ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА. ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

УДК 330:004.94:711.168(430)

DOI: 10.22227/1997-0935.2020.2.257-270

Инвестиционное планирование мероприятий по санации индустриальной жилой застройки Берлина на основе имитационных моделей

С.В. Колобова

*Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет
(НИУ МГСУ); г. Москва, Россия*

АННОТАЦИЯ

Введение. Рассмотрен немецкий опыт инвестиционной политики проведения санации индустриальных панельных жилых зданий. На основании научных исследований сенатом Берлина было принято решение о необходимости санации панельного жилого фонда города. Немецкими учеными выработана инвестиционная политика поддержки программы санации панельного жилого фонда. Особое внимание уделено инвестиционному планированию и анализу инвестиционных вложений в программу.

Материалы и методы. Выполнен анализ инвестиционного планирования мероприятий по санации индустриальной жилой застройки Берлина, проводимой в 1990–2000 гг. Исследована классификация процедуры окупаемости инвестиций. Рентабельность инвестиционных проектов определяется с помощью известных методов инвестиционного учета: статических и динамических. Изучена немецкая концепция комплексной системы инвестиционного анализа через программы имитационной модели SIB.

Результаты. Модель моделирования SIB является частью общей системы инвестиционного анализа. Выявленные в модели критерии отбора должны способствовать анализу инвестиций и содействовать поиску решений. Программа OSIM выполняет фактическое моделирование платежеспособности и инвестиционных счетов. В программе SOSIM задаются данные для управления программой моделирования OSIM. В программе SAUS вводятся и сохраняются управляющие данные. Программы нацелены на их систематическое применение, чтобы сделать рассматриваемые инвестиции прозрачными и объяснимыми.

Выводы. Рентабельность программы санации определялась с помощью известных методов инвестиционного моделирования. При санации панельного жилого фонда были достигнуты одновременно следующие цели: получены параметры восстановления физического и морального износа жилого фонда города, сокращения эксплуатационных расходов, обеспечения качества проживания граждан; критерии спроса на жилищно-коммунальные услуги и показатели приемлемой стоимости аренды, удовлетворенность арендаторов по соотношению цены и качества, местоположению и социальным объектам; возможности трудоустройства, выявление спроса на доступное жилье. Положительные результаты применения методов инвестиционного моделирования можно применить для расчета рентабельности бюджетных инвестиций в государственную программу реновации в Москве.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: санация, реновация, жилая застройка, панельные дома, инвестиционный проект, программа моделирования, симуляционная модель, инвестиционный анализ

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Колобова С.В. Инвестиционное планирование мероприятий по санации индустриальной жилой застройки Берлина на основе имитационных моделей // Вестник МГСУ. 2020. Т. 15. Вып. 2. С. 257–270. DOI: 10.22227/1997-0935.2020.2.257-270

Investment planning of measures for rehabilitation of industrial residential buildings in Berlin based on simulation models

Svetlana V. Kolobova

*Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU);
Moscow, Russian Federation*

ABSTRACT

Introduction. The article examines the German experience of the investment policy of rehabilitation of industrial panel residential buildings. Based on scientific research, the Senate of Berlin decided on the need for rehabilitation of panel housing of the city. German scientists developed an investment policy for supporting the programme of panel housing rehabilitation. Special attention was paid to investment planning and analysis of investments in the programme.

Вестник МГСУ • ISSN 1997-0935 (Print) ISSN 2304-6600 (Online) • Том 15, Выпуск 2, 2020
Vestnik MGSU • Monthly Journal on Construction and Architecture • Volume 15, Issue 2, 2020

Materials and methods. Investment planning of measures for rehabilitation of industrial residential buildings in Berlin carried out from 1990 to 2000 was analysed in the course of the study. The classification of investment payback procedure was investigated. The profitability of investment projects is determined by well-known methods of investment accounting: static and dynamic ones. The German concept of integrated investment analysis system through SIB simulation model programmes is studied.

Results. The SIB simulation model is a part of the general investment analysis system. The selection criteria identified in the model should promote investment analysis and facilitate the search for solutions. The OSIM programme performs the actual simulation of solvency and investment accounts. The SOSIM programme specifies the data to control the OSIM simulation programme. Control data are entered and stored in the SAUS programme. The programmes aim at their systematic application to make the considered investments transparent and explainable.

Conclusions. The profitability of the rehabilitation programme was determined using well-known methods of investment simulation. When rehabilitating the panel houses, the following parameters were obtained: restoration of physical and moral deterioration of the housing stock, reduction of operating costs, providing people living quality, criteria of demand for housing services and acceptable rent cost, satisfaction of tenants in terms of price-to-quality relation, location and social facilities, employment opportunities, identifying demand for affordable housing. The positive results of the applying investment modeling methods can be used to calculate the profitability of budget investments in the state programme of renovation in Moscow.

KEYWORDS: rehabilitation, renovation, residential housing, panel houses, investment project, simulation programme, simulation model, investment analysis

FOR CITATION: Kolobova S.V. Investment planning of measures for rehabilitation of industrial residential buildings in Berlin based on simulation models. *Vestnik MGSU* [Monthly Journal on Construction and Architecture]. 2020; 15(2):257-270. DOI: 10.22227/1997-0935.2020.2.257-270 (rus.).

ВВЕДЕНИЕ

Объединенная Германия в 1990–2000 гг. активно решала проблему устранения наступившего физического и морального износа панельного жилого фонда. В Федеративной Республике Германия до объединения (1990 г.) около двух миллионов человек проживали в 500–600 тыс. квартир в панельных домах крупных населенных пунктов. В ГДР с 1955 до 1990 гг. было построено около 6,35 млн квартир и около 2,1 млн квартир в многоквартирных панельных домах. Руководство страны принимало решение о судьбе панельных жилых домов в разных землях по-разному, исходя из фактического состояния построек, потребности в жилье в конкретном регионе и социологических опросов местного населения. В некоторых землях ветхие панельные дома были снесены. В Восточном Берлине 700 тыс. человек проживали в новостройках послевоенного периода, в 273 тыс. панельных квартирах в 17 крупных населенных пунктах. «В муниципальном районе Марцан насчитывалось около 58 000 квартир с 157 000 жителей, муниципальный район Хохеншенхаузен имел 42 000 квартир для 120 000 граждан и Хеллерсдорф располагал 45 000 квартир со 111 000 жителями. В западной части Берлина в районах Нойкельн и Райникендорф возникли уже в 60-х гг. два больших поселка «Гропиусштадт» и «Маркишес фиртель» с 17 000 квартирами в панельных домах на 80 000 человек» [1]. Сенатом Берлина было принято реше-

ние о необходимости санации панельного жилого фонда города после проведенных научных исследований строительными и экспертными организациями [1, 2]. Немецкие ученые разработали инвестиционную политику поддержки программы санации панельного жилого фонда [3–6]. Особое внимание уделено инвестиционному планированию и анализу инвестиционных вложений в программу [5].

Инвестиционному планированию и анализу вложенных инвестиций посвящены многие труды иностранных и отечественных специалистов. В учебных пособиях раскрывается понятие инвестиций в современных условиях, планирование их окупаемости, расчеты рисков [7–9]. Эти расчеты можно выполнить с помощью методов инвестиционного анализа [10]. В ряде случаев должна выработаться альтернативная инвестиционная стратегия, рассматриваются новые методы построения и получения традиционных и альтернативных премий за риск, построения стратегических и тактических многофакторных портфелей, а также оценки связанных с ними систематических инвестиционных показателей [11–14].

В отечественных учебниках по инвестиционному планированию даются различные определения понятия «инвестиционный проект». В соответствии с Федеральным законом от 25 февраля 1999 г. № 39-ФЗ «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений»: «Инвестиционный проект — обосо-

вание экономической целесообразности, объема и сроков осуществления капитальных вложений, в том числе необходимая проектная документация, разработанная в соответствии с законодательством Российской Федерации, а также описание практических действий по осуществлению инвестиций (бизнес-план)».

Успешная реализация государственной инвестиционной строительной программы во многом зависит от грамотной политики управления инвестициями при проведении строительных мероприятий. Профессиональное управление инвестициями и планирование инвестиционных мероприятий лежат в основе успешной инвестиционной деятельности.

Инвестиционно-строительную деятельность целесообразно структурировать. В своей работе «О новых задачах инвестиционно-строительной деятельности в контексте трендов пространственного развития России» И.Г. Лукманова, Н.Ю. Яськова заявляют, что «структурный анализ позволяет выделить следующие основные позиции инвестиционно-строительной деятельности: *секторальные*, позволяющие выявить по ряду признаков диспропорции в государственном и коммерческом секторе; *видовые* с оценкой уровней развития видов инвестиционно-строительной деятельности; *циклические* со свойственными несоответствиями инвестиционных, проектных и строительных циклов; *воспроизводственные*, взаимоувязывающие новое строительство с поддержанием и развитием имеющихся

капитальных фондов; *мотивационные* — с оценкой характера стратегической направленности деятельности субъектов строительства» [15].

В настоящее время назрела необходимость перенять передовой опыт управления инвестиционно-строительными проектами, носящими инновационный характер, так как в Москве с 2017 г. реализуется государственная инвестиционно-строительная жилищная программа реновации жилой застройки первого периода индустриального домостроения Москвы [16–21].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Следует отметить, что московские панельные 5-9-12-16-этажные жилые дома возводились в те же 1958–1990 гг. и были аналогичны сериям панельных жилых домов, построенных в Берлине. Для сравнения выполнена таблица с сериями жилых панельных и блочных жилых домов, возведенных в Берлине и в Москве в этот период¹ [4].

В результате многолетней эксплуатации домов как в Берлине, так и в Москве были выявлены схожие конструктивные дефекты, разрушения, деформации, требующие срочного вмешательства.

Общая сумма санации панельного жилого фонда г. Берлина составила 13 млрд немецких марок для 273 тыс. квартир на период с 1993 по 1997 гг.

¹ Уроки, извлеченные из реконструкции и эксплуатации промышленных 5-9-12-этажных домов типовой серии // Научный доклад ГУП МНИИТЭП. М., 2002.

Табл. 1. Сравнительная таблица серий индустриальных жилых домов, построенных в Берлине и в Москве в период 1958–1990 гг.

Table 1. Comparative table of industrial housing series built in Berlin and Moscow in the period from 1958 to 1990

Серии домов в Берлине / Housing series in Berlin	Год постройки / Years of construction	Аналогичные серии домов в Москве / Similar housing series in Moscow	Год постройки / Years of construction
Блочные / Frame-and-panel Q3A	1958–1990 1977–1990	1-510, II-18, II-68, II-209A	1956–1975 1956–1985 1961–1980 1961–1990
Однослойные к/б панельные / One-layer brick-and-concrete panel QX, QP	1960–1990	II-49 «П», II-57, 1-515	1963–1980 1966–1985
Трехслойные ж/б панельные QX, QP / Three-layer concrete panel QX, QP	1960–1990	II-49 «Д», 1605 AM,	1965–1980 1966–1982
Панельные / Panel P2	1962	II-07, II-32, II-35 K-7, 1-510, 1-515, 1МГ-300, 1605AM	1956–1969 1956–1975 1956–1970
Крупноразмерные панельные / Large-panel WHH GT	1958	II-49, 1605AM/9, 1605AM/12, 1-515/9	1965–1980 1966–1985
Крупноразмерные панельные / Large-panel WBS 70	1971	II-68/16 II-42	1976–1995 1972–1979

Программа санации панельных жилых зданий была поддержана в Федеральном кредитном учреждении Германии. Строительно-эксплуатационным организациям, занимающимся санацией и модернизацией панельного жилого фонда, выделена в общей сложности ссуда в размере 70 млрд немецких марок под низкие проценты. Процентные ставки составили около 1,5–2,5 %, т.е. ниже, чем на рынке капитала, кредитов и займов. По условиям кредитования первые пять лет строительно-эксплуатационные организации освобождались от погашения кредита. Поэтому, в частности, первые пять лет эта программа имела большую экономическую ценность.

При выделении государством таких инвестиций особое внимание уделяется экономическим расчетам и целесообразности проведения работ.

Немецкими учеными Ханнеман, Хенслер, Шелле, Каллея, Рихтлинне, Флэмх, Скоба были выполнены исследования по планированию и анализу экономической эффективности инвестиций в проект по санированию панельного жилья в Берлине [1–6].

Данные инвестиционного планирования приведены на рис. 1.

Главная задача инвестиционного проекта — анализ инвестиций. Это планирование заключается в двух этапах: выявлении данных и оценки данных, которые можно в свою очередь разделить на пять уровней:

- 1) описание инвестиционных возможностей;
- 2) определение денежных потоков;
- 3) проведение финансового анализа;
- 4) проведение анализа рисков;
- 5) оценка результатов для принятия решений.

Экономическое проведение инвестиционного анализа предполагает, что процесс анализа в значительной степени формализован. Рентабельность инвестиционных проектов определяется с помощью известных методов инвестиционного учета: статических и динамических [23, 24].

Каждый метод включает в себя определенные подходы к определению экономических показателей. Была составлена классификация процедуры окупаемости инвестиций, которая представлена на рис. 2 [5].

Следует отметить, что статические методы окупаемости инвестиций не учитывают временных различий в случае возникновения инвестиционных платежей. Но при строительстве зданий, особенно многоэтажных, очень важную роль играет временной фактор и распределение отдельных платежей во времени, в связи с длительным периодом планирования. Поэтому прежде всего для анализа рентабельности инвестиций учитываются динамические методы инвестиционного учета.

Чтобы выполнить достоверные расчеты применяют методы моделирования. Проблемный анализ экономики и рисков для инвестиций в строительство должен происходить с помощью моделей моделирования. Серия выплат инвестиций будет производиться симуляционно, а затем станет основой для фактического анализа инвестиций. Поэтому были разработаны имитационные модели инвестиционного анализа проводимых строительных мероприятий.

«Имитационное моделирование (simulation) является одним из важнейших методов анализа эко-

Рис. 1. Данные инвестиционного планирования [5]

Fig. 1. The data of investment planning [5]

Рис. 2. Классификация процедуры окупаемости инвестиций [5]

Fig. 2. Classification of investment payback procedures [5]

номических систем. В общем случае под имитацией понимают процесс проведения экспериментов с математическими моделями сложных систем реального мира» [25].

«В исследовании социально-экономических систем имитационное моделирование занимает одно из первых мест по частоте использования по отношению к другим методам прогнозирования и анализа бизнес-процессов. Востребованность методологии имитационного моделирования (ИМ) привела к бурному развитию инструментальных средств компьютерного имитационного моделирования. Эти разработки позволили уже сегодня существенно сократить трудозатраты и снизить требования к уровню специальной подготовки исследователей и тем самым устранить один из главных недостатков, изначально свойственный имитационному моделированию... Суть имитационного моделирования заключается в имитации процесса функционирования системы во времени, соблюдении таких же соотношений длительности операций как в системе — оригинале. При этом имитируются элементарные

явления, составляющие процесс; сохраняется их логическая структура, последовательность протекания во времени. Результатом ИМ является получение оценок характеристик системы» [26].

С развитием электронно-вычислительной техники стали популярны имитационные методы моделирования для анализа систем, в которых преобладающими являются стохастические воздействия [27].

В экономических исследованиях и практической деятельности широко используется понятие тренда (тенденции). Это эмпирическая закономерность изменения во времени того или иного экономического показателя, полученная путем обработки данных о его значениях в предыдущие моменты времени. Достаточно часто экономические решения принимаются на основе предположений о том, что эта же закономерность будет иметь место и в дальнейшем (хотя бы на какой-то срок). Совсем обойтись без таких предположений нельзя: иначе стало бы невозможным никакое перспективное планирование. Однако при составлении планов следует кри-

тически анализировать имеющиеся тренды и учитывать возможность их нарушения [28–34].

Цели проведения подобных экспериментов могут быть самыми различными — от выявления свойств и закономерностей исследуемой системы до решения конкретных практических задач.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Имитационная модель не имеет задачи автоматизировать инвестиционный анализ и разработать предложения по принятию решений. Цель заключается в систематическом подходе, чтобы сделать рассматриваемые инвестиции в вашей платежной серии прозрачными. Выявленные в модели критерии отбора должны способствовать анализу инвестиций и содействовать поиску решений. Таким образом, характерной чертой модели является ее использование в качестве инструмента. Как и в случае с любым инструментом, правильное применение экспертизы является основой для качества результатов. Модель моделирования SIB является частью общей системы инвестиционного анализа. Вся система состоит из трех подсистем:

- 1) подсистема ДАННЫЕ;
- 2) подсистема МОДЕЛИРОВАНИЕ;
- 3) подсистема АНАЛИЗ.

Для моделирования модели SIB, подсистема ДАННЫЕ выполняет задачу обеспечения возможности установления входных значений. Подсистема моделирования делится на три части:

- 1) стохастика/прогноз;
- 2) учет;
- 3) инвестиционный счет.

В рамках подсистемы МОДЕЛИРОВАНИЕ из субъективных профилей риска стохастических величин извлекаются текущие значения, прогнозируемые периоды выполнения зависящих от времени величин в течение планового периода, а также вычисляются периодические поступления, полученные в результате инвестирования. Данные, полученные в стохастическом моделировании, оцениваются в подсистеме АНАЛИЗ. Концепция комплексной системы инвестиционного анализа представлена на рис. 3.

Существуют детерминированные, стохастические и стохастические, зависящие от времени, характеры модели. Детерминированные размеры в модели характеризуются значением или указанием. Стохастические размеры — это те, которые подвержены неопределенным ожиданиям. Зависящие от времени стохастические величины изменяются в течение планового периода. В этом случае требуется дополнительная информация, позволяющая прогнозировать время выполнения значений периода.

Имитационная модель SIB была реализована в виде программной системы FORTRAN. Отдельные подпрограммы и файлы данных программной системы и их взаимосвязи показаны на рис. 4. В файле данных ввод данных принимает данные входной формы. В программе SOSIM задаются показатели для управления программой моделирования OSIM. С SOSIM, например, можно задать номер эксперимента и количество выполняемых запусков моделирования.

В программе SAUS вводятся и сохраняются управляющие данные для программы формирования сигнала выключения. Контрольные данные — это информация о типе и отображении создаваемых статистических распределений.

Программа OSIM выполняет фактическое моделирование платежеспособности и инвестиционных счетов. Течение программы OSIM представлено графиком на рис. 5. С помощью программы OSIM можно выполнять не более 1000 моделирований. Все полученные результаты объединяются в одну запись для каждого прогона моделирования и записываются в созданный файл output.dat. «На ход генерируется 460 индивидуальных значений, так что при 1000 имитационных работах создаются 460 000 индивидуальных значений, которые затем могут быть оценены с помощью программы».

Время вычисления программ OSIM и SAUS зависит от количества экспериментов по моделированию, количества выполняемых в эксперименте процессов моделирования и объема требуемых оценок.

В табл. 2 представлен обзор основных входных размеров симуляционной модели SIB и ее характера.

Рис. 3. Концепция комплексной системы анализа инвестиций в высотных зданиях
Fig. 3. The concept of an integrated investment analysis system for high-rise buildings

Рис. 4. Построение модели моделирования SIB

Fig. 4. Construction of a SIB simulation model

Рис. 5. Блок-схема программы OSIM

Fig. 5. OSIM programme flowchart

Табл. 2. Основные входные параметры симуляционной модели SIB и ее характера

Table 2. The main input parameters of the SIB simulation model and its character

Размеры ввода / Input parameters	Характер / Character
Начало строительных работ / Start of construction activities Срок строительства / Construction period Процентные ставки по калькуляции / Interest rates on calculation Тип финансирования / Financing type Суммы кредита / Loan values Векселя / Notes, bills Виды погашения кредитов / Credit repayment types Налоговые ставки / Tax rates Расчетные ставки взносов и налоговые отчисления / Assessment rates and tax payments Единичные расценки / Costing	Детерминированный / Deterministic
Стоимость земли / Land value Стоимость строительства зданий и сооружений / Building and installation construction costs Процентные ставки по кредиту / Loan interest Лизинговый платеж / Lease payment	Стохастический / Stochastic
Стоимость земли / Land cost Стоимость зданий и сооружений / Building and installation costs Стоимость эксплуатации зданий и сооружений без учета административных (накладных расходов) / Building and installation maintenance costs without administrative (indirect) costs Доходы от аренды / Rental revenue	Стохастический, зависящий от времени / Stochastic, depending on time

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ОБСУЖДЕНИЕ

Экономические методы санации панельных жилых домов разработаны в берлинских строительных научно-исследовательских институтах, строительных и жилищно-коммунальных компаниях, специалистами по планированию, управлению и самоуправлению жилищным фондом. Рентабельность программы санации определялась с помощью известных методов инвестиционного моделирования. При санации панельного жилого фонда были достигнуты одновременно следующие цели: получены параметры восстановления физического и морального износа жилого фонда города, сокращения эксплуатационных расходов, обеспечения качества проживания граждан; критерии спроса на жилищно-коммунальные услуги и показатели приемлемой стоимости аренды, удовлетворенность арендаторов

по соотношению цены и качества, местоположению и социальным объектам; возможности трудоустройства; выявление спроса на доступное жилье.

Программа реновации в г. Москве, в соответствии с законодательством, стартовала в 2017 г. и рассчитана до 2032 г. В Москве на реализацию программы реновации жилищного фонда выделяется около 100 млрд рублей ежегодно. Всего до 2032 г., в общей сложности, планируется освоить 1,5 трлн бюджетных рублей, заложенных на финансирование адресной инвестиционной программы. Положительные результаты берлинских методов инвестиционного моделирования можно применить для расчета рентабельности бюджетных инвестиций в государственную программу реновации в Москве, что позволит рассчитать денежные поступления от эксплуатации обновленного жилого фонда столицы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Kalleja H., Flämig D. (Hrsg.) Plattenbausanierung. Instandsetzung, städtebauliche Entwicklung und Finanzierung. Berlin Heidelberg : Springer-Verlag, 1999. Pp. 3, 6, 121–144, 150. DOI: 10.1007/978-3-642-59962-0
2. Bracket H. Policies to promote the modernization and repair of rental housing in the land of Branden-

burg in the modernization of the market Berlin. Brandenburg 4, 1998. P. 6.

3. Bracket H. Savings accounts for services offset in construction. Dusseldorf : Werner, 1992. Pp. 6, 8, 11, 13, 18, 23.

4. Hannemann C. Die Platte Industrialisierter Wohnungsbau in der DDR. Braunschweig, Wiesbaden :

Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, 1996. Pp. 25, 46. DOI: 10.1007/978-3-322-91762-1

5. *Hensler F.* Investitionsanalyse bei Hochbauten: Wirtschaftlichkeits- u. Risikoanalyse von Investitionen in Büro- u. Geschäftsgebäude. Wiesbaden : Bauverlag, 1986. Pp. 2, 63–68, 97–100.

6. *Clip H.* Policies to promote the modernization and repair of housing for rent in Brandenburg in the modernization market Berlin, Brandenburg 4: savings accounts for services classification in the construction industry. Düsseldorf : Werner, 1992. Pp. 6, 8, 11, 13, 18, 23.

7. *Hill J.* Environmental, Social, and Governance (ESG) investing: A balanced analysis of the theory and practice of a sustainable portfolio. Academic Press, 2020. Pp. 285–296.

8. *Ielpo F., Merhy C., Simon G.* Engineering investment process. ISTE Press — Elsevier, 2017. Pp. 410–420.

9. *Canto V.A.* Economic disturbances and equilibrium in an integrated global economy: investment insights and policy analysis. Academic Press, 2018. Pp. 401–415.

10. *Marugan A.P., Marquez F.P.G.* Decision-making management: a tutorial and applications. Academic Press, 2017. Pp. 11–25.

11. *Jurczenko E.* Factor investing: from traditional to alternative risk premia. ISTE Press – Elsevier, 2017. Pp. 102–106.

12. *Tabellini G.* Culture and institutions: economic development in the regions of Europe // Journal of the European Economic Association. 2010. Vol. 8. Issue 4. Pp. 677–716. DOI: 10.1111/j.1542-4774.2010.tb00537.x

13. *Campante F.R., Do Q.-A.* Isolated capital cities, accountability, and corruption: evidence from US States // American Economic Review. 2014. Vol. 104. Issue 8. Pp. 2456–2481. DOI: 10.1257/aer.104.8.2456

14. *Drazen A., Eslava M.* Electoral manipulation via voter-friendly spending: Theory and evidence // Journal of Development Economics. 2010. Vol. 92. Issue 1. Pp. 39–52. DOI: 10.1016/j.jdevco.2009.01.001

15. *Лукманова И.Г., Яськова Н.Ю.* О новых задачах инвестиционно-строительной деятельности в контексте трендов пространственного развития России // Вестник МГСУ. 2019. Т. 14. № 6 (129). С. 779–780. DOI: 10.22227/1997-0935.2019.6.774-784

16. *Afanasev A.A., Kasyanov V.F., Lukmanova I.G., Silka D.N.* Synchronization of processes related to economic activity with stages of development of spatially-organized systems // International Journal of Economics and Financial Issues. 2015. Vol. 5. Issue 3S. Pp. 121–124.

17. *Кокошин А.А., Бартенев Б.И.* Проблемы взаимозависимости безопасности и развития в стратегическом планировании в Российской Федерации: от целеполагания к прогнозированию // Проблемы прогнозирования. 2015. № 6 (153). С. 6–17.

18. *Шеина С.Г., Федоровская А.А.* Комфортная среда жизнедеятельности: экологический аспект устойчивого развития городской территории // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. 2017. № 3 (19). С. 36–43.

19. *Колобова С.В.* Социально-экономическая эффективность реновации жилой застройки в Москве // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. 2018. № 3 (23). С. 64–73.

20. *Kolobova S.V.* Determining the market value of high-rise residential buildings based on evaluation of consumer properties // E3S Web of Conferences. 2018. Vol. 33. Issue 02034. Pp. 1–9. DOI: 10.1051/e3sconf/20183302034

21. *Kolobova S.V.* Economic efficiency of the state program of renovation in Moscow // MATEC Web of Conferences. 2018. Vol. 170. Issue 01082. Pp. 1–9. DOI: 10.1051/matecconf/201817001082

22. *Сборщиков С.Б., Лазарева Н.В., Жаров Я.В.* Математическое описание информационного взаимодействия в инвестиционно-строительной деятельности // Вестник МГСУ. 2014. № 5. С. 170–175. DOI: 10.22227/1997-0935.2014.5.170-175

23. *Шинкарева Г.Н.* Модель инжиниринговой схемы организации строительства в перспективе жизненного цикла объектов // Вестник МГСУ. 2018. Т. 13. № 9 (120). С. 1090–1105. DOI: 10.22227/1997-0935.2018.9.1090-1105

24. *Aziz D., Nawawi A.H., Ariff R.M.* ICT Evolution in Facilities Management (FM): Building Information Modelling (BIM) as the latest technology // Procedia — Social and Behavioral Sciences. 2016. Vol. 234. Pp. 363–371. DOI: 10.1016/j.sbspro.2016.10.253

25. *Баркалов С.А., Белоусов В.Е., Машля А.Л.* Исследование систем организационного управления на основе имитационных моделей : мон. Саратов : Вузовское образование, 2015. С. 8, 13. URL: <http://www.iprbookshop.ru/29262.html>

26. *Трофимова Л.А., Трофимов В.В.* Информационное моделирование и инжиниринговые схемы организации управления как основа инновационного развития строительной отрасли // Вестник Омского университета. Серия: Экономика. 2016. № 3. С. 77–82.

27. *Мишланова М.Ю., Чернышева Е.М.* Структурная роль строительства в развитии российской экономики // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 4 (75). С. 173–180. DOI: 10.23968/1999-5571-2019-16-4-173-180

28. *Сборщиков С.Б., Шинкарева Г.Н., Маслова Л.А., Лейбман Д.М.* Оценка эффективности управления реализацией строительного проекта в условиях воздействия случайных факторов // Вестник МГСУ. 2017. Т. 12. № 11 (110). С. 1240–1247. DOI: 10.22227/1997-0935.2017.11.1240-1247

29. *Плетнева Н.Г., Яркина К.В.* Применение модели оценки качества жилищно-коммунальных услуг при формировании стратегии конкурентоспо-

собности предпринимательских структур // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 4 (75). С. 181–186. DOI: 10.23968/1999-5571-2019-16-4-181-186

30. Чурбанов А.Е., Шамара Ю.А. Влияние технологии информационного моделирования на развитие инвестиционно-строительного процесса // Вестник МГСУ. 2018. Т. 13. № 7 (118). С. 826–835. DOI: 10.22227/1997-0935.2018.7.824-835

31. Гинзбург А.В. BIM-технологии на протяжении жизненного цикла строительного объекта // Информационные ресурсы России. 2016. № 5 (153). С. 28–31.

32. Морозенко А.А., Воронков И.Е. Современные подходы к оценке надежности предприятий, участвующих в реализации инвестиционно-строительных проектов // Научное обозрение. 2017. № 12. С. 123–128.

33. Ануфриев Д.П., Холодов А.Ю. Мультиагентная имитационная модель регионального строительного кластера как гетерархической системы // Вестник МГСУ. 2017. Т. 12. № 12 (111). С. 1415–1423. DOI: 10.22227/1997-0935.2017.12.1415-1423

Поступила в редакцию 16 октября 2019 г.

Принята в доработанном виде 2 ноября 2019 г.

Одобрена для публикации 31.01.2020 г.

ОБ АВТОРЕ: **Светлана Витальевна Колобова** — кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры социальных, психологических и правовых коммуникаций; **Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ)**; 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26; SPIN-код: 9062-2255, Scopus: 57190853602, ResearcherID: AAA-4778-2019, ORCID: 0000-0003-2551-7404; KolobovaSV@mgsu.ru.

REFERENCES

1. Kalleja H., Flämig D. (Hrsg.) *Plattenbausanierung. Instandsetzung, städtebauliche Entwicklung und Finanzierung*. Berlin Heidelberg, Springer-Verlag, 1999; 3,6,121-144,150. DOI: 10.1007/978-3-642-59962-0 (ger.).

2. Bracket H. *Policies to promote the modernization and repair of rental housing in the land of Brandenburg in the modernization of the market Berlin, Brandenburg* 4. 1998; 6.

3. Bracket H. *Savings accounts for services offset in construction*. Dusseldorf, Werner, 1992; 6,8,11,13,18,23.

4. Hannemann C. *Die Platte Industrialisierter Wohnungsbau in der DDR*. Braunschweig, Wiesbaden, Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, 1996; 25,46. DOI: 10.1007/978-3-322-91762-1 (ger.).

5. Hensler F. *Investitionsanalyse bei Hochbauten: Wirtschaftlichkeits- u. Risikoanalyse von Investitionen in Büro- u. Geschäftsgebäude*. Wiesbaden, Bauverlag, 1986; 2,63-68,97-100. (ger.).

6. Clip H. *Policies to promote the modernization and repair of housing for rent in Brandenburg in the modernization market Berlin, Brandenburg 4: savings accounts for services classification in the construction industry*. Düsseldorf, Werner, 1992; 6,8,11,13,18,23.

7. Hill J. *Environmental, Social, and Governance (ESG) investing: A balanced analysis of the theory and practice of a sustainable portfolio*. Academic Press, 2020; 285-296.

8. Ielpo F., Merhy C., Simon G. *Engineering investment process*. ISTE Press — Elsevier, 2017; 410-420.

9. Canto V.A. *Economic disturbances and equilibrium in an integrated global economy: Investment insights and policy analysis*. Academic Press, 2018; 401-415.

10. Marugan A.P., Marquez F.P.G. *Decision-making management: A tutorial and applications*. Academic Press, 2017; 11-25.

11. Jurczenko E. *Factor investing: From traditional to alternative risk premia*. ISTE Press — Elsevier, 2017; 102-106.

12. Tabellini G. Culture and institutions: economic development in the regions of Europe. *Journal of the European Economic Association*. 2010; 8(4):677-716. DOI: 10.1111/j.1542-4774.2010.tb00537.x

13. Campante F.R., Do Q.-A. Isolated capital cities, accountability, and corruption: evidence from US states. *American Economic Review*. 2014; 104(8):2456-2481. DOI: 10.1257/aer.104.8.2456

14. Drazen A., Eslava M. Electoral manipulation via voter-friendly spending: Theory and evidence. *Journal of Development Economics*. 2010; 92(1):39-52. DOI: 10.1016/j.jdeveco.2009.01.001

15. Lukmanova I.G., Yaskova N.Yu. On investment and construction activity tasks in the context of Russian spatial development trends. *Vestnik MGSU* [Proceedings of Moscow State University

of Civil Engineering]. 2019; 14:6(129):779-780. DOI: 10.22227/1997-0935.2019.6.774-784 (rus.).

16. Afanasev A.A., Kasyanov V.F., Lukmanova I.G., Silka D.N. Synchronization of processes related to economic activity with stages of development of spatially-organized systems. *International Journal of Economics and Financial Issues*. 2015; 5(3S):121-124.

17. Kokoshin A.A., Bartenev B.I. Problems of security and development interdependence in strategic planning in the Russian Federation: from goal setting to forecasting. *Forecasting Problems*. 2015; 6(153):6-17. (rus.).

18. Sheina S.G., Fedorovskaya A.A. Comfortable life environment: environmental aspect of sustainable urban territory development. *Biospheric compatibility: human, region, technologies*. 2017; 3(19):36-43. (rus.).

19. Kolobova S.V. Socio-economic efficiency renovation of residential buildings in Moscow. *Biospheric compatibility: human, region, technologies*. 2018; 3(23):64-73. (rus.).

20. Kolobova S.V. Determining the market value of high-rise residential buildings based on evaluation of consumer properties. *E3S Web of Conferences*. 2018; 33(02034):1-9. DOI: 10.1051/e3sconf/20183302034

21. Kolobova S.V. Economic efficiency of the state program of renovation in Moscow. *MATEC Web of Conferences*. 2018; 170(01082):1-9. DOI: 10.1051/matecconf/201817001082

22. Sborshchikov S.B., Lazareva N.V., Zharov Ya.V. Mathematical description of information interaction in investment and construction activities. *Vestnik MGSU* [Proceedings of Moscow State University of Civil Engineering]. 2014; 5:170-175. (rus.).

23. Shinkareva G.N. Model engineering scheme of the organization of construction in the future the life cycle of objects. *Vestnik MGSU* [Proceedings of Moscow State University of Civil Engineering]. 2018; 13:9(120):1090-1105. DOI: 10.22227/1997-0935.2018.9.1090-1105 (rus.).

24. Aziz D., Nawawi A.H., Ariff R.M. ICT Evolution in Facilities Management (FM): Building Information modeling (BIM) as the latest technology. *Procedia — Social and Behavioral Sciences*. 2016; 234:363-371. DOI: 10.1016/j.sbspro.2016.10.253

25. Barkalov S.A., Belousov V.E., Mailyan A.L. *Study of organizational management systems based*

on simulation models : monograph. Saratov, University education, 2015; 8,13. URL: <http://www.iprbookshop.ru/29262.html>

26. Trofimova L.A., Trofimov V.V. Information modeling and engineering schemes of management as the basis of innovative development of construction industry. *Herald of Omsk University. Series Economics*. 2016; 3:77-82. (rus.).

27. Mishlanova M.Yu., Chernysheva E.M. Structural role of construction in the development of the Russian economy. *Bulletin of civil engineers*. 2019; 4(75):173-180. DOI: 10.23968/1999-5571-2019-16-4-173-180 (rus.).

28. Sborshchikov S.B., Shinkareva G.N., Maslova L.A., Leybman D.M. Evaluation of effectiveness of managing construction project realization under the influence of random factors. *Vestnik MGSU* [Proceedings of Moscow State University of Civil Engineering]. 2017; 12:11(110):1240-1247. DOI: 10.22227/1997-0935.2017.11.1240-1247 (rus.).

29. Pletneva N.G., Yarkina K.V. Application of the quality assessment model of housing and communal services at formation of the strategy of business structures competitiveness. *Bulletin of civil engineers*. 2019; 4(75):181-186. DOI: 10.23968/1999-5571-2019-16-4-181-186 (rus.).

30. Churbanov A.E., Shamara Yu.A. The impact of information modelling technology on the development of investment-construction process. *Vestnik MGSU* [Proceedings of Moscow State University of Civil Engineering]. 2018; 13:7(118):826-835. DOI: 10.22227/1997-0935.2018.7.824-835 (rus.).

31. Ginsburg A.V. BIM-technologies in the process of life cycle of construction projects. *Information Resources of Russia*. 2016; 5(153):28-31. (rus.).

32. Morozenko A.A., Voronkov I.E. Modern approaches to assessing the reliability of enterprises involved in the implementation of investment and construction projects. *Scientific review*. 2017; 12:123-128. (rus.).

33. Anufriev D.P., Holodov A.Yu. Multiagent imitation model of a regional construction cluster as a heterarchical system. *Vestnik MGSU* [Proceedings of Moscow State University of Civil Engineering]. 2017; 12:12(111):1415-1423. DOI: 10.22227/1997-0935.2017.12.1415-1423 (rus.).

Received October 16, 2019.

Adopted in a revised form on November 2, 2019.

Approved for publication on January 31, 2020.

BIONOTES: **Svetlana V. Kolobova** — Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Social, Psychological and Legal Communications; **Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU)**; 26 Yaroslavskoe shosse, Moscow, 129337, Russian Federation; SPIN-code: 9062-2255, Scopus: 57190853602, ResearcherID: AAA-4778-2019, ORCID: 0000-0003-2551-7404; KolobovaSV@mgsu.ru.