

УДК 69.059.7:001.895

РЕКОНСТРУКЦИЯ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Андреева Е.Ю.,

ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»,
Макеевка,
email: e.y.andreeva@donnasa.ru, n.b.paliga@donnasa.ru

Палига Н.Б.,

ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»,
Макеевка,
email: e.y.andreeva@donnasa.ru, n.b.paliga@donnasa.ru

Аннотация. В статье рассмотрены инновационные технологии реконструкции объектов недвижимости. Изучены сущность и целесообразность реконструкции объектов недвижимости. Исследовано понятие «умной» реконструкции как современного способа обновления и модернизации объектов недвижимости с использованием инновационных материалов, решений, технологий. Раскрыты функциональные области проектов «умной» реконструкции. Определено значение «умной» реконструкции в современных условиях. Выявлены современные технологии и подходы, используемые при «разумной» реконструкции объектов недвижимости, среди которых отмечены интернет вещей (IoT), системы автоматизации зданий (BAS), энергоэффективные технологии, системы мониторинга и аналитики, технологии VR и AR, экологические технологии. Установлены цель и концепция интеллектуальной реконструкции. Представлены результаты SWOT-анализа внедрения SMART-реконструкции. Выявлены преимущества и риски применения технологий «умной» реконструкции. Обоснована важность и необходимость интеллектуальной реконструкции объектов недвижимости.

Ключевые слова: реконструкция, объекты недвижимости, «умная» реконструкция, инновационный подход, экономическая эффективность.

RECONSTRUCTION OF REAL ESTATE USING INNOVATIVE TECHNOLOGIES

Andreeva E.Yu.,

FSBEI HE «Donbass National Academy of Civil Engineering and Architecture», Makeevka,
email: e.y.andreeva@donnasa.ru, n.b.paliga@donnasa.ru

Paliga N.B.,

FSBEI HE «Donbass National Academy of Civil Engineering and Architecture», Makeevka,
email: e.y.andreeva@donnasa.ru, n.b.paliga@donnasa.ru

Abstract. The article discusses innovative technologies for the reconstruction of real estate. The essence and expediency of real estate reconstruction have been studied. The concept of “smart” reconstruction is studied as a modern way of updating and modernizing real estate objects using innovative materials, solutions, and technologies. Functional areas of smart reconstruction projects are revealed. The importance of “smart” reconstruction in modern conditions has been determined. Modern technologies and approaches used in the “reasonable” reconstruction of real estate objects are identified, among which the Internet of Things (IoT), building automation systems (BAS), energy-efficient technologies, monitoring and analytics systems, VR and AR technologies, environmental technologies are noted. The purpose and concept of intellectual reconstruction have

been established. The results of the SWOT analysis of the implementation of SMART reconstruction are presented. The advantages and risks of using smart reconstruction technologies are revealed. The importance and necessity of intellectual reconstruction of real estate objects is substantiated.

Keywords: reconstruction, real estate objects, "smart reconstruction", innovative approach, economic efficiency.

В современных экономических реалиях проблемы реконструкции объектов недвижимости с использованием инновационных подходов и оценка ее эффективности становятся все более актуальными вопросами, как в теоретическом, так и практическом аспектах, что обусловлено различными факторами.

Во-первых, современные технологии и материалы позволяют значительно повысить энергоэффективность зданий, что важно в условиях постоянно растущих цен на энергоносители и экологической направленности общества.

Во-вторых, реконструкция объектов недвижимости может привести к повышению их стоимости и улучшению коммерческого потенциала. Использование инновационных подходов позволяет создать современные и удобные пространства, привлекающие арендаторов и покупателей.

В-третьих, реконструкция объектов недвижимости с использованием инновационных подходов способствует развитию строительной отрасли и экономики в целом, создавая новые рабочие места и стимулируя спрос на услуги строительных компаний и поставщиков материалов.

Таким образом, тема реконструкции объектов недвижимости с применением инновационных подходов является актуальной и перспективной, а ее разработка имеет большой практический и экономический потенциал.

Проблемы реконструкции объектов недвижимости достаточно широко разработаны в научных исследованиях отечественных и зарубежных авторов, в частности: О. С. Голубова, С. Н. Костюкова [1], А. Н. Асаула, Ю. Н. Казакова, В. И. Ипанова [2], Е. А. Гринцевича [3], И. Г. Осиповой [4] и др. Большинство работ посвящены вопросам правового регулирования реконструкции, оценке её целесообразности и эффективности, механизмам привлечения инвестиционных ресурсов. Однако, нуждаются в дополнительном и постоянном изучении вопросы применения инновационных подходов в сфере реконструкции объектов недвижимости с учетом условий глобализации и цифровизации, появления новых материалов и технологий.

Цель исследования

Целью исследования является изучение инновационных подходов к реконструкции объектов недвижимости, обобщение результатов SWOT-анализа внедрения SMART-реконструкции и обоснование выводов о важности и необходимости интеллектуальной реконструкции объектов недвижимости.

Материал и методы исследования

В работе использована совокупность методов и приемов научного познания. Для обобщения теоретико-методических положений и уточнения ключевых понятий работы применены такие общенаучные методы: критического анализа научной и методической литературы; системного использования понятий и принципов реконструкции; системно-структурного анализа. При исследовании тенденций развития «умной» реконструкции использовался один из методов стратегического анализа (SWOT-анализ).

Результаты и их обсуждение

С каждым годом новые технологии всё больше проникают во все сферы нашей жизни, они позволяют применять современные инновационные материалы и технологии с использованием 3D-сканирования и BIM-моделирования при осуществлении реконструкции объектов недвижимого имущества с учетом быстрорастущих требований к комфортности, безопасности, эффективности, экономичности, экологичности, архитектурной выразительности и т.д. [5]. Опыт реконструкции объектов недвижимого имущества с использованием новых материалов и технологий, подходов и методов указывает на возможность получения дополнительного эффекта с меньшими затратами, чем потребовало бы новое строительство.

Считается, что реконструкция будет целесообразной и прибыльной в случае, если затраты на ее осуществление не превысят 70% стоимости строительства нового объекта недвижимости (исключения составляют проекты реконструкции объектов, представляющих архитектурную и историческую ценность) [6].

Анализ существующего опыта реконструкции объектов недвижимости свидетельствует о том, что зарубежные страны накопили большой опыт решения организационных, технологических и экологических задач в этой сфере [7].

Реконструкция объектов недвижимости, в отличие от капитального ремонта, направлена не только на снижение физического износа, но и на изменение параметров самого объекта недвижимого имущества, увеличение площади, участков, частей имущества, повышение комфорта, использование инновационных материалов и конструкций, а также продление жизненного цикла объекта недвижимости. Все это позволяет более эффективно использовать городские территории. Экономическим результатом реконструкции является резкое повышение стоимости объектов недвижимого имущества [8].

Существующая система организационных и технологических методов реконструкции в современных реалиях требует модернизации и новых подходов к этой деятельности, как на стадии проектирования, так и на этапе восстановительных работ. Такие улучшения могут быть выражены в форме модели «умной» реконструкции [9]. Данная модель актуальна в связи с необходимостью повышения качества жизни, комфорта и безопасности населения, снижения энергозатрат и негативного воздействия на окружающую среду, а также увеличения стоимости и срока службы недвижимости.

«Умная» реконструкция представляет собой инновационный подход к обновлению и модернизации объектов инфраструктуры и недвижимости, который включает в себя использование современных технологий и умных систем для повышения эффективности, удобства и безопасности объектов. На рисунке 1 схематично отражены функциональные области проектов «умной» реконструкции.

Одним из успешных примеров реализации проекта «умной» реконструкции является Smart Dubai, который представляет собой цифровую стратегию для превращения города Дубай в инновационный и умный город. В рамках данного проекта в городе внедрены современные технологии, такие как Интернет вещей (IoT), аналитика данных и искусственный интеллект для повышения качества предоставляемых горожанам услуг, оптимизации транспортной системы, управления энергопотреблением и многих других аспектов жизни города. После запуска проекта все правительственные инициативы, услуги и проекты, направленные на цифровизацию эмирата представлены на онлайн-платформе для цифрового Дубая, которая аккумулирует различные услуги и интеллектуальные решения, которыми могут пользоваться граждане, эмигранты и даже инвесторы [10].

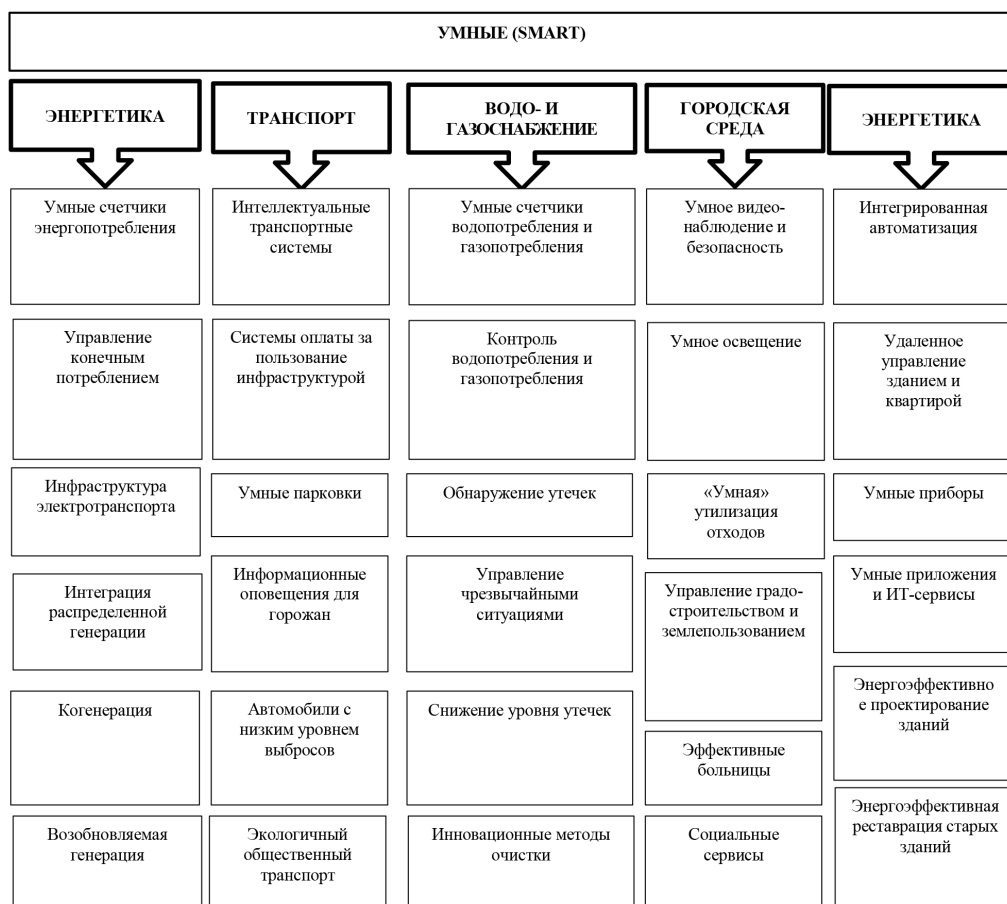


Рис. 1. Функциональные области проектов «умной» реконструкции

Еще одним примером «умной» реконструкции является проект «Смарт Сити» в городе Хельсинки, Финляндия. В рамках проекта в городе установлены сенсоры для мониторинга состояния дорог, зданий и других объектов инфраструктуры. Собранные данные анализируются с помощью искусственного интеллекта, что позволяет предсказывать возможные проблемы и предпринимать меры по их предотвращению [11].

Не таким масштабным, но не менее полезным примером «умной» реконструкции является использование технологий интернета вещей для управления освещением на улицах. Умные светильники могут настраивать яркость и цвет освещения в зависимости от времени суток и погодных условий, что помогает сэкономить энергию и улучшить безопасность на улицах.

Таким образом, «Умный город» или Smart city – это общепризнанный международный проект. Разработка и реализация подобных проектов в Российской Федерации имеет свои особенности, связанные с трехуровневой моделью бюджетирования, где муниципальный уровень находится на более низкой позиции по сравнению с региональным. Поэтому, если учесть российскую специфику и географию, для нашей страны более правильной формулировкой является «Умный регион».

«Умный регион» является одним из приоритетных направлений государственной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», в которую вошли 20 пилотных субъектов РФ по реализации данного проекта. Согласно информации, стороны намерены создать условия для внедрения в различные сферы деятельности комплексных информационных решений, способствующих формированию современной инфокоммуникационной среды, развитию информационного общества, безопасному и комфортному проживанию. Кроме того, планируется разработать подходы к трансформации систем государственного и муниципального управления и интеграции их на базе платформенных решений. В процессе формирования технологической модели «Умного региона» будут развиваться новые проекты, и использоваться уже существующие разработки, внедренные в городскую среду [12].

Следовательно, использование «умных» технологий в реконструкции не только улучшает качество городской среды, но и способствует устойчивому развитию городов. Благодаря применению современных технологий можно добиться значительного сокращения расходов на обновление инфраструктуры и объектов недвижимости, повышения эффективности использования ресурсов.

В рамках «умной» («разумной», интеллектуальной) реконструкции объектов недвижимости могут использоваться различные технологии, направленные на улучшение управления и повышение эффективности зданий. Такие технологии включают:

1. Интернет вещей (IoT). Системы умного дома и управления зданием могут быть интегрированы с помощью IoT, что позволяет мониторить и контролировать различные устройства и системы в здании через интернет.

2. Системы автоматизации зданий (BAS). BAS позволяют централизованно управлять отоплением, кондиционированием воздуха, освещением и другими системами здания для оптимизации энергопотребления.

3. Энергоэффективные технологии. Использование утеплителей, энергосберегающих окон, систем рециркуляции тепла и холода помогают снизить энергопотребление зданий.

4. Системы мониторинга и аналитики. Умные датчики и программное обеспечение помогают отслеживать потребление ресурсов, качество воздуха и другие параметры, что позволяет оптимизировать работу здания.

5. Виртуальная реальность и дополненная реальность. Технологии VR и AR могут использоваться для визуализации проектов реконструкции, обучения персонала и управления процессами на строительном объекте.

Перечисленные технологии в совокупности помогают создать умное здание, которое эффективно использует ресурсы, повышает комфорт и безопасность жильцов, а также снижает эксплуатационные расходы. Распространение и интеграция данных технологий в процессе реконструкции помогает создать современные и инновационные объекты недвижимости, открывает новые возможности для создания современных и удобных городов, которые могут адаптироваться к изменяющимся потребностям и вызовам современного мира.

Еще одним важным аспектом «умной» реконструкции является использование экологически чистых материалов и технологий, которые уменьшают негативное влияние на окружающую среду и способствуют улучшению ее качества. Такие материалы, как энергосберегающие стекла, утеплители и солнечные панели, позволяют снизить энергопотребление здания и сделать его более экологически устойчивым.

Благодаря «умной» реконструкции здания становятся более удобными и функциональными для проживания и работы, а также более безопасными и устойчивыми к различным внешним воздействиям. Такой подход к реконструкции позволяет значительно продлить срок службы зданий и снизить расходы на их обслуживание, что в итоге приводит к экономии времени и денег.

В целом, «умная» реконструкция является важным шагом на пути к устойчивому развитию и содействует созданию современной и комфортной среды для жизни и работы. Она позволяет использовать передовые технологии и инновации для обновления и модернизации существующих объектов недвижимости и инфраструктуры, делая их более эффективными, удобными и экологичными.

Таким образом, целью «умной» реконструкции является использование современных технологий и подходов для оптимизации процессов реконструкции объектов недвижимости и повышения их функциональности, эффективности, экологичности и безопасности. Такая реконструкция помогает сохранить историческое наследие, снизить затраты на обслуживание и эксплуатацию объекта, улучшить условия для его пользователей и обитателей. Кроме того, «умная» реконструкция способствует снижению негативного воздействия на окружающую среду и повышению уровня устойчивости объекта к различным рискам и угрозам.

Так, в работе Кириловой А. «Инновационные подходы к оценке эффективности реконструкции жилищно-коммунальной инфраструктуры» [9] отмечается, что концепция интеллектуальной реконструкции отличается от других тем, что она ориентирована не только на информационные и коммуникационные инновации, но и на достижение нового уровня качества в управлении, организации и контроле реконструкции, а ее задачи могут быть описаны в виде математической модели:

$$\max \sum_{i=1}^n C_i X_i \quad (1)$$

где C_i – оценка i -й реконструктивной составляющей инновационной технологии, руб. за ед.;

i – перечень реконструктивных компонентов (типов) инновационной технологии;

X_i – номер единицы объекта недвижимости, реконструируемого по i -му перечню компонентов (типов) инновационной технологии, $X_i > 0$.

Данная модель характеризуется следующими составляющими: применением информационного моделирования (технологии BIM) на всех этапах жизненного цикла здания, современной автоматизированной системой технологического аудита (мониторинг сроков, стоимости и качества реализации проекта), технологиями энерго- и ресурсосбережения, системами когенерации, локальными и автономными системами производства электроэнергии и тепла, элементами зеленого строительства (внедрение технологии BIPV), теплоизоляции ограждающих конструкций и оконных блоков современными материалами, включая «прозрачную» изоляцию, вакуумную изоляцию, использованием «умных» строительных систем, современной системой обращения с твердыми бытовыми отходами, внедрением современных технологий производства работ и инновационных материалов.

Решение задачи реконструкции с помощью данной модели дает рекомендации по составу реконструктивных инновационных операций [9].

SWOT-анализ внедрения SMART-реконструкции

Сильные стороны	Слабые стороны
– Увеличение стоимости и срока службы объекта	– Высокие капитальные затраты на реконструкцию
– Экономия энергии и ресурсов	– Сложность координации и контроля работ
– Улучшение микроклимата и комфорта	– Недостаток квалифицированных специалистов и подрядчиков
– Повышение безопасности и устойчивости	– Необходимость согласования с нормативными и контрольными органами
– Снижение воздействия на окружающую среду	– Риск нарушения архитектурной целостности и исторической ценности
Возможности	Угрозы
– Рост спроса на энергоэффективное и экологичное жилье	– Изменение законодательства и налогообложения в отношении реконструкции
– Развитие технологий и инноваций в сфере строительства	– Появление новых конкурентов и альтернативных решений
– Получение государственной и международной поддержки и финансирования	– Ухудшение экономической и политической ситуации в стране и регионе
– Расширение рынка и географии деятельности	– Снижение доходов и платежеспособности населения

Стоит отметить, что внедрение системы «умной» реконструкции объектов недвижимости имеет свои сильные и слабые стороны, возможности и угрозы, которые можно оценить с помощью SWOT-анализа (табл. 1).

Поскольку интеллектуальные экономические и технологические изменения в развитии моделей «умных городов» во многом связаны с повышением эффективности использования всех видов ресурсов, комфорт, безопасность, экологичность и качество городской среды становятся ключевыми элементами «умной» реконструкции.

В обобщенном виде к основным преимуществам использования современных технологий и инновационных подходов в «умной» реконструкции можно отнести:

1. Эффективность и оптимизацию – системы «умной» реконструкции позволяют оптимизировать использование ресурсов, управлять процессами автоматически и снижать затраты на обслуживание и эксплуатацию объектов.

2. Комфорт и безопасность – использование умных систем позволяет создавать комфортные условия для жителей и посетителей объектов, а также обеспечивать высокий уровень безопасности и контроля за происходящим.

3. Устойчивость к изменениям – «умная» реконструкция способствует созданию адаптивных объектов, способных быстро реагировать на изменяющиеся условия и требования, что делает их более устойчивыми к различным рискам.

Таким образом, «умная» реконструкция меняет современный подход к обновлению и модернизации объектов инфраструктуры и недвижимости, делая их более эффективными, комфортными и безопасными для пользователей.

Несмотря на то, что «умная» реконструкция обладает неоспоримыми преимуществами, ее реализация сопряжена с определенными рисками и вызовами. Некоторые из наиболее значимых рисков «умной» реконструкции включают в себя:

1. Безопасность данных – системы умного управления могут быть уязвимы к кибератакам и хакерским атакам, что может привести к утечке конфиденциальных данных или нарушению функционирования здания.

2. Высокие затраты – внедрение передовых технологий и инновационных решений при реконструкции может потребовать значительных инвестиций, что может снизить ожидаемую окупаемость проекта.

3. Сложность интеграции – интеграция различных систем управления и коммуникаций в рамках «умной» реконструкции может быть сложной и требовать специализированных знаний и навыков.

4. Нарушение приватности – умные системы могут собирать и обрабатывать большое количество данных о жителях или пользователях здания, что может вызвать вопросы и проблемы, связанные с защитой личной информации.

5. Совместимость старых и новых технологий – использование умных технологий при реконструкции существующих зданий может столкнуться с проблемами совместимости с устаревшими системами и оборудованием.

6. Обучение и адаптация – сотрудники и жители здания могут испытывать сложности при адаптации к новым системам и технологиям, что может повлиять на эффективность работы здания.

Необходимо тщательно анализировать и учитывать все риски и вызовы при планировании и осуществлении «умной» реконструкции, чтобы обеспечить успешное и безопасное завершение проекта.

Выводы

Таким образом, концепция «умной» (интеллектуальной) реконструкции состоит в механизмах обновления и модернизации действующих объектов недвижимости, основывающихся на использовании современных технологий, материалов и решений, которые повышают их энергоэффективность, комфорт, безопасность и экологичность с соблюдением прав и интересов всех участников. Данный вид реконструкции не может быть реализован как без интеллектуального управления, так и без человека.

«Разумная» реконструкция предполагает не только физическое восстановление объектов, но и их функциональное и эстетическое улучшение с сохранением исторической и культурной ценности недвижимости, а также интеграцию в современный городской контекст.

В будущем перспективы реконструкции объектов недвижимости с использованием инновационных технологий выглядят многообещающе. С развитием цифровизации и научно-технического прогресса в строительстве, применение новых технологий становится все более доступным и эффективным.

Одним из ключевых направлений внедрения инновационных технологий в реконструкции объектов недвижимости является использование строительных роботов и дронов для выполнения работ на строительной площадке, что позволяет ускорить процесс строительства, повысить качество работ и обеспечить безопасность работников. Не менее перспективным направлением является применение 3D-печати для создания элементов строительных конструкций, что позволяет сократить сроки строительства и уменьшить затраты на материалы.

Литература

1. Голубова О.С., Костюкова С.Н. Методологические основы оценки эффективности деятельности строительной организации. Минск: БНТУ, 2019. 226 с.
2. Асаул А.Н., Казаков Ю.Н., Ипанов В.И. Реконструкция и реставрация объектов недвижимости: / под ред. А.Н. Асаула. СПб.: Гуманистика, 2005. 288 с.
3. Гринцевич Е.А. Влияние реконструкции исторической недвижимости на экономический потенциал города (на примере Санкт-Петербурга): автореф. дис. ... канд. экон. наук. Санкт-Петербург, 2011. 20 с.
4. Осипова И.Г. Техничко-экономическая оценка эффективности реконструкции общественных зданий и сооружений // Молодой ученый. 2014. № 5 (64). С. 291-294.
5. Андреева Е.Ю., Палига Н.Б. Оценка экономической эффективности реконструкции объектов жилищного хозяйства: методический аспект // Новое в экономической кибернетике: сборник научных трудов. 2023. № 4. С. 63-76.
6. Шестак В.А. О некоторых практических аспектах подготовки и рассмотрения судами административных исковых заявлений в современных условиях // Росс. судья. 2018. № 5. С. 49-53.
7. Alenicheva E.V., Kozhukhina O.N. Evaluating the efficiency of reconstruction solutions for residential buildings of mass series by value indicators // Университет им. В.И. Вернадского. 2021. № 2 (80). С. 47-54.
8. Евсева О.А. Совершенствование технологии надстройки типовых жилых зданий // Фундаментальные и прикладные исследования в области естественных и технических наук: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 27 апреля 2018 г.: в 2-х ч. / Под общ. ред. Е. П. Ткачевой. Белгород: ООО «Агентство перспективных научных исследований (АПНИ)», 2018. Часть II. С. 70-73.
9. Kirillova A. Innovative approaches and assessments of the efficiency of reconstruction of housing and communal infrastructure E 3S Web of Conferences 164, 08029 (2020) TPACEE-2019. [Электронный ресурс]. URL: https://www.researchgate.net/publication/341158734_Innovative_approaches_and_assessments_of_the_efficiency_of_reconstruction_of_housing_and_communal_infrastructure (дата обращения 18.06.2024).
10. Iman Youssef. All You Need to Know About Smart Dubai. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.propertyfinder.ae/blog/smart-dubai/> (дата обращения 27.06.2024).
11. Magda Abu-Fadil. Helsinki: A Very Smart City / Magda Abu-Fadil. [Электронный ресурс]. URL: https://www.huffpost.com/entry/helsinki-a-very-smart-city_b_10436858 (дата обращения 27.06.2024).
12. «Умный город» или «умный регион»? «Умный регион – умное образование. Базовые направления внедрения. [Электронный ресурс]. URL: <https://stokme.ru/how-to-make-money/umnyi-gorod-ili-umnyi-region-umnyi-region---umnoe-obrazovanie/> (дата обращения 27.06.2024).