

УДК 728.22:69.059.3:332.012

¹ Ю.О. Смирнова, ² К.Ю. Кулаков, ¹ А.В. Лесавина

¹ Пензенский государственный архитектурно-строительный университет, г. Пенза, email: ulaol@mail.ru

² Московский государственный инженерно-строительный университет, г. Москва, email: kkulakov@bk.ru

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ПРОГРАММ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ НА СТАДИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЖИЛОГО ФОНДА В УСЛОВИЯХ ТУРБУЛЕНТНОСТИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Ключевые слова: концепция, устойчивое развитие, воспроизводство, жилой фонд, эксплуатация, жизненный цикл, программа, реновация.

В современных условиях турбулентной экономики актуализируется необходимость в разработке теории устойчивости применительно к процессам воспроизводства жилого фонда и программам реновации. Существующие проблемы функционирования жилищно-коммунального хозяйства требуют дополнительных усилий к обеспечению стабильной и устойчивой работы всеми многогранными бизнес-процессами на фазе эксплуатации жилого фонда. Целью данного исследования является моделирование институциональных механизмов устойчивого воспроизводства жилого фонда и программ реновации жилого фонда на стадии эксплуатации жилой недвижимости с позиций концептуального моделирования организационно-экономических механизмов, принципов, теоретических подходов, научно-практических и методических рекомендаций, основанных на управлении стоимостью эколого-ориентированных жизненных циклов объектов реновации, текущего и капитального ремонта с целью минимизации стоимости владения жильем для кластер-систем владельцев жилой недвижимости. Предмет исследования – комплекс организационно-экономических и управленческих взаимосвязей по концептуальному моделированию процессов управления стоимостью эколого-ориентированных жизненных циклов реновации жилого фонда, ориентированных на устойчивое развитие систем жилищно-коммунального хозяйства, состоящих из совокупности жилья, как специализированной кластер-системы владельцев жилой недвижимости, находящейся во взаимодействии с управляющей системой, ориентированных на приоритетную минимизацию стоимости владения жизненными циклами жилых зданий. Объектом исследования является портфель жилой недвижимости в системе жилищно-коммунального хозяйства, как специализированная кластер-система владельцев жилого фонда, находящаяся в разнообразных организационно-экономических условиях и ситуациях реновации, капитального и текущего ремонта, ориентированных на устойчивую долговременную эксплуатацию жилого фонда на основе минимизации стоимости владения эколого-ориентированных жизненных циклов реновации жилья. Предполагаемая научная новизна будет заключаться в разработке концептуальных подходов, принципов, теоретических моделей, организационно-экономических механизмов и научно-практических моделей, а также рекомендаций по устойчивому воспроизводству жилого фонда и программ реновации в условиях нарастания турбулентности экономики, ориентированных на приоритетное эколого-стоимостное управление и минимизацию стоимости владения объектами жилой недвижимости.

¹ Yu.O. Smirnova, ² K.Yu. Kulakov, ¹ A.V. Lesavina

¹ Penza State University of Architecture and Construction, Penza, email: ulaol@mail.ru

² Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, email: kkulakov@bk.ru

SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF ENERGY SAVING PROGRAMS AT THE STAGE OF HOUSING OPERATION IN CONDITIONS OF TURBULENCE OF ECONOMIC PROCESSES

Keywords: concept, sustainable development, reproduction, housing stock, operation, life cycle, program, renovation.

In modern conditions of a turbulent economy, the need to develop a theory of sustainability in relation to the processes of reproduction of housing stock and renovation programs is actualized. The existing problems of the functioning of housing and communal services require additional efforts to ensure stable and sustainable operation of all multifaceted business processes at the phase of operation of the housing stock. The purpose of this study is to model institutional mechanisms of sustainable reproduction of housing stock and renovation programs of housing stock at the stage of operation of residential real estate from the standpoint of conceptual modeling of organizational and economic mechanisms, principles, theoretical approaches, scientific, practical and methodological recommendations based on cost management of eco-oriented life

cycles of renovation, current and capital repairs in order to minimizing the cost of home ownership for cluster systems of residential property owners. The subject of the study is a complex of organizational, economic and managerial relationships on the conceptual modeling of cost management processes of eco-oriented life cycles of housing renovation, focused on the sustainable development of housing and communal services systems, consisting of a set of housing as a specialized cluster system of owners of residential real estate, in interaction with the management system, focused on priority minimization the cost of ownership of the life cycles of residential buildings. The object of the study is a portfolio of residential real estate in the housing and communal services system, as a specialized cluster-a system of owners of housing stock, located in a variety of organizational and economic conditions and situations of renovation, capital and current repairs, focused on sustainable long-term operation of housing stock based on minimizing the cost of ownership of environmentally-oriented life cycles of housing renovation. The expected scientific novelty will consist in the development of conceptual approaches, principles, theoretical models, organizational and economic mechanisms and scientific and practical models, as well as recommendations for sustainable reproduction of housing stock and renovation programs in conditions of increasing turbulence of the economy, focused on priority environmental and cost management and minimizing the cost of ownership of residential real estate.

Современная глобальная концепция устойчивости в современных условиях возрастания турбулентности экономики приобретает особую значимость и требует творческого применения на всех типах рынков. Считаем, что весьма актуальными являются научно-практические разработки в области теоретического обоснования и научно-практического моделирования организационно-экономических механизмов устойчивого развития процессов воспроизводства жилого фонда в системах жилищно-коммунального хозяйства и программ реновации в строительстве.

Проведенный анализ многочисленных исследований в области устойчивости [1] показал, что концепция устойчивого развития отличается многоаспектностью и возможностью применимости ко многим отраслям народного хозяйства (промышленность, строительство и пр.) Идеология устойчивости определяется высокой привлекательностью, масштабностью результатов, иерархичностью уровней и эффективностью.

Применение стратегии устойчивости формирует инновационное поле результативности, энергоэффективности и гармоничности управления с точки зрения эколого-стоимостной ориентации жизненных циклов товаров (работ) [2] и минимизации стоимости владения ими [2,3,4]. Идеология устойчивости, по нашему мнению, требует адаптации и скорейшего применения ко всем организационно-экономическим механизмам, процессам воспроизводства жилищного фонда и программам реновации России. Конечно, это потребует новых пониманий и реструктуризации

действующих организационно-экономических механизмов управления эксплуатацией жилого фонда с позиций ее интерпретации, как модели устойчивого развития.

Продвижение концепции устойчивого развития применительно к процессам воспроизводства жилого фонда в системе жилищно-коммунального хозяйства определяется существующей проблемной ситуацией, связанной с высокой степенью изношенности зданий и сооружений, а также низкой эффективностью управления реновационными процессами. В условиях нарастающей турбулентности экономики наблюдается нарастание стоимости затрат ресурсов на эксплуатацию и затрат на управление жилым фондом. Весьма актуальной становится проблематика обеспечения минимизации стоимости владения жилой недвижимости [3,4], как важного критерия обеспечения устойчивости эксплуатационных процессов реновации жилого фонда. Установлено, что в рамках генезиса концепции устойчивого развития жилищно-коммунального хозяйства одним из обязательных актуальных аспектов моделирования устойчивости является применение теории жизненных циклов относительно эколого-ориентированных проектов по капитальному, текущему ремонту, а также к эколого-ориентированным инвестиционным программам реновации жилого фонда.

Основная проблемная ситуация, на наш взгляд, при моделировании концепции устойчивого развития процессов реновации жилищного фонда на стадии его эксплуатации, заключается в действии двух взаимоисключа-

ющих тенденций: во-первых, это приоритет экономии и сокращения всех затрат владения жилой недвижимостью для субъектов владения, а также при реализации процессов реновации жилого фонда при текущем и капитальном ремонте, а также в ходе потребления услуг предприятий жилищно-коммунального хозяйства; во-вторых, это приоритет увеличения требований к качеству выполняемых работ в ходе реновации жилья в части применения энергоэффективных решений, экологичности, зелени, комплексности, технологичности и инновационности всех мероприятий по воспроизводству жилой недвижимости, что приводит к увеличению стоимости затрат на реновацию и рост стоимости владения жильем.

Цель исследования

Решение вышеуказанной проблемы возможно на основе выявленной рабочей гипотезы, которая предполагает, что ее решение возможно через реализацию авторского предположения о важности и необходимости концептуальной формализации теории устойчивого развития эксплуатацией жилого фонда, как особо научно-практического направления государственной стратегии устойчивости России в условиях турбулентной экономики, через моделирование организационно-экономических механизмов обеспечения устойчивости комплексной мультимедийной системы, ориентированной на критерии минимизации стоимости владения жилой недвижимостью и сокращения стоимости эколого-ориентированных жизненных циклов реновации объектов жилой недвижимости. Она отличается экономико-математическим моделированием учета процессов устойчивой реновации жилого фонда в процессе его эксплуатации на основе учета сроков физической и экономической жизни зданий. При этом учитываются требования возрастающей роли энергоэффективности, экологичности, зелени всех этих мероприятий. В связи с этим, при моделировании устойчивости реновации жилого фонда применены инновационные оценочные подходы к определению и последующей минимизации стоимости реновации эколого-ориентированных жизненных ци-

клов жилого фонда и стоимости владения жилой недвижимостью.

Одновременно с этим предлагается применять модели жизненного цикла к системам владения жилой недвижимостью для различных типов субъектов владения и периодов владения [3, 4].

Материалы и методы

В процессе проведения исследования использовался научный метод, включающий в себя систему категорий, гипотез, анализа, обоснования, рекомендаций, которыми руководствуется в своей деятельности научное сообщество. Метод включает в себя способы исследования, систематизацию, корректировку новых и полученных ранее новых знаний с помощью правил и принципов рассуждения на основе эмпирических данных об объекте исследования. Для объяснения выводов и наблюдаемых фактов выдвигаются гипотезы, выстраиваются механизмы и алгоритмы, на основании которых, в свою очередь, строится модель изучаемого процесса.

Теоретической базой исследования являются нормативно-правовые документы, отечественные и зарубежные исследования в области экономики природопользования и управления проектами в целях обеспечения устойчивого развития территорий. В ходе исследования использованы материалы официального сайта ООН, Правительства Российской Федерации, Российского комитета государственной статистики, доклады и отчеты отечественных и зарубежных научных организаций по проблемам экономики, устойчивого развития, управления инвестициями в сфере природопользования и охраны окружающей среды.

При решении поставленных задач применялся системный анализ, статистические методы, методы экономико-математического моделирования, метод анализа иерархий, балансовый и нормативный методы, эколого-экономический анализ. Также планируется использовать комплекс системных методических подходов, базирующихся на диалектико-материалистических и рационалистических подходах, фундаментальные труды классиков экономических теорий, методы абстракции, сравнения, анализа,

синтеза, моделирования, прогнозирования, экспертных оценок, теории оценочной деятельности, математической статистики, экономико-математического моделирования, факторного, ситуационного и ретроспективного анализа, метод сценариев, морфологического и логического анализа.

В качестве дополнительного методической основы исследования следует отнести специфический методический аппарат оценки жизненных циклов товаров, работ, объектов капитального строительства. Авторские исследования показывают, что исследовательское поле проблематики связанной с изучением сущностного понимания развития оценочной деятельности в России на основе стоимостной концепции владения применительно к объектам, в виде жизненных циклов капитального строительства, формируется как в условиях мирового тренда применения концепции стоимости владения «Total Cost of Ownership (TCO)», так и внутрироссийской развивающейся практики оценки жизненных циклов при закупках товаров для государственных и муниципальных нужд согласно федерального закона №44-ФЗ о для обеспечения приоритета инновационной, эколого-ориентированной и высокотехнологической продукции.

Результаты и обсуждения

Проведенные исследования позволили получить научный результат в виде концептуального моделирования, как функциональной структуры, так и организационно-экономических механизмов устойчивой реновации жилого фонда через совокупность научно-практических подсистем по отдельным направлениям критериальной оценки устойчивости. В наиболее общем виде предлагается моделировать следующие направления подсистем устойчивости: менеджмента системы ЖКХ, энергоэффективности, зелени, экологичности, потребительской ценности и результативности существующих организационно-экономических механизмов регулирования.

Итоговую модель концептуального структурирования устойчивости реновации в системе жилищно-комму-

нального хозяйства предлагаем представить в реализации функциональных подсистем, показанных в целевой функции (1).

$$I_y = f(I_{\text{эожц}}; I_M; I_{\text{эк}}; I_z; I_{\text{пц}}; I_{\text{оэм}}), \quad (1)$$

где I_y – комплексная подсистема устойчивости реновации жилого фонда в системе жилищно-коммунального хозяйства; $I_{\text{эожц}}$ – подсистема устойчивости на основе оценки и управления стоимостью эколого-ориентированных программ реновации (текущий и капитальный ремонт) для объектов жилого фонда; I_M – подсистема устойчивости на основе применения функции менеджмента управляющих компаний. Ее можно интерпретировать как степень устойчивости функционирования управляющих компаний; $I_{\text{эк}}$ – подсистема устойчивости на основе применения принципов энергоэффективности текущего и капитального ремонта; I_z – подсистема устойчивости на основе применения «зеленых» и экологических стандартов реновации по текущему и капитальному ремонту, так и эксплуатации с использованием моделей цикличной (замкнутой) экономики; $I_{\text{пц}}$ – подсистема устойчивости на основе применения положительного градиента роста потребительской ценности всех мероприятий и программ реновации для минимизации стоимости владения жилой недвижимости; $I_{\text{оэм}}$ – подсистема устойчивости на основе целевой ориентации существующих (проектируемых) организационно-экономических механизмов государственного и муниципального регулирования в системе ЖКХ на принципы приоритета эколого-ориентированных жизненных циклов реновации, циклическую экономику и декарбонизацию сферы эксплуатации.

Также в рамках проведенного научного исследования выявлены системообразующие факторы концепции устойчивого развития эколого-ориентированных жизненных циклов реновации жилой недвижимости, показанные на рис.1. Основным критерий предложенного факторного пространства устойчивости – обеспечение минимизации стоимости владения в процессе устойчивого воспроизводства жилого фонда и программ реновации жилья.

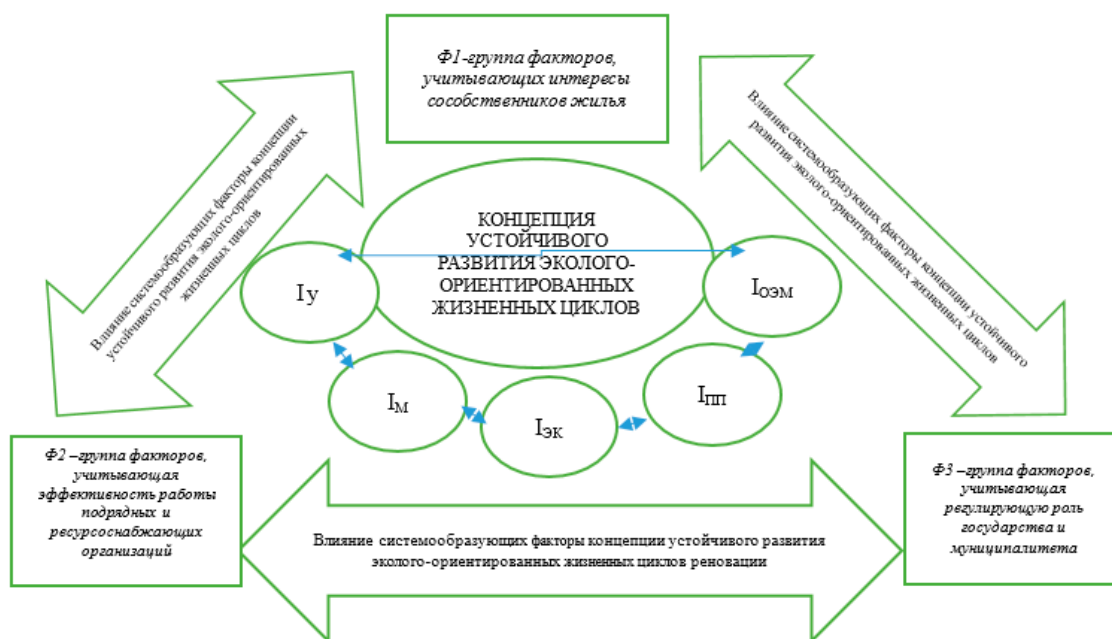


Рис. 1. Системообразующие факторы концепции устойчивого развития эколого-ориентированных жизненных циклов реновации жилого фонда на стадии эксплуатации

В наиболее общем виде под факторным пространством Ф1 понимается комплекс из 15 групп факторов, учитывающих интересы собственников жилья: уровень внесения платежей; количество собственников; удовлетворённость работой управляющей компании; количество жалоб в диспетчерскую службу; затраты и периодичность внесения платежей; стоимость индивидуальных домовладений и т.д.

Под содержанием факторного пространства Ф2 понимаются 20 групп факторов, учитывающих эффективность работы подрядных и ресурсоснабжающих организаций. Ф2 формируются, как во внешней, так и во внутренней среде. К ним отнесены: уровень выполнения договорных обязательств; рейтинговые показатели деятельности организации; социально-трудовой потенциал организации; экономический потенциал организации; уровень квалификации кадров; доля муниципального жилья, обслуживаемого специальными частными компаниями; уровень механизированности и технической оснащённости организации; уровень инновационности; факторы обеспечения минимизации стоимости владения; уровень физической

и моральной изношенности жилого фонда; уровень капитальных вложений в реновацию; уровень эффективности затрат по обслуживанию т.д.

Также осуществлено структурирование подсистемы факторного пространства Ф3. Оно включает в себя 15 групп факторов, учитывающих регулируемую роль государства и муниципалитета: уровень социально-экономического развития региона; уровень эффективности управления устойчивостью реновации жилым фондом; финансовые и правовые риски; уровень субсидирования и дотационности региона; уровень бюджетного софинансирования и т.д.

Принятие решений о применении того или иного набора технических решений, обеспечивающих достижение нормативных показателей энергоэффективности и удельного энергопотребления многоквартирного дома при капитальном ремонте и реновации, должно осуществляться на основе показателей стоимости жизненных циклов реновации, прогрессивности технических решений и прочих важных параметров управления стоимостью владения жилой недвижимостью в программах реновации.

В рамках развития организационно-экономического механизма управления устойчивой эксплуатацией на примере программ реновации при определении способа устойчивого воспроизводства жилого фонда выполнены расчеты устойчивости воспроизводственных процессов реновации на примере многоквартирных жилых домов, находящихся на территории г. Пензы.

На первом тапе, осуществлены прогнозы ситуационной реализации применительно к стандартизированному инвестиционному портфелю устойчивого воспроизводства капитального ремонта типа А «Эконом-класс». Выполненное моделирование позволило выделить следующие ситуационные зоны для определения прогнозных сроков накопления взносов трёх типов на формирование общедомовой системы устойчивой реновации: зона максимальных сроков накоплений – от 20 до 30 лет. В ней отсутствует точка аккумуляции; зона средних сроков накоплений – от 10 до 20 лет. В данной зоне присутствует только одна точка аккумуляции для уровня платежей в 9,2 руб./кв. м. Средняя сумма аккумуляции составила 1678,86 руб./кв. м. при сроке аккумуляции для данной зоны – 11 лет. Величина интегральных накоплений составила 1678,86 руб./кв. м. для данной точки аккумуляции; зона минимальных сроков накоплений – от 0 до 10 лет. Средняя сумма аккумуляции составила 1360,36 руб./кв. м. при среднем сроке аккумуляции для данной зоны в размере 3,7 года. Аналогичные методические расчеты были выполнены для стандартизированного инвестиционного портфеля устойчивого воспроизводства капитального ремонта типа В «Энергоэффективный – min» и типа С «Энергоэффективный – max».

Изменение показателя устойчивости реновации жилого фонда в системе жилищно-коммунального хозяйств, а также улучшение теплозащитных свойств ограждающих конструкций после проведённых мероприятий позволяет получить ежегодную экономию тепловой энергии на отопление зданий за отопительный период 207 Гкал/год. Результаты расчётов показывают, что эффект экономии составит для типового многоквартирного дома составит 1 145 006,88 руб.

К проблемным вопросам исследования следует отнести необходимость разработки специальных методик для реализации предложенных концептуальных моделей с учетом конкретных ситуаций управления воспроизводством жилого фонда. Несомненно, требуется разработка специальных федеральных, региональных и муниципальных программ по исследуемой тематике с учетом обеспечения приоритета сокращения стоимости владения жильем в процессе выполнения всех воспроизводственных мероприятий.

Данные исследования носят поисковый творческий характер, предусматривают дальнейшее их развитие с учетом дальнейшего расширения исследуемых факторов внутренней и внешней среды. Кроме того, теория устойчивости, требует адаптации к рынку жилищно-коммунального хозяйства. Это потребует новых реструктуризаций действующих организационно-экономических механизмов управления эксплуатацией жилого фонда с позиций моделирования устойчивости развития.

Выводы

1. Установлена большая современная востребованность общей теории устойчивости и важность ее творческого развития применительно к теории моделирования процессов устойчивого воспроизводства жилого фонда и программ реновации в условиях турбулентности экономики.

2. Считаю необходимым решение исследуемой проблематики на основе рабочей гипотезы, которая предполагает, что ее решение возможно через реализацию авторского предположения о важности и необходимости концептуальной формализации теории устойчивого через моделирование организационно-экономических механизмов устойчивости, ориентированной на критерии минимизации стоимости владения жилой недвижимостью и сокращение стоимости эколого-ориентированных жизненных циклов реновации объектов жилой недвижимости.

3. Предложено авторское видение концепции теории устойчивого развития эксплуатацией жилого фонда, как отдельного научно-практического на-

правления государственной стратегии устойчивости России, состоящее из следующих подсистем: менеджмента системы жилищно-коммунального хозяйства, энергоэффективности, зелени, экологичности, потребительской ценности и результативности существующих организационно-экономических механизмов регулирования.

4. Выполненная апробация принятых методов дала возможность определить системообразующие факторы концепции устойчивого развития эколого-ориентированных жизненных циклов реновации жилого фонда на стадии эксплуатации, а также осуществить моделирование тенденций устойчивого воспроизводства жилого фонда на примере программ реновации многоквартирных домов в г. Пензе. При этом предложены прогнозные ситуации применительно к стандартизированным у инвестиционным портфелям устойчивого воспроизводства капитального ремонта типа А «Эконом-класс», типа В «Энергоэффективный – min» и типа С «Энергоэффективный – max». Рассчитаны целесообразные сроки накопительных взносов на реновацию при формировании общедомовой системы устойчивого воспроизводства жилья в программах капитального ремонта.

5. Считаю необходимым продолжение дальнейших научно-практических

исследований моделей устойчивости на основе различных вариантов организации финансирования капитального ремонта, а также важность дальнейшего расширения учитываемых системообразующих факторов внутренней и внешней среды с учетом совершенствования применения методик оценки стоимости владения жилой недвижимостью с целью ее минимизации на основе эколого-ориентированных жизненных циклов реновации зданий.

Данная публикация выполнена в рамках реализации гранта Российского Научного Фонда №22-28-20511 «Устойчивое развитие территорий на основе эколого-ориентированных жизненных циклов объектов капитального строительства в информационных системах как институциональный инструмент экономического роста» (<https://rscf.ru/project/22-28-20511/>).

Авторы выражают благодарность и глубокую признательность научному руководителю данного исследовательского проекта, д.э.н., профессору, заведующему кафедрой «Экспертиза и управление недвижимостью» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства» Сергею Александровичу Баронину за советы и ценные замечания при работе над данной статьей.

Библиографический список

1. Cambridge Dictionary. [Электронный ресурс]. URL: <https://dictionary.cambridge.org/us/dictionary/english/real-estate-management> (дата обращения 10.10.2022).
2. Баронин С., Кулаков К. Развитие оценки жизненного цикла с приоритетом нацпроектов и энергоэффективности // E3S Web of Conferences, Ростов-на-Дону, 20-23 октября 2020 года. Ростов-на-Дону, 2020. П. 07006. DOI: 10.1051/e3sconf/202021707006.
3. Бенуж А.А. Эколого-экономическая модель жизненного цикла здания на основе концепции «зеленого» строительства: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Москва, 2013. 24 с.
4. Баронин С., Кулаков К. Оценка собственности на жилое имущество и управление затратами на основе мер энергоэффективности // E3S Web of Conferences, Ростов-на-Дону, 20-23 октября 2020 года. Ростов-на-Дону, 2020. П. 07005. DOI: 10.1051/e3sconf/202021707005.
5. Баронин С., Березка В. Организация промышленного строительства объектов атомной энергетики на мировых рынках атомной энергетики с учетом моделирования надежности с прединвестиционных этапов // Серия конференций IOP: Наука о Земле и окружающей среде, Виртуальная, Онлайн, 10-12 января 2022 года. Виртуальный, Онлайн, 2022. П. 052050. DOI: 10.1088/1755-1315/988/5/052050.
6. Junttila J., Vataja J. Economic policy uncertainty effects for forecasting future real economic activity. Economic Systems. 2018. V. 42 (4). P. 569-583. DOI: 10.1016/j.ecosys.2018.03.002.

7. Kauskale L., Geipele I. Integrated Approach of Real Estate Market Analysis in Sustainable Development Context for Decision Making. *Procedia Engineering*. 2017. P. 505-512.
8. Kauskale L., Geipele I., Zeltins N., Lecis I. Environmental and Energy Aspects of Construction Industry and Green Buildings. *Latvian Journal of Physics and Technical Sciences*. 2017. V. 54 (2). P. 24-33. DOI: 10.1515/lpts-2017-0010.
9. Ahmadov K. The Evaluation of Influence of External Environment on the Commercial Real Estate Development in Latvia. Master Thesis, Riga Technical University, Latvia, 2022.
10. Fuerst F., Haddad M.F.C. Real estate data to analyse the relationship between property prices, sustainability levels and socio economic indicators. *Data in Brief*. 2020, 33, article number 106359. DOI: 10.1016/j.dib.2020.106359.
11. Dell'Anna F., Bottero M. Green premium in buildings: Evidence from the real estate market of Singapore. *Journal of Cleaner Production*. 2021. V. 286; article number 125327. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.125327.