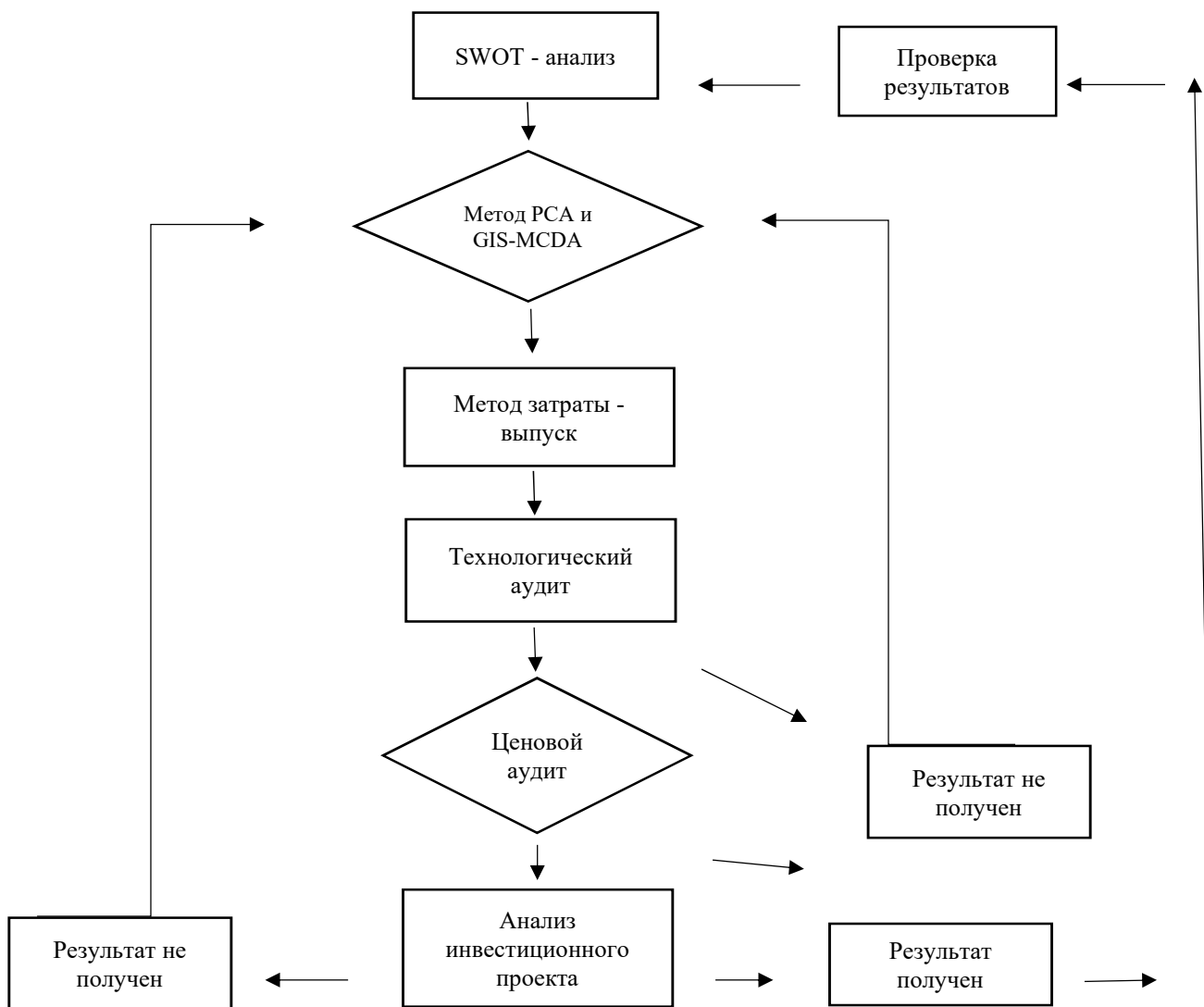


Рисунок 2 - Алгоритм экономического аудита проектов умных городов.⁵

Рассмотрим детально алгоритм аудита проектов умных городов. Алгоритм — в данном исследовании это точно определённая схематическая инструкция, последовательно применяя которую к исходным данным, можно произвести аудит инновационных проектов и получить оценку эффективности проекта. Для каждого алгоритма есть некоторое множество объектов, допустимых в качестве исходных данных.

Аудит проекта умного города начинается со SWOT – анализа, в котором проводится анкетный опрос граждан города на наличие каких – либо потребностей, а также мнения по достигнутым результатам.

⁵ Составлено автором по: [4-60]

После SWOT – анализа на основании полученных данных проводится анализ по методу PCA и GIS-MCDA, который в свою очередь определяет рентабельность принятых решений и действующей политики, путем выведения сводного индекса.

Затем производится анализ с помощью метода затраты – выпуск, где анализируется себестоимость полученных результатов и их целесообразность. Также следом проводится технологический аудит, который включает в себя анализ используемого оборудования на соответствие технологическому уровню на данный момент и его экологичность.

На основании полученных данных проводится ценовой аудит, который выявляет рентабельность расходования бюджета на реализацию данного проекта.

После того, как проведены вышеназванные действия производится заключительный этап – Анализ инвестиционного проекта. Данный этап проводится на основании всех данных, полученных ранее. Результатом анализа инвестиционного проекта будет получение показателей, которые ответят на вопрос рентабельности проекта в целом.

Для завершения аудита инновационных проектов умных городов необходимо с полученными результатами анализа инвестиционного проекта вернуться к SWOT – анализу и провести опрос населения города для получения обратной связи о проделанной работе. Тем самым можно получить информацию о настроениях жителей города и узнать, как проект изменил их жизнь. Из полученной информации будет возможность вычленить потребности умного города для реализации других проектов.

При проведении аудита инновационных проектов умных городов, если на каком либо этапе возникают трудности, либо на этапе показатели говорят о потере рентабельности необходимо вернуться к методу PCA и GIS-MCDA для анализа принятых решений. После анализа принятых решений выявленные отклонения нужно откорректировать и продолжить аудит в той же последовательности.

В таблице 4 представлены методы проведения аудита проектов умных городов, использованные в практических примерах применения данных методов.

Таблица 4 - Методы аудита инновационных проектов умных городов⁶

Метод	Сущность	Применение
SWOT – анализ	Метод стратегического планирования, заключающийся в выявлении факторов внутренней и внешней среды организации и разделении их на четыре категории: Strengths (сильные стороны), Weaknesses (слабые стороны), Opportunities (возможности), Threats (угрозы).	На примере города Нанкин (Китай) с помощью опросов были выявлены сильные и слабые стороны проекта умного города, а также угрозы, нависшие над проектом (Yuan Hong; Yang; Xiahou; J. Skibniewski; Huang, 2020)
Метод PCA и GIS-MCDA	Метод, целью которого является использование ранжирования критериев для объективной и прозрачной оценки различных вариантов решений. В итоге необходимо определить и расставить по предпочтениям доступные варианты решений.	С помощью данного метода был исчислен сводный индекс населения, который отражает уязвимые группы населения и оценку населением деятельности органов местного самоуправления (Hazell, 2021).
Метод затраты – выпуск	Экономико-математическая балансовая модель, характеризующая межотраслевые производственные взаимосвязи в экономике страны. Характеризует связи между выпуском продукции в одной отрасли и затратами, расходом продукции всех участвующих отраслей, необходимым для обеспечения этого выпуска. Межотраслевой баланс составляется в денежной и натуральной формах.	Используя, такой метод удалось проанализировать существенные категории жизнедеятельности проекта, например рентабельность затрат на осуществление проекта умного города (Jo; Han; Leem; Lee, 2021).

Окончание таблицы 4

Метод	Сущность	Применение
Технологический аудит	Экспертная оценка действующих технологических решений целого производства, его отдельных подразделений, отдельных технологических	Применяя данный метод был проведен анализ технологий, используемых в проекте, а также их соответствие

⁶ Составлено автором по:[30-70]

	решений и рекомендаций по комплексу технологических решений, направленных на повышение конкурентоспособности конкретного производства.	настоящему времени (Kundu, 2019).
Ценовой аудит	Проведение экспертной финансово-экономической оценки стоимости объекта инвестиций на ее соответствие нормативам, стоимости сопоставимых объектов, рыночным ценам с учетом результатов процедур технологического аудита инвестиционного проекта и сравнительного анализа стоимости проекта с аналогами и лучшими практиками, а также анализ изменения стоимости объекта на разных этапах проекта	Была проведена оценка проекта на его реальную стоимость и соответствие среднерыночных цен (Савина; Бурякова, 2022).
Анализ инвестиционного проекта	Это комплекс методических приемов и методов, применяемых для оценок целесообразности осуществления инвестиций как на стадии принятия инвесторами эффективных инвестиционных решений, так и при их реализации (в виде мониторинга), а также при подведении итогов инвестиционной деятельности для обеспечения замкнутости управленческих циклов.	Применяя данный метод с использованием исходных данных, была дана оценка принятым решениям в ходе реализации проекта (Johan Colding, Magnus Colding, Stephan Barthel, 2020).

Аудит инновационных проектов – это совокупность действий и операций по проверке финансовых, управленческих и связанных с ними вопросов деятельности субъектов хозяйствования и управления с применением специфических форм и методов. Для осуществления аудита проектов умных городов создаются особые контролирующие органы, укомплектованные высококвалифицированными специалистами. Их права, обязанности и ответственность строго регламентированы, в том числе и в законодательном порядке. Объектом аудита являются денежные, распределительные процессы при формировании и использовании финансовых ресурсов, в том числе в форме фондов денежных средств, на всех уровнях.

Инновационная сфера — это область, охватывающая участников

инновационного процесса. Непосредственно к инновационной сфере относят различные государственные органы и организации, научные, инвестиционные, общественные, коммерческие и другие организации, осуществляющие и регулирующие инновационную деятельность в области фундаментальной науки, прикладных исследований, опытно-конструкторских разработок, первичное освоение и использование нововведений.

Развитие инновационной сферы позволяет сократить время освоения производством научной продукции, быстрее вернуть авансированный капитал и вновь направить его на расширенное воспроизводство.

В ходе исследования было выявлено, что есть потребность в универсальном инновационном методе аудита инновационных проектов, который бы сформировал объективную точку зрения об успешности проекта. При анализе существующих методов были выявлены недостатки и преимущества, а основываясь уже на полученных результатах был представлен инновационный метод аудита проектов умных городов.

Выявленные недостатки заключались в том, что в отдельности каждый из проанализированных методов аудита не охватывает в полном объеме необходимый для анализа проекта массив данных. В свою очередь это влечет за собой искажение данных о проекте и не отражает действительное положение дел в реализации инновационного проекта.

При этом были выявлены положительные стороны вышеуказанных методов, которые заключаются в том, что каждый метод дает возможность проанализировать индивидуально определенную сторону проекта и дать оценку именно в этой части. Использование таких методов удобно для поэтапного анализа во время реализации проекта.

Научная новизна исследования заключается в разработке авторского алгоритма аудита инновационных проектов, который позволяет более детально анализировать эффективность инновационных проектов, рассматривая не только экономические показатели, но управленческие решения, которые принимались при реализации проекта.

3 Развитие прикладного инструментария аудита проектов умного города

3.1 Информационная база аудита проектов умных городов

При проведении аудита проектов умных городов, необходима информационная база с показателями затрат на реализацию проектов. В ходе исследования была сформирована информационная база, состоящая из следующих источников. [81;82;83;84;85;86;87;88]

Формируя, настоящую информационную базу необходимо было выделить значимые проекты цифровизации умных городов. Использовать необходимо только официальные источники, которые размещают достоверную и подтвержденную информацию. Таковыми являются государственные порталы администрации конкретных городов, порталы Правительства Субъекта Российской Федерации и отчеты Счетной Палаты Российской Федерации.

Помимо вышеперечисленных источников для настоящего исследования использовались научные работы отечественных исследователей, в которых рассматривались проекты умных городов в Российской Федерации.

Для примера были взяты динамично развивающиеся города Российской Федерации, а именно: Москва, Казань, Сургут, Санкт – Петербург, Екатеринбург. Также были взяты ключевые направления цифровизации в виде управления, ЖКХ, образования, здравоохранения, транспорта и безопасности, которые отображены в Таблицы 5.

В ходе формирования информационной базы был выявлен недостаток в виде нехватки данных в открытом доступе, а именно не хватает ключевых показателей для проведения аудита проектом умных городов. В следствии чего возникла необходимость в использовании большего количества источников, но по большинству проектов информации недостаточно, либо

вообще её нет.

Для определения проектов, которые подлежат аудиту умных городов основополагающим условием является наличие информации. Из проектов, собранных в Таблице 5 предпочтение, было отдано проектам умных городов в сфере управления, ЖКХ, здравоохранения и транспорта, которые будут освещены в п. 3.2. настоящего исследования. По данным проекта было собрано большее количество информации, которая дает возможность провести хотя бы частичный аудит проектов умных городов.

Таблица 5 - Проекты умных городов⁷.

Город Сфера проекта	Москва	Сургут	Екатеринбург	Санкт- Петербург	Казань
ЖКХ	Умные здания. 135,6 млн руб. РФ Единый диспетчерский центр (ЕДЦ). 800 млн руб. РФ	«Жилье и городская среда»	Smart Meter (умные счетчики). Цифровизации теплосетей. 200 млн. руб. РФ.	Цифровая платформа ЖКХ.	Цифровизация системы мониторинга жилищного фонда, программы капитального ремонта, развитие проекта «Умный город» - 88,8 млн руб. РФ, КМГИС
Образование	Московская электронная школа (МЭШ). 634 млн. руб. РФ	«Создание инновационно-образовательного комплекса (Кампуса) в городе Сургуте»	Площадки массовых открытых онлайн-курсов. Электронные учебники, тетради, дневники.	«Современная школа».	Обеспечение доступа в Интернет для школ - 440 млн. руб. РФ Развитие системы электронного образования, цифровизация деятельности библиотек и музеев и объектов культуры — 47 млн руб. РФ

⁷ Составлено автором по: [40-75]

Продолжение таблицы - 5

Город Сфера проекта	Москва	Сургут	Екатеринбург	Санкт- Петербург	Казань
Управление	Единая автоматизированная информационная система торгов Москвы. Портал государственных услуг города Москвы. «Наш город» и «Активный гражданин». Единую справочную службу мэрии Москвы «Мос. Облако»	Система «Твой Сургут» Ортофотоплан Сургута «Горожанин» «Цифровой Сургут»	Оплата регулярных платежей в привычном мессенджере. Модернизация информационной среды - производство многофункциональных информационных терминалов. Комплексная система ситуационного анализа для повышения эффективности городского управления и контроля социальной среды. Умное управление	«Информационная инфраструктура». «Цифровое государственное управление». Портал «Наш Санкт-Петербург». Единая мультисервисная телекоммуникационная сеть исполнительных органов власти города (ЕМТС)	Цифровизация органов государственной власти — 247,2 млн рублей; Развитие электронных услуг и цифровизацию МФЦ — 201,4 млн руб. РФ Развитие проектов искусственного интеллекта — 4,4 млн руб. РФ
Транспорт	Умный транспорт – ИТС, 140 млрд. руб. РФ	«Интеллектуальной транспортной системы» (ИТС).	Организация системы безналичной оплаты проезда в общественном транспорте на базе транспортных и / или банковских платежных карт. 15 млн. руб. РФ Умные остановки. 400 млн. руб. РФ Светофор под ногами.	«Умный перекресток». Умный транспорт.	«Цифровой перекресток»

Окончание таблицы - 5

Город Сфера проекта	Москва	Сургут	Екатеринбург	Санкт- Петербург	Казань
Медицина	Единая медицинская информационно-аналитическая система (ЕМИАС) 146,7 млн руб. РФ	«Зеркальная лаборатория» «Создание единого цифрового контура в здравоохранении на основе единой государственной информационной системы здравоохранения (ЕГИСЗ)»	Технологии персонализации лечения. Технологии мониторинга состояния здоровья в режиме реального времени	Единая региональная информационно-справочная служба «122». Служба экстренных вызовов «112».	Облачная платформа централизованной бухгалтерии Татарстана. Единая информационная система.
Безопасность	Видеоаналитика и городская система видеонаблюдения	«Безопасный город» «Безопасный двор»	Автоматизированная система контроля доступа в образовательные организации. 60 млн. руб. РФ Интеллектуальные системы безопасности в зданиях	«Информационная безопасность».	«Безопасный город»

3.2 Эмпирическая оценка проектов умного города

Оценке проектов развития умных городов посвящено значительное количество научных исследований. Но для решения цели настоящего исследования нам необходимо ответить на следующие пять вопросов. Что представляют из себя умные города? Каков процесс развития умных городов? Каковы затраты на развитие умных городов? Как оценивается эффективность затрат на развитие умных городов? В чем заключается проблема исследования?

Что же представляют из себя умные города?

Формирование умного города представляет собой, прежде всего, новый этап городского развития. Умный город представляет собой новый вид поселения, «обеспечивающего устойчивый рост и стимулирующего высокотехнологичную экономическую деятельность, которая уменьшает нагрузку на окружающую среду и улучшает качество жизни населения».[69] Эмпирическими исследованиями доказана целесообразность и высокая эффективность концепции умных городов для повышения управляемости городским хозяйством. При разработке соответствующей цифровой инфраструктуры может быть эффективно решена проблема глобальной урбанизации на основе концепции умных городов.[74]

Концепция умного города выступает инструментом формирования современной городской среды. Эффекты от внедрения цифровых технологий в городском пространстве проявляются в сокращении расходов на обслуживание граждан, повышении устойчивости городского хозяйства к внутренним и внешним воздействиям, повышении мобильности и уровня безопасности горожан, усилении прозрачности хозяйственной деятельности.[55] Концепция умного города особенно важна при реиндустриализации и внедрении инструментов новых технологических укладов. При этом необходимо обновление институционального обеспечения развития процессов муниципального управления и при закреплении форм и

условий государственной поддержки, а также развитие информационной, финансовой и технологической инфраструктуры городов.[62]

Таким образом, умные города представляют собой современные городские поселения, активно внедряющие передовые цифровые технологии для улучшения жизни горожан и повышения отдачи от органов управления при внедрении инноваций. Но здесь важно сохранять баланс между развитием инновационной промышленности и интенсивной сферы услуг для внедрения городских инноваций.[67]

Для достижения результатов цифровизации города и повышения эффективности инфраструктуры требуются крупные инвестиции. «Умный город как модель городского развития требует выработки долгосрочной стратегии, включающей выявление проблем, перспектив их решения, поэтапный план достижения поставленных целей и задач, достижение целевых индикаторов, оценку результатов».[65]

Каков же процесс развития умных городов?

Умные города могут быть представлены как совокупная система физической инфраструктуры, инфраструктуры информационно-коммуникационных технологий и социальной инфраструктуры, которые обмениваются информацией, текущей между различными подсистемами. Важной производной информационно-коммуникационных технологий являются средства коммуникации на основе мобильных социальных сетей. Они обеспечивают постоянный информационный обмен между жителями городов и органами власти.[76]

Умные города нуждаются в сложных формах управления, в которых участвуют самые разные субъекты. Использование конкретных элементов управления варьируется в зависимости от этапов эволюции умного города. На начальном этапе ключевыми являются структуры, направленные на укрепление внутренних отношений. На этапе роста экосистема города фокусируется на установление внешних отношений с конкурентами и поставщиками продукции и услуг. Важными элементами управления на этом

этапе уже являются стратегия совместного творчества и стратегия продвижения цифровых технологий.[77]

Процесс развития умных городов сопровождается воспроизводством человеческого капитала для эффективного развития цифровых технологий. При создании такой сложной системы возникают новые профессии, начиная от биоинформатика для образования и применения вычислительных методов и администратора медицинского IT до информатика-фармаколога, деятельность которого зависит от «больших данных». Энергоэффективность инженерной инфраструктуры, эффективность деятельности других организаций города также стимулируют развитие новых навыков и специальностей.[60]

Подчеркнем, что внедрение принципов умного города является драйвером реорганизации и повышения эффективности деятельности существующих городов.[63] Поэтому важным является формирование стратегии развития умных городов. Проведенные исследования показывают, что подобные разработки включают «необходимость ориентации данной стратегии на первоочередные нужды и жизненно важные проблемы конкретных городов; обеспечение взаимоувязки стратегии отдельных городов региона с целями и направлениями развития региона; формирование развития города на базе комплекса взаимосвязанных показателей, определенных в рамках единой стратегии».[61]

Следовательно, процесс развития умных городов может носить планомерный характер, основанный на последовательном внедрении цифровых технологий и соответствующей настройки институциональной, информационной, трудовой, материальной и финансовой инфраструктуры.

Каковы же затраты на развитие умных городов?

Затраты на развитие умных городов представляют собой значительные финансовые издержки. Например, в умном городе Москве «перевод в цифровой формат всех документов и материалов, представляющих культурную и научную ценность, при помощи 3D-моделирования и

технологий виртуальной и дополненной реальности, упрощает доступ горожан к социальным услугам, образовательным, научным и культурным сервисам, делает возможности досуга для всех москвичей и гостей столицы более разнообразными».[54] Понятно, что такое применение цифровых технологий требует больших капиталовложений.

Мировой опыт также демонстрирует значительные затраты на цифровизацию деятельности "умных городов" в различных областях. При изучении различных подходов к цифровой трансформации системы управления городом в рамках концепции "Умный город" выделяются следующие примеры. "В Осло (Норвегия) городские власти при участии бизнеса запустили и развивают платформу для совместного принятия решений на основе Интернета вещей и технологий больших данных.[89] В городе Амстердам (Нидерланды) реализация проекта цифровизации обеспечивается на платформе Amsterdam smart city, которая позволяет осуществлять сотрудничество между правительством, бизнесом, исследовательскими организациями и жителями города с целью разработки, тестирования и внедрения новых решений для развития города.[90] Копенгаген (Дания) позиционирует себя как платформа для тестирования цифровых решений для развития города [91] – около 250 компаний сотрудничают с городом по внедрению "умных решений" на основе технологии Big Data для сбора и хранения данных о ситуации в различных сферах городской жизни и действиях горожан."[58]

Какова предполагаемая экономическая эффективность развития "умных городов"?

Планирование и внедрение решений для развития умных городов основано на измерении показателей эффективности этих процессов. Но на сегодняшний день в России широко разработана только балльная оценка экономической эффективности по методике Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации в рамках ведомственного проекта "Умный город" (национальные проекты "Жилье и

городская среда" и "Цифровая экономика").[68] В этом случае оценка эффективности затрат носит опосредованный характер.

В ряде исследований предлагаются альтернативные методы оценки эффективности затрат на проекты развития умных городов. Например, оценка эффективности затрат может быть косвенно оценена из показателей «в сфере инфраструктуры информационно-коммуникационных технологий (доступ к сети Интернет в общественных местах, система общественного движения, эффективность дорожного движения и его эффективность), окружающей среды (выбросы природного газа, мониторинг уровня шума, обработка твердых отходов и энергосбережение) и социальной вовлеченности граждан в процессы управления городом (общественное участие, возможности для людей с ограниченными возможностями, коэффициент Джини)».[71] Также можно оценить по показателям развития следующих приоритетов: инженерная инфраструктура, институты, системы связи и коммуникаций, интеграция данных, взаимодействие пользователей и технических систем, инновации, применение инноваций в компонентах умного города.[66]

Но «стоимость интеллектуализации зданий и городов может рассматриваться как вложения в комфортность и экологичность, обеспечивающие повышение качества жизни населения в городах».[57] Следовательно, необходима прямая оценка затрат на проекты цифровизации городских поселений.

В чем же заключается проблема исследования?

Проблема настоящего исследования заключается в систематизации показателей эффективности проектов развития умных городов для отражения количественных, в том числе затратных, методов оценки подобных проектов. Решим данную проблему в рамках настоящего исследования.

Объектом настоящего исследования являются проекты умных городов, предмет исследования – экономические отношения по оценке эффективности проектов развития умных городов. Метод исследования – системный логический анализ. В качестве информационной базы выступали сайты умных

городов и научные статьи в открытом доступе, индексируемые в базах данных Web of Science (поиск статей осуществляли по ключевым словам “smart city efficiency”) и РИНЦ (поиск - по ключевым словам «эффективность умных городов»).

Алгоритм исследования включил критику предшествующих исследований, формулирование проблемы исследования, систематизация показателей эффективности проектов развития умных городов, формулирование элемента научной новизны, оценка возможностей применения для российских городов, теоретическая и практическая значимости результатов.

Анализ научной и методической литературы демонстрирует значительное количество различных показателей эффективности проектов развития умных городов, предлагаемых разными авторами.

Прежде всего, благодаря распространенности, следует выделить индексный метод оценки эффективности развития умных городов. Так, Минстрой России разработал индекс цифровизации городского хозяйства «IQ городов».[2] Расчет подобного индекса позволяет сравнивать уровень цифровизации различных городов.

К интегральному показателю, оценивающему влияние цифровизации на развитие умных городов, следует отнести также индекс качества городской среды. «Индекс качества создан как инструмент для оценки качества материальной городской среды и условий ее формирования. Индекс качества городской среды определяется для каждого российского города на портале <https://индекс-городов.рф>. Здесь на интерактивной карте РФ можно увидеть значение индекса для каждого российского города».[5]

Для оценки стратегического развития территорий может быть использована совокупность индексов цифровизации, к которым следует отнести индексы компьютеризации получения госзаказов, электронного межведомственного документооборота, компьютеризации госуслуг населения, компьютеризации домохозяйств, капиталовложений в

оборудование для информационно-коммуникационных технологий, Интернет-активности населения и др. Анализ исследования данных индексов за период 2010-2018 годы отразил плавный характер цифровизации на макроуровне Российской Федерации и скачкообразный – на мезоуровне экономики (на примере Республики Марий Эл и Кировской области).[72]

Как другой вариант индексного подхода был разработан индекс благосостояния города, отражающий связанность с сообществом, безопасность, физическое здоровье, психическое здоровье и разнообразие услуг. Проведенное исследование на примере крупных городов США показало, что в Бостоне более высокий уровень благосостояния за счет применения передовых цифровых технологий, чем в Канзас-Сити. Отсюда разработаны предложения по выбору в области городского планирования и дизайна для улучшения областей благосостояния.[78]

Отметим, что индексный подход, при всей своей привлекательности, обладает существенным недостатком – не позволяет оценить эффективность проектов развития умных городов с точки зрения финансовых затрат, так как они не выступают, в большей части, явными независимыми переменными в определении указанных индексов.

Более ближе к затратным оценкам можно отнести рейтинговый подход к оценке эффективности проектов развития умных городов. На сегодняшний день существует значительное количество различных методов рейтинговых оценок умных городов: рейтинг «Города в движении» бизнес-школы IESE (Испания); рейтинг стратегий умных городов компании Roland Berger (Германия); рейтинг умных городов Института развития менеджмента (IDM, Швейцария); рейтинг шведской компании EasyPark; рейтинг умных городов международного консорциума исследователей городских смарт-технологий Intelligent Community Forum и др. [70] При этом наиболее полная информация аккумулируется в рейтинге «Города в движении».

Подчеркнем, что рейтинговые оценки отражают лишь сравнение развития городов между собой, оставляя вне рассмотрения экономическое

содержание проектов развития умных городов. В этом смысле оценка планируемых показателей развития дает более полную информацию. Подобная оценка успешно применяется для разработки стратегических планов развития городских поселений.[79]

Значительно ближе к реальной хозяйственной деятельности в условиях формирования цифрового общества находится применение цифровых сервисов для отслеживания уровня удовлетворения предложенными решениями. Например, в городе Москва на портале «Мосуслуги Online» представлены платформы для взаимодействия жителей и управляющих организаций, онлайн-голосования по вопросам городского развития, решения проблем содержания городского хозяйства и инструменты, позволяющие жителям оставлять свои предложения по развитию города.[56]

Подобный подход широко применяется и в международной практике. Аналитика больших данных и искусственный интеллект в сочетании с технологией блокчейн, Интернет-вещи и другие цифровые технологии производят революцию в городском управлении. Благодаря огромным объемам данных, собранных от жителей, устройств и традиционных источников информации муниципалитеты имеют возможность отслеживать и управлять своей городской инфраструктурой в режиме реального времени.[75]

Затратная сторона внедрения цифровых технологий в городское хозяйство может осуществляться на основе издержкостности эффекта цифровизации. В этом случае, вначале определяется эффект от внедрения цифровых технологий как разница между удельными весами жителей, удовлетворенных определенной цифровой услугой, на конец периода расчета и на начало внедрения данной цифровой услуги. Далее сумма накопленных расходов и текущих затрат по внедрению цифровых технологий делится на полученный эффект от внедрения данной цифровой услуги. Подобная издержкостность эффекта цифровизации предложена для оценки развития умных городов в Республике Беларусь.[64]

Более корректным, с точки зрения реальной экономики, показателем

эффективности проектов развития умных городов является расчет эффективности затрат на основе деления полученных улучшений в результате цифровизации городской среды на стоимость затрат на внедрение элементов умного города. «Под эффектом понимается объем экономии, а именно, сколько денежных средств город сэкономил в результате внедрения умного города. Например, внедрение системы переработки мусора, в результате снизилась экологическая нагрузка на окружающую среду, уменьшились затраты на содержание территорий, выделенных под утилизацию мусора, затраты также уменьшатся на здоровье граждан, они станут меньше болеть».[64]

Наиболее основные показатели эффективности проектов развития умных городов представлены в таблице 6.

Таблица 6 - Показатели эффективности проектов развития умных городов.⁸

Показатель	Сущность показателя	Пример применения
Индекс цифровизации городского хозяйства «IQ городов»	Интегральный индекс, расчет которого осуществляется на основании значений 47 субиндексов, представляющих собой оценку развития 10 направлений цифровой трансформации городского хозяйства.	Рассчитывается для городов – участников программы цифровизации, согласно приказу Минстроя России
Индекс качества городской среды	Индекс учитывает 36 показателей, каждый из которых оценивается в 10 баллов, таким образом, суммарно населенному пункту можно присвоить 360 баллов. Если город набрал более 180 баллов, городская среда в нем считается благоприятной.	Определяются для городов РФ как инструмент для оценки качества материальной городской среды и условий ее формирования
Индекс благосостояния города	Состоит из пяти городских показателей – связанность с обществом, безопасность, физическое здоровье, психическое здоровье, разнообразие услуг.	Применяется для прогнозирования благосостояния города на основе платформы CityScore для городов Бостон и Канзас-Сити, США

⁸ Составлено автором по: [50-88]

Окончание таблицы 6

Показатель	Сущность показателя	Пример применения
Рейтинг «Города в движении»	Определяется по девяти блокам: человеческий капитал, социальная сплоченность, экономика, управление, окружающая среда, мобильность и транспорт, городское планирование, международная представленность и технологии.	Рейтинг публикуется бизнес-школой IESE (Испания) ежегодно с 2013 г. и охватывает 174 города (в том числе 79 столиц) в 80 странах мира [Тисленко, 2022]
Планируемые показатель развития	Оценка показателей развития в различных областях деятельности: экономике, мобильности, городском управлении, качестве жизни.	Применяется для разработки стратегических планов развития городов Испании: Мадрида, Барселоны, Валенсии, Малаги [Ortega-Fernandez et al., 2020]
Уровень удовлетворения предложенными решениями	Деятельность цифровых сервисов города по отражению возможностей горожан влиять на городскую жизнь и правительству обеспечивать эффективное управление цифровыми процессами развития города	Цифровые сервисы Правительства города Москва на портале «Мосуслуги Online» [Голова, Курбатова, 2021]
Издержкoеmкoсть эффекта цифровизации	Деление суммы накопленных инвестиционных расходов и текущих затрат по внедрению цифровых технологий на оценку удовлетворенности граждан	Предлагается для оценки развития умных городов в Республике Беларусь [Паньшин, Серебряков, 2022]
Эффективность затрат	Деление полученных улучшений в результате цифровизации на стоимость затрат по внедрению элементов умного города	Предлагается для оценки развития крупных умных городов России [Цибарева, Васяйчева, 2020]

Приведенные в таблице 6 показатели эффективности проектов развития умных городов демонстрируют различные подходы к оценке эффективности цифровизации городских территорий.

Отметим, что в представленной таблице приведены лишь некоторые показатели оценки эффективности проектов развития умных городов. Таблица может быть значительно расширена за счет включения большего количества показателей индексного, рейтингового и плановых подходов. Но и представленные показатели наглядно обозначают возможности оценок эффективности развития умных городов.

Научная новизна полученного результата заключается в систематизации различных показателей эффективности проектов развития умных городов, дополняющей существующую методологию оценки процессов цифровизации городских поселений.

По-видимому, наиболее целесообразными с точки зрения оценки стоимостных затрат являются показатели издержкoеmкoсти эффекта цифровизации и эффективности затрат. Попробуем применить подобные

подходы для оценки реальных проектов развития умных городов.

Информация о проектах развития умных городов представлена в открытом доступе на сайтах соответствующих муниципалитетов. Проекты четырех крупных городов, отнесенных согласно решению Минстроя РФ к умным городам, представлены в таблице 7.

Таблица 7 - Примеры проектов развития ряда умных городов России в 2023 году⁹

Москва	Санкт-Петербург	Екатеринбург	Казань
Управление			
Портал государственных услуг города. «Наш город» и «Активный гражданин». Единая справочная служба «Мос. Облако».	«Цифровое государственное управление». Портал «Наш Санкт-Петербург». Единая телекоммуникационная сеть исполнительных органов власти города.	Многофункциональные информационные терминалы. Система ситуационного анализа для повышения эффективности управления и контроля социальной среды.	Цифровизация органов государственной власти. Развитие проектов искусственного интеллекта.
Жилищно-коммунальное хозяйство			
Умные здания. Единый диспетчерский центр.	Цифровая платформа ЖКХ.	Smart Meter (умные счетчики). Цифровизации теплосетей.	Цифровизация системы мониторинга жилищного фонда, программы капитального ремонта.
Образование			
Московская электронная школа (МЭШ).	Современная школа.	Площадки массовых открытых онлайн-курсов. Электронные учебники, тетради, дневники.	Обеспечение доступа в Интернет для школ, детских садов. Развитие системы электронного образования.
Транспорт			
Умный транспорт – ИТС.	Умный перекресток. Умный транспорт.	Умные остановки. Светофор под ногами.	Цифровой перекресток
Медицина			
Единая медицинская информационно-аналитическая система.	Единая региональная информационно-справочная служба «122».	Технологии мониторинга состояния здоровья в режиме реального времени.	Единая информационная система.
Безопасность			
Видео-аналитика и городская система видео-наблюдения.	Информационная безопасность.	Интеллектуальные системы безопасности в зданиях.	Безопасный город.

Подчеркнем, что примеры проектов развития умных городов,

⁹ Составлено автором по: [35-75]

представленные в таблице 7, не охватывают все направления формирования цифрового общества в указанных крупных городах. Но представленные проекты демонстрируют различные направления деятельности органов власти по цифровизации городских поселений.

Для апробации выбранных ранее показателей эффективности проектов развития умных городов ограничимся анализом проектов внедрения цифровых технологий в сферу управления городским хозяйством. Это обусловлено как открытостью данных в представленной сфере деятельности, так и более оперативным внедрением цифровых решений в работу муниципальных служащих.

В таблице 8 приведена сравнительная оценка эффективности проектов цифровизации управления муниципалитетами ряда умных городов России по итогам 2019-2020 годов. Указанные годы выбраны в связи с появлением официальной статистики за этот период и возможностью сравнения показателей эффективности проектов развития различных городов.

Таблица 8 Эффективность проектов управления ряда умных городов России в 2019-2020 годах¹⁰

Показатели Проект	Затраты, млн. руб.		Кол-во решенных проблем (улучшений), млн. шт.		Эффективность, улучшение (шт.)/руб.	
	2019	2020	2019	2020	2019	2020
Москва: «портал государственных услуг»	4100	4500	500	407	12,2	9,04
Санкт-Петербург: портал «Наш Санкт-Петербург»	12867	11947	0,782	0,628	0,01	0,01
Екатеринбург: «Активный Екатеринбург»	1645,5	1645,5	н/д	152	-	9,24
Казань: «цифровизация органов государственной власти»	1346,9	2756,1	280	290	20,8	10,5

¹⁰ Составлено автором по: [40-88]

Данные, приведенные в таблице 8, демонстрируют значительный охват населения крупных городов цифровыми услугами муниципалитетов. При этом вычисленная эффективность данных проектов у трех городов значительная – от 9 до 21 улучшения на 1 рубль затрат. Некоторое отставание информационного портала Санкт-Петербурга, по-видимому, связано с недостаточным продвижением данного проекта среди жителей города.

Проведенный анализ показывает возможность применения затратных показателей эффективности для оценки проектов развития умных городов.

Для полного и объективного анализа давайте рассмотрим другие проекты умных городов, приведенные ниже в таблицах 9 – 11 и соответствующие рисунки 3-5.

Таблица 9 - Расходы на реализацию проектов в транспортной сфере¹¹

Проект	Затрачено, млрд руб.				Аудитория, тыс. чел.		Источник данных
	2019	2020	2021	2022	2019	2020	
Развитие транспортной системы, г. Москва	36,51	42,161	32,065	42,678	21 000	22 000	https://budget.mos.ru/budget/expenses?analytic_year=2019&analytic_stage=approved&analytic_stage=approved&version=946&level=moscow&mode=graphics&classification=cstr&dividertype=b
Развитие интеллектуальной транспортной системы, г. Сургут	0,05508	0,06587	0,044		234	358	https://admsurgut.ru/rubric/21921/Otkrytyy-byudzhet
"Развитие системы общественного транспорта", г. Екатеринбург	0,1209	0,18403	0,1115	0,174	1500	1600	http://бюджет.екатеринбург.рф/execution/expenses_municipals
Развитие транспортной системы, г. Санкт - Петербург	6	7,245	6,55	14,4	5 500	5 600	https://budget.gov.spb.ru/budget/expenses?year=2019

¹¹ Составлено автором по: [50-89]

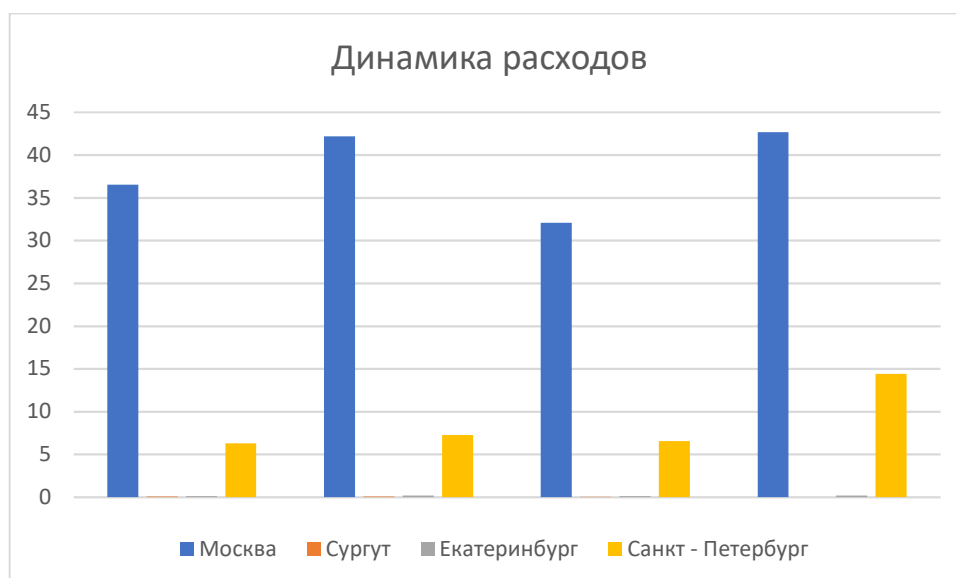


Рисунок 3 - Расходы на реализацию проектов в транспортной сфере

В таблице 9 видно, как изменяется динамика расходов бюджета на цифровизацию в крупных городах Российской Федерации в сфере транспорта. Самые высокие показатели у города Федерального значения – Москва. Следом идет Санкт – Петербург и замыкает четверку динамично развивающийся северный город Сургут.

При рассмотрении таблицы 9 ярко видно, что расходы на цифровизацию резко начали расти в 2020 году, что связано с пандемией COVID – 19 и необходимостью бесконтактной доставки. Следом в 2021 году наблюдается снижение расходов, что связано с апробацией тех достижений в цифровизации за 2020 год.

В 2022 году наблюдаем рост расходов на цифровизацию в транспортной сфере, что связано с окрепшей экономикой за 2021 год и усиленным импортозамещением при поддержке государства.

Таблица 10 - Расходы на реализацию проектов в сфере ЖКХ¹²

Проект	Затрачено, млрд руб.				Аудитория, тыс. чел.		Источник данных
	2019	2020	2021	2022	2019	2020	
Развитие системы ЖКХ, г. Москва	2,8146	2,7516	1,644	2,805	21 000	22 000	https://budget.mos.ru/budget/expenses?analytc_year=2019&analytc_stage=approved&analytc_stage=approved&version=946&level=moscow&mode=graphics&classification=csr&dividertype=b
Развитие системы ЖКХ, г. Сургут	0,012	0,012	0,007089		234	358	https://admsurgut.ru/rubric/21921/Otkrytyy-byudzhet
Развитие системы ЖКХ, г. Екатеринбург	0,003378	0,003126	0,001524	0,003465	1500	1600	http://бюджет.екатеринбург.рф/execution/expenses_municipals
Развитие системы ЖКХ, г. Санкт - Петербург	0,306	0,39	0,222	0,415	5 500	5 600	https://budget.gov.spb.ru/budget/expenses?year=2019

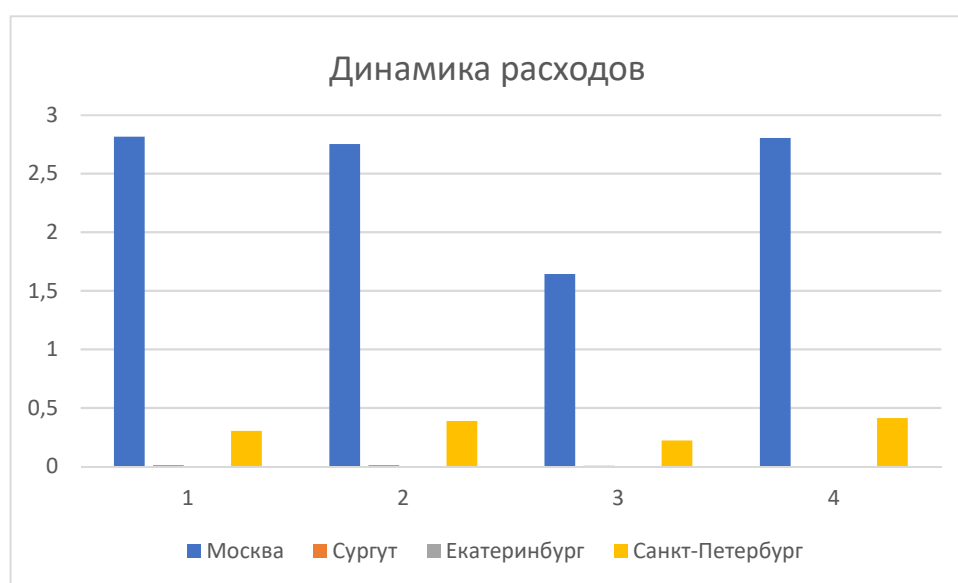


Рисунок 4 - Расходы на реализацию проектов в сфере ЖКХ

¹² Составлено автором по: [60-89]

В таблице 10 видно, как изменяется динамика расходов бюджета на цифровизацию в крупных городах Российской Федерации в сфере ЖКХ. Самые высокие показатели у города Федерального значения – Москва. Следом идет Санкт – Петербург и замыкает четверку динамично развивающийся северный город Сургут.

При рассмотрении таблицы 10 ярко видно, что расходы на цифровизацию резко пошли на спад в 2020 году, что связано с пандемией COVID – 19 и необходимостью экономить и беречь бюджет. В 2021 году также продолжается снижение расходов, что связано с большими затратами на восстановление экономики после пандемии в 2020 году.

В 2022 году наблюдаем рост расходов на цифровизацию в сфере ЖКХ, что связано с окрепшей экономикой за 2021 год и реализацией программы цифровизации при поддержке государства.

Таблица 11- Расходы на реализацию проектов в сфере здравоохранения¹³

Проект	Затрачено, млрд руб.				Аудитория, тыс. чел.		Источник данных
	2019	2020	2021	2022	2019	2020	
Здравоохранение, г. Москва	5,584	5,626	13,599	12,681	21 000	22 000	https://budget.mos.ru/budget/expenses?analityc_year=2019&analityc_stage=approved&analityc_stage=approved&version
Здравоохранение, г. Сургут	0,00008	0,00003	0,00006		234	358	https://admsurgut.ru/rubric/21921/Otkrytyy-byudzhety
Здравоохранение, г. Екатеринбург	0,03	0,0218	0,045	0,09	1500	1600	http://бюджет.екатеринбург.рф/execution/expenses_municipals
Здравоохранение, г. Санкт - Петербург	1,612	2,612	4,56	5,07	5 500	5 600	https://budget.gov.spb.ru/budget/expenses?year=2019

¹³ Составлено автором по: [50-88]

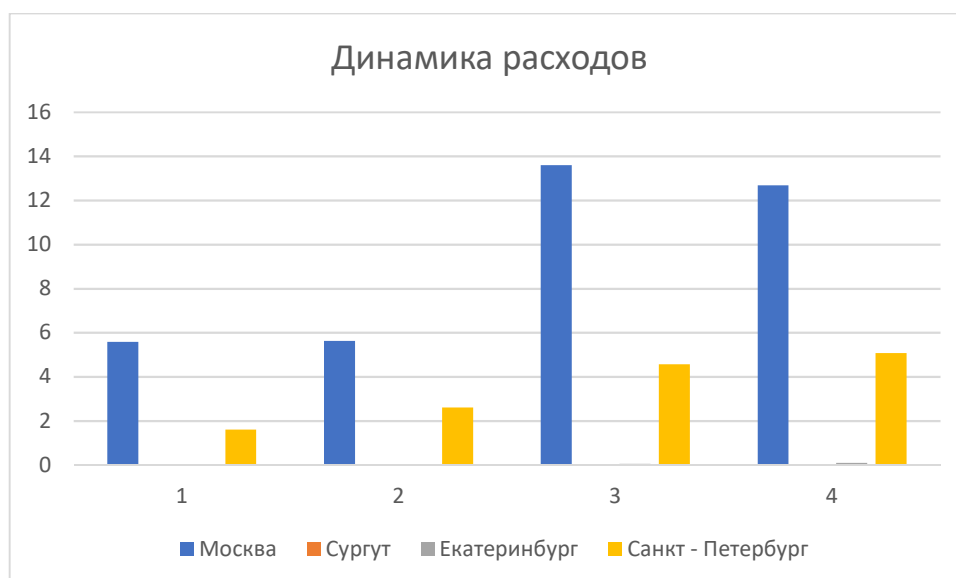


Рисунок 5 - Расходы на реализацию проектов в сфере здравоохранения

В таблице 11 видно, как изменяется динамика расходов бюджета на цифровизацию в крупных городах Российской Федерации в сфере здравоохранения. Самые высокие показатели у города Федерального значения – Москва. Следом идет Санкт – Петербург и замыкает четверку динамично развивающийся северный город Сургут.

При рассмотрении таблицы 11 заметно, что расходы на цифровизацию здравоохранения планомерно увеличивают с 2019 года, где резкий рост расходов в 2020 году, что связано с пандемией COVID – 19 и необходимостью оказывать своевременную и бесконтактную помощь гражданам. В 2021 году также продолжается увеличение расходов, что связано с необходимостью устранить последствия пандемии в 2020 году.

В 2022 году сохраняется рост расходов на цифровизацию в сфере ЖКХ, что связано с окрепшей экономикой за 2021 год и реализацией программы цифровизации здравоохранения при поддержке государства.

Рассматривая Таблицы 9 – 11 можно сделать вывод, что затраты на цифровизацию ключевых сфер в Российской Федерации ежегодно пропорционально увеличиваются, что позитивно складывается на развитии

экономики на региональном уровне и в целом по стране. При определении доли затрат на цифровизацию в ключевых сферах использовались данные с интернет ресурса.[87]

3.3 Управленческие рекомендации по повышению эффективности процедуры аудита проектов умных городов

В данном исследовании, в ходе аудита проектов "умного города", был разработан новый авторский алгоритм, основанный на зарубежных и отечественных исследованиях.

При попытке применить описанный выше алгоритм я столкнулся с препятствием в виде недостатка информации для проведения аудита проекта "Умный город".

Недостаток информации вызван тем фактом, что основная часть информации не публикуется. Скрытые данные о затратах на реализацию проекта. Какие статьи расходов присутствуют в проектах, не раскрываются. Также не отображаются этапы реализации проектов "умных городов". Для общего ознакомления публикуется только общая информация в виде суммы, потраченной за определенный период.

Не располагая информацией, указанной ранее, невозможно провести аудит проектов "умных городов" с использованием авторского алгоритма.

Прежде чем рассматривать рекомендации по повышению эффективности процедуры аудита проекта "Умный город", давайте начнем с общей теории управления инновационными проектами.

Инновационный проект — это сложная система процессов, которые взаимозависимы и взаимосвязаны с точки зрения ресурсов, сроков и исполнителей мероприятий, направленных на достижение конкретных целей (задач) по приоритетным направлениям развития науки и техники.

Для реализации инновационных проектов чрезвычайно важно их финансовое обоснование или инвестиции.

Инновационный проект - это набор документов, определяющих стоимость научно обоснованных целей и мероприятий по решению проблемы, организации инновационных процессов в пространстве и времени.

Разработкой и реализацией инновационного проекта руководят руководитель проекта и научно-технический совет. Управление инновационными проектами осуществляется посредством управленческих процессов с использованием специальных знаний, инструментов и методов. Использование методов управления проектами в компании, и особенно инновационными проектами, позволяет более обоснованно определять цели и оптимально планировать стратегию организации. С помощью управления проектами стало возможным более полно учитывать проектные риски, оптимизировать использование имеющихся ресурсов и избегать

В ходе реализации проекта обязательно проводится оценка его эффективности. Одним из методов проведения комплексной оценки состояния организации, систем управления и формирования стратегии организации я предлагаю использовать SWOT-анализ. Также для оценки эффективности управления проектом предлагается использовать методы определения финансовых показателей проекта на основе разработанного авторского алгоритма аудита умных городов.

Разработанный в ходе исследования авторский алгоритм аудита инновационных проектов "умных городов", при их комплексном применении, позволяет максимально четко очертить направление будущего развития стратегии организации, определить основные цели и проанализировать уже достигнутые результаты, выявить основные критерии (индикаторы) эффективности. эффективность, оцените эти критерии и сравните их с запланированными.

Одним из важных средств реализации поставленных задач является мониторинг хода реализации проекта, т.е. контроль за выполнением календарных планов и расходованием ресурсов.

Решающим фактором в реализации проекта является его команда. Это независимая управляющая организация. Основные принципы формирования команды определяются спецификой проекта (определение структуры, состава команды; сроков, этапов и видов работ), организационной и культурной средой проекта, особенностями личного стиля управления руководителя проекта, способностью команды к самоуправлению.

Эффективное управление инновационным проектом подразумевает формирование команды, которая будет характеризоваться рациональной структурой, высококвалифицированными исполнителями, относительной независимостью членов команды от руководителя и способностью самостоятельно принимать решения в пределах компетенции сотрудника.

Итак, одним из ключевых аспектов реализации проекта является выбор организационной структуры. Как правило, для реализации проектных задач используются такие организационные структуры, как линейно-программная, координационная, матричная и проектная структуры.

Линейно-программная структура управления. Суть его заключается в передаче всех исполнителей проекта в подчинение одному органу управления. Орган управления базируется на существующих структурах или специально создается. На этой основе фактически формируется новая организационная структура (комитет, руководство и т.д.). Создание линейной структуры программы целесообразно при реализации одного или нескольких сложных, дорогостоящих и долгосрочных проектов. Особенностью является его нацеленность на конкретную цель и универсальность внутренней структуры. Это позволяет не перекладывать управление проектами на средний управленческий уровень системы, который включает в себя новую структуру и требует централизации узловых функций управления проектами.

Управление координацией. Система управления координацией проекта характеризуется тем, что вышестоящие органы управления имеют возможность передать часть функций контроля и координации одному из руководителей проекта, оставляя за собой право принимать значимые решения. Часто для этой цели формируются специальные коллегиальные органы (координационные комитеты, рабочие комиссии и т.д.) из числа всех или наиболее важных исполнителей проекта. Структуры координационного типа, которые являются наиболее гибкими и адаптивными и не требуют значительных дополнительных управленческих вложений, могут успешно использоваться при управлении реализацией сложных дискретных и слабо связанных проектов различного масштаба. Создать и управлять их организационным механизмом при выполнении локальных и внутриорганизационных проектов довольно просто. Рабочие группы имеют статус временных объединений, то есть участники, помимо занятости в проекте, продолжают непосредственно выполнять свои профессиональные обязанности (одновременно отчитываясь как перед руководителем проекта, так и перед функциональным менеджером). Лучшим решением было бы частично или полностью освободить участников рабочей группы от их непосредственных обязанностей на время реализации проекта и передать их в подчинение руководителю проекта.

Матричная форма управления. Чаще всего выделения головной организации только с полномочиями по координации и управлению недостаточно. В связи с этим необходимо наделить эту организацию полномочиями по распределению ресурсов и контролю за их использованием, корректировке текущих планов, стимулированию своевременного и качественного достижения промежуточных результатов и, следовательно, возложить на нее дополнительные управленческие обязанности. В этом случае требуется значительное перераспределение полномочий и функций во всей системе управления и координационная форма управления проектами трансформируется в матричную форму.

Управление проектами относится к управлению такой деятельностью в организации, которая требует постоянного воздействия в условиях ограниченных затрат, крайних сроков и высоких требований к качеству работ. Проектная форма управления дает максимальный эффект при решении проблем, связанных с переориентацией целей организации или изменением способов их достижения. В этой структуре для решения конкретных инновационных задач создается такая рабочая группа (проектная команда), которая, как правило, расформировывается по завершении работы над проектом. В то же время задействованный персонал и ресурсы, ранее задействованные в работе, возвращаются в свои подразделения. Проектная команда - это группа сотрудников организации и привлеченных внешних специалистов (фирм), работающих над реализацией проекта в установленные для его реализации сроки и отчитывающихся перед руководителем проекта. Количество человек в команде определяется объемом работы, предусмотренной проектом.

Одной из главных проблем является распределение обязанностей между так называемым проектным и организационным уровнями управления. Необходимо определить, какой объем полномочий центр может свободно делегировать на уровень проекта, и выполнение каких функций должно оставаться на самом высоком уровне.

На организационном уровне отбираются проекты, уточняются сроки завершения их разработки и внедрения, ресурсы распределяются между проектами. На уровне управления проектом, как правило, подготавливаются проектные решения для дальнейшей передачи на уровень управления организацией.

Связь между этими уровнями управления осуществляется путем "нисходящей" методологической информации сверху вниз и текущих отчетов по проектам снизу вверх. В то же время организационный уровень в некоторой степени получает агрегированную информацию. Система управления проектом, будучи ориентированной на достижение конечной цели, например,

реализацию проекта, способствует сокращению сроков его реализации, повышению эффективности решения текущих задач, связанных с реализацией проекта, наиболее сбалансированной координации плана работ с имеющимися ресурсами, а также как экономия ресурсов.

Рекомендации руководства будут следующими.

Для детального и полного аудита проектов "умного города" требуется больше данных. Соответственно, стоит раскрывать информацию о показателях в ходе реализации проекта. Одного общего показателя на конец отчетного периода недостаточно.

Рекомендовал бы ответственным лицам раскрывать в конце отчетного периода все показатели по финансовым потокам проекта. Структурировать отчетные показатели по их назначению. Таким образом можно будет провести детальный анализ проектов умных городов, а также определить их рентабельность и позитивность в развитии экономики Российской Федерации.

Отчетность по реализации проектов умных городов размещать на открытых официальных порталах. Проводить видеоконференцию в конце отчетного периода с докладом о результатах и привлечением к участию ответственных лиц по каждой сфере деятельности.

Помимо этого, следовало бы проводить промежуточный анализ показателей по квартально. Это необходимо для прослеживания динамики процесса реализации проекта и своевременных принятий управленческих решений.

Основываясь на квартальных показателях, можно проводить анализ перспектив развития проекта, что может существенно сэкономить затраты на реализацию проекта и ускорить его реализацию.

Управленческие решения являются самым важным и определяющим фактором для реализации проекта умного города. Отсюда они должны опираться на показатели, полученные в ходе анализа процесса реализации проекта.

При принятии управленческих решений исполнительный орган проекта

должен четко понимать к чему приведут его решения сейчас и в будущем. Для этого, руководитель проекта должен обладать необходимым опытом, образованием и личными качествами.

Соблюдая вышеперечисленные рекомендации, удастся достичь экономического развития в сфере формирования и развития проектов умных городов. Снижать затраты на реализацию и принимать своевременные и рациональные управленческие решения. Наглядный пример рекомендаций изображен на рисунке 6.

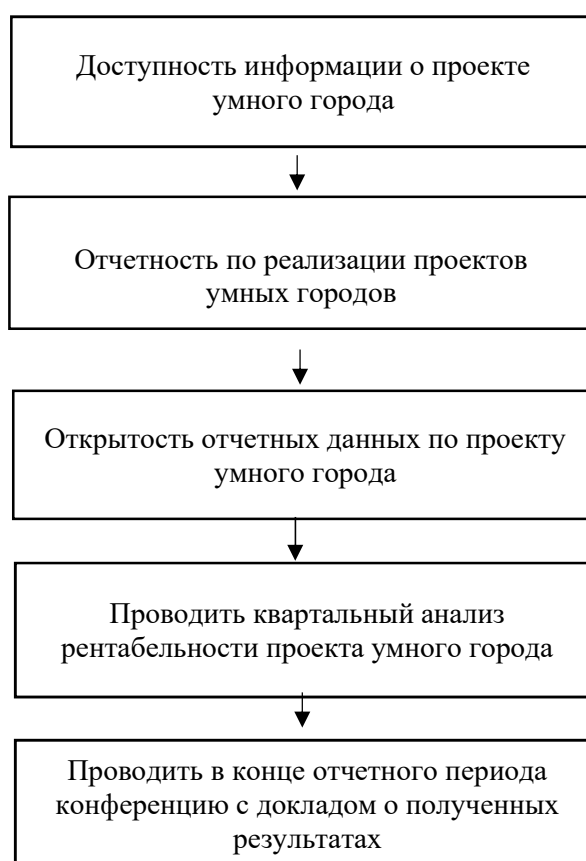


Рисунок 6 - Управленческие рекомендации

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящем исследовании с целью разработки алгоритма проведения аудита инновационных проектов умных городов получены следующие теоретические и практические результаты.

Во-первых, проведен анализ предшествующих исследований и определена проблема оценки результативности проектов умных городов и их соответствия планируемым целям и задачам.

Во-вторых, на основании стандартов и правил аудита сформулированы принципы аудита проектов умных городов.

В-третьих, разработан алгоритм проведения экономического аудита проектов умных городов, включающий экономический, технологический и ценовой аудиты проектов.

В-четвертых, систематизированы методы проведения аудита проектов умных городов, использованные в практических примерах их применения.

В-пятых, обусловлена потребность в инновационных методах аудита проектов развития умных городов.

Результаты настоящей работы могут стать основой для проведения дальнейших исследований в области экономического аудита инновационных проектов умных городов, а также практическим инструментарием проведения уже реализованных инициатив в области цифровой трансформации городской среды.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон от 30 декабря 2008 г. № 307-ФЗ "Об аудиторской деятельности" – Текст электронный: <https://base.garant.ru/12164283/> (дата обращения 15.01.2023г.);
2. Приказ Минстроя России от 25.12.2020 № 866/пр "Об утверждении Концепции проекта цифровизации городского хозяйства "Умный город"- Текст электронный: <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/81884/> (дата обращения 10.02.2023г.);
3. Министерство финансов Российской Федерации приказ от 24 февраля 2010 г. № 16н «Об утверждении федерального стандарта аудиторской деятельности "принципы осуществления внешнего контроля качества работы аудиторских организаций, индивидуальных аудиторов и требования к организации указанного контроля"- Текст электронный: <https://base.garant.ru/12176487/> (дата обращения 15.02.2023г.);
4. Савина Н. В., Бурякова А. О., (2022) «Аудит расходов федерального бюджета на цифровизацию», EDN: КОМННГ, eLIBRARY // Учет, анализ и аудит: новые задачи в обеспечении безопасности и ответственность перед бизнесом; Сборник научных статей по итогам VI международной межвузовской научно-практической конференции. Том Часть 2., стр. 19-30, Москва, Издательство: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство "КноРус" (Москва) ID: 47960646- Текст электронный: <https://cyberleninka.ru/article/n/audit-rashodov-federalnogo-byudzheta-na-tsifrovizatsiyu> (дата обращения 04.03.2023г.);
5. Sung-Su Jo, Hoon Han, Yountaik Leem and Sang-Ho Lee (2021) «Sustainable Smart Cities and Industrial Ecosystem: Structural and Relational Changes of the Smart City Industries in Korea». Sustainability 2021, 13, 9917 <https://doi.org/10.3390/su13179917> (дата обращения 04.05.2022г.);
6. Emily C. Hazell (2020) «Disaggregating Ecosystem Benefits: An Integrated Environmental-Deprivation Index» Sustainability 2020, 12, 7589;

doi:10.3390/su12187589 - Текст электронный: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/18/7589> (дата обращения 04.04.2023г.);

7. Jingfeng Yuan Hong XIE, Dujuan YANG, Xiaer XIAHOU, Mirosław J. SKIBNIEWSKI, Wei HUANG (2020) «Strategy formulation for the sustainable development of smart cities: a case study of nanjing, china», International Journal of Strategic Property Management 24(6): pp.379-399, - Текст электронный: <https://DOI:10.3846/ijspm.2020.13345> (дата обращения 06.04.2022г.) ;

8. Paul Pierce, Francesca Ricciardi, Alessandro Zardini (2017) «Smart cities as Organizational Fields: A Framework for Mapping Sustainability – Enabling Configurations» Sustainability 9(9):1506, - Текст электронный: <https://DOI:10.3390/su9091506> (дата обращения 06.04.2022г.);

9. Е. Б. Мудрова, Н. Н. Муравьева (2021) «Цифровизация в государственном управлении сферой жилищно – коммунального хозяйства и человеческий фактор», Журнал: Управленец, том: 12, номер: 4, страницы: 92-105, DOI: 10.29141/2218-5003-2021-12-4-7; EDN: BHRRRV; учредители: Уральский государственный экономический университет, ISSN: 2218-5003, eissn: 2686-7923; Тип: статья в журнале - научная статья, Язык: русский – Текст электронный: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-v-gosudarstvennom-upravlenii-sferoy-zhilischno-kommunalnogo-hozyaystva-i-chelovecheskiy-faktor> (дата обращения 05.06.2022г.);

10. Agnieszka Janik, Adam Ryszko, Marek Szafranies (2020) «Scientific Landscape of Smart and Sustainable Cities Literature: A Bibliometric Analysis», Journal Sustainability 12(3):779, DOI:10.3390/su12030779, - Текст электронный: https://www.researchgate.net/publication/338758105_Scientific_Landscape_of_Smart_and_Sustainable_Cities_Literature_A_Bibliometric_Analysis (дата обращения 28.11.2022г.);

11. Johan Colding, Magnus Colding, Stephan Barthel (2020) «Applying seven resilience principles on the Vision of the Digital City», Journal Cities 103(5737):102761, DOI:10.1016/j.cities.2020.102761, - Текст электронный:

https://www.researchgate.net/publication/341312221_Applying_seven_resilience_principles_on_the_Vision_of_the_Digital_City (дата обращения 28.11.2022г.);

12. Krassimira Paskaleva, James Evans, Kelly Watson (2021) «Co-producing smart cities: A Quadruple Helix approach to assessment», Journal sage, Volume 28, Issue 4, DOI: 10.1177/09697764211016037, - Текст электронный: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/09697764211016037> (дата обращения 28.11.2022г.);

13. T. Nochta, L. Wan, J.M. Schooling, A. K. Parlikad (2018) «A Socio – Technical Perspective on Urban Analytics: The Case of City – Scale Digital Twins», , Journal of Urban Technology, 2021, vol. 28, issue 1-2, pp. 263-287, DOI:10.1080/10630732.2020.1798177,- Текст электронный: <https://EconPapers.repec.org/RePEc:taf:cjutxx:v:28:y:2021:i:1-2:p:263-287> (дата обращения 28.11.2022г.);

14. Wioletta Wereda, Natalia Moch, Anna Wachulak (2021) «The Importance of Stakeholders in Managing a Safe city», Journal Sustainability 14(1):244, DOI:10.3390/su14010244, - Текст электронный: https://www.researchgate.net/publication/357370729_The_Importance_of_Stakeholders_in_Managing_a_Safe_City (дата обращения 28.11.2022г.);

15. Debasish Kundu (2020) «Blockchain and Trust in a Smart City», , Journal Sustainability, 2021, vol. 14, issue 1, 1-17, DOI:10.1177/0975425319832392, - Текст электронный: <https://EconPapers.repec.org/RePEc:gam:jsusta:v:14:y:2021:i:1:p:244-d:711921> (дата обращения 28.11.2022г.);

16. Seunghwan Myeong, Yuseok Jung, Eunuk Lee (2019) «A study on Determinant Factors in Smart City Development: An Analytic Hierarchy Process Analysis», Journal Sustainability 2018, 10(8), 2606, DOI: 10.3390 / su10082606, - Текст электронный: <https://www.mdpi.com/2071-1050/10/8/2606> (дата обращения 28.11.2022г.);

17. Athena Roumboutsos, Ioanna Pagoni, Athena Tsirimpa, Amalia Polydoropoulou (2021) «An Ecosystem innovation framework: assessing Mobility

as a service in Budapest», journal Business Sustainability, DOI:10.3390 / SU13073753, - Текст электронный: <https://www.semanticscholar.org/paper/An-Ecosystem-Innovation-Framework%3A-Assessing-as-a-Roumboutsos-Pagoni/b1ba7aa407e039283b12572039e3622b24464eae> (дата обращения 28.11.2022г.);

18. Laura Temmerman, Carina Veeckman, Pieter Ballon (2020) «Collaborative governance platform for social innovation in Brussels», Social Enterprise Journal ahead-of-print(ahead-of-print), DOI:10.1108/SEJ-12-2019-0101, - Текст электронный: https://www.researchgate.net/publication/349321731_Collaborative_governance_platform_for_social_innovation_in_Brussels (дата обращения 28.11.2022г.);

19. Joseph Chambers, James Evans (2020) «Informal urbanism and the internet of Things: Reliability, trust and the reconfiguration of infrastructure», Journal Urban Studies 57(14):2918-2935, DOI:10.1177/0042098019890798, - Текст электронный: https://www.researchgate.net/publication/346768029_Informal_urbanism_and_the_Internet_of_Things_Reliability_trust_and_the_reconfiguration_of_infrastructure (дата обращения 28.11.2022г.);

20. Hannah Ramsden Marston, Linda Shore, P.J. White (2020) «How does a (Smart) Age – Friendly Ecosystem Look in a Post – Pandemic Society?», International Journal of Environmental Research and Public Health 17(21):8276, DOI: 10.3390/ijerph17218276, - Текст электронный: https://www.researchgate.net/publication/345626464_How_Does_a_Smart_Age-Friendly_Ecosystem_Look_in_a_Post-Pandemic_Society (дата обращения 28.11.2022г.);

21. Rob Kitchin, Niamh Moore – Cherry (2020) «Fragmented governance, the urban data ecosystem and smart city – regions: the case f Metropolitan Boston», Journal Regional Studies 55(12):1-11, DOI: 10.1080/00343404.2020.1735627, - Текст электронный:

[https://www.researchgate.net/publication/340283562_Fragmented_governance_the_urban_data_ecosystem_and_smart_city-](https://www.researchgate.net/publication/340283562_Fragmented_governance_the_urban_data_ecosystem_and_smart_city-regions_the_case_of_Metropolitan_Boston)

[regions_the_case_of_Metropolitan_Boston](https://www.researchgate.net/publication/340283562_Fragmented_governance_the_urban_data_ecosystem_and_smart_city-regions_the_case_of_Metropolitan_Boston) (дата обращения 28.11.2022г.);

22. Zsuzsanna Tomor, Erico Przybilovicz, Charles Leleux (2019) «Smart governance in institutional context: An in-depth analysis of Glasgow, Utrecht, and Curitiba», Journal Cities Volume 114, July 2021, 103195, DOI:10.1016/j.cities.2021.103195, - Текст электронный:

https://www.researchgate.net/publication/350568160_Smart_governance_in_institutional_context_An_in-depth_analysis_of_Glasgow_Utrecht_and_Curitiba (дата обращения 28.11.2022г.);

23. V. S. Pineda (2020) «Charting Access and Inclusion in Future Cities», book: Building the Inclusive City (pp.157-165), DOI:10.1007/978-3-030-32988-4_8, - Текст электронный:

https://www.researchgate.net/publication/337618472_Charting_Access_and_Inclusion_in_Future_Cities (дата обращения 28.11.2022г.);

24. Amna Iqbal, Stephan Olariu (2021) «A Survey of Enabling Technologies for Smart Communities», , Журнал « Информатика, Политология», выпуск «Умные города», doi.org/10.3390/smartcities4010004, - Текст электронный: <https://www.semanticscholar.org/paper/A-Survey-of-Enabling-Technologies-for-Smart-Iqbal-Olariu/3593faaed6f898f8be363b45ba7b484de878b284> (дата обращения 28.11.2022г.);

25. Профатилов Д.А. «Инновационный проект: дискуссия в области понятийного аппарата». Журнал: Вектор науки Тольяттинского государственного университета. 2014;(3); EDN: TGWRXR; страницы 218-222. ISSN 2782-6074 - Текст электронный:

<https://www.vektornaukitech.ru/jour/article/view/663> (дата обращения 02.04.2023г.);

26. Попов Е.В., Семячков К.А. Умные города: монография. М.: Издательство Юрайт, 2020. 346 с. ISBN 978-5-534-13732-3 - Текст

электронный: <https://urait.ru/book/umnye-goroda-519740> (дата обращения 05.03.2023г.);

27. Попов Е.В., Семячков К.А., Жунусова К.В. Систематизация инженерной инфраструктуры умных городов //Региональная экономика: теория и практика. 2020. Т. 18, № 4. С. 765 – 779. DOI:10.24891/re.18.4.765 – Текст электронный:

https://www.researchgate.net/publication/340717083_Systematization_of_the_smart_city_civil_engineering_infrastructure (дата обращения 25.04.2023г.);

28. Абукаров С. Е. Фонд ООН в области народонаселения, DOI:10.17323/demreview.v5i4.8666,- Текст электронный: <https://www.un.org/ru/sections/issues-depth/population/> (дата обращения 23.04.2022г.);

29. Harrison C., Eckman B., Hamilton R., Hartswick P., Kalagnanam J., Paraszczak J., Williams P. Foundations for smarter cities // IBM. Journal of Research and Development, 2010, vol. 54, No. 4, pp 1-10. doi: 10.1147/JRD.2010.2048257- Текст электронный:

https://www.academia.edu/23496136/Foundations_for_Smarter_Cities (дата обращения 05.06.2022г.);

30. Nam T., Pardo T.A. Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. Proceedings of the 12th Annual International Conference on Digital Government Research, 2011, pp. 282-291, DOI:10.1145/2037556.2037602- Текст электронный:

https://www.researchgate.net/publication/221585167_Conceptualizing_smart_city_with_dimensions_of_technology_people_and_institutions (дата обращения 20.12.2022г.);

31. Charisma F. Choudhury, Lang Jan. Joao de Abreu and Silva, Moshe Ben-Akiva. Modelling Preferences for Smart Modes and Services: A Case Study in Lisbon// September 2018. vol. 115, pp.15-31, doi:10.1016/j.tra.2017.07.005- Текст электронный: https://www.researchgate.net/publication/318440091_Modelling_Preferences_for_Smart_Modes_and_Services_A_Case_Study_in_Lisbon (дата обращения 23.02.2023г.);

32. Ignasi Capdevila, Mathias I. Zarlenga. Smart city or smart citizens? The Barcelona case//doi: 10.1108/JSMA-03-201-0030,pp-266—282, August 2015- Текст электронный:

https://www.researchgate.net/publication/277180909_Smart_City_or_smart_citizens_The_Barcelona_case (дата обращения 30.03.2023г.);

33. Claire Thorne, Catherine Griffiths, "Smart, Smarter, Smartest: Redefining Our Cities. //Smart City, pages 89-99, Springer, doi: 10.1007/978-3-319-06160-3_4- Текст электронный:

https://www.researchgate.net/publication/300571350_Smart_Smarter_Smartest_Redefining_Our_Cities (дата обращения 30.03.2023г.);

34. Alan-Miguel Valdez, Matthew Cook, Stephen Potter. Roadmaps to utopia: tales of the smart city// 2018г. doi: 2443/10.1177/004209807747857 - Текст электронный:

https://www.researchgate.net/publication/323146292_Roadmaps_to_utopia_Tales_of_the_smart_city (дата обращения 30.03.2023г.);

35. Sadowski, J. (Sadowski, Jatan) Maalsen, S. (Maalsen, Sophia). Ways to Create Smart Cities: or the Practices of Diverse Urbanism// doi:10.1016/j.tele.2020.101449, December 2020- Текст электронный: https://www.researchgate.net/publication/336335066_Creating_smart_cities (дата обращения 30.03.2023г.);

36. Vita Santa Barletta, Danilo Caivano, Giovanni Di Mauro, Antonella Nannavecchia. Managing a Smart City integrated model through Smart program management.// January 2020. doi:10.3390/app10020714- Текст электронный: <https://www.mdpi.com/2076-3417/10/2/714> (дата обращения 30.03.2023г.);

37. Попов Е.В. Эконотроника: монография. Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2020. 384 с. - Текст электронный: https://elib.utmn.ru/jspui/bitstream/ru-tsu/19457/1/PopovEV_Ekonotronika_980.pdf (дата обращения 30.03.2023г.);

38. Hirvonen-Kantola, Sari, Ahokangas, Petri, Iivari, Marika, Heikkilya, Marya, Khentilya, Helga-Fox. Urban development practices as anticipatory action learning:

case Arctic smart city living laboratory.// doi.org/10.1016/S2212-5671(15)00185-9/
Volume 21, 2015 , pages. 337-345- Текст электронный:
<https://www.researchgate.net/profile/Sari-Hirvonen-Kantola> (дата обращения
30.03.2023г.);

39. Michael Hyland, Zihan Hong, Helen Karla Ramalho de Farias Pinto, Ying Chen. Hybrid cluster-regression approach to model bikeshare station usage.// December 2017.// doi.org/10.1016/j.tra.2017.11.009, Volume 115, pages. 71-89. - Текст электронный: <https://www.scholars.northwestern.edu> (дата обращения 30.03.2023г.);

40. Hirvonen-Kantola, Sari, Ahokangas, Petri, Iivari, Marika, Heikkilya, Marya, Khentilya, Helga-Fox. Urban development practices as anticipatory action learning: case Arctic smart city living laboratory.// doi.org/10.1016/S2212-5671(15)00185-9/
Volume 21, 2015 , pages. 337-345- Текст электронный:
<https://www.researchgate.net/profile/Sari-Hirvonen-Kantola> (дата обращения 30.03.2023г.);

41. Michael Hyland, Zihan Hong, Helen Karla Ramalho de Farias Pinto, Ying Chen. Hybrid cluster-regression approach to model bikeshare station usage.// December 2017.// doi.org/10.1016/j.tra.2017.11.009, Volume 115, pages. 71-89. – Текст электронный:
<https://www.scholars.northwestern.edu/en/publications/hybrid-cluster-regression-approach-to-model-bikeshare-station-usa> (дата обращения 30.03.2023г.);

42. Genevieve Giuliano, Sangyun Kang, Xuan Yuan. Agglomeration economy and developing urban form//SpringrLink, vol. 63 pp 377-398 November 2019. – Текст электронный:
https://www.academia.edu/63390119/Agglomeration_economies_and_evolving_urban_form (дата обращения 30.03.2023г.);

43. Sean M. Leahy, Charlotte Holland, Francis Ward, Digital Frontiers: A vision of the future impact of technology on the classroom. October 2019.// Futures 113, DOI:10.1016/j.futures.2019.04.009 – Текст электронный:
https://www.researchgate.net/publication/332817688_The_Digital_Frontier_Envisi

[oning_Future_Technologies_Impact_on_the_Classroom](#) (дата обращения 30.03.2023г.);

44. Jeyun Yang, Youngsang Kwon, Daehwan Kim, Focus of Smart City Regional Development: South Korean National Strategic Smart City Program. December 2020.// IEEE Access PP(99):1-1, DOI:10.1109/ACCESS.2020.3047139- Текст электронный:

https://www.researchgate.net/publication/347957407_Regional_Smart_City_Development_Focus_The_South_Korean_National_Strategic_Smart_City_Program

(дата обращения 30.03.2023г.);

45. S. Caird, City approaches to smart City assessment and reporting: Case studies in the United Kingdom. April 2017.// Urban Research & Practice 11(2):1-21, DOI:10.1080/17535069.2017.1317828- Текст электронный:

https://www.researchgate.net/publication/316937436_City_approaches_to_smart_city_evaluation_and_reporting_case_studies_in_the_United_Kingdom (дата

обращения 30.03.2023г.);

46. Alan-Miguel Valdez, Matthew Cook, Stephen Potter. Roadmaps to utopia: tales of the smart city// 2018г. doi: 2443/10.1177/004209807747857-

Текст электронный:

https://www.researchgate.net/publication/323146292_Roadmaps_to_utopia_Tales_of_the_smart_city (дата обращения 30.03.2023г.);

47. Fernando Crecente Romero, María Teresa Del Val, María Sarabia, Francisco Carrillo, Studying the entrepreneurial genetic code of smart cities. November 2021.// International Journal of Technology Management 87(1):29, DOI:10.1504/IJTM.2021.10042334- Текст электронный:

<https://www.inderscience.com/info/inarticle.php?artid=118888> (дата обращения 30.03.2023г.);

48. Jathan Sadowski, Sophia Maalsen, Modes of Making Smart Cities: Or, Practices of Variegated Smart Urbanism, June 2020.// Telematics and Informatics 55(7):101449, DOI:10.1016/j.tele.2020.101449- Текст электронный: <https://e->

tarjome.com/storage/panel/fileuploads/2020-07-19/1595158030_E15074-e-tarjome.pdf (дата обращения 30.03.2023г.);

49. Miimu Airaksine, Measuring efficiency in smart cities. DOI:10.1109/ICE.2017.8279956 - Текст электронный: https://www.researchgate.net/publication/323000748_Smart_city_performance_measurement_framework_CITYkeys (дата обращения 30.03.2023г.);

50. N. Komninos, C. Kakderi, A. Panori P. Tsarchopoulos// Smart urban planning from an evolutionary point of view. July 2018// doi.org/10.1080/10630732.2018.1485368. - Текст электронный: https://www.researchgate.net/publication/347308049_Smart_City_Planning_from_an_Evolutionary_Perspective (дата обращения 30.03.2023г.);

51. Marcos Lima, Smart organizations: conclusions from the hybrid environment of a smart city. December 2020.// DOI:10.1007/s11365-020-00690-x- Текст электронный: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11365-020-00690-x> (дата обращения 30.03.2023г.);

52. Васюта Е.А., Труханович Д.С., Штепа М.А. Умный город – 2030: анализ принципов построения и развития (на примере г. Москва) //Наука и образование: хозяйство и экономика, предпринимательство, право и управление, 2020, № 12 (127), С. 1-6. - Текст электронный: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44313389> (дата обращения 30.03.2023г.);

53. Глотов Д.С., Глотова А.С. «Умный город» - инструмент формирования современной городской среды //Управление городом: теория и практика, 2019, № 1 (32), С. 18-23. - Текст электронный: https://masters.donntu.ru/2020/fknt/yakovchuk/library/2.Smart_City.pdf (дата обращения 30.03.2023г.);

54. Голова А.Г., Курбатова Е.В. Цифровая экосистема города как драйвер устойчивого развития //Экономические системы. 2021. Том 14. № 4 (55). С. 43–52. - Текст электронный: <https://doi.org/10.29030/2309-2076-2021-14-4-43-52> (дата обращения: 04.03.2023г.);

55. Голубова О.С. Умные города и умные здания: современное состояние и экономическая эффективность //Труды Белорусского государственного технического университета, Серия 5, 2019, № 1 (220), С. 65-72. - Текст электронный: <https://cyberleninka.ru/article/n/umnye-goroda-i-umnye-zdaniya-sovremennoe-sostoyanie-i-ekonomicheskaya-effektivnost> (дата обращения 30.03.2023г.);

56. Гранкина И.А. Подходы к цифровой трансформации системы управления городов в концепции Smart City // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». 2022. Т. 16, № 1. С. 116–123. - Текст электронный: <https://doi.org/10.14529/em220111> (дата обращения 23.03.2023г.);

57. Захарова Г.Б. Методики расчета показателей умного города на примере Екатеринбурга //Архитектон: известия вузов, 2021, № 3 (75), С. 1-11. - Текст электронный: [https://doi.org/10.47055/1990-4126-2021-3\(75\)-23](https://doi.org/10.47055/1990-4126-2021-3(75)-23), (дата обращения 23.04.2023г.);

58. Конюхов В.Ю., Чиган К.Н., Лещенко Е.А., Шилова О.С. Воспроизводство человеческого капитала в целях эффективного развития цифровых технологий («умный город») //Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость, 2021, Т. 11, № 1, С. 20–27. – Текст электронный: <https://doi.org/10.21285/2227-2917-2021-1-20-27> (дата обращения 23.03.2023г.);

59. Логиновский О.В., Шестаков А.Л., Голлай А.В. Формирование стратегии развития умных городов субъекта РФ //Вестник ЮУрГУ. Серия компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника, 2020, Т. 20, № 2, С. 77-92.-Текст электронный: <https://doi.org/10.14529/ctcr200208> (дата обращения 22.03.2023г.);

60. Митрофанова И.В., Пьянкова С.Г., Ергунова О.Т. Цифровизация муниципальной экономики: глобальные тренды и практика российских муниципалитетов //Общество: политика, экономика, право, 2020, № 10 (87), С. 48-55. Текст электронный: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya>

(дата обращения 22.03.2023г.);

61. Низамиева Э.Р. Внедрение принципов умного города как драйвер к реорганизации и повышению эффективности существующих городов //Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета, 2021, Т. 23, № 6, С. 19–27. – Текст электронный: <https://doi.org/10.31675/1607-1859-2021-23-6-19-27> (дата обращения 14.03.2023г.);

62. Паньшин Б.Н., Серебряков Д.А. О подходе к оценке внедрения результатов научно-технической деятельности в рамках цифровой платформы «умный город» //Цифровая трансформация, 2022, Т. 28, № 3, С. 5-14.- Текст электронный: <http://doi.org/10.35596/2522-9613-2022-28-3-5-14> (дата обращения 12.03.2023г.);

63. Патракеева О.Ю. Умный город: концепции, вызовы, тенденции развития //Социальное предпринимательство и корпоративная социальная ответственность, 2022, Т. 3, № 2, С. 126-136. – Текст электронный: <https://doi.org/10.18334/social.3.2.115021> (дата обращения 23.03.2023г.);

64. Попов Е.В., Семячков К.А. Матрица показателей развития умных городов //Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2020. Т. 16, № 8. С. 1422–1443. – Текст электронный: <https://doi.org/10.24891/ni.16.8.1422> (дата обращения 23.03.2023г.);

65. Пузанов К.А., Шубина Д.О. «Умный город» или «умность» города: эффективность использования городских инноваций в США //Городские исследования и практики, 2019, Т. 4, № 1, С. 29–42. – Текст электронный: <https://doi.org/10.17323/usp41201929-42> (дата обращения 23.03.2023г.);

66. Стригунов В.В., Лушников А.В. Применение инструментов оценки текущего состояния города в рамках реализации проекта «Умный город» на примере г. Хабаровска //Вестник Тихоокеанского государственного

университета, 2022, № 2 (65), С. 135-144. – Текст электронный:
<https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-munitsipalnoy-ekonomiki-globalnye-trendy-i-praktika-rossiyskih-munitsipalitetov> (дата обращения 23.03.2023г.);

67. Строев П.В., Решетников С.Б. «Умный город» как новый этап городского развития // Экономика в промышленности, 2017, Т. 10, № №. С. 207-214. – Текст электронный: <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2017-3-207-214> (дата обращения 23.03.2023г.);

68. Тисленко М.И. Рейтинги как способ оценки эффективности политики развития умных городов // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия экономика, 2022, Т. 30, № 2, С. 242-252. – Текст электронный: <https://doi.org/10.22363/2313-2329-2022-30-2-242-252> (дата обращения 23.03.2023г.);

69. Форостян В.В. Оценка показателей «умного города» на основе данных из открытых источников // Социальные и гуманитарные науки: теория и практика. 2019. № 1 (3). С. 476-486. – Текст электронный: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-pokazateley-umnogo-goroda-na-osnove-dannyh-iz-otkrytyh-istochnikov> (дата обращения 23.03.2023г.);

70. Черных В.В., Суворова А.П., Баженов Р.И. Цифровая трансформация экономических систем – фактор стратегического развития территорий // Вестник НГИЭИ, 2019, № 12 (103), С. 105–120. – Текст электронный: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-ekonomicheskikh-sistem-faktor-strategicheskogo-razvitiya-territoriy> (дата обращения 23.03.2023г.);

71. Цибарева М.Е., Васяйчева В.А. Оценка эффективности внедрения элементов умного города в процессе цифровизации городской среды // Вестник Самарского университета. Экономика и управление, 2020, Т. 11, № 2, С. 83-91. – Текст электронный: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2020-11-2-83-91> (дата обращения 23.03.2023г.);

72. Щеголева Н.Г., Мальсагов Т.Г. Цифровые технологии в экономике и экологии умных городов //Проблемы теории и практики управления, 2019, № 3-4, С. 12-22. – Текст электронный:

http://old.spa.msu.ru/uploads/files/aspirantura/jurnal_ptipu_3_4_soderjanie.pdf

(дата обращения 23.03.2023г.);

73. Engin Z., van Dijk J., Lan T., Longley P.A., Treleaven P., Batty M., Penn A. Data-driven urban management: mapping the landscape //Journal of Urban Management, 2020, Vol. 9, pp. 140-150. – Текст электронный:

<https://doi.org/10.1016/j.jum.2019.12.001> (дата обращения 23.03.2023г.);

74. Hajikhani A. Impact of entrepreneurial ecosystem discussions in smart cities: comprehensive assessment of social media data //Smart Cities, 2020, Vol. 3, pp. 112-137. – Текст электронный: <https://doi.org/10.3390/smartcities3010007> (дата обращения 23.03.2023г.);

75. Ooms W., Caniels M.C.J., Roijackers N., Cobben D. Ecosystems for smart cities: tracing the evolution of governance structures in a dutch smart city initiative //International Entrepreneurship and Management Journal, 2020, Vol. 16, p. 1225-1258. – Текст электронный: <https://doi.org/10.1007/s11365-020-00640-7> (дата обращения 23.03.2023г.);

76. Orii L., Alonso L., Larson K. Methodology for establishing well-being urban indicators at the district level to be used on the CityScope platform //Sustainability, 2020, Vol. 12, No. 9458, pp. 1-25. – Текст электронный: <https://doi.org/10.3390/su12229458> (дата обращения 23.03.2023г.);

77. Ortega-Fernandez A., Martin-Rojas R., Garcia-Morales V.J. Artificial intelligence in the urban environment: smart cities as models for developing innovation and sustainability //Sustainability, 2020, Vol. 12, No. 7860, pp. 1-26. – Текст электронный: <https://doi.org/10.3390/su12197860> (дата обращения 23.03.2023г.);

78. Y-Series Recommendations //International Telecommunication Union. Telecommunication Standardization Sector. Supplement 45. Switzerland: Geneva, 2017. 12 p. – Текст электронный:
https://www.itu.int/rec/dologin_pub.asp?lang=e&id=T-REC-Y.Sup47-201804-I!!EPB-E&type=items (дата обращения 23.03.2023г.);
79. Сайт города Москвы - <https://www.mos.ru/> (Дата обращения 14.01.2023г.);
80. Сайт мэра города Москвы - <https://www.sobyanin.ru/static/pdf/report-mayor-2019.pdf>(Дата обращения 14.01.2023г.);
81. Сайт открытого Бюджета города Сургута - <https://budget.admsurgut.ru/budget/213798359> (Дата обращения 14.01.2023г.);
82. Сайт открытого Бюджета города Екатеринбург - <http://финансы.екатеринбург.рф/byudjet-2018-2020gg/> (Дата обращения 14.01.2023г.);
83. Сайт открытого Бюджета города Санкт – Петербург - https://budget.gov.spb.ru/uploads/document/file/33/БЮДЖЕТ_для_граждан_исполнение_2019.pdf (Дата обращения 14.01.2023г.);
84. Сайт открытого Бюджета города Казань - https://gossov.tatarstan.ru/file/gossov/docs/other_6354.pdf (Дата обращения 14.01.2023г.);
85. Сайт с информацией о расходах на цифровизацию <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/802513326.pdf> (Дата обращения 14.01.2023г.);
86. Сайт города Москва о развитии цифровизации https://www.mos.ru/upload/alerts/files/2_Tehnologii.pdf. (Дата обращения 14.01.2023г.);
87. Clayton Moore Beneath the futuristic architecture, Oslo really is as smart as it looks. URL: <https://www.digitaltrends.com/home/oslo-norway-smart-city-technology/> (дата обращения 01.03.2022);
88. Amsterdam Smart City. URL: <https://amsterdamsmartcity.com/> (дата обращения 01.03.2022);

89. Smart City in Greater Copenhagen. URL: <https://www.copcap.com/set-up-a-business/keysectors/smart-city> (дата обращения 01.03.2022);

90. Данные по рейтингу умных городов представленные на портале: <https://russiasmartcity.ru/iq#about> (дата обращения 08.05.2023г.).

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Рисунок А.1 - Попов Е.В., Семячков К.А., Борисов Д.Н., «Эффективность проектов развития «умных городов» Журнал «ЭКО» № 6/2023, DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2023-6-32-49

32

ЭКО. 2023. № 6

ПОПОВ Е.В., СЕМЯЧКОВ К.А., БОРИСОВ Д.Н.

DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2023-6-32-49

Е.В. Попов, К.А. Семячков, Д.Н. Борисов

Эффективность проектов развития «умных городов»¹

УДК 338.342.44

Аннотация. Цель настоящего исследования – систематизация показателей эффективности проектов развития «умных городов». На основе предшествующих исследований разработана система оценки, включающая ряд относительных и абсолютных показателей, и апробирована на примерах Москвы, Санкт-Петербурга, Екатеринбурга, Казани, отнесенных Минстроем РФ к категории «умных городов». Для них проведена сравнительная оценка эффективности проектов цифровизации управления муниципалитетами по итогам 2019–2020 гг. Показана применимость затратных показателей эффективности для оценки проектов развития. Реализованный авторами подход дополняет и развивает существующую методологию оценки процессов цифровизации городских поселений.

Ключевые слова: «умный город»; эффективность; оценка эффективности; индекс; рейтинг; удовлетворение граждан; цифровизация

Введение

Важной проблемой регионального развития является цифровизация городских поселений и возникновение так называемых «умных городов». «Умный город – это инновационный город, который использует информационно-коммуникационные технологии и другие средства для улучшения качества жизни, эффективности городской деятельности, когда потребности существующего и будущих поколений соответствуют экономическому, социальному, экологическому и культурному развитию»². Внедрение передовых цифровых технологий значительно меняет

Рисунок А.2 - Попов Е.В., Семячков К.А., Борисов Д.Н., «Методы оценки проектов умных городов», Журнал «Муниципалитет: экономика и управление» 2022. № 2. С. 40–51., <https://doi.org/10.22394/2304-3385-2021-4-40-51>

MUNICIPALITY: ECONOMICS and MANAGEMENT · 2022 · № 2 (39)		Попов Е.В., Семячков К.А., Борисов Д.Н.		МУНИЦИПАЛИТЕТ: ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ · 2022 · № 2 (39)	
DOI: 10.22394/2304-3385-2021-4-40-51		БАК: 08.00.05			
МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ПРОЕКТОВ УМНЫХ ГОРОДОВ		Аккумулятор достижений		1 2 3 4	
ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ: Попов Евгений Васильевич Уральский институт управления, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (620144, Россия, Екатеринбург, ул. 8 Марта, 66) evropov@mail.ru Семячков Константин Александрович Уральский институт управления, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (620144, Россия, Екатеринбург, ул. 8 Марта, 66) k.semyachkov@mail.ru Борисов Дмитрий Николаевич Уральский институт управления, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (620144, Россия, Екатеринбург, ул. 8 Марта, 66) borisov19991@yandex.ru КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: «умные» города, метод, экономика, урбанизм, цифровые технологии. БЛАГОДАРНОСТИ: Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда в рамках научного проекта № 22-28-20077. ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Попов Е.В., Семячков К.А., Борисов Д.Н. Методы оценки проектов умных городов // Муниципалитет: экономика и управление. 2022. № 2. С. 39–51.		АННОТАЦИЯ: Современные интеллектуальные технологии дают возможности для развития Smart-городов. Правительство Российской Федерации уделяет большое внимание созданию умных городов. Суть умных городов в преобразовании жизни и лучшей стороны с помощью технологий городской информации для повышения эффективности обслуживания и стимулировании экономического роста. В данной статье рассмотрено, какие методы экономического анализа применяют в общегородской практике при исследовании умных городов. Также авторы проанализируют практику применения методов оценки умных городов в Российской Федерации. Предмет. Процессы внедрения программно-целевого метода управления средствами федерального бюджета в России. Цель исследования: систематизация методов оценки проектов по формированию и развитию умных городов. Обоснование необходимости более широкого применения инструментов управления проектами, а также изменений в структуре управления бюджетом бюджетной системы. Методология. Использовались универсальные методы научного познания: анализ, синтез, обобщение, абстрагирование, а также методы индукции и моделирования. Результаты. Предложен вариант адаптации матрицы разделения административных задач управления к сектору управления государственными финансами. Доказано, что в условиях существующей структуры государственного финансового управления в Российской Федерации эффективное функционирование программно-целевого метода существенно затруднено. Разработан вариант временной адаптивной структуры управления государственными финансами на период реализации приоритетных национальных проектов до завершения текущего этапа бюджетной реформы. Область применения. Результаты применяются для анализа формирования и развития умных городов в Российской Федерации. Использование различных методов анализа умных городов дополняет и расширяет классический инструментальный анализ и способствует своевременной корректировке принятых решений, повышая качество и оперативность принимаемых финансовых решений. Выводы. Подходы к адаптации инструментов управления проектами при их использовании в секторе государственного управления повысят эффективность планирования и расходования государственных финансовых ресурсов и откроют новые области для научных исследований. Результатом проведенных нами исследований стало разделение на несколько типов: «природа», «город», «парк», «фестиваль», «эко-деревня», «многофункциональное пространство» и т.п. Наибольшей популярностью у потребителей («спонсоров») пользовались по итогам голосования многофункциональные пространства, где были максимально задействованы возможности муниципального образования.		ются в общую систему управления городским пространством [2]. Основной целью цифровизации городов является необходимость повышения эффективности использования ресурсов и качества жизни граждан за счет предоставления более качественных услуг и меньшего воздействия на окружающую среду. Эффективность использования ресурсов в условиях цифровизации заключается во внедрении интеллектуальных сред для снижения стоимости использования ресурсов и ресурсоемкости технологических процессов, управляемых автономными интеллектуальными системами на основе больших данных. Таким образом, для повышения качества жизни граждан необходимо иметь доступ к хранилищам данных и аналитике данных. Соответственно, для использования цифровых сведений необходима соответствующая коммуникационная инфраструктура, сети передачи данных, которые обеспечивают безопасный и эффективный доступ к информации. Коммуникационная инфраструктура является одним из важнейших факторов развития цифровых проектов современных городов. Одной из наиболее перспективных концепций развития городской среды на основе внедрения цифровых технологий является концепция умного города. Несмотря на то, что в настоящее время нет общепринятого понимания того, что такое умные города, их можно кратко описать как города, которые используют цифровые технологии с целью повышения качества жизни жителей при обеспечении	
1 из 4		✖		41	

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Рисунок Б.1 - Расходы на ключевые сферы в городе Москва [81]

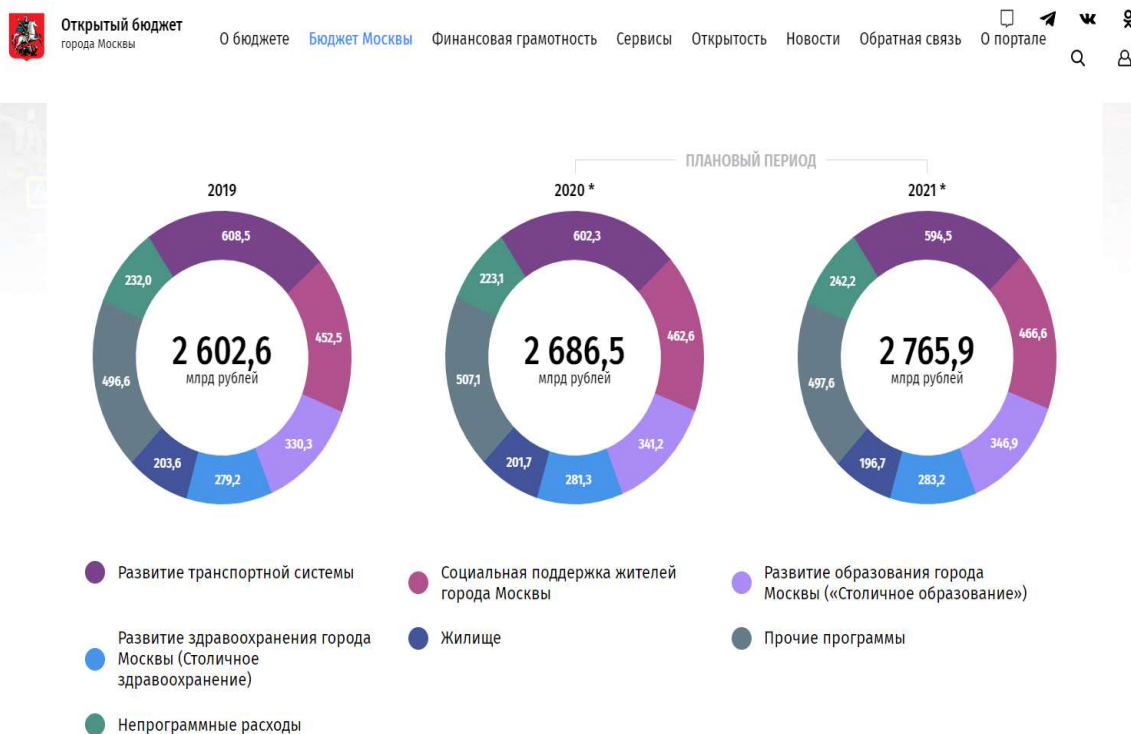


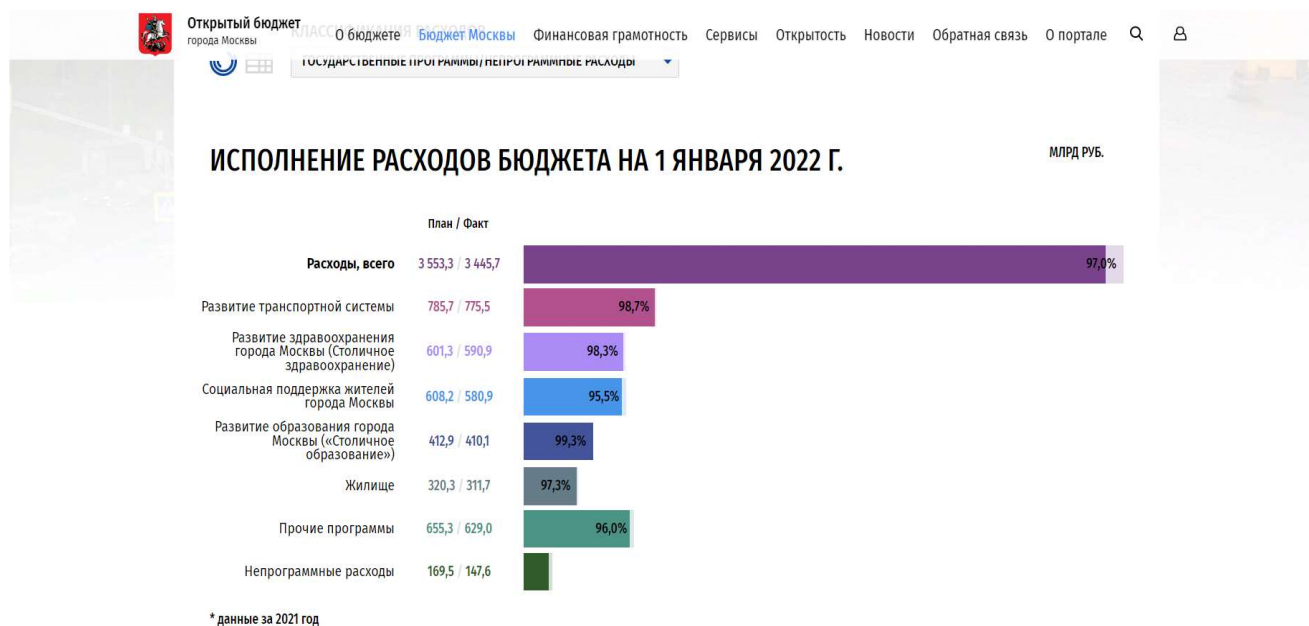
Рисунок Б.2 - Расходы на ключевые сферы в городе Москва [81]



Рисунок Б.3 - Расходы на ключевые сферы в городе Москва [81]



Рисунок Б.4 - Расходы на ключевые сферы в городе Москва [81]



✕ Закрыть

город Санкт-Петербург

Крупнейшие города (от 1 млн чел.)

98.13

Уровень технологичности города

Динамика показателей

— 2021 г.

Показатель	2021 г.
Городское управление	10
Инновации для городской среды	7
Интеллектуальные системы общественной безопасности	3
Интеллектуальные системы социальных услуг	10
Интеллектуальные системы экологической безопасности	10
Туризм и сервис	1
Умное ЖКХ	2
Умный городской транспорт	3
Экономическое состояние и инвестиционный климат	10

✕ Закрыть

город Москва

Крупнейшие города (от 1 млн чел.)

117.16

Уровень технологичности города

Динамика показателей

— 2021 г

Показатель	2021 г
Городское управление	10.5
Инновации для городской среды	8.5
Интеллектуальные системы общественной безопасности	10.5
Интеллектуальные системы социальных услуг	10.5
Интеллектуальные системы экологической безопасности	10.5
Туризм и сервис	10.5
Умное ЖКХ	10.5
Умный городской транспорт	10.5
Экономическое состояние и инвестиционный климат	10.5

✕ Закрыть

город Екатеринбург

Крупнейшие города (от 1 млн чел.)

60.22

Уровень технологичности города

Динамика показателей

— 2021 г

Показатель	2021 г
Городское управление	~6.5
Инновации для городской среды	~7.5
Интеллектуальные системы общественной безопасности	~2.5
Интеллектуальные системы социальных услуг	~10.5
Интеллектуальные системы экологической безопасности	~11.5
Инфраструктура сетей	~11.5
Туризм и сервис	~6.5
Умное ЖКХ	~2.5
Умный городской транспорт	~2.5
Экономическое состояние и инвестиционный климат	~6.5

Рисунок Б.8 - Рейтинг цифровизации города Сургут[92]



Рисунок Б.9 - Рейтинг цифровизации города Казань[92]

