must

#### ФИЛЮШИНА КРИСТИНА ЭДУАРДОВНА

# ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВОМ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО МАЛОЭТАЖНОГО ЖИЛЬЯ НА ОСНОВЕ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА

Специальность 08.00.05 — «Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами: строительство)»

#### **АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени доктора экономических наук

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Байкальский государственный университет»

#### Научный консультант

#### Астафьев Сергей Александрович,

доктор экономических наук, доцент, заведующий кафедрой экономики строительства и управления недвижимостью ФГБОУ ВО «Байкальский государственный университет»

#### Официальные оппоненты

#### Гасилов Валентин Васильевич,

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры цифровой и отраслевой экономики ФГБОУ ВО «Воронежский государственной технический университет», г. Воронеж

#### Платонов Анатолий Михайлович,

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики и управления строительством и рынком недвижимости ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», г. Екатеринбург

#### Саенко Ирина Александровна,

доктор экономических наук, доцент, доцент кафедры проектирования зданий и экспертизы недвижимости ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск

#### Ведущая организация

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный

технический университет»

Защита состоится 28 сентября 2021 г. в 14-00 часов на заседании диссертационного совета Д 212.070.05, созданного на базе ФГБОУ ВО «Байкальский государственный университет», по адресу: 664003, г. Иркутск, ул. Ленина 11, корпус 2, зал заседаний Ученого совета.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Байкальского государственного университета по адресу: 664003, г. Иркутск, ул. Ленина 11, корпус 2, ауд.101 и на сайте www.bgu.ru.

Автореферат диссертации и сведения о защите размещены 22 июня 2021 г. на сайте ВАК Минобрнауки РФ http://vak.ed.gov.ru и на официальном сайте ФГБОУ ВО «Байкальский государственный университет» (www.bgu.ru)

Отзывы на автореферат присылать по адресу: 664003, г. Иркутск, ул. Ленина 11, БГУ, ученому секретарю диссертационного совета Д 212.070.05.

Автореферат разослан	 года
Автореферат разослан	 ГО

Ученый секретарь диссертационного совета, доктор экономических наук, доцент



О. В. Чистякова

#### І. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. В России долгие годы преобладало строительство многоэтажного жилья, которое массово возводили в послевоенные годы для расселения людей из коммунальных квартир в индивидуальные. Наиболее быстро и дешево это можно было сделать в условиях индустриального изготовления компонентов панельных многоквартирных домов. Эта задача была решена. Впоследствии многоэтажное строительство в основном потеряло свою функцию обеспечения дешевым массовым жильем, появились индивидуальные проекты, новые технологии строительства, новые требования к пожарной безопасности, сейсмостойкости, энергосбережению и т. п. Это привело к удорожанию строительства и снижению его доступности для населения, причем как самих квартир, так и коммунальных платежей. К общероссийской тенденции к снижению этажности домов добавился возросший спрос на пригородную недвижимость в связи с пандемией. Низкие ставки по ипотеке стимулируют спрос, а, следовательно, возрастет число малоэтажных проектов. В этих условиях повышается значимость развития малоэтажного строительства, что обосновывается и подтверждается совокупностью федеральных и территориальных документов стратегического отраслевого планирования, принятых за последние годы, а также многообразием научных исследований в этой области. В них подчёркивается важность решения жилищной проблемы через формирование государственной жилищной политики, где стратегической целью является создание рынка доступного стандартного (эконом-класс) жилья, отвечающего требованиям энергоэффективности, безопасности, экологичности и комфорта проживания. В существующих исследованиях проводится анализ нормативно-правовых документов и действующих целевых программ в малоэтажном строительстве, а также предлагаются методические рекомендации по формированию экономического механизма развития эффективных территориальных рынков малоэтажной жилой застройки (В. С. Казейкин, С. А. Баронин, А. Г. Черных, А. Н. Андросов, А. Н. Асаул). Внимание автора диссертации направлено на повышение доступности жилья для населения и отличается от имеющихся исследований в области формирования цен на рынке жилья тем, что в работе формируется новый механизм развития инвестиционностроительных проектов энергоэффективного малоэтажного жилищного строительства на условиях государственно-частного партнерства, основанный на комплексе критериев эксплуатационной, инвестиционной и организационной эффективности. Доступность малоэтажного жилья для населения, обеспечивается за счет реализации федеральных целевых программ развития малоэтажного строительства и соответствия стоимости малоэтажного жилья ежеквартальному нормативу стоимости одного квадратного метра общей площади жилого помещения по Российской Федерации, которые утверждаются приказом Министерства строительства и жилищнокоммунального хозяйства РФ. Так, во ІІ квартале 2021 г. для Томской области этот норматив был установлен в размере 47 741 руб.  $M^2$ .

В настоящее время сложилась большая потребность в новом жилье, обусловленная значительным количеством нуждающихся в жилых помещениях, необходимостью решения вопроса переселения граждан из ветхого (аварийного) жилищного фонда, а также нерешённой проблемой предоставления земли под строительство индивидуальных домов многодетным семьям, предоставления жилья детям-сиротам, социально-незащищенным категориям и т.д. Число граждан РФ, состоящих на учете в качестве нуждающихся в жилых помещениях на конец

2018 г., составляет 2,364 млн чел., а число семей, улучшивших свои жилищные условия в 2019 г., составляет лишь 99 тыс.

Действующая федеральная целевая программа «Жилище» (Постановление Правительства РФ от 25.08.2015 № 889) предусматривает помощь в приобретении жилья определенным категориям граждан, но не решает в полной мере поставленных задач. Явным резервом может являться развитие малоэтажного строительства, необходима разработка качественно организационнонового экономического механизма управления процессами малоэтажного строительства. При этом Правительство РФ в программе «Жилище» также закладывало увеличение вводимого жилья на 70 % до 140 млн м<sup>2</sup> в год, включая малоэтажное строительство. Это обусловлено несомненными преимуществами малоэтажного строительства перед многоэтажным домостроением: мобильностью производственнотехнической базы, скоростью и качеством строительства, возможностью строить малоэтажное жильё в удалённых и сельских районах (там, где стоимость земли под строительство низкая, а производственные мощности для строительства высотных многоэтажных домов отсутствуют), более высоким комфортом и безопасностью проживания в малоэтажных домах, использованием местной сырьевой базы, более эффективной логистикой строительства, применением технологий блокированной застройки и использованием автономных систем энергообеспечения жилья (отказ от более дорогих централизованных источников) для повышения энергоэффективности зданий, меньшей подверженностью колебаниям платёжеспособного спроса, низкой удельной стоимостью строительства, низкими эксплуатационными затратами и т. д.

Однако достижение этой цели невозможно без решения ряда управленческих, экономических и технологических проблем. В частности, автором констатируется отсутствие теоретической и методологической базы для формирования организационно-экономического механизма управления малоэтажным строительством. Особое место в этом процессе должно занять малоэтажное многоквартирное строительство, как один из наиболее оптимальных форматов развития строительной отрасли на перспективных территориях, где реализуются важнейшие социально-экономические задачи (пригородные территории, малозаселённые территории, территории интенсивных агломерационных процессов и т. д.), позволяющие добиваться снижения эксплуатационных затрат на услуги ЖКХ в многоквартирных домах. Такое положение свидетельствует о необходимости рационального использования автономных источников теплоснабжения в проектах малоэтажных жилых зданий с учетом климатического районирования. Комплексный подход к разработке организационно-экономического механизма будет способствовать увеличению объемов ввода жилья экономического класса, снижению его стоимости, соответствию требованиям комфорта, безопасности и энергетической эффективности зданий, увеличению количества граждан, способных самостоятельно улучшить свои жилищные условия. Это позволит, с одной стороны, решить проблему дефицита энергетических мощностей при строительстве, а с другой – сэкономить значительные средства собственников жилья. Для обеспечения населения более дешевым и энергоэффективным жильем актуальными являются проблемы, требующие решения: разработка концепции развития малоэтажного строительства; разработка и обоснование механизма принятия эксплуатационных, организационных и инвестиционных решений по управлению строительством энергоэффективного малоэтажного жилья; обоснование необходимости применения механизма государственно-частного партнерства при реализации проектов малоэтажного строительства, позволяющего обеспечить жильем социально незащищенные слои населения за минимальную цену; разработка механизма выбора строительных материалов и технологий теплоснабжения для возведения малоэтажных домов; разработка методики анализа и оценки возможных рисков, возникающих в малоэтажном жилищном строительстве, с целью недопущения удорожания строительства.

Таким образом, актуальность решения рассматриваемых проблем подтверждает важность и сложность преобразований в сфере малоэтажного строительства, которые до настоящего времени не рассматривались в силу основной заинтересованности крупных застройщиков в многоэтажном строительстве в городской черте. Выявленные проблемы послужили основанием для выбора темы и определили основные направления диссертационного исследования, его цель и задачи.

Степень научной разработанности проблемы. При анализе проблем развития строительного комплекса и разработки методологического аспекта использовались труды следующих ученых и исследователей: Ю. А. Иванишкина, В. А. Воронина, Г. А. Денисова, М. И. Каменецкого, Л. В. Донцовой, Г. В. Хомкалова, С. А. Астафьева, О. В. Грушиной, Е. В. Кашиной, Т. Ю. Овсянниковой, И. П. Нужиной, В. В. Бузырева, А. Н. Ларионова, И. А. Саенко, в том числе при анализе проблем развития именно малоэтажного жилищного строительства применялись труды В. С. Казейкина, С. А. Баронина, А. Г. Черных, А. Н. Андросова, А. Н. Асаула, П. Г. Грабового, Е. Ю. Бондаренко, Л. В. Иваненко, С. А. Пригарина, А. М. Платонова, Н. Н. Минаева и др.

Большое внимание в работах отечественных ученых уделяется проектированию и строительству малоэтажных жилых зданий, что было, несомненно, важно при оценке эксплуатационной привлекательности инвестиционно-строительного проекта. В части учета особенностей малоэтажного строительства использовались труды В. П. Покатаева, Л. М. Агаянц, Н. В. Бочкаревой, В. М. Масютиной, Ю. В. Рябченко, Л. П. Савиной, С. М. Нанасовой, В. И. Теличенко, О. М. Терентьева, А. А. Лапидус, Джона Максаи.

Строительный процесс подвержен значительному количеству рисков, которые, в свою очередь, могут значительно повлиять на реализацию инвестиционностроительного проекта малоэтажного строительства. При решении вопроса оценки рисков в строительном комплексе, в том числе в малоэтажном строительстве, использовались труды Г. Н. Талашкина, В. В. Бредихина, А. И. Солунского, Е. К. Ефремова, С. С. Корабельниковой, П. Г. Грабового, В. В. Гасилова, В. В. Асаул, Е. К. Ивакина, А. В. Вагина.

При решении вопросов энергосбережения и повышения энергетической эффективности в малоэтажном жилищном строительстве России были использованы работы А. М. Берегового, С. Г. Шеиной, О. В. Максимчук, для инновационных способов развития малоэтажного жилищного строительства рассматривались предложения А. Н. Егорова, М. Л. Шприца и А. Н. Нагманова. Для развития процессов государственно-частного партнерства в малоэтажном строительстве рассматривались исследования таких ученых, как А. Н. Ларионов, М. Ю. Мишланова, М. Е. Никифорова, В. А. Райхман, А. В. Чернов, Я. Э. Вторникова, С. А. Коростин, М. К. Беляев, А. В. Лысенко, В. В. Гасилов, Д. В. Польщиков, а также Национального агентства малоэтажного и коттеджного строительства (НАМИКС) и др.

На основании имеющихся публикаций по рассматриваемой теме можно сделать вывод, что вопросы развития проектов малоэтажного домостроения на сего-

дняшний день являются актуальными. При этом в малоэтажном строительстве существует ряд проблем, которые требуют детального изучения и разработки рекомендаций по их решению не только на этапе проектирования, но и при постановке таких задач, как оптимизация организационно-управленческих решений в малоэтажном строительстве, оценка рисков, а также развитие системы государственно-частного партнерства в проектах малоэтажного жилищного строительства и т. д.

**Объект исследования** — малоэтажное строительство, реализуемое на основе государственно-частного партнерства с соблюдением принципа энергоэффективности.

**Предмет исследования** — процесс формирования и реализации организационно-экономического механизма управления малоэтажными инвестиционно-строительными проектами для строительства доступного жилья.

**Цель исследования** — разработка и обоснование теоретических положений и методологического подхода к созданию механизма управления строительством энергоэффективного малоэтажного жилья на основе государственно-частного партнерства.

В соответствии с указанной целью в работе поставлены и решены следующие задачи:

- выявить возможную степень участия государства в малоэтажных инвестиционно-строительных проектах на основе государственно-частного партнерства в зависимости от уровня социально-экономического развития города;
- систематизировать методологические подходы к развитию малоэтажного строительства и сформировать концепцию развития малоэтажного строительства на основе государственно-частного партнерства с целью реализации социально значимых проектов;
- разработать обобщенную классификации малоэтажного жилья по типу блокировки, определить основные стандарты и критерии малоэтажного жилья, уточнить понятийный аппарат в области блокированной малоэтажной застройки;
- обосновать необходимость внесения дополнений в существующие региональные программы развития жилищного строительства и программ повышения энергетической эффективности путем внедрения предложений по развитию малоэтажных проектов энергоэффективных домов для снижения количества нуждающихся в жилых помещениях;
- разработать новые подходы к анализу динамики развития малоэтажного жилищного строительства в целях составления прогноза развития малоэтажного строительства, выявления негативных тенденций, а также анализа обеспеченности и доступности малоэтажного жилья для населения;
- разработать механизм выбора строительных материалов, обеспечивающий возведение энергоэффективных малоэтажных домов, и разработать методику оптимального выбора энергоэффективных источников теплоснабжения и водообеспечения при реализации инвестиционно-строительных проектов малоэтажного строительства за счет выбора источника теплоснабжения в зависимости от региональных и климатических особенностей объекта строительства;
- разработать модель взаимодействия субъектов малоэтажного жилищного строительства, необходимую для оценки эффективности взаимодействия выявленных субъектов;
- разработать методику анализа и оценки рисков, возникающих при реализации малоэтажных инвестиционно-строительных проектов, и методические рекомендации по предотвращению, ликвидации и минимизации выявленных рисков;

- разработать методику оценки инвестиционной привлекательности малоэтажных проектов на основе государственно-частного партнерства для определения доли участия государства и частного партнера в данных проектах;
- сформировать механизм управления инвестиционно-строительными проектами на основе государственно-частного партнерства, оценить эксплуатационную, организационную и инвестиционную привлекательность инвестиционно-строительных проектов малоэтажного строительства и разработать научно-практические рекомендации по строительству энергоэффективных малоэтажных зданий блокированного типа.

**Гипотеза исследования.** Повышение качества жизни населения возможно за счет внедрения авторского механизма управления проектами малоэтажного строительства на основе государственно-частного партнерства, обеспечивающего учет интересов государства, застройщиков и населения при возведении энергоэффективных малоэтажных домов блокированного типа с соблюдением принципов доступности, безопасности, комфортности, экологичности и энергоэффективности.

Область исследования. Диссертация соответствует паспорту специальностей ВАК при Минобрнауки РФ 08.00.05 — «Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами: строительство)», пунктам 1.3.53. Организационно-экономические аспекты формирования систем управления строительным комплексом; исследования современных тенденций развития строительства и его организационных форм как самоорганизующейся и саморегулируемой системы; государственные функции регулирования рыночных отношений в строительстве и 1.3.54. Анализ современного состояния и основных тенденций развития строительного рынка и его отдельных сегментов.

**Теоретической базой диссертационного исследования** послужили фундаментальные и прикладные исследования отечественных и зарубежных авторов по проблемам развития малоэтажного жилищного строительства, снижения стоимости малоэтажного жилья, доступности малоэтажного жилья для населения, развития малоэтажных проектов, основанных на принципах государственно-частного партнерства, результаты научных исследований в данной сфере, опубликованные в российских и международных научных изданиях.

Методологической основой исследования является комплекс общенаучных методов. Для проведения оценки, анализа состояния, закономерностей и ключевых тенденций развития малоэтажного строительства в России в аспекте повышения энергетической эффективности применяется метод теоретического анализа, сбора и анализа существующей на сегодня информации и литературы по малоэтажному строительству. Для анализа действующих региональных программ повышения энергоэффективности строительного комплекса (в том числе подпрограмм малоэтажного строительства) используются экономические и статистические методы, в частности обработки данных, установления количественных зависимостей и оценки существующих программ, а также интерпретации полученных результатов в виде графиков, диаграмм, таблиц. Для формирования механизма управления инвестиционностроительными проектами на основе государственно-частного партнерства используются математические методы, а именно при анализе рисков, возникающих в малоэтажном строительстве, используется метод экспертных оценок. С помощью методов математического моделирования разработана модель управления проектами

государственно-частного партнерства в малоэтажном строительстве. Методы фазового анализа, аппроксимации и математического прогнозирования позволили разработать субъектно-объектную модель взаимодействия участников с целью повышения энергетической эффективности малоэтажного строительства в России.

**Информационную базу исследования** составили российские федеральные и региональные нормативно-правовые акты, касающиеся вопросов жилищного строительства; электронные статистические базы данных Федеральной службы государственной статистики, Единой межведомственной информационно-статистической системы, Организации экономического сотрудничества и развития, Всемирного банка; публикации в средствах массовой информации; научные труды по теме диссертации; результаты собственных исследований автора.

### К числу наиболее значимых, полученных лично автором, научных результатов, отвечающих критериям новизны, следует отнести:

- разработана авторская классификация городов по уровню их социальноэкономического развития, сформированная при разработке механизма развития инвестиционно-строительных проектов малоэтажного строительства на основе применения принципов государственно-частного партнерства. Новизна предложенной классификации заключается в подходе, основанном на балльной оценке показателей, характеризующих развитие строительного комплекса, а также комплексном учете организационных и финансовых аспектов реализации проектов в форме государственно-частного партнерства, положенного в основу определения уровня участия государства в инвестиционно-строительных проектах малоэтажного строительства (гл. 1, с. 20–59);
- предложена концепция развития малоэтажного строительства, на основе интеграции существующих инструментов, методов, механизмов, критериев оценки эффективности и форм регулирования строительной отрасли. Новизна предложенной концепции заключается в реализации инвестиционно-строительных проектов малоэтажного строительства на принципах государственно-частного партнерства и энергоэффективности (гл. 2, разд. 2.1, с. 60–72);
- разработана классификация малоэтажного жилья по признаку его блокировки, необходимость ее разработки обуславливается отсутствием градации нормативной документации для различных классификаций малоэтажных домов (индивидуальных, многоквартирных, блокированных). Новизна предложенной классификации заключается в возможности планирования и выработки единых ориентиров в строительстве, а также в обосновании строительства жилья блокированного типа, как наиболее доступного для населения за счет снижения затрат как на этапе строительства, так и на этапе эксплуатации (гл. 2, разд. 2.2, с. 72–87);
- выявлены закономерности и тенденции развития малоэтажного жилищного строительства, необходимые для увеличения доли малоэтажного строительства, обеспечения доступности данного жилья для населения и снижения количества нуждающихся в жилых помещениях. Научная новизна проведенного исследования заключается в определении роли малоэтажного строительства в общем объеме жилья на основе анализа региональных программ развития малоэтажного строительства и программ повышения энергетической эффективности (гл. 2, разд. 2.3, с. 87–97, гл. 3, разд. 3.1, с. 98–109, разд. 3.3, с. 127–149);
- разработан авторский подход к исследованию динамики развития малоэтажного строительства на основе фазового анализа и методов прогнозирования, новизна которого заключается в построении прогноза развития малоэтажного строительства с

учетом уровня обеспеченности малоэтажным жильем в России. Отличием разработанного подхода от существующих является построение и визуализация фазовых портретов развития малоэтажного строительства, для этого происходит переход от временного соотношения к экономическим показателям, что до настоящего времени не проводилось в малоэтажном строительстве (гл. 3, разд. 3.2, с. 109–127);

- разработан механизм выбора строительных материалов и технологий теплоснабжения для возведения малоэтажного дома на основе применения методики анализа иерархий, развития положений методики Борда и Бофа в части сравнения полученных данных со стандартными расчетными значениями. Научная новизна разработанного механизма заключается в комплексном выборе строительных материалов и технологий для возведения малоэтажного дома по пяти основным критериям (что является отличительной особенностью от существующих механизмов, которые не учитывают все выявленные критерии) экологичности, энергоэффективности, безопасности, доступности и комфорта. Дополнительно предложено учитывать климатические особенности региона при выборе технологий теплоснабжения (гл. 4, разд. 4.1, с. 150–170);
- разработана модель взаимодействия субъектов малоэтажного жилищного строительства на основе применения системы оценки эффективности взаимодействия данных субъектов. Научная новизна предложенной системы заключается в определении и систематизации взаимодействий между субъектами с использованием метода Паттерна, который позволяет определить рейтинговое место каждого субъекта при реализации инвестиционно-строительного проекта среди всех остальных субъектов и осуществить объективную оценку эффективности его реализации (гл. 4, разд. 4.2.1, с. 170–183);
- разработана авторская методика анализа и оценки возможных рисков, возникающих в малоэтажном жилищном строительстве, новизна которой заключается в адаптации метода экспертных оценок к учету рисков в инвестиционно-строительных проектах малоэтажного строительства на основе государственно-частного партнерства, а именно оценка вероятности возникновения риска и тяжести последствий после наступления рискового события. Отличительной особенностью предложенной методики является то, что она учитывает социально-экономическую обстановку в регионе, а распределение рисков происходит между участниками инвестиционностроительного проекта с разработкой рекомендаций по их устранению, что ранее учеными не учитывалось (гл. 4, разд. 4.2.2, с. 183–189);
- предложена авторская методика оценки инвестиционной привлекательности малоэтажных проектов на основе государственно-частного партнерства. Новизна исследования заключается в определении доли участия государства и частного партнера в инвестиционно-строительных проектах малоэтажного строительства с использованием метода имитационного моделирования и позволяет сделать вывод об эффективности реализации данных проектов (гл. 4, разд. 4.3, с. 189–200);
- разработан и реализован механизм управления энергоэффективными малоэтажными инвестиционно-строительными проектами на примере массовой застройки территории в пригороде г. Томска. Новизна данного механизма заключается в комплексном учете эксплуатационных, организационных и инвестиционных эффектов от реализации проекта и подтвердивший возможность его применения в других регионах России. Спецификой предложенного механизма является ориентация на строительство доступного жилья для населения с учетом согласованности интересов государства, частного инвестора и населения (гл. 5, с. 201–242).

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций основывается на применении репрезентативного объема статистической и управленческой отчетности по строительному комплексу региона, использовании аналитических и статистических данных Федеральной службы государственной статистики РФ, материалов Министерства регионального развития РФ, аналитических данных организаций строительного комплекса региона, а также информации, собранной автором непосредственно в организациях строительного комплекса г. Томска, экспертных опросов.

**Научная и практическая значимость диссертационной работы.** Значимость результатов диссертационного исследования может рассматриваться в научном, практическом и учебно-образовательном аспектах.

В научном аспекте значимость диссертационного исследования заключается в совершенствовании положений экономики, организации и управления строительством в части комплексного учета требований энергоэффективности, рациональной организации возведения жилья, современных технологий управления и государственной поддержки при формировании и реализации инвестиционно-строительных проектов малоэтажного жилищного строительства. Предложения диссертационного исследования позволяют реализовывать данные проекты с учетом комплекса обоснованных в диссертации критериев (доступность, безопасность, комфортность, экологичность и энергоэффективность малоэтажного жилья), максимально соответствующих интересам населения и государства.

В практическом аспекте значимость полученных результатов исследования определяется тем, что разработанные научные и методические положения и рекомендации позволяют формировать механизм управления и развития малоэтажного жилищного строительства, повышение качества, доступности, экологичности и энергоэффективности малоэтажного жилья, а также оценку эксплуатационной, организационной и инвестиционной привлекательности малоэтажного жилья. Сформулированные и обоснованные в исследовании научные положения и выводы могут быть использованы региональными и муниципальными органами власти Томской области, курирующим вопросы развития строительного комплекса, в целях повышения энергетической эффективности в проектах малоэтажного строительства региона на основе государственно-частного партнерства, а также учтены другими регионами РФ при планировании стратегии развития строительной отрасли.

В учебно-образовательном аспекте результаты диссертационного исследования могут рассматриваться в качестве материалов, включенных в учебные курсы организаций высшего и дополнительного профессионального образования менеджеров и специалистов в сфере жилищного строительства.

Апробация и внедрение результатов исследования. Основные положения диссертационного исследования обсуждались и получили положительную оценку на научно-практических конференциях: «Проблемы экономики и управления строительством в условиях экологически ориентированного развития» (Братск, 2019), «Девелопмент и инновации в строительстве» (Уфа, 2018), «Фундаментальная наука и технологии – перспективные разработки» (North Charleston, 2017), «Строительство – формирование среды жизнедеятельности» (Москва, 2017), «Перспективы развития фундаментальных наук» (Томск, 2016, 2017, 2018, 2019), «21 век: фундаментальная наука и технологии», «Наука в современном информационном обществе» (North Charleston, 2016), «Молодежь, наука, технологии: новые идеи и перспективы (МНТ-2015)» (Томск, 2016), «Проблемы формирования единого научного пространства» (Челябинск, 2016), «Инновационная экономика и промышленная политика региона

(ЭКОПРОМ-2016)» (Санкт-Петербург, 2016), «Современный взгляд на проблемы экономики и менеджмента» (Уфа, 2016), «Инновационные технологии в экономике и менеджменте» (Хабаровск, 2016), «Актуальные вопросы экономики и социологии» (Новосибирск, 2016).

Работа выполнена в рамках грантов Президента Российской Федерации № МК-5341.2016.6 «Формирование концептуальной региональной модели управления интенсификацией процессов реализации проектов государственно-частного партнерства в малоэтажном строительстве с учетом требований энергетической эффективности» и № МК-2273.2018.6 «Разработка и технико-экономическое обоснование выбора объемно-планировочных и конструктивных решений в малоэтажном жилищном строительстве в аспекте повышения энергетической эффективности и ресурсосбережения».

Методические разработки диссертации по формированию механизма управления строительством малоэтажного жилья приняты к использованию в Департаменте градостроительства администрации г. Томска. Основные результаты исследования используются в учебном процессе ФГБОУ ВО «Томский государственный архитектурно-строительный университет» при обучении будущих магистров, специалистов и бакалавров направления подготовки «Строительство» по дисциплинам «Экономика строительного предприятия», «Инвестиционный анализ в строительстве», «Основы экспериментальных исследований в экономике», «Организация и управление в строительстве», «Нормативно-правовая база в строительстве».

Публикации по теме исследования. Основные положения и выводы диссертационной работы опубликованы в 65 научных работах общим объемом 32,56 п. л. (объем авторского текста 12,56 п. л.), в том числе в трех монографиях, в 25 работах в журналах, рекомендуемых ВАК, и в 9 публикациях в изданиях, входящих в реферативные базы данных Scopus и Web of Science.

Структура и содержание диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы и приложений. Основной текст диссертации изложен на 276 страницах и включает 64 рисунка, 70 таблиц. Библиографический список включает 247 наименований. В дополнение к основному тексту представлены 6 приложений, изложенные на 32 страницах. Общий объем работы составляет 309 страниц.

**Во введении** обоснованы актуальность темы диссертационного исследования, его предмет и объект, цель и задачи.

**В первой главе** «Развитие малоэтажного жилищного строительства как фактора обеспечения доступности жилья» рассмотрены основные преимущества и недостатки развития малоэтажного строительства, произведен анализ нормативноправовой базы и ее влияния на развитие малоэтажного строительства, рассмотрены основные формы, модели реализации инвестиционно-строительных проектов на основе государственно-частного партнерства (ГЧП).

Во второй главе «Методологические аспекты управления и развития малоэтажного строительства» проведено исследование существующих методов и подходов управления инвестиционно-строительными проектами, направленное на разработку концепции управления проектами малоэтажного строительства за счет реализации данных проектов на основе ГЧП; проведена классификация и проанализированы основные виды малоэтажного жилья, акцент сделан на развитие малоэтажных проектов блокированного типа, реализуемых на принципах ГЧП; рассмотрены перспективы развития энергоэффективных малоэтажных инвестиционно-строительных проектов на основе ГЧП в строительном комплексе Томской области. В третьей главе «Развитие малоэтажного энергоэффективного жилищного строительства на основе государственно-частного партнерства» проведен анализ строительной отрасли, в частности малоэтажного жилищного строительства, а также анализ программ энергосбережения и повышения энергетической эффективности в малоэтажном строительстве; исследование динамики развития малоэтажного строительства на основе фазового анализа и методов прогнозирования, а также предложено направление развития малоэтажных инвестиционно-строительных проектов, основанных на принципах государственно-частного партнерства.

В четвертой главе «Методология формирования организационноэкономического механизма управления инвестиционно-строительными проектами малоэтажного строительства» рассмотрено применение методики анализа иерархий при выборе строительных материалов для возведения малоэтажного дома; разработана теоретическая модель развития малоэтажного жилищного строительства, предложен алгоритм формирования организационной модели реализации инвестиционно-строительного проекта малоэтажного жилищного строительства, а также оценка эффективности взаимодействия его субъектов; проведены анализ и оценка возможных рисков, возникающих в малоэтажном жилищном строительстве; рассмотрена инвестиционная привлекательность проектов на основе ГЧП.

**В пятой главе** «Эффективность механизма управления инвестиционностроительными проектами малоэтажного строительства» апробирован механизм управления малоэтажным инвестиционно-строительным проектом, рассчитана эксплуатационная, организационная и инвестиционная привлекательность малоэтажного инвестиционно-строительного проекта на основе государственночастного партнерства на примере Томской области.

**В заключении** сформулированы основные выводы по результатам исследования в соответствии с поставленной целью и задачами ее достижения.

**В приложении** представлены материалы, дополняющие и поясняющие отдельные положения диссертационной работы.

## II. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

1. Разработана авторская классификация городов по уровню их социально-экономического развития, сформированная при разработке механизма развития инвестиционно-строительных проектов малоэтажного строительства на основе применения принципов государственно-частного партнерства. Новизна предложенной классификации заключается в подходе, основанном на балльной оценке показателей, характеризующих развитие строительного комплекса, а также комплексном учете организационных и финансовых аспектов реализации проектов в форме государственно-частного партнерства, положенного в основу определения уровня участия государства в инвестиционно-строительных проектах малоэтажного строительства.

Исходя из анализа основных форм, моделей и механизмов ГЧП с точки зрения возможности их реализации в малоэтажном строительстве можно сделать вывод, что каждый проект ГЧП в малоэтажном строительстве уникален и может совмещать в себе несколько моделей функционирования, что в свою очередь зависит от типа города в котором он реализуется, таблица 1.

Каждому показателю, характеризующему развитие строительного комплекса, присваиваются балльные оценки, а тип города определяется суммированием всех присвоенных городу баллов. Участие государства в инвестиционно-строительном

проекте, основанном на принципах ГЧП, также различно и зависит от социально-экономического развития города (см. таблицу 2).

Таблица 1 Классификация городов по уровню развития строительного комплекса

Показатели развития строительного комплекса	Степень развития, баллы	Тип города
1. Занятость населения в строительной отрасли		0.10
<ol> <li>Наличие строительных предприятий</li> <li>Обеспеченность материальными ресурсами</li> </ol>		0-10 - кризисный; 10-20 - экстенсив-
4. Обеспеченность техническими ресурсами	0 – отсутствует	ный;
5. Обеспеченность финансовыми ресурсами	1 – низкая	20-30 - умеренный;
6. Уровень развития строительного комплекса	3 – средняя	30–40 – развиваю-
7. Инвестиционная привлекательность	5 – высокая	щийся;
8. Объемы строительства		40 – 50 – интенсив-
9. Экономическая устойчивость строительных предприятий		ный
10. Плотность застройки		

Источник: составлено автором

Таблица 2 Уровень участия государства в проектах ГЧП в зависимости от социально-экономического развития города

	Описание	Описание Малоэтажный		Участие	Степень
Типы городов	города	проект	Форма ГЧП	государства	риска
Интенсивный	Крупный, развитый и густо населенный	Освоение пригородных территорий путем расселения населения из ветхого и аварийного жилья, а также снижение плотности населения в городе	Использование смешанных форм ГЧП	Минимальное	Низкая
Развивающийся	Крупный, развитый и густо населенный 50/50	Освоение пригородных территорий путем рас- селения населения из ветхого и аварийного жилья	Использование смешанных форм ГЧП	Минимальное, может варьироваться при заселении или расселении населения	Низкая
Умеренный	Динамично развивающийся и средний по размеру город	Освоение пригородных территорий путем рас- селения из ветхого и аварийного жилья, сни- жение плотности насе- ления в городе, заселе- ние путем освоения новых территорий	Использование смешанных форм ГЧП	Может варьироваться при заселении или расселении нии населения	Средняя
Экстенсивный	Плохо развитый город, существует неосвоенная территория	Заселение населения в пригороде путем освоения новых территорий	Социальная форма	Максимальное	Высокая
Кризисный	Депрессивный город, у которого достаточно много неосвоенной территории	Заселение населения в пригороде путем освоения новых территорий, так как существует большое количество неосвоенной земли	Социальная форма	Максимальное	Высокая

Источник: составлено автором

Данное распределение сопровождается значительным количеством рисков, которые можно учесть путем применения метода индикативного планирования, а именно в основе процесса выделения рисков лежит выявление и классификация факторов,

определяющих состояние строительного комплекса, которые структурно разворачиваются в четыре уровня: факторы внутренней (ФВНУ) и внешней (ФВНЕ) среды, функционирования строительного комплекса, косвенные и непредсказуемые события (ФКН), инновационные факторы (ФИ), а также природно-климатические факторы (ФПК). Общее влияние факторов (ВФ) определяется по следующей формуле:

$$B\Phi = \sum \Phi BHY + \sum \Phi BHE + \sum \Phi KH + \sum \Phi IIK$$
 (1)

Таким образом, становится возможным произвести ранжирование факторов по степени значимости их воздействия на строительный комплекс и на уровень социально-экономического развития города. При этом степень воздействия факторов дифференцируется как: можно пренебречь, стоит обратить внимание, средняя, значительная, критическая. На основе представленных факторов можно выявить и систематизировать ситуации риска в строительном комплексе, ранжирование, расчёт вероятности и степень воздействия на строительную отрасль. Влияние выявленных факторов на строительный комплекс представлено в таблице 3.

Таблица 3 Влияние факторов на строительный комплекс в городах, баллы

Типы городов		Интенсивный	Развиваю- щийся	Умеренный	Экстенсивный	Кризисный
	Внешние	5	10	15	20	25
Факторы влияния	Внутренние	4	8	12	16	20
	Косвенные и непредсказуемые	3	6	9	12	15
	Инновационные	2	4	6	8	10
	Природно- климатические	1	2	3	4	5

Источник: составлено автором

Степень воздействия факторов на строительный комплекс (находится расчётным путём), R: можно пренебречь ( $0 \le R \le 4$ ), стоит обратить внимание ( $5 \le R \le 8$ ), средняя ( $9 \le R \le 11$ ), значительная ( $12 \le R \le 19$ ), критическая ( $20 \le R \le 25$ ).

В дальнейшем в работе механизм развития малоэтажного строительства на основе ГЧП предлагается для интенсивных, развивающихся и умеренных по уровню социально-экономического развития городов, в экстенсивных и кризисных городах форма реализации проектов на основе государственно-частного партнерства не является приоритетной, поскольку в таких городах в большинстве своем отсутствует интерес к дальнейшему развитию, как у населения, так и у потенциальных застройщиков. Строительство в данных городах возможно только самостоятельно населением или же непосредственно строительство по государственным программам за счет бюджета.

2. Предложена концепция развития малоэтажного строительства, на основе интеграции существующих инструментов, методов, механизмов, критериев оценки эффективности и форм регулирования строительной отрасли. Новизна предложенной концепции заключается в реализации инвестиционно-строительных проектов энергоэффективного малоэтажного строительства на принципах государственно-частного партнерства и энергоэффективности.

Для разработки концепции развития малоэтажного строительства проанализирован большой массив методов и подходов, и выбраны только те, которые могут быть использованы при разработке данной концепции (рисунок 1).

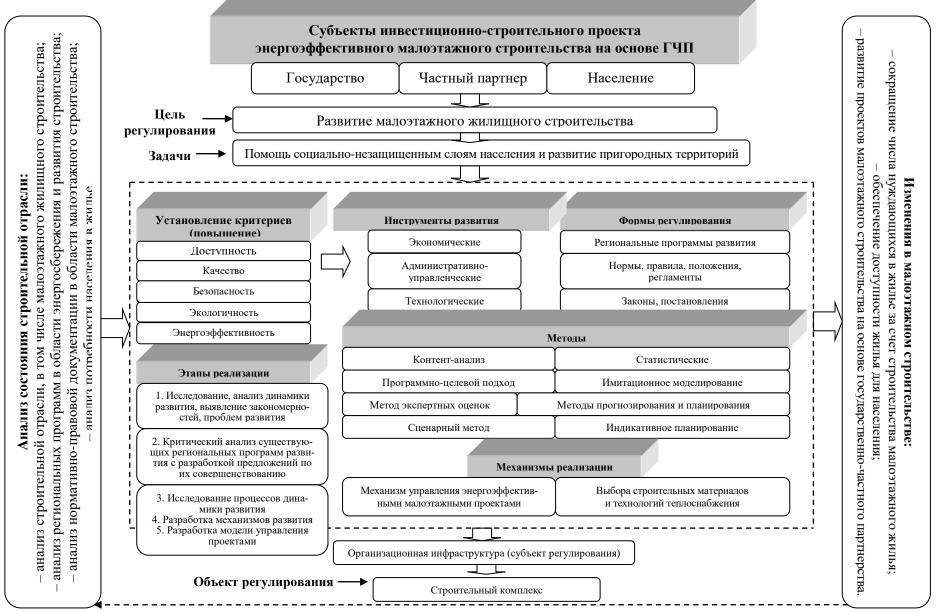


Рис. 1 – Концепция развития малоэтажного жилищного строительства на основе ГЧП (составлено автором)

Представленная концепция является совокупностью инструментов, методов, критериев, этапов И форм регулирования инвестиционномеханизмов, строительных проектов малоэтажного жилищного строительства. Выявленные критерии являются первостепенными для населения при выборе малоэтажного дома, а именно жилье должно быть доступным для приобретения населением, комфортным и экологичным для проживания, а также энергоэффективным и безопасным при эксплуатации. К экономическим инструментам регулирования малоэтажного строительства в рамках государственно-частного партнерства относятся: инструменты регулирования объемов строительства и развития малоэтажного жилищного строительства; инструменты регулирования финансовых вложений в региональные программы развития энергосбережения, а также в программы развития строительства, в том числе малоэтажного строительства; инструменты распределения возможных рисков между участниками инвестиционно-строительного проекта; инструменты оценки эффективности возведения малоэтажного жилья и оценки его качества; инструменты расчета доли участия каждого субъекта, участвующего при реализации инвестиционно-строительного проекта на основе ГЧП.

К административно-управленческим инструментам регулирования можно отнести: инструменты развития государственно-частного партнерства при реализации энергоэффективных малоэтажных проектов; инструменты регулирования субъектнообъектных взаимодействий в инвестиционно-строительных проектах малоэтажного строительства; инструменты управления инвестиционно-строительным проектом, а именно создание механизма развития малоэтажных энергоэффективных проектов. Анализ данных инструментов позволяет выявить необходимость участия органов власти при реализации данных проектов, так как при реализации комплексных малоэтажных проектов требуется помощь со стороны государства для обеспечения социально-значимых задач и предоставления доступного для населения малоэтажного жилья. К технологическим инструментам регулирования относят следующие: инструменты выбора энергоэффективных источников теплоснабжения и водоснабжения при возведении малоэтажного дома.

Анализ выявленных инструментов позволяет сделать вывод, что в процессе реализации инвестиционно-строительных проектов необходимо взаимодействие со всеми субъектами, реализующими данный проект, а именно: научно-исследовательскими организациями, организациями по производству строительных материалов, энерго- и ресурсоснабжающими организациями и т. д. Очевидно, что, помимо разработки механизма и реализации модели управления проектами, должны быть установлены нормы и правила реализации данных проектов, а именно: мероприятия по соблюдению действующего законодательства в области строительства (контрольно-надзорные мероприятия); мероприятия по контролю за процессом строительства со стороны всех участников инвестиционно-строительного проекта (строительство качественного и безопасного жилья); мероприятия по соответствию инвестиционно-строительного проекта действующим региональным программам развития энергосбережения и строительной отрасти.

Контроль за ходом реализации проекта также может быть инициирован общественными организациями или самим потребителем, что позволит соблюсти принцип открытости и доступности и позволит сделать правильный выбор потребителю и добиться повышения удовлетворенности населения качеством построенного дома. Государственное регулирование направлено на улучшение качества строительства, повышение энергоэффективности, но за счет предложенного механизма должно произойти

сокращение стоимости строительства, а также снижение затрат при эксплуатации домов. Реализация данной концепции должна обеспечить выполнение основных критериев: доступность, энергоэффективность, качество, комфорт и безопасность.

3. Разработана классификация малоэтажного жилья по признаку его блокировки, необходимость ее разработки обуславливается отсутствием градации нормативной документации для различных классификаций малоэтажных домов (индивидуальных, многоквартирных, блокированных). Новизна предложенной классификации заключается в возможности планирования и выработки единых ориентиров в строительстве, а также в обосновании строительства жилья блокированного типа, как наиболее доступного для населения за счет снижения затрат как на этапе строительства, так и на этапе эксплуатации.

Существует множество признаков, по которым можно проводить классификацию малоэтажного строительства. Единого критерия, по которому можно провести классификацию, нет, отсутствуют также единые термины и стандарты, но классификация нужна для возможности планирования и выработки единых ориентиров малоэтажного строительства. Наиболее распространенным видом малоэтажной застройки в настоящее время является строительство малоэтажного жилья блокированного типа. Многоквартирные малоэтажные дома блокированного типа — это жилые малоэтажные дома до трех этажей, с собственным входом и выходом, с придомовой и без придомовой территории, состоящие из блоков (двухквартирные и многоквартирные), которые принадлежат только одной семье и имеют общую стену (общие стены) без проемов с соседним блоком или соседними блоками, могут располагаться как в городе, так и за городской чертой, с постоянным режимом проживания.

В зависимости от планировочной структуры застройки малоэтажные дома блокированного типа классифицированы в таблице 4.

Таблица 4
Классификация малоэтажных домов блокированного типа

Totacon principal materials and a second popularity of the				
Признак	Классификация			
1. Наличие земельного участка	С земельным участком; без земельного участка			
2. По характеру связи квартиры	Имеющие только один вход в квартиру; имеющие два входа в			
с участком	квартиру			
3. Количество этажей	Одноэтажные; двухэтажные с поэтажными квартирами; двухэтаж-			
3. Количество этажей	ные с квартирами в двух или нескольких уровнях			
4. Качество архитектурной прора-	Рядовые; атриумные; террасные; террасно-каркасные; смешанные			
ботки	1 идовые, атриумные, террасные, террасно-каркасные, смешанные			
5. По количеству блоков	Двухквартирные; многоквартирные			
6. По конфигурации секций	Прямоугольные; секции со сдвигом; Т-образные; крестообразные;			
о. 110 конфиі урации секции	трехлучевые			
7. По типу блокировки	Одноэтажные – в двухэтажных блоках; одноэтажные – в двухэтаж-			
7. Ho Thiry Chokipobkii	ных блоках; двухэтажные (коттеджного типа) квартиры			
8. Схема планировочной организа-	При общем входе в верхние и нижние квартиры; при раздельных			
ции блоков в зависимости от рас-	входах с одной стороны дома; при входах с разных сторон, с про-			
положения входов в верхние и	тивоположных или в торцевом блоке одного с фасада, другого с			
нижние квартиры	торца			
9. По типу секций	Рядовые; торцевые; поворотные			
10. По характеру блокировки	Дома со сквозным проветриванием квартир с широтными блоками;			
жилых ячеек	дома без сквозного проветривания с меридиональными блоками			

Источник: составлено автором

Строительство малоэтажных домов блокированного типа позволит рационально использовать площадь застройки, при этом увеличив количество жильцов, а также строительство такого дома имеет завершенный архитектурный вид. Экономия на строительстве малоэтажного блокированного дома происходит за счет: плотности за-

стройки; общих стен в блок-секциях; общих инженерных коммуникаций; реализации проектов на принципах государственно-частного партнерства.

4. Выявлены закономерности и тенденции развития малоэтажного жилищного строительства, необходимые для увеличения доли малоэтажного строительства в общем объеме жилья, обеспечения доступности данного жилья для населения и снижения количества нуждающихся в жилых помещениях. Научная новизна проведенного исследования заключается в определении роли малоэтажного строительства в общем объеме жилья на основе анализа региональных программ развития малоэтажного строительства и программ повышения энергетической эффективности.

Изучив в целом строительный комплекс и определив в нем роль малоэтажного жилищного строительства (МЭС), можно сделать вывод о том, что МЭС на сегодняшний день недооценено, отсутствуют целевые установки по развитию МЭС, нормативное регулирование по МЭС не приведено в соответствие, а именно нет градации нормативной документации для различных классификаций малоэтажных домов (индивидуальных, многоквартирных, блокированных). Очевидно, что МЭС является резервом для развития малых городов или пригородных территорий крупных городов. При этом ключевыми требованиями к объектам МЭС должны стать следующие критерии: доступность, качество, комфорт проживания, экологичность, а также уровень энергоэффективности, поэтому так важно иметь полное согласование между программами развития строительного комплекса и программами энергосбережения и повышения энергоэффективности регионов.

На основании проведенного анализа программ можно сделать вывод, что данные программы требуют более тщательной доработки, а именно требуется разработать комплексную методику составления данных программ, так как существующая методика разработана в короткие сроки и не учитывает многие особенности, например, природно-климатические особенности, стартовые условия каждого региона. Отдельно стоит вопрос о разработчиках программ, которых не хватает в регионах, и приходится прибегать к помощи организаций различных организационно-правовых форм. Следует также разработать качественные мероприятия, направленные на энергосбережение для всех сфер деятельности. Отдельное внимание стоит уделить строительному комплексу, а также разработать мероприятия, направленные на развитие государственно-частного партнерства в жилищном строительстве. В конце каждой региональной программы энергосбережения следует разработать прогнозные сценарии развития с оценкой рисков по каждому из сценариев, что не было сделано ни в одной проанализированной программе.

На основании проведенного анализа разработаны мероприятия по развитию малоэтажного строительства:

- 1. Развитие проектов, основанных на принципе государственно-частного партнерства.
- 2. Анализ и оценка возможных рисков, возникающих как на стадии проектирования, так и на стадии реализации проекта.
- 3. Увеличение объемов малоэтажного строительства как перспективного направления развития строительной отрасли.
- 4. Снижение себестоимости и рыночной цены 1  $\rm m^2$  жилой площади в малоэтажном строительстве при реализации проектов ГЧП, за счет установления предела повышения цены продажи жилья в пределах норматива стоимости 1  $\rm m^2$  общей площади жилого помещения в соответствии с приказами Министерства строительства и ЖКХ РФ.

- 5. Развитие производства местных строительных материалов, что обеспечит снижение затрат на приобретение строительных материалов и обеспечит экономию денежных средств на транспортировку материалов непосредственно до строительной площадки.
- 6. Развитие инфраструктуры в проектах малоэтажного строительства, что возможно путем взаимодействия с органами власти в вопросах строительства социально-значимых объектов.
- 7. Развитие программного подхода при реализации каждого проекта малоэтажного строительства.
- 5. Разработан авторский подход к исследованию динамики развития малоэтажного строительства на основе фазового анализа и методов прогнозирования, новизна которого заключается в построении прогноза развития малоэтажного строительства с учетом уровня обеспеченности малоэтажным жильем в России. Отличием разработанного подхода от существующих является построение и визуализация фазовых портретов развития малоэтажного строительства, для этого происходит переход от временного соотношения к экономическим показателям, что до настоящего времени не проводилось в малоэтажном строительстве.

В связи с тем, что правительством была поставлена задача увеличения доли малоэтажного жилья, необходимо дать прогноз возможности развития малоэтажного жилья на основании анализа данных малоэтажного строительства. Массив анализа имеет большой промежуток времени и разные социально-экономические условия развития малоэтажного строительства. Соответственно, актуальность темы исследования обусловлена необходимостью разработки новых подходов к анализу динамики развития малоэтажного жилищного строительства в целях разработки прогноза развития малоэтажного строительства, выявления негативных тенденций, а также анализа обеспеченности и доступности малоэтажного жилья для населения. Алгоритм исследования имеет следующую структуру:

- 1. Фазовый анализ малоэтажного жилищного строительства.
- 2. Исследование циклических явлений в малоэтажном жилищном строительстве.
- 3. Выявление аттракторов и переходных периодов между ними.
- 4. Составление аппроксимирующей модели для построения прогноза роста малоэтажного строительства.
- 5. Расчет прогноза ввода малоэтажного жилья согласно выбранным аппроксимирующим моделям.
- 6. Расчет прогноза ввода малоэтажного жилья с использованием метода сценариев.
  - 7. Оценка уровня обеспеченности малоэтажным жильем.
- 8. Разработка прогнозов возможности достижения целевого показателя по уровню обеспеченности населения малоэтажным жильем.

Для проведения исследования использовался метод фазового анализа для построения фазовой кривой малоэтажного строительства в России за период с 1991 по 2018 год.

Представим наиболее возможные сценарии развития малоэтажного строительства. Расчет приведем, исходя из двух сценариев развития малоэтажного строительства, а именно реалистичного, оптимистичного, где в реалистичном сценарии будем принимать значения первого аттрактора при степенной зависимости, а для оптимистичного сценария — значения за весь анализируемый период по по-

линомиальному тренду. Оптимистичный сценарий развития имеет явные преимущества за счет, внедрения мероприятий по улучшению малоэтажного жилищного строительства, а именно внедрение проектов, основанных на принципах государственно-частного партнерства, учета рисков при строительстве малоэтажного жилья, строительство энергоэффективных малоэтажных домов и, соответственно, увеличение доступности малоэтажного жилья для населения

Далее следует проанализировать доступность жилья для населения и рассчитать коэффициент доступности жилья. Построим фазовую кривую коэффициента доступности малоэтажного дома в РФ из расчета  $100 \text{ м}^2$  на семью из 2 человек, исходя из того, что доступность рассматривается с позиции норматива стоимости  $1 \text{ м}^2$  жилья и среднемесячной номинальной начисленной заработной платы работников. Коэффициент доступности ( $K_{\text{д}}$ ) находится как соотношение стоимости малоэтажного дома общей площадью  $100 \text{ м}^2$  ( $C_{\text{м.д}}$ ) к среднегодовому совокупному денежному доходу семьи, состоящей из двух человек ( $\mathcal{L}_{\text{с}}$ ):

$$K_{_{\mathcal{I}}} = \frac{C_{_{_{\mathbf{M},\mathcal{I}}}}}{\mathcal{I}_{_{\mathbf{C}}}} \tag{2}$$

Исходя из проведенных расчетов, можно сделать вывод, что доступность малоэтажного жилья для населения с каждым годом увеличивалась и к концу 2020 г. коэффициент доступности составил 3,88. Главным показателем развития малоэтажного строительства является уровень обеспеченности жильем. Для этого были рассчитаны прогнозные значения количества семей, состоящих на учете получения жилья в Российской Федерации (пессимистический, реалистический, оптимистический) согласно статистическим данным Федеральной службы государственной статистики с 1990 по 2020 год. Рассчитаны три наиболее реалистичных варианта развития уровня обеспеченности малоэтажным жильем, в случае нестабильной ситуации в стране уровень обеспеченности малоэтажным жильем к 2024 г. составит 3,136 м<sup>2</sup> на человека, что значительно меньше, чем целевой ориентир обеспеченности населения жильем 30 м<sup>2</sup> на человека, заданный в Концепции долгосрочного социально-экономического развития России до 2020 г. В случае если малоэтажное строительство останется на втором аттракторе, то данный показатель будет достигнут лишь к 2024 г. за счет реализации эффективных мероприятий по развитию малоэтажного строительства.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод: для достижения целевого ориентира обеспеченности жильем следует увеличивать ежегодный объем ввода малоэтажного жилья, за счет реализации программ развития малоэтажного строительства для повышения его доступности для населения, что обеспечит интенсификацию малоэтажного строительства и, соответственно, уровень обеспеченности жильем. Увеличение доли малоэтажного жилья возможно за счет реализации проектов, основанных на государственно-частном партнерстве, что способствует развитию не только малоэтажного строительства, но и реализации социально значимых проектов по расселению из ветхого и аварийного жилья, а также обеспечению жильем семей, состоящих на учете как нуждающиеся в жилых помещениях.

6. Разработан механизм выбора строительных материалов и технологий теплоснабжения для возведения малоэтажного дома на основе применения методики анализа иерархий, развития положений методики Борда и Бофа в части сравнения полученных данных со стандартными расчетными значениями. Научная новизна разработанного механизма заключается в комплексном выборе строительных материалов и технологий для возведения мало-

этажного дома по пяти основным критериям (что является отличительной особенностью от существующих механизмов, которые не учитывают все выявленные критерии) — экологичности, энергоэффективности, безопасности, доступности и комфорта. Дополнительно предложено учитывать климатические особенности региона при выборе технологий теплоснабжения.

Для разработки механизма выбора строительных материалов для возведения малоэтажного жилого дома, воспользуемся методом анализа иерархий известного американского ученого Томаса Саати. Данный метод является эффективным при соотношении выявленных критериев, необходимых населению для приобретения малоэтажного дома, с выбором строительного материала, удовлетворяющего выявленным критериям.

На начальном этапе анализа выделим основные критерии, на которые следует опираться при реализации проекта, а именно: экологичность, энергоэффективность, безопасность, комфорт проживания, доступность жилья для населения. Данные критерии являются приоритетными для населения при выборе малоэтажного дома. К наиболее часто используемым материалам при строительстве малоэтажного дома в Томской области и удовлетворяющим выделенным критериям можно отнести: кирпич, дерево и газобетон. Для построения матрицы попарных сравнений проведем качественное сравнение выделенных критериев с присвоением балльных оценок по методике Т. Саати и определим сумму элементов каждого столбца (С<sub>j</sub>) по формуле (3):

$$C_j = a_{1j} + a_{2j} + \dots + a_{nj},$$
 (3)

- 1 балл, если критерии одинаково важны;
- 3 балла, если один критерий незначительно важнее, чем другой;
- 5 баллов, если один критерий значительно важнее, чем другой;
- 7 баллов, если явно важнее;
- 9 баллов, если критерий по своей значительности абсолютно превосходит другие.

Если имеется промежуточное мнение, то присваиваются промежуточные баллы, такие как 2, 4, 6, 8. Если сравниваются одинаковые критерии между собой, то ставится 1 балл, так как они имеют равное значение:

$$K_i = a_{ij}$$
,

где  $K_i$  – соответствующий критерий;

 $a_{ii}$  — отношение критерия i к критерию j,

$$a_{ii} = 1 / a_{ii}$$
;  $a_{ii} = 1$ .

Далее проводим нормировку матриц и находим среднее значение для каждой строки матрицы, нормировка матрицы проводится путем деления каждого элемента матрицы на итоговую сумму соответствующего столбца по формуле (4):

$$A_{ij} = a_{ij} / C_j. (4)$$

Следующим этапом анализа является нормировка и нахождение среднего значения для всех критериев реализации малоэтажного проекта. Далее составляется сводная матрица и определяются веса альтернатив путем умножения полученной матрицы критериев на столбец промежуточного значения всей матрицы. В итоге получаем веса альтернатив с точки зрения выбора строительного материала для малоэтажного дома. Полученные результаты следует подкрепить расчетом затрат на строительство малоэтажного блокированного дома.

Используя метод анализа иерархий можно предварительно обосновать выбор строительных материалов, учитывая основные для населения критерии (экологичность, энергоэффективность, безопасность, комфорт проживания и доступность).

Данный метод позволяет проводить анализ и обоснование применения любого строительного материала исходя из его технических свойств и предпочтений населения.

Для реализации энергоэффективных малоэтажных инвестиционностроительных проектов следует уделить особое внимание не только выбору строительных материалов, но и внедрению энергоэффективных технологий (применения энергосберегающего отопительного и водоснабжающего оборудования), позволяющего уменьшить тепловые потери малоэтажного дома. Эксплуатационный эффект получается за счет экономии на коммунальных услугах, в частности на отоплении и горячем водоснабжении. Исходя из этого, можно рассмотреть внешний и внутренний эффекты. Внешний эффект — это затраты на содержание источников теплоснабжения в малоэтажном доме. Внутренний эффект представляет собой личную выгоду собственника за счет экономии на коммунальных платежах. Рассмотрим более подробно получаемые эффекты, проведя сравнительный анализ различных систем источников тепловой энергии в малоэтажном блокированном доме.

Для реализации энергоэффективного инвестиционно-строительного проекта малоэтажного строительства необходимо определиться с источником теплоснабжения малоэтажного дома в зависимости от региональных и климатических особенностей объекта строительства (централизованное или децентрализованное (автономное)). Для разработки методики оптимального выбора схемы теплоснабжения дома необходимы следующие исходные данные для проведения расчетов:

- 1. Район постройки жилого малоэтажного дома.
- 2. Климатическая характеристика района:
- данные по СП 131.13330.2012: температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки; средняя температура отопительного периода; продолжительность отопительного периода;
- по научно-прикладному справочнику по климату для района строительства: среднегодовая скорость ветра; сумма рассеянной солнечной радиации; сумма суммарной солнечной радиации; коэффициент отражения (альбедо) поверхности земли и окружающих тел; широта местности.

Представленные показатели являются основными и наиболее важными, так как необходимы для учета влияния климатических характеристик и влияют на выбор источника теплоснабжения малоэтажного дома. Для выбора автономных котельных агрегатов осуществляется расчет: тепловых потерь здания; тепловой нагрузки на горячее водоснабжение. Определение годового расхода топлива необходимо производить для двух сезонов: отопительного и неотопительного. Соответственно, при расчете расхода топлива необходимо определить средний расход тепловой энергии в отопительный и неотопительный период. В отопительный период в здании имеется: расход тепла на отопление, который зависит от температуры наружного воздуха; расход тепла на горячее водоснабжение, который зависит от температуры нагреваемой холодной воды. В неотопительный период в здании имеется расход тепла только на горячее водоснабжение.

Расчеты по формулам, а также данные о стоимости котельных агрегатов сводятся в таблицу для выявления наиболее экономически выгодного источника тепловой энергии для строительства малоэтажного дома. Для этого на основе международной и отечественной практики можно выделить следующие методы:

- 1. Метод выбора по Борду источники тепловой энергии ранжируются в порядке убывания с присвоением значения ранга, а затем подсчитывается суммарный ранг для каждого источника.
  - 2. Метод БОФа сравнительная оценка альтернатив по множеству показателей.

Используя данные методы, выявим наиболее оптимальный источник теплоснабжения для строительства малоэтажного дома блокированного типа, для этого введем следующие обозначения:

 $A_{ii}$  – соответствующий котельный агрегат с номером i по показателю с номером j;

 $W_{ii}$  — необходимые для выбора котельного агрегата показатели с номером iпо котельному агрегату с номером j;

 $\mathbf{R}_{ii}$  — соответствующий ранг котельного агрегата с номером i по показателю с номером j.

Далее, согласно правилу Борда, варианты котельных агрегатов ранжируются по каждому показателю в порядке убывания с присвоением им соответствующих значений ранга (таблица 5), затем подсчитывается суммарный ранг по каждому котельному агрегату  $\sum_{i}^{i} A_{ii}$ .

Таблина 5

Присвоение рангов по правилу Борда

Котельный агрегат	КПД	Низшая тепло- творная способ- ность топлива, ккал/кг	Годовой расход топлива, кВт/ м³/кг	Стоимость едини- цы топлива, руб./кВт/м³/кг	Затраты на топливо, тыс. руб.	Затраты на покуп- ку котельного аг- регата, тыс. руб.	Эксплуатацион- ные затраты, тыс. руб.	Суммарная эксплуатационная стоимость, тыс. руб./год	Сумма рангов
A	7	5	5	7	6	5	7	5	47
Б	6	6	6	3	5	7	5	3	41
В	1	3	3	1	3	2	2	2	17
Γ	2	1	1	4	1	3	6	6	24
Д	5	4	2	2	2	4	3	4	26
Е	3	2	4	6	4	6	4	7	36
Ж	4	7	7	5	7	1	1	1	33

Источник: составлено автором

Выбор котельного агрегата определяется по максимальной сумме суммарного ранга  $\sum_{i=1}^{i} A_{ji} \to \max$ . Для этого добавляется специальный столбец в таблице ранжирования технико-экономических показателей котельных агрегатов, значения в котором соответствуют рангу строки. Следовательно, котельный агрегат, имеющий наилучшее значение по одному из показателей, имеет ранг 7, а ранг 1 соответствует наихудшему значению. Наилучшими вариантами считаются котельные агрегаты, набравшие наибольшую сумму рангов, дальнейшее исследование строится по выявленным вариантам.

Далее, для того чтобы определиться в оставшихся альтернативах, необходимо воспользоваться методом БОФа, суть которого заключается в следующем:

1. Провести ранжирование показателей, необходимых для выбора котельного агрегата ( $W_{ii}$ ) (таблица 6).

Из таблицы следует, что показатели записываются в порядке важности, самый важный показатель  $W_1 = 1$ , следующий по важности  $W_2 = 2$  и т. д.

2. Определить весовые коэффициенты 
$$(V_j)$$
 для каждого  $j$ -го показателя:  $V_j = 1 - \frac{R_j - 1}{N}$  ;  $j = 1, N,$  (5)

где N – число показателей, необходимых для выбора котельного агрегата.

3. Провести нормирование полученных весовых коэффициентов: 
$$\tilde{V}_j = \frac{v_j}{\sum_{m=1}^N v_m}, \tag{6}$$

Таблица 6

Присвоение рангов по методу БОФа

					/			
Показатели	КПД	Низшая теплотвор- ная способность топлива, ккал/кг	Годовой расход топлива, к $B{ m T}/$ м $^3/{ m Kr}$	Стоимость единицы топлива, руб./кВт/м³/кг	Затраты на топливо, тыс. руб.	Затраты на покупку котельного агрегата, тыс. руб.	Эксплуатационные затраты, тыс. руб.	Суммарная эксплу- атационная стои- мость, тыс. руб./год
Ранг	7	8	6	4	5	1	3	2
Весовой коэффициент	0,25	0,13	0,38	0,63	0,50	1,00	0,75	0,88
Нормирование	0,06	0,03	0,08	0,14	0,11	0,22	0,17	0,19

Источник: составлено автором.

4. Нормализация показателей, необходимых для выбора котельного агрегата, в соответствии с условиями максимума или минимума каждого из рассматриваемых показателей и составление таблицы нормализованных значений показателей (таблица 7). Нормализация на максимум и минимум показателей находится по следующим формулам:

$$H_{\text{max}} = \frac{A_{ij}}{A_{\text{max}}},\tag{7}$$

$$H_{\text{max}} = \frac{A_{ij}}{A_{\text{max}}},$$

$$H_{\text{min}} = 1 - \frac{A_{ij}}{A_{\text{max}}}.$$
(8)

Таблица 7

Нормализованные значения показателей по правилу Борда

Котельный агрегат	КПД	Низшая теплотворная способность топлива, ккал/кг		Стоимость единицы топлива, руб./кВт/м³/кг	Затраты на топливо, тыс. руб.	Затраты на покупку котельного агрегата, тыс. руб.	Эксплуатационные затраты, тыс. руб.	Суммарная эксплуата- ционная стоимость, тыс. руб./год
Электрический котёл	1,00	0,00	1,00	0,48	1,00	0,54	0,77	1,00
Газоконденсационный котёл	0,99	1,00	0,89	1,00	0,79	1,00	1,00	0,18
Пиролизный котёл	0,92	0,43	0,72	0,13	0,53	0,43	0,33	0,27
Нормализация	max	max	min	min	min	min	min	min
11								

Источник: составлено автором

5. Расчет значений обобщенного показателя  $\bar{W}_i$  по каждому источнику теплоснабжения. Результаты расчета значений обобщенных показателей по каждому котельному агрегату сводятся в итоговую таблицу.

$$\overline{W}_i = \sum_{i=1}^N \widehat{V}_{ij},\tag{9}$$

$$\overline{W}_{j} = \sum_{j=1}^{N} \widehat{V}_{ij}, \qquad (9)$$

$$\widehat{V}_{ij} = \widetilde{V}_{j} \cdot V_{ij}, \qquad (10)$$

$$\overline{W}_{j} \to \text{max}. \qquad (11)$$

$$\overline{W}_i \to \text{max}.$$
 (11)

Представленная методика позволяет по критериям наибольшего результата сделать выбор оборудования для оптимального теплоснабжения малоэтажного дома.

7. Разработана модель взаимодействия субъектов малоэтажного жилищного строительства на основе применения системы оценки эффективности взаимодействия субъектов инвестиционно-строительного проекта малоэтажного жилищного строительства. Научная новизна предложенной системы заключается в определении и систематизации взаимодействий между субъектами инвестиционного проекта с использованием метода Паттерна, который позволяет определить рейтинговое место каждого субъекта при реализации инвестиционностроительного проекта среди всех остальных субъектов и осуществить объективную оценку эффективности реализации проектов малоэтажного строительства.

В исследовании представлена модель взаимодействия субъектов малоэтажного жилищного строительства в России с позиции развития проектов государственно-частного партнерства, которая представляет собой совокупность методов и приемов для оценки эффективности взаимодействия субъектов при реализации инвестиционно-строительных проектов малоэтажного жилищного строительства.

*На первом этапе* проведена систематизация субъектов, участвующих при реализации инвестиционно-строительных проектов малоэтажного жилищного строительства на основе государственно-частного партнерства (рисунок 2).



Рис. 2 — Систематизация субъектов при реализации проектов малоэтажного жилищного строительства на основе ГЧП (составлено автором)

Согласно представленному рисунку, выделенные субъекты являются основными и формируют систему взаимодействий друг с другом при реализации ИСП. К основным субъектам при реализации малоэтажного жилищного строительства относятся (таблица 8).

Таблица 8 Основные субъекты при реализации малоэтажного жилищного строительства

Субъекты спроса	население, которое состоит из различных социальных групп
	заказчик-застройщик (генподрядчик / подрядчик, субподряд-
Субъекты предложения	чик), частные инвесторы, предприятия инвестиционно-
	строительного комплекса
Субъекты управления	органы власти (государственные и надзорные органы, органы
Субъекты управления	социальной защиты, экологические органы контроля и надзора)
	научно-исследовательские, архитектурно-проектные, проектно-
	изыскательские организации, организации по благоустройству и
Субъекты оказываемых услуг	озеленению, по эксплуатации и техническому обслуживанию
Cyobekibi okasbibaciibix yesiyi	строительных машин, дорожно-строительные организации, по
	производству строительных конструкций и материалов, инже-
	нерно-коммунальные организации, энергосервисные компании
Субъекты финансового регулирования	финансово-кредитные организации
Субъекты правового регулирования	общественный контроль

Данное взаимодействие образует внутреннюю и внешнюю среду. Внутренняя среда регулируется путем технического, организационного, инвестиционного и про-

граммно-целевого управления при реализации инвестиционно-строительных проектов. Эффективность внешней среды полностью зависит от заинтересованности органов власти в инвестиционно-строительных проектах, а для этого проект малоэтажного строительства должен иметь социальную направленность и возможность применения государственных жилищных программ.

На втором этапе представлено взаимодействие выявленных субъектов, согласно которому показано, как субъекты инвестиционно-строительного проекта малоэтажного строительства приобретают различные функциональные свойства в зависимости от вида и условий взаимодействия между собой. При реализации малоэтажного инвестиционно-строительного проекта права и обязанности всех участников строительного процесса четко разграничены, и каждый субъект приобретает разные качества в зависимости от условий взаимодействия и видоизменения модели взаимодействий, т. е. субъект может выступать как подрядчиком, так и заказчиком, а также и субподрядчиком.

На третьем этапе разработана система оценки эффективности взаимодействия субъектов, инвестиционно-строительного проекта малоэтажного жилищного строительства, для этого был использован метод Паттерна. Данная система позволит определить и систематизировать взаимодействия между субъектами инвестиционного проекта, что позволит осуществить объективную оценку эффективности реализации инвестиционного проекта МЭС. Для этого следует построить матрицу соответствия, в которой оценивается важность каждого субъекта инвестиционностроительного проекта. После построения матрицы соответствия рассчитывается коэффициент относительной важности:

$$R_i = 1 - \frac{Kb_i - 1}{N},\tag{12}$$

где  $R_i$  – коэффициент относительной важности;

 $Kb_{i-}$  важность субъекта инвестиционно-строительного проекта;

N – количество субъектов инвестиционно-строительного проекта.

Применение метода Паттерна заключается в том, что в качестве основного значения выбирается не среднее значение, занимаемое субъектом инвестиционно-строительного проекта малоэтажного жилищного строительства, а наилучшее.

$$t_{ij} = \frac{X_{ij}}{X_{i\max}},\tag{13}$$

где  $x_{ij}$  — фактическое значение, занимаемое субъектом инвестиционностроительного проекта малоэтажного жилищного строительства;

 $x_{imax}$  — наилучшее значение, занимаемое субъектом инвестиционностроительного проекта малоэтажного жилищного строительства среди всех субъектов;

i-1, 2, ..., n – число результатов;

j-1,2, ..., n — число субъектов инвестиционно-строительных проектов малоэтажного жилищного строительства.

Далее рассчитываем суммарную важность взаимодействия по каждому субъекту ( $\Sigma R_i$ ), участвующему в реализации инвестиционно-строительного проекта малоэтажного жилищного строительства:

$$\sum R_i = \sum R_i \cdot t_{ij} \,, \tag{14}$$

Далее проводим проверку выстроенной модели оценки взаимодействия субъектов инвестиционно-строительного проекта, для этого воспользуемся шкалой Чеддока, в которой проведена взаимосвязь между количественными показателями тесноты связи и ее количественными оценками (таблица 9).

Таблица 9 Качественные и количественные значения шкалы Чеддока

Теснота связи	Качественная характеристика связи
0–3	Умеренная связь
3–5	Заметная связь
5–7	Высокая связь
7–10	Весьма высокая связь

Источник: составлено автором

Такая оценка позволяет сравнивать системы взаимодействия субъектов, участвующих в реализации инвестиционно-строительных проектов малоэтажного жилищного строительства, а также отслеживать снижение или прирост данного взаимодействия в течение всего периода реализации проекта. Суммарная важность взаимодействия, полученная в результате проведения методики, может служить для принятия управленческих и инвестиционных решений органами власти различных уровней.

8. Разработана авторская методика анализа и оценки возможных рисков, возникающих в малоэтажном жилищном строительстве, новизна которой заключается в адаптации метода экспертных оценок к учету рисков в инвестиционно-строительных проектах малоэтажного строительства на основе государственно-частного партнерства, а именно оценка вероятности возникновения риска и тяжести последствий после наступления рискового события. Отличительной особенностью предложенной методики является то, что она учитывает социально-экономическую обстановку в регионе, а распределение рисков происходит между участниками инвестиционно-строительного проекта с разработкой рекомендаций по их устранению, что ранее учеными не учитывалось.

Анализ и оценка возможных рисков позволит реализовать малоэтажный проект без значительных финансовых потерь, для этого требуется разработка новой методики анализа и оценки рисков, трансформированной именно под малоэтажное жилищное строительство. Рассмотрим последовательность разработки методики анализа и оценки возможных рисков, возникающих в малоэтажном жилищном строительстве на основе статистического метода, метода рейтинговых оценок и метода экспертных оценок.

На первом этапе проводится планирование управления рисками в малоэтажном жилищном строительстве, правильное планирование последовательности работ обеспечивает комплексный анализ всех возможных рисков, возникающих в проектах малоэтажного строительства. На втором этапе проводится анализ рисков, возникающих в малоэтажном жилищном строительстве, выявление причин возникновения риска, выделение этапов работ, при выполнении которых возникают риски и идентификация всех возможных рисков. Составляется матрица рисков, в которой показывается возможное влияние идентифицированных рисков на всех участников ГЧП-проекта при строительстве малоэтажного дома. На третьем этапе проводится оценка рисков, возникающих в малоэтажном жилищном строительстве. Для этого оценивается вероятность возникновения риска ( $O_{\text{вер}}$ ), тяжесть ( $O_{\text{тяж}}$ ) наступления рискового события, важность выявленных рисков ( $O_{\text{в}}$ ) и степень влияния полученных данных на проект.

- для оценки вероятности наступления риска составлена таблица 10, балльная оценка каждого риска.
- тяжесть последствий от выявленных рисков рассчитывается по следующей формуле с использованием таблицы 11:

$$O_{TSJK} = (B_{c,p} + B_c + B_o + B_K + B_{c,\Pi}) / 5$$
 (16)

Таблица 10 Балльная оценка вероятности возникновения риска

Балльная оценка вероят- ности возникновения рис- ков	Словесная формулировка присвоенных баллов (качественное описание)	Интервал вероятностей, % (количественное описание)
1	Несущественная	1–20
2	Больше несущественная, чем существенная	21–40
3	Средняя (50/50)	41–60
4	Больше существенная, чем не существенная	61–80
5	Существенная	81–100

Источник: составлено автором

 Таблица 11

 Балльная оценка тяжести последствий рисков

Балльная	Словесная		Оказываемое влияние (количественное описание)					
оценка тяжести последствий рисков	формулировка присвоенных баллов (качественное описание)	Сроки реализации проекта $(B_{c,p)}$	Стоимость проекта (В <sub>с</sub> )	Объем выполненных работ (В <sub>0</sub> )	Качество проекта (В <sub>к</sub> )	Снижение прибыли (В <sub>с.п</sub> )		
1	Можно проигнорировать	До 1 мес.	До 10 %	До 5 %	Не повлияет	Не снизится		
2	Легко устранимые	От 1 до 2 мес.	С 10 до 20 %	C 5 – 10 %	Можно исправить	Можно устранить		
3	Умеренные	С 2 до 3 мес.	С 20 до 30 %	С 10 до 20 %	Для исправления требуются финансовые вложения	50/50		
4	Тяжелые	С 3 до 6 мес.	С 30 до 50 %	С 20 до 30 %	Трудно устранимые	Трудно избежать		
5	Напряженные	Более полугода	Более 50 %	Более 30 %	Неустранимые	Снижения прибыли не избежать		

Источник: составлено автором

- оценка важности ( $O_{\text{в}}$ ) выявленных рисков рассчитывается по следующей формуле:  $O_{\text{в}} = O_{\text{вер}} \cdot O_{\text{тяж}}.$  (17)
- для оценки степени влияния полученных данных на проект применяется шкала «Вероятность тяжесть» (рисунок 3).

**Зероятность** 

5	10	15	20	25
4	8	12	16	20
3	6	9	12	15
2	4	6	8	10
1	2	3	4	5

Тяжесть

Важность риска:

- 1-5 6-12 13-25
- низкая важность риска (степень влияния на проект от 1 до 5 %)
- риск средней важности (степень влияния на проект от 6 до 12 %)
- тяжелый риск (степень влияния на проект от 13 % и выше)

Рис. 3 – Оценка важности выявленных рисков по шкале «Вероятность – тяжесть»

*На четвертом этапе* разрабатываются мероприятия по предотвращению, ликвидации и минимизации рисков в малоэтажном жилищном строительстве. *На пятом этапе* проводится контроль рисков, возникающих в малоэтажном жилищном строительстве.

Данная методика позволяет оценить риски исходя из вероятности их возникновения и тяжести последствия от них, т. е. перевести качественные показатели в количественные, что обеспечит повышение надежности принимаемых решений при управлении рисками в малоэтажном строительстве, а также может корректироваться под любой инвестиционно-строительный проект.

9. Предложена авторская методика оценки инвестиционной привлекательности малоэтажных проектов на основе государственно-частного партнерства. Новизна исследования заключается в определении доли участия государства и частного партнера в инвестиционно-строительных проектах малоэтажного строительства с использованием метода имитационного моделирования и позволяет сделать вывод об эффективности реализации данных проектов.

Строительство доступного энергоэффективного малоэтажного жилья возможно только совместно с органами власти на принципах государственно-частного партнерства. Степень участия государства в реализации проектов на основе ГЧП зависит от количества квадратных метров, переданных на реализацию государственных программ. Для этого необходимо оценить инвестиционную привлекательность малоэтажного проекта используя метод имитационного моделирования:

*На первом этапе* заключается договор государственно-частного партнерства, в нем прописывается уровень участия государства в проекте, а со стороны частного партнера стоимость 1 м² жилья. В случае несоблюдения условий договора государство получит меньшее количество квадратных метров под реализацию по государственным программам.

На втором этапе проведем расчет прибыли частного партнера, стоимость 1 м<sup>2</sup> жилья в планируемом инвестиционно-строительном проекте и прибыль частного партнера от участия в данном проекте, которую частный партнер получает при продаже малоэтажного дома по среднерыночной цене и без участия государства рассчитывается по следующей формуле:

$$\Pi_{\text{ч.п}} = K(\overline{\mathbf{L}} - C), \tag{18}$$

где  $\Pi_{\text{ч.п}}$  – прибыль частного партнера, тыс. руб.;

К – общая площадь жилого фонда, м<sup>2</sup>;

 $\overline{\mathbf{U}}$  – среднерыночная цена за 1 м<sup>2</sup> малоэтажного дома, тыс. руб.;

C – себестоимость строительства 1 м $^2$  малоэтажного дома, тыс. руб.

На третьем этапе рассчитывается упущенная выгода частного партнера. При реализации инвестиционно-строительного проекта на основе государственночастного партнерства частному партнеру необходимо часть квадратных метров передать государству на реализацию государственных программ. При этом частный партнер теряет прибыль, которую мог бы получить от отданных государству квадратных метров, его упущенная выгода равна:

$$\mathbf{Y}_{\mathrm{B}} = \mathbf{K}_{\Gamma} \left( \overline{\mathbf{I}} - \mathbf{C} \right), \tag{19}$$

где  $y_B$  – упущенная выгода частного партнера, тыс. руб.;

 $K_{\Gamma}$  – общая площадь жилого фонда для государства, м<sup>2</sup>.

Упущенная выгода частного партнера должна быть компенсирована взятием на себя государством части затрат на строительство, то есть части себестоимости. Тогда компенсация упущенной выгоды произойдет в случае соблюдения неравенства:

$$V_{B} \leq \mathcal{I}_{y,\Gamma} \cdot C \cdot K$$
, T. e.  $\mathcal{I}_{y,\Gamma} \geq \frac{y_{B}}{C \cdot K}$ , (20)

где  $Д_{y,r}$  – доля затрат в себестоимости, взятых на себя государством.

На четвертом этапе определяется количество квадратных метров для част-

ного партнера, обеспечивающих изначальную прибыль (без участия государства): 
$$K_{\mathtt{ч.п}} = \frac{\Pi_{\mathtt{ч.n}}}{\overline{\mathbb{I}} - \mathtt{C}(\mathtt{1} - \mathsf{Д}_{\mathtt{y.r}})} \,. \tag{21}$$

На пятом этапе определяется количество квадратных метров для государства:

$$\mathbf{K}_{\mathbf{r}} = \mathbf{K} - \mathbf{K}_{\mathbf{q},\mathbf{\Pi}}^{\mathbf{T}}, \tag{22}$$

где  $K_r$  — площадь жилого фонда для государства, м<sup>2</sup>.

На шестом этапе рассчитывается коэффициент эффективности участия частного партнера в реализации проекта на основе государственно-частного партнерства составляет:

$$K_{\ni \Phi} = \frac{A_{y,r} \cdot C \cdot K}{y_{g}}, \tag{23}$$

где  $K_{9\varphi}$  – коэффициент эффективности участия частного партнера.

Если коэффициент эффективности участия частного партнера больше 1, то реализация проекта на основе государственно-частного партнерства для частного партнера является эффективной, если меньше 1, то реализация данного проекта для частного партнера является неэффективной.

На седьмом этапе определяется выгода реализации данного проекта для государства, частного партнера и населения. Общей выгодой государства, и частного партнера является разделение возможных рисков в зависимости от степени участия каждого в проекте. Что касается населения, то при реализации данных проектов оно получает социальный эффект, так как повышается уровень жизни, малоэтажное жилье становится доступным для населения, происходит рост привлекательности территории за счет реализации социально значимых программ и привлечения различных категорий граждан к участию в данных программах.

Данная методика позволяет сделать вывод об эффективности реализации данных проектов при соблюдении обязательного условия – фиксирования цены.

10. Разработан и реализован механизм управления энергоэффективными малоэтажными инвестиционно-строительными проектами на примере массовой застройки территории в пригороде г. Томска. Новизна данного механизма заключается в комплексном учете эксплуатационных, организационных и инвестиционных эффектов от реализации проекта и подтвердивший возможность его применения в других регионах России. Спецификой предложенного механизма является ориентация на строительство доступного жилья для населения с учетом согласованности интересов государства, частного инвестора и населения.

Механизм управления энергоэффективными малоэтажными инвестиционностроительными проектами состоит из оценки:

- эксплуатационной привлекательности путем оптимального выбора строительных материалов и вариантов энергообеспечения и водообеспечения малоэтажных домов;

- организационной привлекательности путем формирования модели и оценки эффективности взаимодействия субъектов малоэтажного строительства и анализа и оценка рисков, возникающих при реализации инвестиционно-строительных проектов;
- инвестиционной привлекательности путем определения доли участия государства и частного партнера в инвестиционно-строительных проектах малоэтажного строительства на основе государственно-частного партнерства.

Апробация механизма управления инвестиционно-строительным проектом малоэтажного строительства проведена на примере строительства энергоэффективного малоэтажного поселка в районе Кузовлевского тракта г. Томска и определена эффективность реализации данного проекта для инвестора, государства и населения. Основные технико-экономические показатели инвестиционно-строительного проекта представлены в таблице 12.

Таблица 12 Основные технико-экономические показатели

Показатели	Значения
Местоположение земельного участка	Кузовлевский тракт, 2б
Площадь земельного участка, га	31,79
Ёмкость земельного участка (количество домов)	190
Средний размер блокированного дома (на 10 блок-секций), м <sup>2</sup>	1200
Количество блок-секций	1900
Категория земель, собственность	Земли населённых пунктов, федеральная собственность
Рыночная стоимость земли, за 1 м <sup>2</sup>	546,14
Численность населения планировочного района составляет, семей	1900
Численность населения с учетом коэффициента семейности 3,0	5700
Жилищная обеспеченность, м <sup>2</sup> общей площади квартиры на 1 семью	100
Жилой фонд, м <sup>2</sup> общей площади	228000

Источник: составлено автором

#### Эксплуатационная привлекательность реализации инвестиционностроительного проекта малоэтажного жилищного строительства

Расчет эксплуатационной привлекательности проведен используя методику анализа иерархий, на основе которого сделан вывод, что наиболее привлекательным материалом для строительства малоэтажного дома является кирпич — 48,2 %, далее уже дерево — 26,6 % и газобетон — 25,3 %. На основании анализа выявленных критериев было определено, что дом из дерева удовлетворяет потребителей по 3 критериям (экологичность, комфорт, доступность), а из кирпича — по 2 критериям (безопасность и энергоэффективность), следовательно, строительство малоэтажного дома возможно как из кирпича, так и из дерева.

Далее следует выбрать оптимальный источник теплоснабжения малоэтажного дома, для этого исходя из данных расчета тепловых потерь здания и тепловой нагрузки на горячее водоснабжение для малоэтажного дома в г. Томске, а также эксплуатационных характеристик и эксплуатационных затрат, определяется наиболее рациональный и экономически целесообразный отопительный котёл для малоэтажного дома используя правило выбора по Борду. Наилучшими вариантами при выборе источника теплоснабжения малоэтажного дома, являются варианты, имеющие наибольшую сумму рангов. Наибольшую сумму по всем показателям имеет электрический котел (значение суммарного ранга 47), далее уже идет газоконденсационный котёл и пиролизный котел (значение суммарного ранга 41 и 36 соответственно).

Далее для определения, какой именно источник теплоснабжения будет применяться в малоэтажном доме, воспользуемся методом БОФа, а именно проранжируем

показатели, необходимые для выбора котельного агрегата по степени важности, рассчитаем весовой коэффициент и проведем его нормирование. Согласно проведенным расчетам в качестве базового варианта теплоснабжения малоэтажного дома выбирается газоконденсационный котел, проведем сравнение данного источника с другими альтернативными источниками теплоснабжения (таблица 13).

Таблица 13 Сравнение коммунальных платежей малоэтажного блокированного дома с автономной системой теплоснабжения и квартиры с центральной системой отопления в г. Томске

Показатели	Значение
1. Площадь 1-й блок секции в малоэтажном блокированном доме, м <sup>2</sup>	100
Стоимость отопления в год, руб. / стоимость отопления, приходящаяся на 1 м <sup>2</sup> , руб.	
электрический котёл	91800 / 918
газоконденсационный котёл	19300 / 193
пиролизный котёл	42700 / 427
2. Общая площадь квартиры, м <sup>2</sup>	83
2.1 Стоимость отопления в месяц, руб.	4800
2.2 Стоимость отопления в год, руб.	38400
2.3 Стоимость отопления, приходящаяся на 1м <sup>2</sup> , руб.	462,65
3. Экономия от использования автономной системы теплоснабжения в год, руб.:	
электрический котёл	-53400
газоконденсационный котёл	19100
пиролизный котёл	-4300

Источник: составлено автором

Согласно представленной методике оптимального выбора источников теплоснабжения на последнем этапе анализа был выбран базовый источник теплоснабжения — газоконденсационный котёл, при использовании которого коммунальные платежи за год снижаются на 19100 рублей. А остальные два источника, такие как электрический и пиролизный котел, увеличивают коммунальные платежи на 53400 рубля в год и на 4300 рублей в год соответственно, что говорит об эффективности предложенной методики и о возможности ее применения при выборе оптимального источника теплоснабжения в любом регионе при строительстве малоэтажного дома.

#### Организационная привлекательность реализации инвестиционностроительного проекта малоэтажного жилищного строительства

Для оценки организационной привлекательности используется метод Паттерна, по которому рассчитывается суммарная важность взаимодействия по каждому субъекту ( $\Sigma R_i$ ), участвующему в реализации инвестиционно-строительного проекта малоэтажного жилищного строительства, таблица 14.

Далее согласно шкалы Чеддока, можно сделать следующий вывод: 1, 8 субъекты имеют весьма высокую связь; 2, 4, 10 субъекты имеют высокую связь; 3, 5, 9, 12, 14, 15 субъекты имеют заметную связь. Все остальные субъекты имеют умеренную связь при реализации инвестиционно-строительного проекта и из дальнейшего расчета их можно исключать.

Далее проведен анализ и оценка возможных рисков, возникающих в малоэтажном жилищном строительстве при реализации ГЧП-проекта. Данный анализ показал, что среди выявленных рисков наиболее тяжелыми являются: ошибки при разработке проектно-сметной документации; несвоевременный ввод в эксплуатацию объекта строительства; неполучение разрешительной документации. Данные риски при их возникновении потребуют значительных финансовых вложений, следовательно, требуется разработать мероприятия по их предотвращению, ликвидации и минимизации.

Риски с низкой степенью важности следующие: невыполнение управленческих функций согласно схеме управления проектом; непрозрачность при выборе поставщиков и подрядчиков; несвоевременное получение информации об изменениях в проектных решениях, стоимости и сроках сдачи промежуточных работ; риски благоустройства. Данные риски при их возникновении незначительно повлияют на малоэтажный проект, следовательно, рисками данной категории можно пренебречь, а направить все силы на нейтрализацию тяжелых и средней тяжести рисков. Все остальные риски вошли в категорию средней важности, т. е. на данные риски следует обратить внимание и разработать мероприятия по их устранению или переводу данных рисков в категорию низкой тяжести.

Таблица 14

Суммарная важность взаимодействия по каждому субъекту

Субъекты ИСП	$\Sigma R_i$	Субъекты ИСП	$\Sigma R_i$
1. Частные инвесторы	9,44	10. Архитектурно-проектные и проектно-изыскательские организации	5,78
2. Финансово-кредитные организации	6,00	11. Организации по благоустройству и озеленению	1,94
3. Государственные и надзорные органы	4,44	12. Организации по эксплуатации и техническому обслуживанию строительных машин	3,73
4. Экологические органы контроля и надзора	5,44	13. Дорожно-строительные организации	1,20
5. Региональные ипотечные агентства	3,30	14. Энергосервисные компании	4,33
6. Органы социальной защиты населения	2,56	15. Организации по производству строительных конструкций и материалов	3,37
7. Население	3,11	16. Инженерно-коммунальные организации	0,96
8. Предприятия инновационно- строительного комплекса	7,50	17. Образовательные организации (организации по подготовке кадров (высшие и среднеспециальные учебные заведения))	0,37
9. Научно-исследовательские организации	3,22	18. Общественный контроль	1,17

Источник: составлено автором

#### Инвестиционная привлекательность реализации инвестиционностроительного проекта малоэтажного жилищного строительства

Приведем потребность в финансовых ресурсах для комплексного освоения территории в районе Кузовлевского тракта г. Томска (таблица 15).

Расчет доли участия государства и частного партнера при реализации данного проекта показал, что наиболее привлекательным вариантом является реализация проекта со строительством домов блокированного типа из дерева, так как данный проект является наиболее приближенным к софинансированию в равных долях. Для частного инвестора достигается процент софинсирования 41,47 % при варианте участия, когда государство берет на себя обязательства по строительству блокированных домов, что на практике в большей степени не реализуется. Наиболее близким к реальности является вариант участия государства в инвестиционностроительном проекте, когда доля участия частного партнера составляет 60,74 %, при котором государство берет на себя обязательства по проведению инженернокоммунальной инфраструктуры, строительство социальных объектов, а также благоустройство территории, что является наиболее реальным с практической точки зрения. При реализации проекта комплексного освоения территории в районе Кузовлевского тракта наиболее приоритетным является вариант, когда уровень участия государства в данном проекте составляет от 30 до 35 %.

Для расчета количества квадратных метров, которое получит государство, при реализации социально значимых проектов воспользуемся методом имитацион-

ного моделирования и покажем изменение стоимости проекта за счет изменения доли участи государства в проекте. Рассчитаем себестоимость  $1 \, \text{м}^2$  жилья в планируемом инвестиционно-строительном проекте для трех видов домов (из кирпича, древесины и газобетона) (таблица 16).

Таблица 15 Потребность в финансовых ресурсах для комплексного освоения территории

	<u> </u>				
Необходимые ресурсы	Стоимость, млн руб.				
1. Разработка документов по планировке территорий	2				
2. Стоимость земельного участка	124,5				
3. Строительство блокированных домов:					
кирпич	4375,3				
дерево	3349,6				
газобетон	3829,2				
4. Стоимость инженерно-коммунальной инфраструктуры:					
объектов энергетического хозяйства					
объекты связи					
газоснабжение					
водоснабжение	68				
водоотведение					
улично-дорожная сеть					
5. Строительство социальных объектов	133,2				
6. Проектирование и строительство инженерных сетей, благоустройство и озеленение тер-					
ритории	1070				
Стоимость проекта с блокированными домами из кирпича					
Стоимость проекта с блокированными домами из древесины					
Стоимость проекта с блокированными домами из газобетона					

Источник: составлено автором

Таблица 16

Себестоимость 1 квадратного метра жилья

	<u> </u>			
Стоимость проекта	Стоимость,	Количество м <sup>2</sup>	Стоимость 1 м <sup>2</sup> жилья,	
с блокированными домами	млн руб.	по проекту	тыс. руб.	
из кирпича	6748,4		29,6	
из древесины	5722,7	228 000	25,1	
из газобетона	6202,3		27,2	

Источник: составлено автором

Себестоимость  $1 \text{ м}^2$  жилья значительно ниже среднерыночной цены малоэтажного жилья, которая составляет 50 тыс. руб. за  $1 \text{ м}^2$ . Прибыль частного партнера от участия в реализации инвестиционно-строительного проекта представлена в таблице 17.

Таблица 17 Прибыль частного партнера при участии в инвестиционно-строительном проекте энергоэффективного малоэтажного жилищного строительства

Проект с блокированными домами	Количество м <sup>2</sup> по проекту	Стоимость 1 м <sup>2</sup> жилья, тыс. руб.	Рыночная стои- мость 1 м <sup>2</sup> жилья, тыс. руб.	Прибыль частного партнера, тыс. руб.	
из кирпича		29,6		4651600	
из древесины	228 000	25,1	50	5677300	
из газобетона		27,2		5197700	

Источник: составлено автором

Далее следует определить возможную долю участия государства в инвестиционно-строительном проекте и определить, сколько квадратных метров должно принадлежать государству и частному партнеру при разном уровне участия при

условии сохранения прибыли частного партнера на первоначальном уровне, т. е. без учета государства. Рассчитаем количество квадратных метров для государства и частного партнера при разной доле участия государства в инвестиционно-строительном проекте в таблице 18.

Таблица 18

Доля участия государства в инвестиционно-строительном проекте энергоэффективного малоэтажного жилищного строительства

Доля	Стоимость 1 м <sup>2</sup>			Количество квадратных метров при реализации ИСП					
участия	в блокированном доме, тыс. руб.		из кирпича		из древесины		из газобетона		
государства,	из кирпича	из дерева	из газобетона	частный партнер	государство	частный партнер	государство	частный партнер	государство
30	20,72	17,57	19,04	158859	69141	175062	52938	167896	60104
<b>35</b>	19,24	16,31	<mark>17,68</mark>	151217	<mark>76783</mark>	<b>168539</b>	<mark>59461</mark>	<b>160830</b>	<mark>67170</mark>
40	17,76	15,06	16,32	144276	83724	162486	65514	154334	73666

На основе проведенных расчетов экономически целесообразным является доля участия государства в инвестиционно-строительном проекте до 35 %. Коэффициент эффективности участия частного партнера в реализации проекта на основе государственно-частного партнерства составляет 1,06. Коэффициент эффективности участия частного партнера 1,06 > 1, следовательно, реализация инвестиционно-строительных проектов на основе государственно-частного партнерства для частного партнера является эффективной, а срок окупаемости вложенных инвестиций составляет 11,5 месяцев.

#### III. ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

- 1. Решение задачи определения степени участия государства в малоэтажных инвестиционно-строительных проектах на основе государственно-частного партнерства в зависимости от уровня социально-экономического развития города позволило разработать авторскую классификацию городов, которая учитывает организационные и финансовые аспекты реализации проектов в форме государственночастного партнерства и позволяет выявить уровень участия государства в инвестиционно-строительных проектах малоэтажного строительства, а также разработать практические рекомендации ПО совершенствованию организационноуправленческого механизма реализации малоэтажных инвестиционностроительных проектов на основе ГЧП. Существующие в настоящее время направления развития малоэтажного строительства предлагается дополнить реализацией комплексных малоэтажных проектов, разрабатываемых совместно с органами власти для развития малых городов и пригородных территорий крупных городов и строительства многоквартирных энергоэффективных домов блокированного типа.
- 2. Решение задачи систематизации методологического подхода к развитию малоэтажного строительства и формирование концепции развития малоэтажного строительства на основе государственно-частного партнерства с целью реализации социально значимых проектов позволило оценить ключевые тенденции и закономерности развития малоэтажного строительства России, провести анализ действующих программ развития малоэтажного строительства и программ энергосбережения и повышения энергетической эффективности, проанализировать и оценить возможные риски, возникающие при реализации проекта, выбрать необходимые строительные материалы, а также сформировать модель развития малоэтажного жилищного строительства, основанную на принципах государственночастного партнерства и энергоэффективности.

- 3. Решение задачи разработки обобщенной классификации малоэтажного жилья по типу блокировки, позволило определить основные стандарты и критерии малоэтажного жилья блокированного типа. Данный вид малоэтажной застройки обеспечит снижение плотности населения в городах и рассредоточит проживание значительной части населения в пригороде.
- 4. Решение задачи по внесению предложений и дополнений в существующие региональные программы развития жилищного строительства и повышения энергетической эффективности позволило разработать мероприятия по развитию малоэтажного жилищного строительства путем реализации энергоэффективных малоэтажных инвестиционно-строительных проектов на основе государственночастного партнерства, необходимых для увеличения доли малоэтажного строительства в общем объеме жилья, развития пригородных территорий, обеспечения доступности данного жилья для населения и снижения количества нуждающихся в жилых помещениях.
- 5. Решение задачи разработки нового подхода к анализу динамики развития малоэтажного жилищного строительства позволило построить прогноз развития малоэтажного строительства с учетом уровня обеспеченности малоэтажным жильем в России, выявить негативные тенденции, а также проанализировать обеспеченность и доступность малоэтажного жилья для населения, что способствует развитию не только малоэтажного строительства, но и реализации социально значимых проектов по расселению из ветхого (аварийного) жилья, а также обеспечение жильем семей, состоящих на учете как нуждающиеся в жилых помещениях.
- 6. Решение задачи формирования механизма выбора строительных материалов позволило подобрать строительные материалы для строительства малоэтажного дома с учетом критериев экологичности, энергоэффективности, безопасности, доступности, комфорта. Выбор технологий теплоснабжения малоэтажного дома производится с учетом климатических особенностей региона и позволяет по критериям наибольшего результата сделать выбор оборудования для оптимального теплоснабжения малоэтажного дома.
- 7. Решение задачи разработки модели взаимодействия субъектов малоэтажного жилищного строительства, позволяет оценивать эффективность взаимодействия субъектов при реализации инвестиционно-строительных проектов малоэтажного строительства на основе государственно-частного, что позволит отслеживать снижение или прирост данного взаимодействия в течение всего периода реализации проекта, повысит динамику развития данных проектов, а также может служить основой для принятия управленческих и инвестиционных решений органами власти различных уровней.
- 8. Решение задачи по формированию методики анализа и оценки рисков, возникающих при реализации малоэтажных инвестиционно-строительных проектов, позволяет распределить риски между участниками проекта, оценить степень важности рисков, провести расчет ущербов от рисков и разработать мероприятия по предотвращению, ликвидации и минимизации выявленных рисков, что обеспечит реализацию экономически выгодного и эффективного малоэтажного проекта.
- 9. Решение задачи разработки методики оценки инвестиционной привлекательности малоэтажных проектов на основе государственно-частного партнерства позволяет более качественно ответить на вопрос о возможности участия каждого субъекта в проекте и определить долю участия государства и частного партнера в данных проектах, путем расчета изменения стоимости проекта за счет изменения доли участи государства в проекте.

10. Решение задачи оценки эксплуатационной, организационной и инвестиционной привлекательности малоэтажных проектов необходимо для разработки механизма управления инвестиционно-строительными проектами на основе государственно-частного партнерства и реализуется на примере строительства энергоэффективного малоэтажного поселка блокированного типа. Полученные расчеты были апробированы на примере реализации массовой малоэтажной застройки территории в пригороде г. Томска и подтвердили возможность применения данного механизма в других регионах России.

## СПИСОК ОСНОВНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ ПО ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ а) статьи в рецензируемых научных журналах, определенных ВАК Минобрнауки РФ:

- 1. Филюшина К. Э. Формирование региональной модели управления процессами повышения энергоэффективности малоэтажного жилищного строительства / К. Э. Филюшина, Н. В. Гусакова, А. М. Гусаков, Е. А. Жарова // Региональная экономика: теория и практика. -2015. -№ 46 (421). -C. 34–41. (0,44 п. л. / 0,2 п. л.)
- 2. Филюшина К. Э. Государственно-частное партнерство как механизм повышения эффективности реализации региональных программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности / К. Э. Филюшина, Н. Н.Минаев, Ю. А. Колыхаева, М. В. Устинова, О. И. Добрынина // Научное обозрение. 2015. № 19. С. 238—244. (0,38 п. л. / 0,2 п. л.)
- 3. Филюшина К. Э. Обоснование современной организационной модели малоэтажного жилищного строительства / К. Э. Филюшина, Н. В. Гусакова, О. И. Добрынина, Н. Н. Минаев, Е. А. Жарова, Ю. А. Меркульева, А. С. Рунькова // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2016. № 3 (56). С. 166—178. (0,75 п. л. / 0,5 п. л.)
- 4. Филюшина К. Э. Разработка подходов к оптимальному выбору объемно-планировочных и конструктивных решений малоэтажных зданий / К. Э. Филюшина, Н. В. Гусакова, А. М. Гусаков, О. И. Добрынина, Н. Н. Минаев // Экономика и предпринимательство. − 2016. − № 10-3 (75). − С. 423–426. (0,19 п. л. / 0,1 п. л.)
- 5. Филюшина К. Э. Методология исследования при формировании концептуальной региональной модели управления интенсификацией процессов развития малоэтажного строительства / К. Э. Филюшина, Н. В. Гусакова, О. И. Добрынина, Н. Н. Минаев, Е. А. Жарова, Ю. А. Меркульева, А. С. Рунькова // Научное обозрение. -2016.-N 14. C. 205–212. (0,44 п. л. / 0,2 п. л.)
- 6. Филюшина К. Э. Методология и закономерности управления процессами регионального планирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности проектов малоэтажного строительства / К. Э. Филюшина, Н. В. Гусакова, О. И. Добрынина, Н. Н. Минаев, Е. А. Жарова, Ю. А. Меркульева, А. С. Рунькова // Региональная экономика: теория и практика. − 2016. − № 12 (435). − С. 63–79. (1 п. л. / 0,5 п. л.)
- 7. Филюшина К. Э. Методология и закономерности процессов регионального планирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности и развития инвестиционно-строительных проектов малоэтажного строительства / К. Э. Филюшина, Н. В. Гусакова, О. И. Добрынина, Н. Н. Минаев, Е. А. Жарова, Ю. А. Меркульева, А. С. Рунькова, А. А. Ярлакабов // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2016. № 12 (146). С. 33–40. (0,44 п. л. / 0,2 п. л.)
- 8. Филюшина К. Э. Анализ развития строительного комплекса России, в частности малоэтажного жилищного строительства / К. Э. Филюшина, Н. В. Гусакова, О. И. Добрынина, Н. Н. Минаев, Е. А. Жарова, Ю. А. Меркульева, А. С. Рунькова // Научное обозрение. -2016. -№ 20. С. 189-197. (0,5 п. л. / 0,3 п. л.)

- 9. Филюшина К. Э. Управление рисками при реализации малоэтажных проектов в строительстве / К. Э. Филюшина, Н. В. Гусакова, О. И. Добрынина, Н. Н. Минаев // Вопросы управления. -2017. -№ 1 (44). C. 172-182. (0,63 п. л. / 0,4 п. л.)
- 10. Филюшина К. Э. Разработка теоретической модели развития малоэтажного жилищного строительства в России / К. Э. Филюшина, Н. В. Гусакова, А. А. Ярлакабов, А. М. Гусаков, Н. Н. Минаев, О. И. Добрынина // Экономика и предпринимательство. − 2017. № 5-1 (82). С. 792-796. (0,25 п. л. / 0,1 п. л.)
- 11. Филюшина К. Э. О развитии малоэтажного строительства на основе фазового анализа и методов прогнозирования / К. Э. Филюшина, Н. В. Гусакова, О. И. Добрынина, А. А. Ярлакабов, Н. Н. Минаев // Экономика строительства. 2017.  $N_2$  5 (47). С. 67—78. (0,69 п. л. / 0,5 п. л.)
- 12. Филюшина К. Э. Применение методики анализа иерархий при выборе строительных материалов для возведения малоэтажного дома в условиях континентального климата / К. Э. Филюшина, Н. В. Гусакова, О. И. Добрынина, А. А. Ярлакабов, Н. Н. Минаев // Сибирская финансовая школа.  $-2017. N \ge 2(121). C. 24-30. (0,38 п. л. / 0,2 п. л.)$
- 13. Филюшина К. Э. Методика эффективности возведения малоэтажного жилья и оценки его качества / К. Э. Филюшина, Н. В. Гусакова, О. И. Добрынина, Л. А. Морозова, Н. Н. Минаев // Экономика строительства. -2017. -№ 3 (45). C. 68–76.(0,5 п. л. / 0,3 п. л.)
- 14. Филюшина К. Э. Механизм управления малоэтажными инвестиционностроительными проектами, основанными на принципах государственно-частного партнерства / К. Э. Филюшина, С. А. Астафьев // Экономика и предпринимательство. 2018. № 5 (94). С. 742–748. (0,38 п. л. / 0,2 п. л.)
- 15. Филюшина К. Э. Развитие государственно-частного партнёрства в малоэтажных инвестиционно-строительных проектах / К. Э. Филюшина, С. А. Астафьев // Экономика строительства. -2018. -№ 4 (52). -C. 13–21. (0,5 п. л. / 0,3 п. л.)
- 16. Филюшина К. Э. Применение методики оптимального выбора объемно-планировочных и конструктивных решений малоэтажных зданий / К. Э. Филюшина, Н. В. Гусакова // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. -2018. Т. 20. № 3. С. 71-85. (0.88 п. л. / 0.5 п. л.)
- 17. Филюшина К. Э. Исследование энергоэффективности источников теплоснабжения в малоэтажном строительстве / К. Э. Филюшина, Н. В. Гусакова, А. А. Ярлакабов // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2018. T. 20. N = 6. C. 160 166. (0,38 п. л. / 0,2 п. л.)
- 18. Филюшина К. Э. Прогноз развития малоэтажного строительства / К. Э. Филюшина, Н. В. Гусакова, А. А. Ярлакабов, Д. Н. Черепанов, О. И. Добрынина // Экономика и предпринимательство. -2018. -№ 1 (90). C. 648–653. (0,31 п. л. / 0,2 п. л.)
- 19. Филюшина К. Э. Развитие энергоэффективных малоэтажных проектов жилищного строительства / К. Э. Филюшина, Н. В. Гусакова, А. А. Ярлакабов, О. И. Добрынина, С. А. Астафьев // Экономика строительства. -2019. -№ 4 (58). -C. 28–37. (0,56 п. л. / 0,3 п. л.)
- 20. Филюшина К. Э. Оценка эффективности реализации инвестиционностроительного проекта на примере строительства энергоэффективного малоэтажного посёлка / К. Э. Филюшина, Н. А. Ярушкина, С. А. Астафьев // Экономика строительства. 2019. № 5 (59). С. 73–80. (0,44 п. л. / 0,3 п. л.)
- 21. Филюшина К. Э. Комплексная оценка теплотехнических параметров при строительстве и эксплуатации малоэтажных зданий / Н. В. Гусакова, К. Э. Филюшина, Т. И. Романова, А. А. Ярлакабов А.А.// Вестник Томского государственного архитектурностроительного университета. − 2019. − Т. 21. − № 5. − С. 99–114. (0,94 п. л. / 0,6 п. л.)
- 22. Филюшина К. Э. Оценка эффективности взаимодействия субъектов инвестиционно-строительных проектов малоэтажного жилищного строительства / К. Э. Филюшина, Е. А. Труш, А. А. Ярлакабов // Экономика и предпринимательство.  $2019. N \le 5 (106). C. 636-640. (0,25 п. л. / 0,1 п. л.)$

- 23. Филюшина К. Э. Разработка методики оптимального выбора теплоснабжения малоэтажного дома / К. Э. Филюшина, А. Н. Хуторной, Н. А. Ярушкина, С. А. Астафьев, А. А. Ярлакабов // Экономика и предпринимательство. − 2019. − № 6 (107). − С. 1014-1021. (0,44 п. л. / 0,2 п. л.)
- 24. Филюшина К. Э. Формирование концепции развития инвестиционностроительных проектов малоэтажного жилищного строительства / К. Э. Филюшина // Экономика и предпринимательство. 2019. № 9 (110). С. 1306–1309. (0,19 п. л.)
- 25. Филюшина К. Э. Механизм управления энергоэффективными малоэтажными инвестиционно-строительными проектами на основе государственно-частного партнерства / К. Э. Филюшина // Baikal Research Journal. 2020. Т. 11, № 1. (0,56 п. л.)

#### б) монографии

- 25. Филюшина К. Э. Управление рисками при реализации инвестиционностроительных проектов в регионе на основе государственно-частного партнерства (на примере Томской области) / К. Э. Филюшина. Томск : Издательство Томского архитектурно-строительного университета. 2013. 93 с. (5,81 п. л.)
- 26. Филюшина К. Э. Формирование концептуальной региональной модели управления интенсификацией процессов реализации проектов государственно-частного партнерства в малоэтажном строительстве с учетом требований энергетической эффективности / К. Э. Филюшина, Н. Н. Минаев, Н. В. Гусакова, А. М. Гусаков, О. И. Добрынина Томск : Издательство Томского архитектурно-строительного университета. 2017. 124 с. (7,75 п. л. / 4,75 п. л.)
- 27. Филюшина К. Э. Разработка механизмов развития инвестиционностроительных проектов малоэтажного жилищного строительства (на примере города Томска) / К. Э. Филюшина. Томск : Издательство Томского архитектурностроительного университета. 2019.-63 с. (3,94 п. л.)

### в) публикации в изданиях, входящих в реферативные базы данных Scopus и Web of Science

- 28. Филюшина К. Э. Approaches to optimum selection of space-planning and structural solutions of low-rise buildings. / K. E. Filushina, N. V. Gusakova, N. N. Minaev, A. M. Gusakov// In Youth, Science, Solutions: Ideas and Prospects, YSSIP 2016: Proceedings of the III International Young Researchers Conference «Youth, Science, Solutions: Ideas and Prospects». 2017. V. 1800. P. 050008. (0,38 п. л. / 0,1 п. л.)
- 29. Филюшина К. Э. Development of low-Rise investment-construction projects Based on the Principles of Public-Private Partnership / K. E. Filiushina, N. V. Gusakova, O. I. Dobrinina, A. A. Yarlakabov // Advances in Economics, Business and Management Research. Proceedings of the International Scientific Conference «Far East Con» (ISCFEC 2018). 2019. V. 47. (0,38 п. л. / 0,1 п. л.)
- 30. Филюшина К. Э. Development of management mechanisms for investment and construction projects of energy-efficient low-rise construction / К. Е. Filyushina, S. A. Astafyev, N. V. Gusakova, O. I. Dobrynina, A. A. Yarlakabov // In: Kaz M., Ilina T., Medvedev G. (eds) Global Economics and Management: Transition to Economy 4.0. Springer Proceedings in Business and Economics. Springer, Cham. 2019. P. 259–268. (0,56 п. л. / 0,3 п. л.)
- 31. Филюшина К. Э. Formation of the organizational model for the implementation of low-rise housing investment project and evaluation of interaction effectivenessof its actors / K. E. Filushina, O. I. Dobrynina, N. N. Minaev, E. A. Zharova, N. V. Gusakova, I. V. Sharf, N. V. Dmitrieva// Information Technologies in Science, Management, Social Sphere and Medicine. 2016. P. 418–424. (0,38 п. л. / 0,2 п. л.)
- 32. Филюшина К. Э. The concept of increasing energy efficiency of low-rise construction in the context of technical regulation / K. E. Filushina, N. N. Minaev, E. A. Jarova // Materials Science and Engineering. -2015. -№ 71. -P. 1-5. (0,31 п. л. / 0,2 п. л.)

- 33. Филюшина К. Э. Management of investment and construction projects of low-rise building construction with account of requirements of energy efficiency / K. E. Filyushina, S. A. Astafyev, N. V. Gusakova, O. I. Dobrynina, A. A. Yarlakabov// In: Murgul V., Pasetti M. (eds) International Scientific Conference Energy Management of Municipal Facilities and Sustainable Energy Technologies EMMFT 2018. Advances in Intelligent Systems and Computing, Springer, Cham. 2018. V. 983. P. 174–184. (0,63 п. л. / 0,4 п. л.)
- 34. Филющина К. Э. Selection criteria of space planning and structural solutions of low-rise buildings / K. E. Filyushina, N. V. Gusakova, A. M. Gusakov, N. N. Minaev // Magazine of Civil Engineering. 2017. № 75(7). Р. 84–93. (0,56 п. л. / 0,2 п. л.)
- 35. Филюшина К. Э. Space-planning and structural solutions of low-rise buildings: optimal selection methods / K. E. Filushina, N. V. Gusakova, N. N. Minaev, O. I. Dobrynina, A. M. Gusakov // Conference: Prospects of fundamental sciences development (PFSD-2017): Proceedings of the XIV International Conference of Students and Young Scientists. 2017. V. 1899. P. 060014. (0,38 п. л. / 0,1 п. л.)

#### г) статьи в материалах международных и российских конференций:

- 36. Филюшина К. Э. Систематизация объектов малоэтажного строительства / Гусакова Н.В., Филюшина К.Э. // В сборнике: Проблемы экономики и управления строительством в условиях экологически ориентированного развития. Материалы Шестой Международной научно-практической онлайн-конференции. Под научной редакцией И.П. Нужиной, С.А. Астафьева, Л.А. Каверзиной. 2019. С. 161-166. (0,3 п. л. / 0,2 п. л.)
- 37. Филюшина К. Э. Выявление закономерностей и проблем развития малоэтажного жилищного строительства в России / К. Э. Филюшина, Н. В. Гусакова, О. И. Добрынина // В сборнике: Девелопмент и инновации в строительстве, сборник статей Международного научно-практического конгресса. 2018. С. 291–294. (0,19 п. л. / 0,1 п. л.)
- 38. Филюшина К. Э. Оценка качества малоэтажного жилищного строительства / А. А. Гинько, С. А. Гинько, К. Э. Филюшина // В сборнике: Девелопмент и инновации в строительстве, сборник статей Международного научно-практического конгресса.  $2018.-C.59-62. (0,19 \ n.\ n.\ /0,1 \ n.\ n.)$
- 39. Филюшина К. Э. Развитие малоэтажного жилищного строительства в России / К. Э. Филюшина, Н. В. Гусакова, А. А. Ярлакабов // В сборнике: Перспективы развития фундаментальных наук. Сборник научных трудов XV Международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых: в 7 томах. Под ред. И.А. Курзиной, Г.А. Вороновой.  $-2018.-C.186-188.(0,13\ п.\ л./0,1\ п.\ л.)$
- 40. Филюшина К. Э. Формирование концептуальной региональной модели управления интенсификацией процессов реализации проектов государственно-частного партнерства в малоэтажном строительстве / К. Э. Филюшина, Н. Н. Минаев, Н. В. Гусакова, О. И. Добрынина // В сборнике: Исследования молодых учёных: экономическая теория, социология, отраслевая и региональная экономика. Сборник статей под редакцией О. В. Тарасовой, А. А. Горюшкина. Новосибирск, 2017. С. 287—294. (0,44 п. л. / 0,2 п. л.)

#### ФИЛЮШИНА КРИСТИНА ЭДУАРДОВНА

#### АВТОРЕФЕРАТ

## ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВОМ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО МАЛОЭТАЖНОГО ЖИЛЬЯ НА ОСНОВЕ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА

Подписано в печать 22.06.2021 Формат 60х90. 1/16. Бумага офсетная. Печать трафаретная. Усл. печ. л. 2,5. Тираж 100 экз. Заказ № Издательство Байкальского государственного университета. 664003, ул. Ленина, 11. Отпечатано в ИПО БГУ