

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

На правах рукописи

Янковский Александр Владимирович

**ФОРМИРОВАНИЕ МЕТОДОВ ИНТЕГРАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ
ОРГАНИЗАЦИОННОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ
ПРОСТРАНСТВЕННО-ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ЖИЛИЩНОГО
ДЕВЕЛОПМЕНТА ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ**

Специальность 2.1.14 — Управление жизненным циклом
объектов строительства

Диссертация

на соискание учёной степени
кандидата технических наук

Научный руководитель
кандидат технических наук, доктор экономических наук,
профессор П.Г. Грабовый

Москва – 2026

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1. ВОССТАНОВИТЕЛЬНО-РЕКОНСТРУКТИВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ НА ОБЪЕКТАХ НЕДВИЖИМОСТИ ИСТОРИЧЕСКИ СЛОЖИВШИХСЯ ТЕРРИТОРИЙ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ ГОРОДА.....	13
1.1. Основные аспекты проблематики решения территориальных задач обновления исторически сложившейся застройки города	13
1.2. Основные закономерности пространственно-территориального девелопмента городской среды.....	21
1.3. Анализ формирования инвестиционной привлекательности городской жилищной недвижимости.....	27
ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 1.....	30
ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО СОЧЕТАНИЯ ФОРМ ОРГАНИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВОМ НА КЛАСТЕР- ТЕРРИТОРИИ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ДЕВЕЛОПЕРСКИХ ПРОЕКТОВ ОБНОВЛЕНИЯ ИСТОРИЧЕСКИ СЛОЖИВШЕЙСЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ.....	32
2.1. Формирование факторного пространства девелоперской компании как территориальной структуры, участвующей в КРТ городской среды.....	32
2.2. Разработка методических подходов к оценке организационно- технологических параметров объектов жилищной (социальной) недвижимости кластер-территории.....	45
2.3. Количественная оценка рациональных форм организации и управление строительством (ФОС, ОФУ), организационно- технологических параметров (ОТП) объектов с учётом методов организации производства.....	48
2.4. Выбор расчётных формул показателей количественной оценки организационно-технических параметров объектов ПТЖД.....	63
ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 2.....	67
ГЛАВА 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ ОЦЕНКИ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА КЛАСТЕР-ТЕРРИТОРИИ ЖИЛИЩНОГО ДЕВЕЛОПМЕНТА ПРИ ОБНОВЛЕНИИ ИСТОРИЧЕСКИ СЛОЖИВШЕЙСЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ.....	70
3.1. Выявление основных трендов изменения параметров жизненного цикла девелоперских проектов ПТЖД исторически сложившейся городской среды....	70

3.2. Кластерная модель выбора рациональных сценариев состава, организационных форм строительства и управления девелоперским проектом кластер-территории.....	76
3.3. Механизм формирования и выбора наилучшего сценарного варианта девелоперского проекта кластер-территории.....	81
ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 3.....	90
ГЛАВА 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ИНТЕГРАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ КЛАСТЕР-ТЕРРИТОРИИ ЖИЛИЩНОГО ДЕВЕЛОПМЕНТА ПРИ ОБНОВЛЕНИИ ИСТОРИЧЕСКИ СЛОЖИВШЕЙСЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ.....	92
4.1. Общие положения.....	92
4.2. Экономико-математическая формулировка задачи.....	100
4.3. Алгоритм решения задачи выбора рациональных ФОС и ОФУ объектов жилья кластер-территории.....	103
ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 4.....	109
ОБЩИЕ ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ.....	110
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	112
ПРИЛОЖЕНИЕ А. МЕТОД ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК. ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭКСПЕРТОВ, ПРИНЯВШИХ УЧАСТИЕ В ЭКСПЕРТНОМ ОПРОСЕ.....	132
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБЪЕКТОВ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА НА КЛАСТЕР-ТЕРРИТОРИИ ДЕВЕЛОПЕРСКОГО ПРОЕКТА «КИНОКВАРТАЛ», Г. КОРОЛЕВ.....	136
ПРИЛОЖЕНИЕ В. ФОРМИРОВАНИЕ ФАКТОРНОГО ПРОСТРАНСТВА ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ИСП.....	142
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕЛОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ОСНОВНЫХ УЧАСТНИКОВ ДЕВЕЛОПЕРСКОГО ПРОЕКТА.....	155

ПРИЛОЖЕНИЕ Д. ФОРМИРОВАНИЕ ФАКТОРНОГО ПРОСТРАНСТВА ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ДЕВЕЛОПЕРА- ЗАСТРОЙЩИКА.....	158
ПРИЛОЖЕНИЕ Е. АКТ ВНЕДРЕНИЯ.....	171
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. АКТ ВНЕДРЕНИЯ.....	172
ПРИЛОЖЕНИЕ З. СПРАВКА О ВНЕДРЕНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ.....	173

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

Общая характеристика работы обусловлена современным рыночным отношением в сфере жилищной политики, в том числе проблемы наличия для значительной части населения неблагоустроенного, морально и физически устаревшего жилищного фонда.

Основным направлением развития жилой застройки любого города является комплекс мер, установленных Генеральным планом развития города с учетом его целевой Программы по обновлению сложившейся застройки и развития пространственно-территориального жилищного девелопмента (далее — ПТЖД) городской среды.

Основной задачей муниципальных органов власти является организация процесса воспроизводства с целью обновления устаревшего жилищного фонда по приумножению ресурсного потенциала города. Ключевым участником каждой стадии жизненного цикла инвестиционно-строительного проекта (далее — ИСП) является девелопер-застройщик (далее — девелоперская компания), который выполняет функции организатора и координатора деятельности всех участников ПТЖД городской среды.

При этом обновление кластер-территории сложившейся жилищной городской застройки составляет процесс воспроизводства за счет комплекса мероприятий соответствующей целевой Программы, каждое из которых следует рассматривать как совокупность находящихся в четкой иерархической соподчиненности аспектов — технический, технологический, организационный, экономический и социальный [23; 24].

Под территориальным кластером воспроизводства (далее — кластер-территория) в строительстве автором понимается система локализованных и взаимосвязанных компаний и организаций с общим направлением девелоперской деятельности, определенным на основе согласования общих интересов всех

участников ИСП в реализации программы обновления исторически сложившейся городской жилой застройки.

В настоящее время инвестиционное обеспечение воспроизводственного процесса жилищного фонда России (по данным Росстата на начало 2024 года) составляет 3,2 млн ед. (2562,4 млн м²), в том числе достигших степени износа от 31 до 65 % (более 1,64 млн ед.), от 66 до 70 % (более 208,6 тыс. ед.), а должен составлять не менее 4 % от общей площади жилищного фонда.

Степень разработанности темы исследования

Вопросам повышения устойчивости и надежности девелоперского процесса формирования ПТЖД, а также системам контроллинга с учетом областей риска посвящены научные исследования отечественных ученых: Белякова С.И., Волгина В.В., Гайдо А.Н., Гусакова А.А., Грабового П.Г., Гинзбурга А.В., Ершова С.А., Есипова С.М., Опариной Л.А., Прыкина Б.В., Лapidуса А.А, Трошина А.С., Сезёмина Д.Е., Сулеймановой Л.А., и др.

Вопросы, связанные с формированием рациональной формы организации и управления строительством с учетом ПТЖД городской среды неопределенности недостаточно учтены как в науке, так и на практике, что требует дополнительного научного исследования.

Научно-техническая гипотеза диссертационного исследования состоит в разрешении противоречий реализации муниципальных программных инвестиционных циклов системного воспроизводства объектов обновления и развития исторически сложившейся застройки за счет выбора эффективных организационных форм строительства и управления инвестиционно-строительными проектами девелопера-застройщика, что приводит к росту объемов жилья и улучшению качества городской среды.

Объектом исследования является территориальный кластер инвестиционно-строительных проектов обновления исторически сложившейся городской жилой застройки.

Предметом исследования являются организационно-технологические процессы и механизмы совершенствования организационных форм строительства и управления кластер-территорией девелопмента городской жилищной среды.

Целью исследования является формирование методов интегрального управления организационной устойчивостью пространственно-территориального жилищного девелопмента путем выбора эффективных организационных форм строительства и управления с использованием предметно-технологической специализации строительства.

Задачи исследования:

– классификация состояний организационной устойчивости и определение функций, форматов развития исторически сложившихся территорий городов в контексте реконструкции и обновления жилой застройки;

– разработка организационно-управленческих механизмов взаимодействия муниципалитета, девелопера-застройщика и населения в контексте формирования инвестиционной привлекательности городской жилищной недвижимости;

– декомпозиция целевой направленности организационной устойчивости жилищного девелопмента городской среды с оптимизацией процессов реализации городских инвестиционно-строительных программ;

– классификация объектов воспроизводства территориальных земельно-имущественных комплексов городской среды и формирование интегральной оценки экономической эффективности этапов жизненного цикла ПТЖД городской среды;

– методические подходы программного обеспечения жизненных циклов архитектурно-строительного, организационно-технологического и энергосберегающего проектирования с жилищным строительством и социальной инфраструктурой при комплексном обновлении исторически сложившейся городской застройки;

– разработка методических и практических рекомендаций по оценке и управлению организационной устойчивостью девелопера-застройщика на

основных этапах девелоперской деятельности при реализации городской инвестиционно-строительной программы.

Методология и методы исследования являются стратегический и системный анализы, системотехника строительства, структурный анализ, теория выборки, метод наименьших квадратов, анализ пороговых значений, сетевые графики; а инструментами: ЭВМ, случайные числа, номограммы, статистические данные, анкетные листы, графики Лоренца, труды отечественных и зарубежных ученых по теории организации и управления организационно-техническими системами, а также материалы научно-практических конференций и семинаров по жилищной проблеме и комплексному развитию территории города.

Достоверность полученных результатов основывается на статистической отчетности крупных девелоперских компаний и строительных групп московского и западного регионов, материалов Росстата РФ, Минстроя России.

Научная новизна исследования заключается в обосновании методических рекомендаций и практико-ориентированных положений по интегрированному управлению организационной устойчивостью кластер-территории жилищного девелопмента исторически сложившейся городской среды в соответствии с муниципальной программой развития и позволяющего за счёт роста производительности труда увеличить эффективность деятельности девелопера-застройщика.

Научная результаты исследования состоят в следующем:

1. Предложен концептуальный подход к проблеме установления рационального сочетания форм организации строительства и управления процессом воспроизводства кластер-территории исторически сложившегося города с использованием принципов интеграции потенциальных возможностей участников инвестиционной деятельности, социальной ответственности бизнеса и сбалансированности объемов ввода как объектов жилья, так и объектов социальной инфраструктуры.

2. Выполнена структуризация факторного пространства организационно-технологических параметров (далее — ОТП) пространственно-

территориального жилищного девелопмента на основе разработанной таксономии формирования кластер-территории с учетом поточных методов организации строительства и их сценарного развития.

3. Проведена оценка значимости факторов ОТП жилищной недвижимости кластер-территорий города, определяющих резервы инвестиционного цикла девелоперского проекта и его устойчивости.

4. Разработана экономико-математическая модель реализации девелоперского проекта кластер-территории обновления исторически сложившейся застройки головным девелопером — застройщиком, во взаимосвязи с территориально-воспроизводственной жилищной системой городской среды.

5. Определено интегральное значение организационной устойчивости ПТЖД девелопера-застройщика на кластер-территории жилищного девелопмента городской среды за счет сбалансированности производственно-технологической и деловой устойчивости.

6. Разработаны методические рекомендации и практические положения по оценке экономической эффективности основных этапов жизненного цикла кластер-территории в системе контроллинга интегрированного показателя организационной устойчивости ПТЖД городской среды.

Практическая значимость работы определяется тем, что предложенная в ней совокупность теоретических положений, методических рекомендаций позволяет достигать максимальных значений производственно-технологической, деловой и организационной устойчивости производственной системы строительного предприятия, с использованием ТИМ-технологий по определению интегральных значений устойчивости, предлагает механизмы совершенствования устойчивости развития кластер-территории посредством экономико-математического и сценарного моделирования. Основные научно-практические результаты работы могут быть использованы в деятельности девелоперов-застройщиков, инвесторов, государственных и муниципальных органов по обновлению и управлению жилищным строительством, где в качестве инновационного индикатора программно-целевого управления предлагается использовать принцип

минимизации стоимости жизненных циклов зданий. Результаты исследований рекомендуются для практического использования при подготовке студентов, бакалавров, магистров и аспирантов по строительным, градостроительным и экономическим специальностям.

Соответствие диссертации Паспорту научной специальности

Отраженные в диссертации научные положения и результаты соответствуют пунктам научной специальности 2.1.14 «Управление жизненным циклом объектов строительства», а именно:

П. 7. Разработка методов и средств организации и управления жизненным циклом объектов капитального строительства в условиях ограничения доступности ресурсов, а также технических, экономических, экологических, социальных и других видов рисков. Методы и алгоритмы прогнозирования и оценки эффективности, качества и надежности строительных систем, поддержка принятия организационно-технических решений на всех этапах жизненного цикла объектов капитального строительства.

П. 8. Теоретические и методологические подходы к разработке организационных форм управления в строительстве, надежности, устойчивости и конкурентоспособности организационных структур: их моделирование, проектирование и оптимизация, включая управление персоналом и эффективность форм организации труда на всех этапах жизненного цикла объектов капитального строительства. Разработка научных и методологических подходов к обучению и подготовке кадров для всех этапов жизненного цикла объектов капитального строительства.

Апробация результатов исследования

Основные научные положения докладывались: на Международных научно-практических форумах (г. Ханой, 2023 г.; г. Хошимин, 2024 г., 2025 г.), национальной научно-практической конференции (г. Москва, 2024 г., 2025 г.; г. Пенза, 2022 г.).

Методические рекомендации диссертационной работы прошли апробацию в администрации г. Королёв Московской области (Приложение Е), АО «Монолит» (Приложение Ж) и в учебном процессе НИУ МГСУ (Приложение З).

На защиту выносятся следующие научные положения:

1. Классификационно-воспроизводственная модель таксономии развития кластер-территорий исторически сложившегося города с механизмом выбора методов поточного строительного производства на основных стадиях инвестирования жизненного цикла.

2. Модель определения области рационального соотношения организационных форм строительства и управления ПТЖД городской среды с системой показателей, оценки уровней устойчивости и управления воспроизводством кластер-территорий исторически сложившегося жизненного цикла городской среды, с использованием ТИМ- технологий.

3. Экономико-математическая модель результативности реализации девелоперских проектов обновления исторически сложившейся застройки во взаимосвязи с пространственно-территориальной системой воспроизводства жилищного девелопмента городской среды.

4. Методические рекомендации и практико-ориентированные положения по формированию и ранжированию стратегических, тактических и организационных решений, обеспечивающих эффективную интегрированную систему управления организационной устойчивостью ПТЖД городской среды.

Личный вклад автора состоит в разработке: графоаналитической таксономии инвестиционного цикла девелоперской деятельности девелопера-застройщика с необходимой классификацией индикаторов совокупного потенциала и поточной организации производства объектов жилищного строительства кластер-территории, методических положений по выбору рациональных форм организации и управления строительством кластер-территорий; методических и практических рекомендаций по формированию методов интегрированного управления организационной устойчивостью ПТЖД

городской среды, направленных на повышение эффективности эксплуатации городского жилищного фонда.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 12 работ: 5 — в изданиях ВАК, 1 — в системе Scopus, 6 — в других изданиях (в т.ч. 2 монографии, 1 учебник).

Структура и объем работы. Диссертация состоит: из введения, четырех глав, основных выводов и предложений, библиографического списка из 117 наименований, 8 приложений. Общий объем диссертации содержит 173 страницы включая 27 рисунков и 12 таблиц.

ГЛАВА 1. ВОССТАНОВИТЕЛЬНО-РЕКОНСТРУКТИВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ НА ОБЪЕКТАХ НЕДВИЖИМОСТИ ИСТОРИЧЕСКИ СЛОЖИВШИХСЯ ТЕРРИТОРИЙ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ ГОРОДА

1.1. Основные аспекты проблематики решения территориальных задач обновления исторически сложившейся жилой застройки города

Решение задачи комплексного обновления сложившейся жилой застройки в рамках муниципальной жилищной Программы обуславливает стратегический подход к планированию ресурсов и объемов по строительству новых объектов жилья, реконструкции, ремонту и модернизации коммунальной и транспортной инфраструктуры.

Процесс расширенного воспроизводства включает городское обновление за счет реконструкции, нового строительства и территориального развития, как исторической части города, так и её жилищной среды и представляет собой сложную систему пространственно-территориального жилищного девелопмента, которому в своем развитии присущи некоторые тенденции и правила: оптимальности, рациональности, доминирования управляющей подсистемы.

В настоящее время на федеральном, региональном и муниципальном уровнях принимаются усилия по консолидации финансовых средств на проведение восстановительно-реконструктивных мероприятий.

Современные потребности в качестве жилой среды со временем меняются в сторону улучшения. Показатель уровня жилищных условий даёт представление о развитии экономики региона в целом [36]. Существующий подход определения качества жилищного фонда по удовлетворению потребностей в жилище должно рассматриваться с позиции теории общественных благ [69]. Как правило, местные власти определяют вектор развития жилищного фонда в конкретном регионе страны. Чем регион более обеспечен финансово, тем жилой фонд имеет более качественные характеристики по сравнению с его регионами-аналогами, в которых более низкий уровень бюджета. Такой сравнительный анализ

представлен рядом статистических данных, основанных на жизненном цикле проектов [32; 54; 78].

В зарубежных странах, в отличие от стран СНГ, где существуют государственные и муниципальные программы по ликвидации аварийного жилья, в развитых странах Западной Европы и США нет понятия «аварийное жилье». Вместо этого, муниципальные власти, органы архитектуры, социальные службы, страховые компании и правоохранительные органы следят за тем, чтобы жилые дома и территории вокруг них соответствовали архитектурным требованиям муниципалитета и были в регламентированном состоянии. В случае нарушения требований, органы муниципалитета могут наложить штрафные санкции на собственника жилья, которые могут быть значительными и не зависят от социального статуса нарушителя [5; 113].

Эти меры пресечения нарушений стимулируют собственников жилья к тому, чтобы содержать свое имущество в необходимом состоянии, и не допускать перехода жилья к аварийному состоянию. Такой подход помогает обеспечить безопасность граждан и сохранить в целостности жилой фонд. Кроме того, в зарубежных странах существуют механизмы социальной поддержки населения, позволяющие людям с низким доходом получать субсидии на оплату жилья или получать доступ к дешевому жилью [113].

В России жилищный фонд имеет низкий уровень благоустройства, присутствуют проблемы с капитальным ремонтом, а значительная часть населения проживает в тесном и неблагоустроенном жилье. Проживание в аварийном и ветхом жилье становится опасным для жизни.

За последние 20 лет размер аварийного жилого фонда значительно увеличился из-за низких темпов сноса или вывода из эксплуатации, а также недостаточных объемов капитального ремонта [113].

На сегодняшний день решение демографических проблем, а также повышение социальной стабильности являются одними из ключевых задач, стоящие перед Правительством России. Для этого применяется обширное

количество различных мер, но невозможно представить повышение уровня жизни населения страны без решения жилищного вопроса [113].

В отчетном периоде по данным на 01.01.2025 объем расселения достигает не менее 50 % аварийного жилья [12; 17; 20; 21; 39; 47].

Но в процессе изучения статистических данных по данному вопросу (динамики изменения объёмов аварийного и ветхого фонда по стране и регионам, распределения аварийных зданий по этажности и годам постройки зданий и т.д.) приходится наблюдать некоторые тенденции, которые могут негативно сказаться на результатах решения данного вопроса (рисунок 1.1).



Рисунок 1.1 — Состояние жилищного фонда РФ по степени функционального износа млн м² (по данным на 01.01.2025)

Общая стоимость ветхого и аварийного фонда по состоянию на 01.01.2025 превысила 93 млрд руб. С учетом стабильного увеличения изношенного жилфонда требуется осуществление капитального ремонта 4 % от всего объема жилья (порядка 100 млн м²) в год. По предварительной оценке, стоимость комплексного капитального ремонта всех нуждающихся в нем объектов составляет около 4,6 трлн руб.

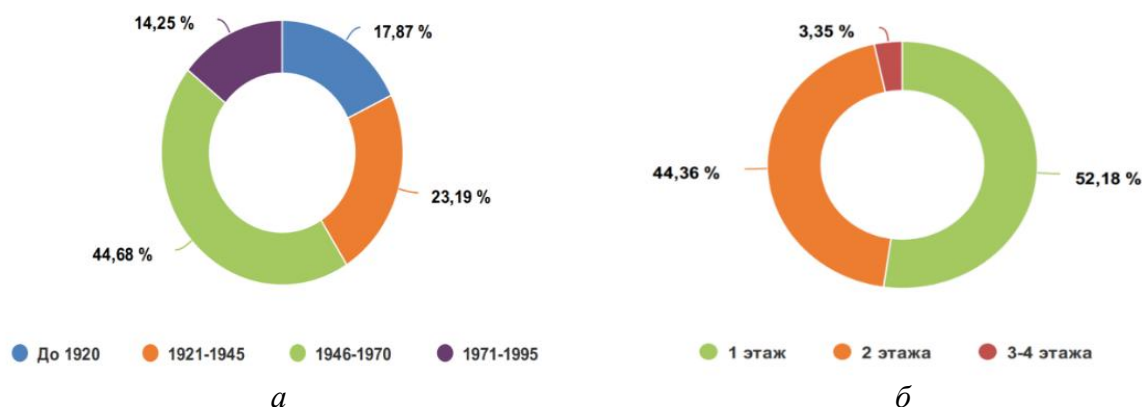


Рисунок 1.2 — Структура аварийного жилищного фонда России на 2025 год:
a — по годам постройки зданий; *б* — по этажности зданий

Сегодня на «хрущёвки» приходится 46 % жилой площади всех многоквартирных домов, относящихся к аварийным, что говорит о том, что уже в ближайшее время проблема аварийного и ветхого жилья не уменьшится (рисунок 1.2) [113].

В таблице 1.1 представлены существующие проблемы в фонде ветхого и аварийного жилья [50].

Таблица 1.1 — Основные проблемы в фонде ветхого и аварийного жилья при обновлении исторически сложившейся застройки города [3; 16; 35; 41; 113]

Категория проблемы	Проблема	Значимость	Как решается сейчас	Результат	Предложения
Нормативно-правовая оценка (НПА)	На законодательном уровне отсутствие понятия ветхое жилье	Средняя	Приняты сопутствующие НПА	Понятие «ветхое жилье» не узаконено	Внести изменения в законодательство для чёткого разделения спорных моментов, трактовок
Финансирование	1. Недостаточность финансирования	Высокая	Реализация федеральных программ, привлечение инвесторов	Исполнение программ за счет бюджетных средств, сложность привлечения инвесторов	Модернизировать схему финансирования программ
	2. Денежные средства не удается освоить	Средняя	Изымание излишков, привлечение к ответственности	Строгий контроль за освоением денежных средств в рамках исполнения программы	–
Состояние жилого фонда	1. Увеличение аварийного жилого фонда	Высокая	Разработка федеральных программ расселения, поддержание ветхого жилого фонда	Уровень непригодного жилья не увеличивается, однако жилой фонд продолжает устаревать	Предложение ускоренного расселения под низкий процент в рамках предложенной схемы финансирования
	2. Увеличение ветхого жилого фонда	Высокая	Разработка программ по капитальному ремонту	Ввиду отсутствия эффективной модели финансирования нет возможности включить в программу весь жилой фонд, нуждающийся в ремонте	Увеличить объёмы проводимых работ через внедрение современных аддитивных технологий
Качество вводимого жилья	Низкое качество строительных материалов, низкая квалификация подрядчиков	Высокая	Усилен контроль за привлечением сторонних организаций, а также за ходом строительства	Повышение качества вновь вводимых домов	Внедрение аддитивных технологий
Официальная информация	1. Недостаточная степень открытости информации, занижение показателей	Средняя	Контроль за предоставлением достоверных сведений, привлечение к ответственности	Оценка экспертов и статистика, предоставленная в официальных источниках, могут расходиться	Создание открытой и полной базы данных в фондах ветхого и аварийного жилья РФ
	2. Искажение данных для проведения незаконных действий	Высокая	Контрольными органами производятся проверки законности тех или иных действий со стороны органов местного самоуправления	Возможны случаи искажения сведений для получения дополнительного финансирования	Создание открытой и полной базы данных в фондах ветхого и аварийного жилья РФ, привлечение к ответственности

Восстановительно-реконструктивные мероприятия в форме расширенного воспроизводства автор определяет, как обновление исторически сложившейся жилой территории застройки города.

Автор в своем исследовании вводит новую форму расширенного воспроизводства исторически сложившейся застройки — ревитализацию.

Под воспроизводством исторически сложившейся жилой застройки города понимается цикличное развитие, включающее в себя такие важнейшие этапы, как строительство, реконструкция и ревитализация [45; 110].

При этом под *ревитализацией* автором понимается восстановление жизнеспособности городских пространств за счет функций градостроительного планирования, градоустройства и градорегулирования с учетом биосферной совместимости урбанизированных территорий с объектами транспортной и коммунальной инфраструктур [1; 57; 99; 107].

Обновление исторически сложившейся застройки содержит три основных, тесно связанных между собой, технических, экологических и социальных аспекта:

1) комплексный подход при проектировании городской среды, формирование нового образа жизни, связанного с бережным отношением к природе; контроль работоспособности и качества функционирования построенной инженерной инфраструктуры [79];

2) воспроизводственные процессы комплексного развития территорий сложившейся застройки (включая коммунальные и транспортные инфраструктуры);

3) воспроизводственные процессы обновления сложившейся застройки, включая ревитализацию (поддержание экономических стандартов и параметров энергоэффективности на территории девелоперского проекта) [112].

Девелоперский проект обновления исторически сложившейся территории города представляет собой целостную программно-целевую систему в форме комплексного развития территории (КРТ) с учетом ревитализационных задач (рисунок 1.3) [25; 104; 117].

Установлены следующие виды КРТ (ГрК РФ, ч. 1, ст. 65) [2; 17]:

- 1) комплексное развитие территории жилой застройки;
- 2) комплексное развитие территории нежилой застройки;
- 3) комплексное развитие незастроенной территории;
- 4) комплексное развитие территории по инициативе правообладателей

[7; 61; 81].

Автор в своем исследовании выбрал тип КРТ, где в качестве правообладателя кластер-территории выступают органы публичной власти (далее — муниципалитет) (рисунок 1.3).

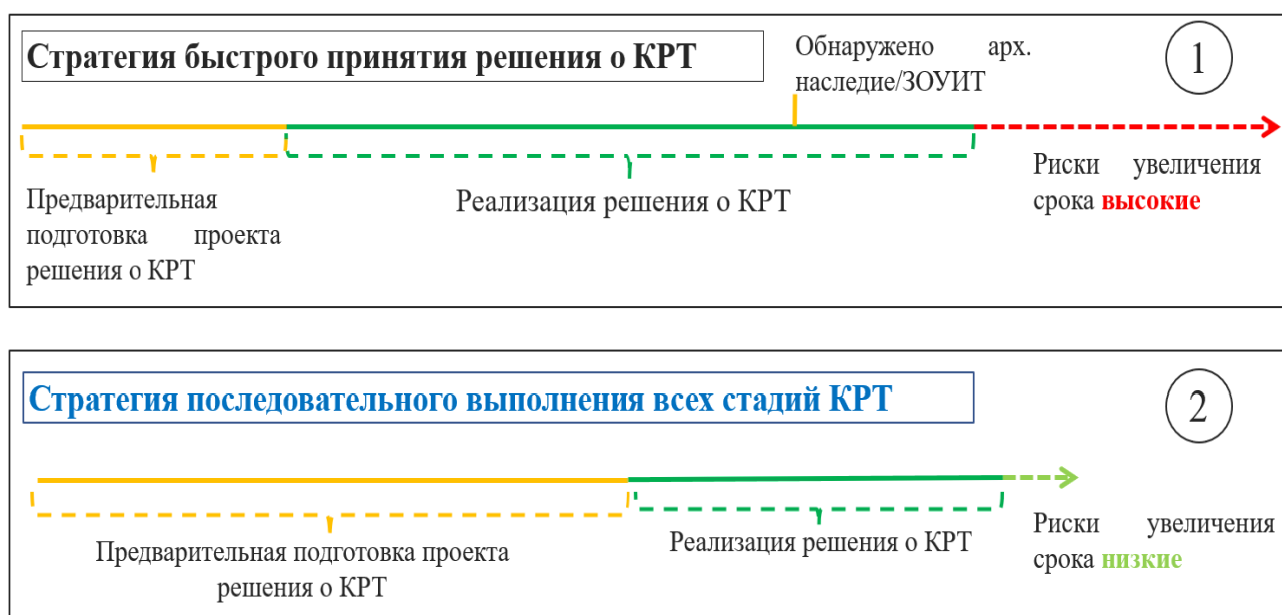


Рисунок 1.3 — Стадии реализации КРТ в зависимости от сроков городской Программы

В таблице 1.2. представлены факторы, влияющие на воспроизводственные процессы обновления исторически сложившейся застройки.

Таблица 1.2 — Факторы, влияющие на воспроизводственные процессы обновления исторически сложившейся жилой застройки [22]

№ п/п	Способы реконструкции	Учитываемые факторы					
		Инсо- ляция $\Phi_{инс}$	Зашумлен- ность террито- рии $\Phi_{ш}$	Загазован- ность атмосферы $\Phi_{г}$	Транспортная доступность $\Phi_{тд}$	Остаточная ценность строений $\Phi_{ос}$	Остаточная ценность коммунальной инфраструкту- ры $\Phi_{инфр}$
1	<i>Реконструкция с сохранением функций</i>	+	+	+	–	+	+
2	<i>Реконструкция с изменением функций</i>	+	+	+	+	+	+
2а	Реставрация памятников архитектуры	–	–	–	+	+	+
2б	Возобновление памятников новостройкой	+	+	+	+	+	+
2в	Консервация памятников	–	–	–	–	+	+
2г	Возобновление утраченных объемов памятников	–	–	–	–	+	+
2д	Вывод с территории города промышленных и вредных предприятий	+	+	+	+	+	+
2е	Перепрофилирование предприятий с экологической очисткой	+	+	+	+	+	+
3	<i>Снос строений целиком</i>	+	–	–	+	+	+
3а	Снос отдельных частей зданий	–	–	–	–	+	+
3б	Передвижка зданий	+	+	+	+	+	–
3в	Новое строительство со сносом старого	+	+	+	–	–	–
3г	Надстройка зданий	+	+	+	–	+	+
3д	Пристройка зданий	+	+	+	–	+	+
3е	Встройки и вставки	+	+	+	–	–	–
3ж	Использование подземного пространства	–	–	+	+	–	–
3з	Улучшение внешнего вида зданий	+	+	+	–	+	+
3и	Благоустройство придомовых территорий	+	+	+	–	–	–
3к	Капитальный ремонт	+	+	+	–	+	+

1.2. Основные закономерности пространственно-территориального девелопмента городской среды

Как показал анализ на примере московского региона, в 50 % случаев реализации девелоперских проектов стоимость строительства постоянно увеличивалась, хотя и так не вызывает сомнения факт, что строительный бизнес высоко прибылен с точки зрения вложения средств. Рентабельность реализации девелоперских проектов жилищной недвижимости по экспертным оценкам доходит до 200 % [106].

Для муниципальных органов управления актуальной становится поиск методов эффективной реализации жилищной политики в соответствии с современными социальными условиями и постоянным ростом стоимости строительства объектов жилищной недвижимости.

При этом, основными принципами организации муниципальной жилищной политики должны быть:

- многовариантность моделей организации и управления строительством и реализации девелоперских проектов КРТ;
- проведение подрядных торгов и выбор головного девелопера-застройщика на прединвестиционной стадии с учетом инвестиционной привлекательности сложившейся территории города;
- контроль со стороны государства (муниципалитета) за сверхприбылью строительных компаний через систему налогообложения и государственное регулирование инвестиционных и рыночных цен;
- улучшение конкурентной среды среди подрядчиков при реализации доступного социального жилья, предоставление гражданам возможности выбора исполнителей на начальном этапе строительства;
- вовлечение жителей в управление, особенно на начальной стадии реализации проекта;
- выбор способов контроля жителей;

- создание муниципальными органами арендного сегмента рынка на части, выделенной кластер-территории, с учетом доходов населения и последующим правом выкупа жилья гражданами;
- паспортизация жилищного фонда на всех стадиях функционирования жилищной недвижимости и др.

Для реализации Программы доступного жилья должны быть разработаны различные подходы выбора методов эффективной жилищной политики на уровне муниципальных образований любого города [8; 9; 33; 57; 58; 59]. Основные проблемы, которые необходимо решать в жилищном строительстве, в рамках реализации региональной и муниципальной программы формирования рынка доступного жилья и реализации жилищной политики города представлены в таблице 1.3 [85; 115].

Таблица 1.3 — Основные проблемы в жилищном строительстве

Проблемы	Причины
В жилищном строительстве остается низкая доля ипотечного кредитования и низкий уровень развития ссудосберегательных жилищно-накопительных систем	<ul style="list-style-type: none"> – высокая степень монополизации кредитно-финансовых рынков; – высокие ставки ипотечного кредитования; – высокий уровень первоначального взноса по ипотечным кредитам; – нет эффективного механизма повышения доступности кредитования застройщиков; – несовершенство законодательства по жилищно-накопительным системам
Не снижается стоимость жилья и наблюдается значительное превышение рыночной стоимости строительства над фактическими затратами	<ul style="list-style-type: none"> – превышение спроса над предложением; – не сокращаются существенно издержки застройщиков на преодоление административных барьеров; – высокий уровень монополизации строительного рынка; – фактические сроки строительства жилых объектов в 2-3 раза превышают нормативные; – высокий уровень износа производственных фондов в строительстве и низкий уровень их загрузки; – недостаточный уровень применения в строительстве малозатратных энергосберегающих технологий СМР на базе местных строительных материалов
Не обеспечивается значительный рост объемов строительства жилья	<ul style="list-style-type: none"> – не разработан эффективный механизм долгосрочного планирования инвестиций в жилищное строительство и подготовки площадок для застройки на уровне муниципального управления; – не ликвидирован монополизм в строительной отрасли, обуславливающий спекулятивный рост цен на жилье; – отсутствуют необходимые инвестиции в промышленность строительных материалов

Актуальность темы исследования представлена муниципальной моделью воспроизводства жилищного фонда и объектов социальной инфраструктуры на рисунке 1.4 [12; 18; 19].



Рисунок 1.4 — Муниципальная модель в общем виде воспроизводства жилищного фонда с социальной инфраструктурой

Для решения задач реконструкции и обновления сложившейся застройки на примере г. Королева Московской области разработана общая схема формирования городской программы и основные закономерности (ПТЖД) среды в составе муниципальной программы (рисунок 1.5, таблица 1.4) [57; 100].

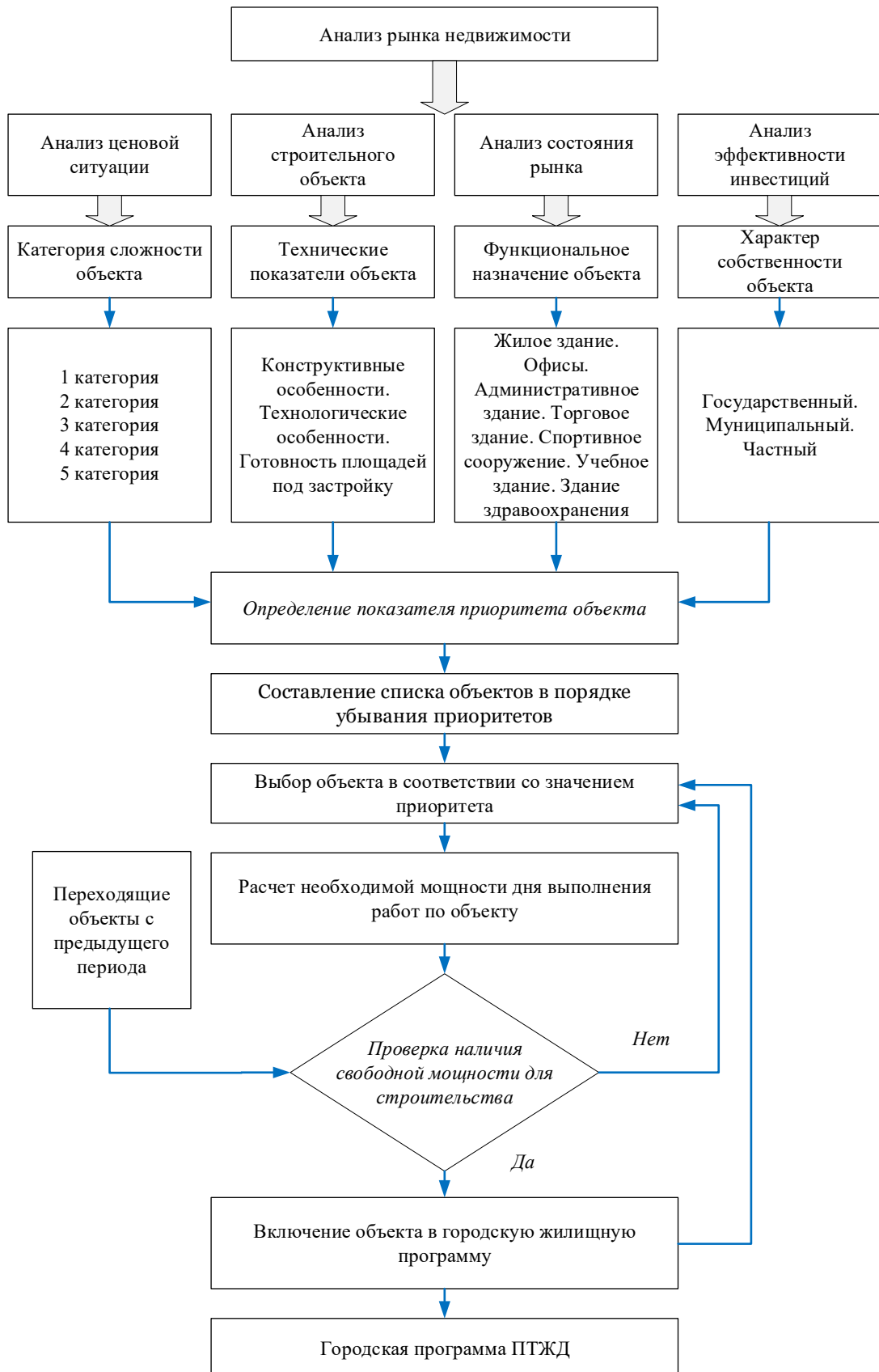


Рисунок 1.5 — Общая схема формирования ПТЖД в структуре городской муниципальной программы обновления исторически сложившейся застройки

Таблица 1.4 — Основные закономерности формирования ПТЖД в структуре городской Программы обновления сложившейся застройки города (на примере г. Королев Московской области) [18]

А) ЦЕЛИ ПРОГРАММЫ

Цели реализации программы

Постоянное повышение уровня и качества жизни населения города на основе формирования комплексной жилой среды, отвечающей требованиям архитектурно-пространственной выразительности, социально-психологического и экологического комфорта, безопасности и функциональной достаточности городских жилых территорий в соответствии с основными задачами Генерального плана развития города.

- Совершенствование городской системы отраслевого управления процессами капитального ремонта, модернизация, реконструкция и реновация зданий, сооружений, а также реорганизация территорий сложившейся застройки с обеспечением постоянного снижения себестоимости (издержек) как при реализации строительных программ, так и при дальнейшей эксплуатации жилищного фонда.
- Создание эффективной системы управления территориями, процессами развития и эксплуатации жилищного фонда на основе совершенствования института самоуправления при активном участии населения

Основные цели реализации программы

Обеспечение комплексности решения вопросов реорганизации (преобразования, реконструкции) территории сложившейся застройки с определением кластер-территории или его планировочно-обособленной части в качестве минимального элемента инвестиционного контракта.

Повышение социальной эффективности комплексной реконструкции сложившейся застройки на основе осуществления постоянного мониторинга и плановых исследований потребностей населения к улучшению жилищных условий.

Повышение качества строящегося жилья на основе внедрения методов менеджмента качества, в том числе за счет формирования сертификационных центров, а также повышения инвестиционной привлекательности процесса эксплуатации.

ПОДПРОГРАММЫ

Совершенствование городской системы отраслевого управления процессами комплексной реконструкции сложившейся застройки

Повышение уровня качества жизни населения города на основе комплексной реконструкции сложившейся застройки

Совершенствование управления территориями, процессами развития и эксплуатации жилищного фонда

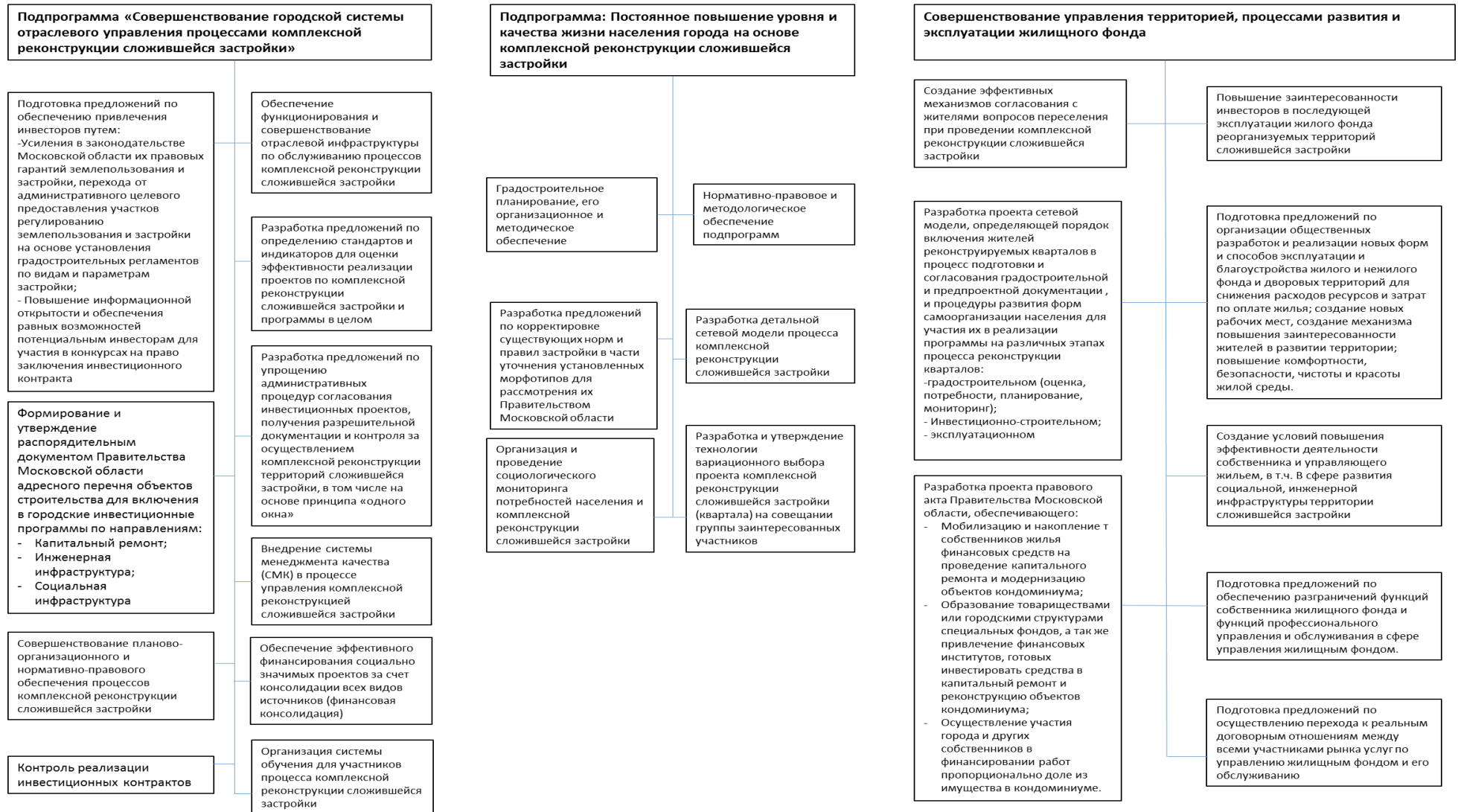
ЦЕЛИ ПОДПРОГРАММЫ

- Сокращение времени капитального ремонта, модернизации, реконструкции и реновации сложившейся застройки;
- Снижение бюджетных издержек в процессах реализации строительных программ и эксплуатации жилищного фонда;
- Создание условий для привлечения внебюджетных инвестиций в реконструкцию территорий сложившейся застройки;
- Сокращение времени согласования предпроектной и проектной документации;

- Повышение архитектурно-пространственной выразительности и экологического комфорта, безопасности и функциональной достаточности городских селитебных территорий
- Постоянный рост удовлетворенности населения Москвы жилищными условиями;
- Обеспечение доступности приобретения жилья для граждан с достаточной платежеспособностью, а также поддержка малоимущих граждан в улучшении их жилищных условий;
- Повышение уровня информированности Правительства Москвы о потребностях жителей.

- Создание эффективной системы управления процессами развития и эксплуатации жилищного фонда на основе кондоминиумов, товариществ собственников жилья;
- Повышение социально-психологического комфорта городских жилых территорий;
- Повышение заинтересованности инвестора в росте качества реконструкционных работ.

Б) МЕРОПРИЯТИЯ ПРОГРАММЫ



1.3. Анализ формирования инвестиционной привлекательности городской жилищной недвижимости

В таблице 1.5 представлены основные параметры инвестиционной привлекательности города (ИП) [35; 63; 88; 108].

Таблица 1.5 — Основные факторы и параметры, определяющие инвестиционную привлекательность города

Факторы	Параметры
Географическое положение	Выгодное
Обеспеченность природными ресурсами и их доступность	Высокий уровень обеспеченности и доступности природными ресурсами
Состояние окружающей среды	Экологическая обстановка нормальная
Структурное разнообразие экономики	Структура экономики адекватна требованиям рынка
Состояние и развитие инфраструктуры рынка	Системы инфраструктуры работают быстро и надежно
Развитие культуры и образования населения	Высокий уровень образования и квалификации населения, существуют возможности для обучения нужным профессиям
Социально-политическая стабильность	Социально-политический климат безопасный
Экономические возможности участия инвесторов, девелоперов	
Взаимодействие органов управления с предприятиями	Взаимодействие администрации города и предприятий взаимовыгодное и прозрачное
Информационное и коммуникационное поле	Высокий уровень оснащенности передовыми технологиями
Нормативно-правовое поле	Состояние хозяйственного законодательства и регулирования не ограничивает развитие производства
Система льгот инвесторам	Налоговая система приемлема и привлекательна

Расчет инвестиционной привлекательности кластер-территорий муниципального образования представлен автором в монографии [57], а индикаторы привлекательности — в таблице 3.4 (глава 3).

Таблица 1.6 — Критерии и индикаторы привлекательности кластер-территории

	Критерии привлекательности кластер-территории		Эксперты												Сумма баллов	Рейтинг индикаторов
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Индикаторы привлекательности кластер-территории	1	Разнообразие жилой застройки		1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	6	2
	2	Разнообразие услуг в жилой зоне	0		0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	5	4
	3	Транспортная доступность	1	1		0	0	1	1	0	1	0	1	0	6	1
	4	Загруженность дорог	0	0	1		0	1	0	0	1	1	0	0	4	3
	5	Доля озелененных территорий	1	1	1	1		0	1	0	1	0	1	1	8	4
	6	Количество улиц с развитой сферой услуг	0	0	0	0	1		1	1	0	1	0	1	5	5
	7	Доля населения имеющего доступ к услугам	0	0	0	1	0	0		1	1	0	0	1	4	6
	8	Доступность остановок общественного транспорта	1	1	1	1	1	0	0		1	0	0	1	7	3
	9	Разнообразие культурно-досуговой и спортивной инфраструктуры	0	0	0	1	0	0	0	0		1	1	1	4	6
	10	Пешеходная доступность медицинских услуг	1	1	1	0	1	0	1	1	0		0	0	6	2
	11	Пешеходная доступность образовательных учреждений	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1		0	6	2
	12	Наличие высокопроизводительных рабочих мест	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1		4	5

Разрешение вышеуказанных проблем, выявленных в разделах 1.1–1.3, позволяет [55; 62]:

1) улучшить условия жизни для людей, живущих в ветхом или аварийном жилье: ремонт и реконструкция существующего жилья и строительство новых жилых помещений повысят качество жизни людей, живущих в таких условиях;

2) снизить риск несчастных случаев и аварий. Ветхое и аварийное жилье часто сопряжено с высоким риском несчастных случаев и аварий, таких как пожары, инциденты с электричеством и т.д. Ремонт и реконструкция существующего жилья с применением аддитивных технологий и строительство новых жилых помещений позволят снизить риск таких несчастных случаев;

3) улучшить социальную интеграцию и уровень жизни. Люди, проживающие в ветхом или аварийном жилье, часто испытывают социальные изоляции и имеют низкий уровень жизни. Предложенные мероприятия помогут улучшить социальную интеграцию и уровень жизни таких людей;

4) снизить стоимость жилья: применение аддитивных технологий даст возможность снизить затраты на проведение ремонтов, увеличить энергоэффективность зданий и снизить затраты населения и муниципалитета на эксплуатацию помещений;

5) улучшить экологическую ситуацию. Ветхое и аварийное жилье часто сопряжено с низкой энергоэффективностью. Применение новых материалов в совокупности с применением энергоэффективных технологий, позволит улучшить экологическую ситуацию в районе;

6) улучшить экономическую ситуацию. Ремонт и реконструкция существующего жилья и строительство новых жилых помещений позволят создать рабочие места и улучшить экономическую ситуацию в городе/районе. Это может быть особенно важно в районах с высоким уровнем безработицы и низким уровнем жизни;

7) снизить риски: расселение ветхого и аварийного жилья позволяет снизить риски, связанные с незаконными застройками и незаконным использованием земельных участков;

8) историческая особенность формирования градостроительной среды и планировочной структуры города: необходимость решения транспортных проблем; необходимость модернизации и развития коммунальных и инженерных систем.

Важно отметить, что механизмы расселения ветхого и аварийного жилья должны быть разработаны и внедрены с учетом местных условий и потребностей, а также с учетом социальной, экономической и экологической обстановки.

Выводы по главе 1

1. Проведенный анализ процесса расширенного воспроизводства городского жилищного фонда позволяет рассматривать жилищную среду как сложную систему пространственно-территориального жилищного девелопмента (ПТЖД), которой присущи тенденции и правила оптимальности, рациональности и доминирования управляющей подсистемы.

2. В качестве управляющей подсистемы автор рассматривает обновление исторически сложившейся застройки города за счет реконструкции, нового строительства и ревитализации, с помощью которых можно изменить негативную тенденцию по сокращению объемов аварийного и ветхого жилого фонда по стране.

3. Как показал проделанный анализ физического и функционального состояния жилого фонда в России, в странах Западной Европы и США, восстановительно-реконструкционные мероприятия кардинальным образом отличаются друг от друга, в части требований органов муниципальных властей к содержанию своего имущества собственниками и сохранности в целостности городского жилого фонда.

4. Автором выявлены основные проблемы в сфере ветхого и аварийного жилья, а именно: несовершенство нормативно-правовых актов на федеральном уровне; недостаточность финансирования; увеличение и рост доли аварийного и ветхого жилищного фонда; низкая квалификация подрядных организаций; отсутствие одной системы городского обновления исторически сложившейся территории и др.

5. Выявлены факторы, влияющие на воспроизводственные процессы обновления исторически сложившейся застройки, которые позволили автору предусмотреть выбор головного девелопера-застройщика с возможностью разрабатывать и реализовывать варианты организации и управления

строительством, реализации девелоперских проектов на выделяемый кластер-территории.

6. Для реализации муниципальной Программы ПТЖД городской среды, автор предлагает на первом этапе реализации девелоперского проекта при проведении тендера провести анализ и оценку инвестиционной привлекательности выделяемой кластер-территории для девелопера-застройщика.

7. Окончательная оценка инвестиционной привлекательности повышает требования девелопера-застройщика по разрешению проблем: улучшение условий жизни людей; снижение риска расселения ветхого и аварийного жилья; снижение стоимости строительства, решение транспортных проблем и др.

ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО СОЧЕТАНИЯ ФОРМ ОРГАНИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВОМ НА КЛАСТЕР-ТЕРРИТОРИИ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ДЕВЕЛОПЕРСКИХ ПРОЕКТОВ ОБНОВЛЕНИЯ ИСТОРИЧЕСКИ СЛОЖИВШЕЙСЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

2.1. Формирование факторного пространства девелоперской компании как территориальной структуры, участвующей в КРТ городской среды

Как отмечалось в разделе 1.3, основной целью проведения моделирования на предварительном этапе пространственно-территориального жилищного девелопмента городской среды является *оценка инвестиционной привлекательности* проекта КРТ жилой застройки городской среды [10; 52].

Главной причиной растущего спроса на такие проекты является снижение себестоимости строительства за счёт масштабности. Большим преимуществом комплексного освоения территорий является возможность создать целый район в рамках единого проекта, что положительно сказывается на инфраструктуре города в целом [26; 27; 54].

При этом городская среда оказывает непосредственное влияние на вид населённого пункта и представляет собой сложную взаимосвязь различных компонентов [30; 38; 105]:

- климат, качество воздуха и воды;
- коммунальная инфраструктура;
- транспортная инфраструктура;
- социальная инфраструктура;
- разнообразие ландшафта и др.

Основные составляющие городской среды, оказывающие ключевое влияние на привлекательность города, определены в разделе 5.1 гл. 5 монографии [57], которые связаны с индексом качества городской среды.

Индексом качества является цифровое значение, выраженное в баллах и которое характеризует состояние городской среды. Индекс города рассчитывается на основании результатов проведённой комплексной оценки количественных индикаторов, которые отражают уровень привлекательности.

Этапы формирования индекса включают в себя последовательность действий по сбору данных и расчёту значений 36 индикаторов, которые разработаны таким образом, чтобы одновременно получать информацию обо всех оцениваемых городах [42].

В качестве примера автор рассматривает инвестиционную привлекательность регионов, далее — инвестиционную привлекательность города, далее — инвестиционную привлекательность кластер-территории.

Формирование и совершенствование организационно-экономического механизма автором предлагается на основе принципов: социальной ответственности бизнеса (социальное партнерство); интеграции ресурсов публичного субъекта и инвестора; сбалансированности объемов ввода объектов жилья и объектов социальной инфраструктуры [75; 109].

На рисунке 2.1 представлена классификация существующих объектов воспроизводства жилищного фонда ПТЖД города, которая позволяет в дальнейшем использовать её для выборов сценариев реализации ИСП внутри кластер-территории и определяет организационную устойчивость P_{ij}^{oy} девелопера-застройщика [65].

Организационная устойчивость P_{ij}^{oy} в установленных границах инвестиционного цикла отражает совокупный потенциал (производственно-технический, организационно-технологический и экономический (девелоперская активность)) девелоперской компании своевременно и адекватно реагировать на происходящие изменения экзогенных и эндогенных факторов с помощью организационно-технических параметров (ОТП), форм организации строительства (ФОС) и организационных форм управления (ОФУ) за счет имеющихся

внутренних резервов, приводящих к реализации задач муниципальной Программы ПТЖД городской среды (рисунок 2.2) [37; 68; 73; 82].

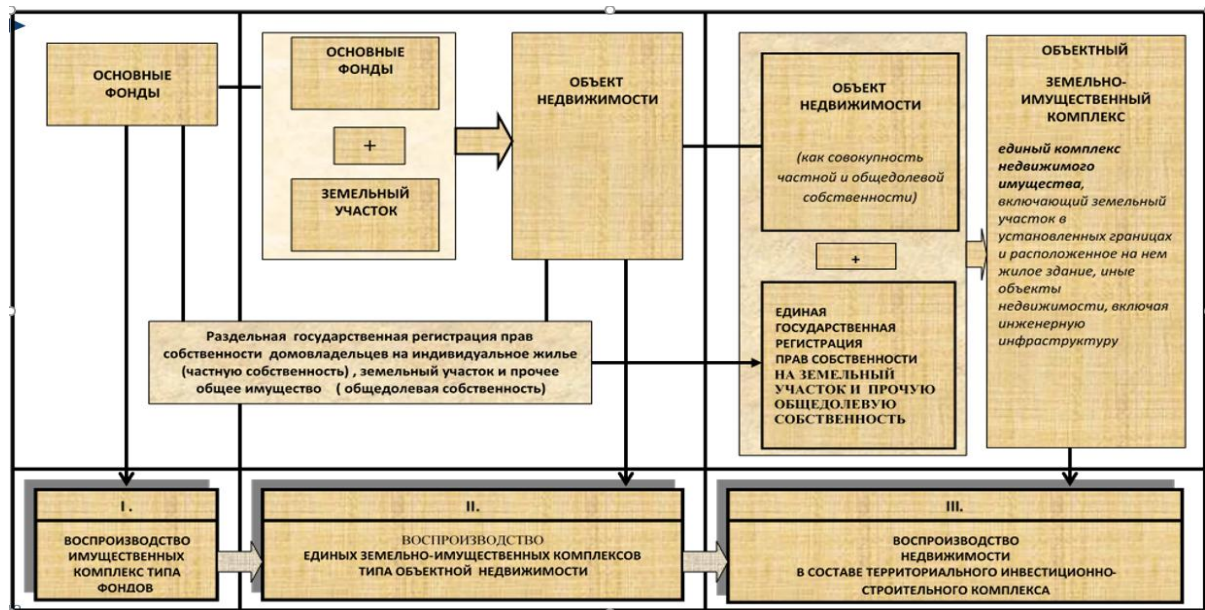


Рисунок 2.1 — Классификация существующих объектов ПТЖД городского жилищного фонда

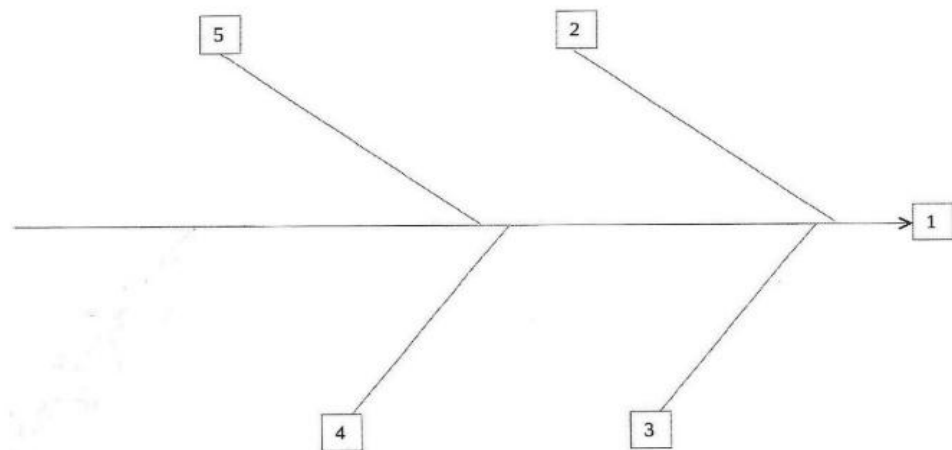


Рисунок 2.2 — Причинно-следственная диаграмма формирования факторного пространства организационной устойчивости основных стадий реализации девелоперского проекта жилой недвижимости кластер-территории с учетом системы контроллинга (планирования, организации (исполнения) и контроля)

1. Организационная устойчивость реализации девелоперского проекта на кластер-территории.

Экзогенные (внешние) факторы

2. Факторы инвестиционной привлекательности муниципальной Программы обновления сложившейся застройки.

3. Факторы формирования инвестиционной привлекательности кластер-территории исторически сложившейся жилищной застройки.

Эндогенные (внутренние) факторы

4. Факторы по выбору форм организации и управления строительством.

5. Факторы совокупного потенциала (производственно-технического, организационно-технологического и экономического (деловая активность)), определяющие организационную устойчивость девелопера-застройщика (P_{ij}^{oy}) при реализации девелоперского проекта кластер-территории [80; 98].

В условиях рынка девелоперская компания является сложной, имеющей характерную для отрасли как внутреннюю, так и внешнюю среду (рисунок 2.3).

Исходя из этого, девелоперская компания рассматривается как самоорганизующийся и самовоспроизводящийся организм, который может быть представлен в виде блока производственных (материальных), хозяйственных (стоимостных) и социальных отношений, т.е. вся совокупность целей подразделяется на материальные, стоимостные и социальные. При этом на ПТЖД городской среды оказывают влияние две группы факторов сфер прямого и косвенного воздействия (рисунок 2.4).

Общее уравнение факторного воздействия на организационную устойчивость развития (P_{ij}^{oy}) девелоперской компании выглядит следующим образом:

$$(P_{ij}^{oy}) = f \left[\begin{array}{l} Xf(x_1, x_2, \dots, x_n) \\ Yf(y_1, y_2, \dots, y_m) \\ Zf(z_1, z_2, \dots, z_k) \end{array} \right] \rightarrow \max, \quad (2.1)$$

где X, Y — факторы внешней среды; Z — факторы внутренней среды.



Рисунок 2.3 — Девелоперская компания как подсистема городского хозяйства

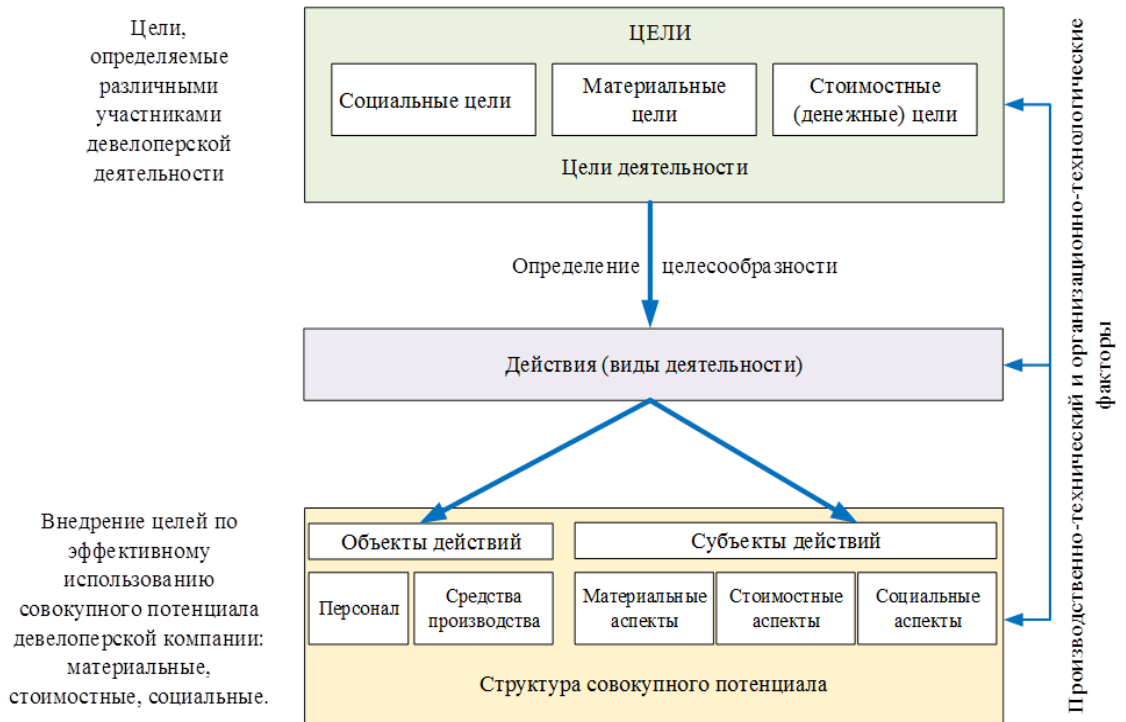


Рисунок 2.4 — Девелоперская компания в форме девелопера-застройщика как целеориентированная структура

В таблице 2.1 представлены внутренние факторы, влияющие на воспроизводственные процессы девелопера-застройщика [114].

Таблица 2.1 — Факторы воспроизводственной деятельности девелопера застройщика по организационно-технологическим и производственно-техническим причинам [28; 29]

Группа рисков	Факторы, вызывающие потери
1. Общепроизводственные	<ul style="list-style-type: none"> – снижение намеченных объемов производства вследствие снижения производительности труда, простоев оборудования, потерь рабочего времени, отсутствия необходимого количества исходных материалов, повышенного процента брака производимой продукции; – нереализация профильной технологии из-за незаключения договора на поставку исходных продуктов. Причинами могут быть: чрезмерная концентрация входных материальных потоков на ограниченном количестве поставщиков, неадекватность поставок; – снижение цен, по которым планировалось реализовывать продукцию в связи с её недостаточным качеством; – срыв собственных производственных планов из-за несоблюдения технологии, технических аварий, забастовок, перехода квалифицированных кадров на другие предприятия; – некачественное прогнозирование ситуации по следующим причинам: отсутствие на предприятии необходимых традиций и систем непрерывного прогнозирования рыночной среды; неумение осуществлять рыночный мониторинг; отсутствие эффективной методики прогнозирования поведения рыночных субъектов, а также мезо- и макроэкономических факторов; – низкая дисциплина поставок, перебои с топливом и электроэнергией; – увеличение расхода материальных затрат из-за перерасхода материалов, сырья, топлива, энергии; – рост фонда оплаты труда за счет повышения намеченной численности рабочих и служащих либо за счет выплат более высокого уровня заработной платы (по отношению к плану) отдельным лицам
2. Технические	<ul style="list-style-type: none"> – запланированные технические параметры (по конструкторским и технологическим разработкам) не допускаются в процессе производства; – отрицательные результаты научно-исследовательских работ; – при использовании новых технологий и продуктов возникают побочные (или отсроченные во времени) явления; – физически устаревшие технологические возможности производства, не позволяющие освоить новые разработки; свои поломки оборудования
3. Экологические и социальные	<ul style="list-style-type: none"> – ущерб окружающей среде в процессе промышленного производства: при утечках и выбросах в атмосферу ядовитых веществ; пожарах, взрывах и т.д. – ущерб окружающей среде при строительстве промышленных объектов; – нанесение ущерба персоналу (гибель людей, потеря ими трудоспособности) вследствие возникновения аварийной ситуации; нанесение персоналу экономического ущерба, связанного с вынужденной безработицей в результате остановки производства; – нанесение ущерба третьим лицам (физический ущерб здоровью населения, имущественный ущерб населению и организациям) в результате взрыва или распространения ядовитых веществ за территорию предприятия

В таблице 2.2 представлены составляющие совокупного потенциала организационно-технического, организационно-технологического и экономического, которые являются соответствующими ФОС и ОФУ девелоперской компании, определяющих 5 уровней технологичности, интенсивности и мобильности, и являются основой для определения

интегрального показателя производственно-технологической устойчивости (Приложение В) [46; 53].

Таблица 2.2 — Основные показатели совокупного потенциала деvelopepской деятельности при реализации ИСП на кластер-территории

Характеристики потенциала	Показатели	Расчетная формула
1	2	3
1. Уровень техники	Коэффициент введения новой техники	$K_{\text{обновл.}} = \text{СТ}_{\text{введ.}} / \text{СТГ}_{\text{кон.}}$, где $K_{\text{обновл.}}$ — коэффициент введения (обновления) основных имущественных средств за год; $\text{СТ}_{\text{введ.}}$ — стоимость средств, введённых на баланс до конца отчётного года; $\text{СТГ}_{\text{кон.}}$ — стоимость активов к концу исследуемого года
	Удельный вес прогрессивного оборудования	По стоимости удельный вес прогрессивного оборудования рассчитывается по формуле: $d_{\text{пр}} = (C_{\text{пр}} / C\Sigma) \times 100 \%$, где $C_{\text{пр}}$ — стоимость прогрессивного оборудования; $C\Sigma$ — общая стоимость используемого оборудования. По количеству удельный вес прогрессивного оборудования определяется по формуле: $d_{\text{пр}} = (q_{\text{пр}} / q\Sigma) \times 100 \%$, где $q_{\text{пр}}$ — количество единиц прогрессивного оборудования, шт.; $q\Sigma$ — общее количество используемого оборудования, шт.
	Удельный вес морально устаревшего оборудования	Сравнивается с общим количеством оборудования
	Удельный вес оборудования с различными сроками эксплуатации (до 5 лет; от 5 до 10 лет; от 10 до 20 лет; 20 лет и больше)	Средний возраст оборудования: $(T_{\text{ср}}) = \sum(\text{СИ} \cdot Y_{\text{в}})$, где СИ — середина интервала соответствующей группы оборудования. Её можно определить по формуле средней арифметической: $\text{СИ} = (T_{\text{верх}} + T_{\text{ниж}}) / 2$, где $T_{\text{верх}}$, $T_{\text{ниж}}$ — соответственно верхнее и нижнее значение интервала группы; $Y_{\text{в}}$ — удельный вес оборудования каждой интервальной группы в общем количестве
	Коэффициент выбытия оборудования	$K_{\text{в}} = Y_{\text{в}} / Y_{\text{п.р.}}$, где $Y_{\text{в}}$ — количество оборудования, которое выбыло за анализируемый период, шт.; $Y_{\text{п.р.}}$ — количество оборудования на начало года, шт.
	Коэффициент оборудования, которое вводится в действие	$K_{\text{в.у.}} = Y_{\text{н}} / Y_{\text{нов.}}$ где $Y_{\text{н}}$ — неустановленное оборудование, шт.; $Y_{\text{нов.}}$ — нововведенное оборудование
	Коэффициент интенсивности использования оборудования	$(K_{\text{инт}}) = M_{\text{ф}} / M_{\text{т}}$, где $M_{\text{ф}}$ — фактический выпуск продукции в единицу времени работы оборудования (фактически достигнутая производительность); $M_{\text{т}}$ — теоретическая (паспортная) производительность оборудования
	Коэффициент экстенсивного использования оборудования	$K_{\text{эк}} = T_{\text{ф.н}} / T_{\text{к.у.}}$, где $T_{\text{ф.н}}$ — фактически отработанное время, час; $T_{\text{к.у.}}$ — календарный фонд времени оборудования, час

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3
	Фондоотдача	$\Phi_o = \text{ТП}/\Phi^{\text{ср}}$, где ТП — товарная продукция; $\Phi^{\text{ср}}$ — среднегодовые основные производственные фонды
	Фондорентабельность	$\Phi_p = \text{П}_p / \Phi^{\text{ср}}$ где П_p — прибыль
2. Уровень технологии	Удельный вес прогрессивных технологических процессов, прогрессивного оборудования, типовых технологических процессов	Удельный вес прогрессивных технологических процессов можно определить как отношение объёма продукции, произведённой с применением прогрессивных технологических процессов или технологий, к общему объёму выпуска продукции
	Степень охвата работников механизированным трудом	$\text{Ч}_c = \text{Ч}_m / \text{Ч}_o$, где Ч_o , Ч_m — соответственно, общее время и время механизированного труда
	Наличие механизированных (автоматических) линий по отношению к общему количеству линий	$\text{П}_c = \text{П}_a / \text{П}_o$
3. Уровень организации производства	Уровень специализации производства	$Q = Q_c / Q_g$, где Q_c , Q_g — соответственно специализированный и общий (годовой) выпуск продукции
	Коэффициент ритмичности	$K_{\text{ритм}} = V_{\text{факт}} / V_{\text{план}}$, где $V_{\text{план}}$ — запланированный объём выпуска продукции; $V_{\text{факт}}$ — объём фактически выпущенной продукции
	Коэффициент сменности работы оборудования	$K_{\text{см}} = \text{Ч}_c / \text{Н}$ или $K_{\text{см}} = \text{Ч}_{\text{ст}} / \text{Ч}_{\text{max}}$, где Ч_c — фактически отработанное число станков (машиномен) за сутки; Н — общее количество наличных станков (машин) в парке; $\text{Ч}_{\text{ст}}$ — фактическое число отработанных станко-, машино-часов в сутки; Ч_{max} — максимально возможное число станко-, машино-часов в одну смену
4. Уровень организации труда	Коэффициент использования рабочего времени	Коэффициент использования рабочего времени (ИРВ) = Средняя фактическая продолжительность рабочей смены / Средняя установленная продолжительность рабочей смены
	Коэффициент организации рабочих мест	$K_{\text{р.м}} = N_{\text{тип}} / N_{\text{общ}}$, где $N_{\text{тип}}$ — количество рабочих мест, соответствующих типовым проектам; $N_{\text{общ}}$ — общее количество рабочих мест
	Коэффициент использования квалификации работников	$K_{\text{кв}} = P_p / P_c$, где $K_{\text{кв}}$ — коэффициент использования квалификации рабочих; P_p — средний разряд рабочих в подразделении; P_c — средний разряд выполняемых ими работ
	Удельный вес работников, охваченных бригадной формой оплаты труда (по конечному результату)	
5. Уровень управления	Удельный вес работников управления в общем количестве промышленно-производственного персонала	$D_{\text{упр}} = R_{\text{упр}} / R_{\text{ппп}} \times 100 \%$, где $D_{\text{упр}}$ — удельный вес работников управления; $R_{\text{упр}}$ — численность управленческого персонала; $R_{\text{ппп}}$ — численность промышленно-производственного персонала
	Техническая оснащённость управленческого труда	$\Phi = \Phi_y / P_y$, где P_y — среднесписочное количество работников управления

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3
	Коэффициент эффективности управления	$Z_y/ТП; П_p/Z_y$
6. Уровень использования предметов труда	Удельный вес прогрессивных материалов	$K_M = M_n/M_o$
	Количество использованных материалов (металл, дерево и т.д.)	$M = C / B$, где M — материалоемкость; C — объём материалов, использованных для производства; B — объём (количество) произведённой продукции
	Коэффициент оборота нормативных оборотных фондов	$K_{об} = Q_p/S_3$, где Q_p — объём реализованной продукции; S_3 — средний остаток нормированных оборотных фондов

Соответствие параметров ПТЖД городской среды параметрам организационно-технологической системы девелоперской компании определяет «технологичность», которую можно рассматривать с двух позиций:

- оценки технологичности как приспособления строительной продукции к способам ее получения;
- оценки технологичности как приспособления организационно-технологической системы к параметрам строительной продукции (зданий, сооружений).

Под технологичностью понимается совокупность свойств и признаков конструктивных и объемно-планировочных решений зданий и сооружений, позволяющих применение рациональных методов, исходя из региональных условий производства строительного-монтажных работ и, в том числе, изготовления сборных конструкций и инженерных узлов, их транспортирования, монтажа и эксплуатации [85].

Комплексная технологичность строительного объекта характеризует соответствие технических свойств его объемно-конструктивных решений требованиям комплекса параметров технологии и организации строительного производства, потенциала строительного предприятия и условиям эксплуатации строительной продукции. Этот вид технологичности является комплексной характеристикой взаимосвязи и технического уровня девелоперского проекта, его

комплектации и транспортирования, возведения, (монтажа) объекта и эксплуатации [84].

Строительная технологичность строительного объекта является составной частью комплексной технологичности и характеризует соответствие технического уровня проекта трем подсистемам: изготовлению изделий и конструкции, их комплектации и транспортированию, и возведению (монтажа) при определенных ограничениях со стороны других подсистем [91].

Взаимосвязи основных элементов модели инвестирования кластер-территории девелоперского проекта на примере ЖК «Киноквартал», г. Королёв, даны на рисунке 2.5.

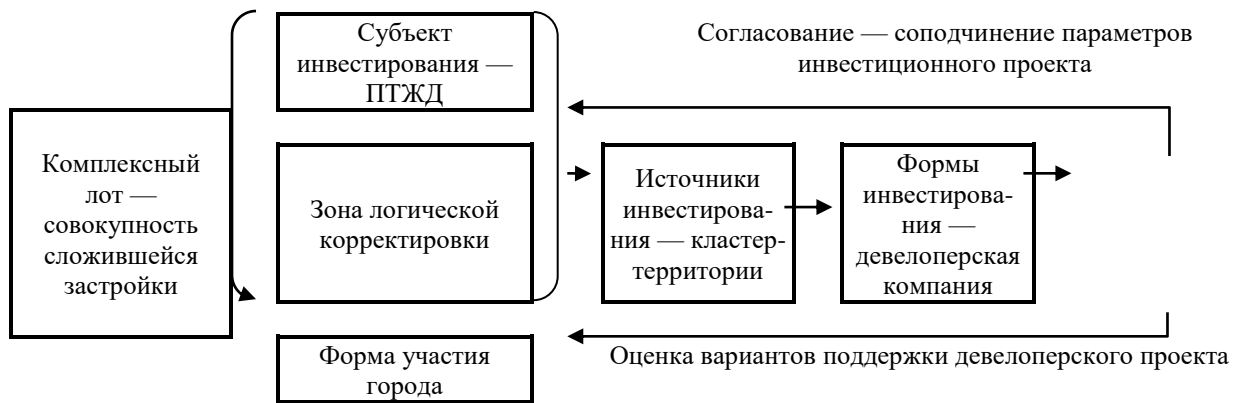


Рисунок 2.5 — Системная модель инвестирования девелоперского проекта в общем виде

На рисунке 2.6 представлен алгоритм по оценке и контроллингу девелоперского проекта на примере ЖК «Киноквартал», г. Королёв [31; 57].

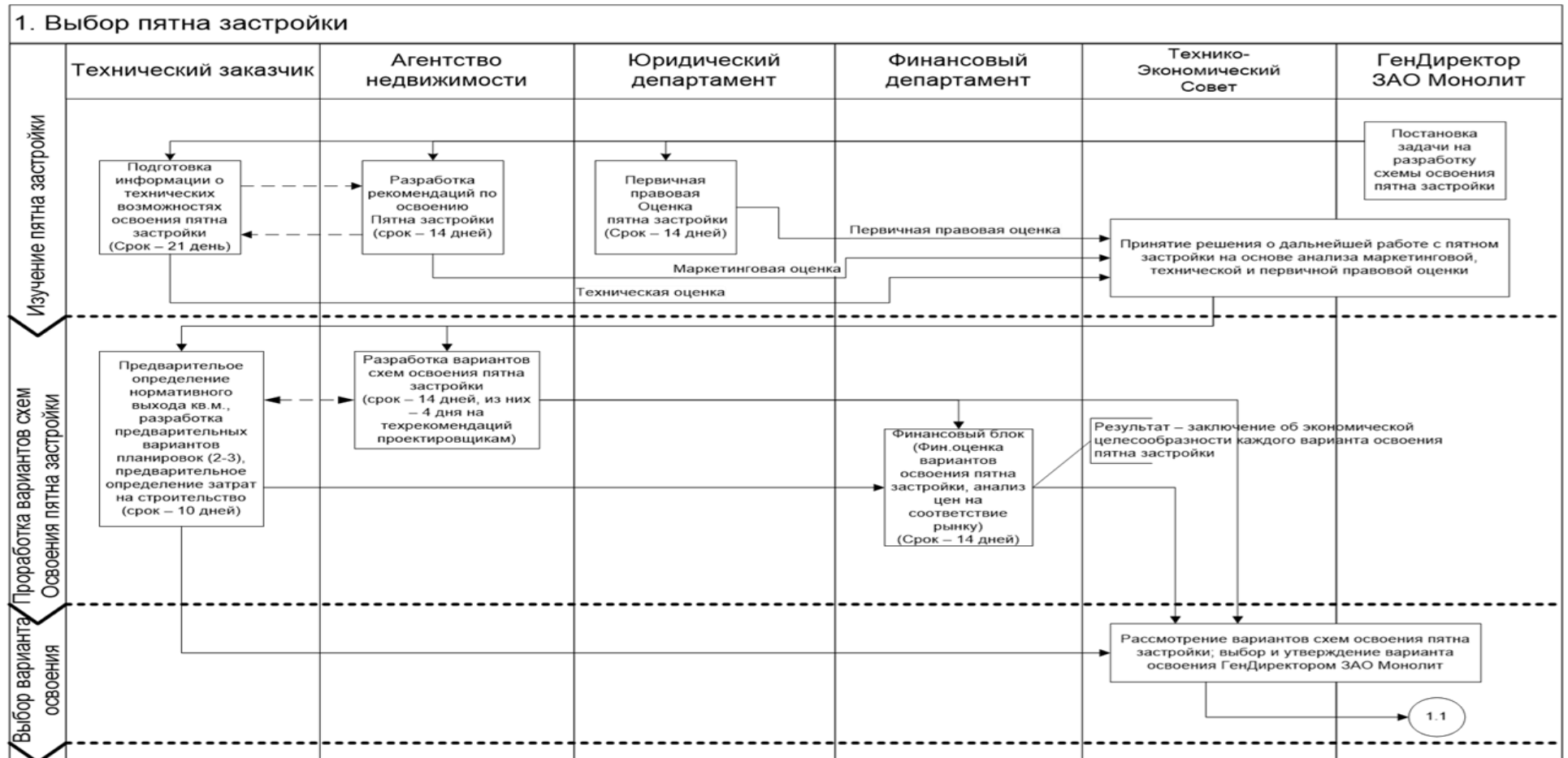


Рисунок 2.6 — Алгоритм выбора пятна застройки отбора кластер-территории для реализации девелоперского проекта

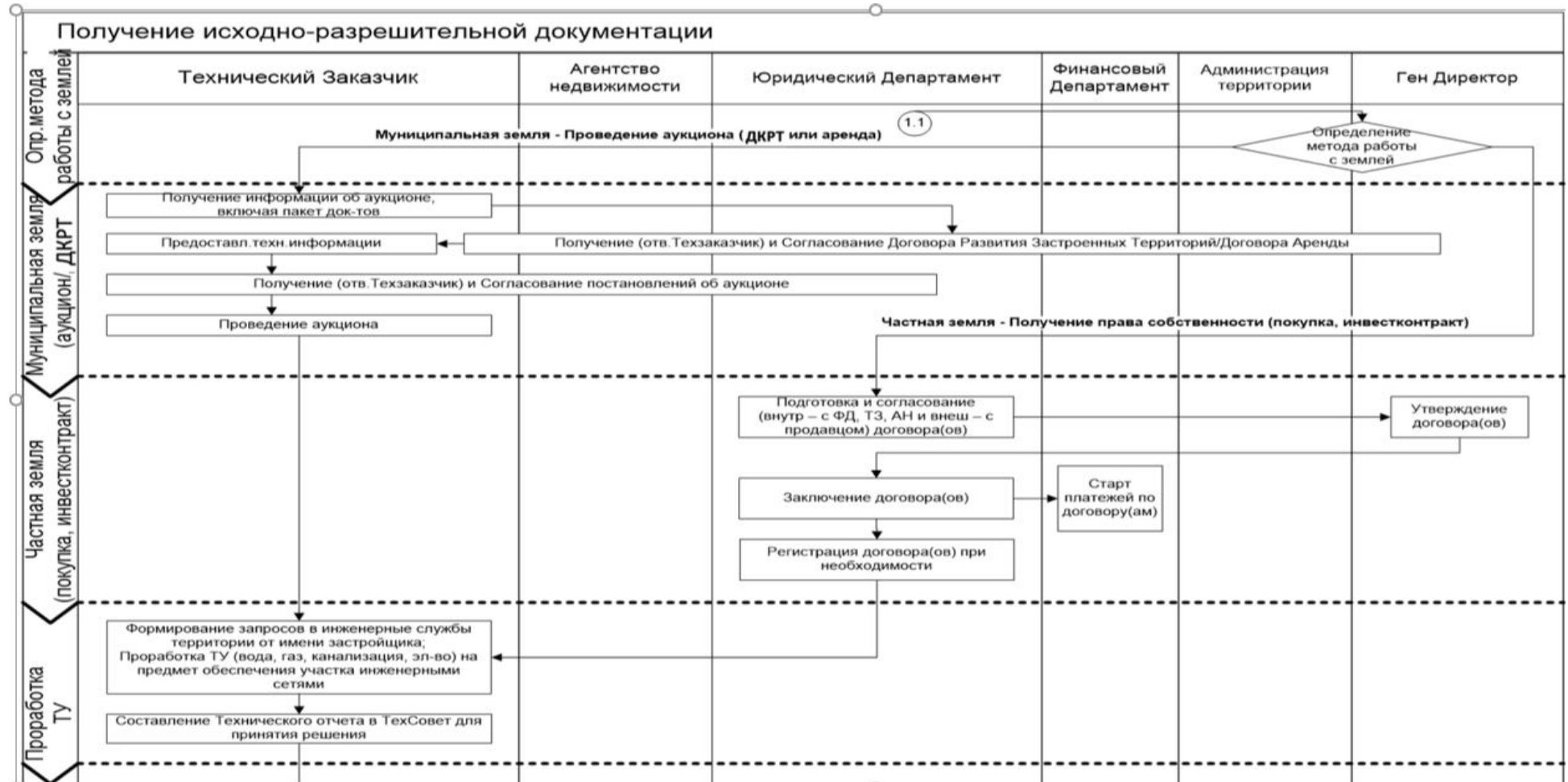


Рисунок 2.6 (продолжение) — Алгоритм получения ИРД при отборе кластер-территории для реализации девелоперского проекта [57]

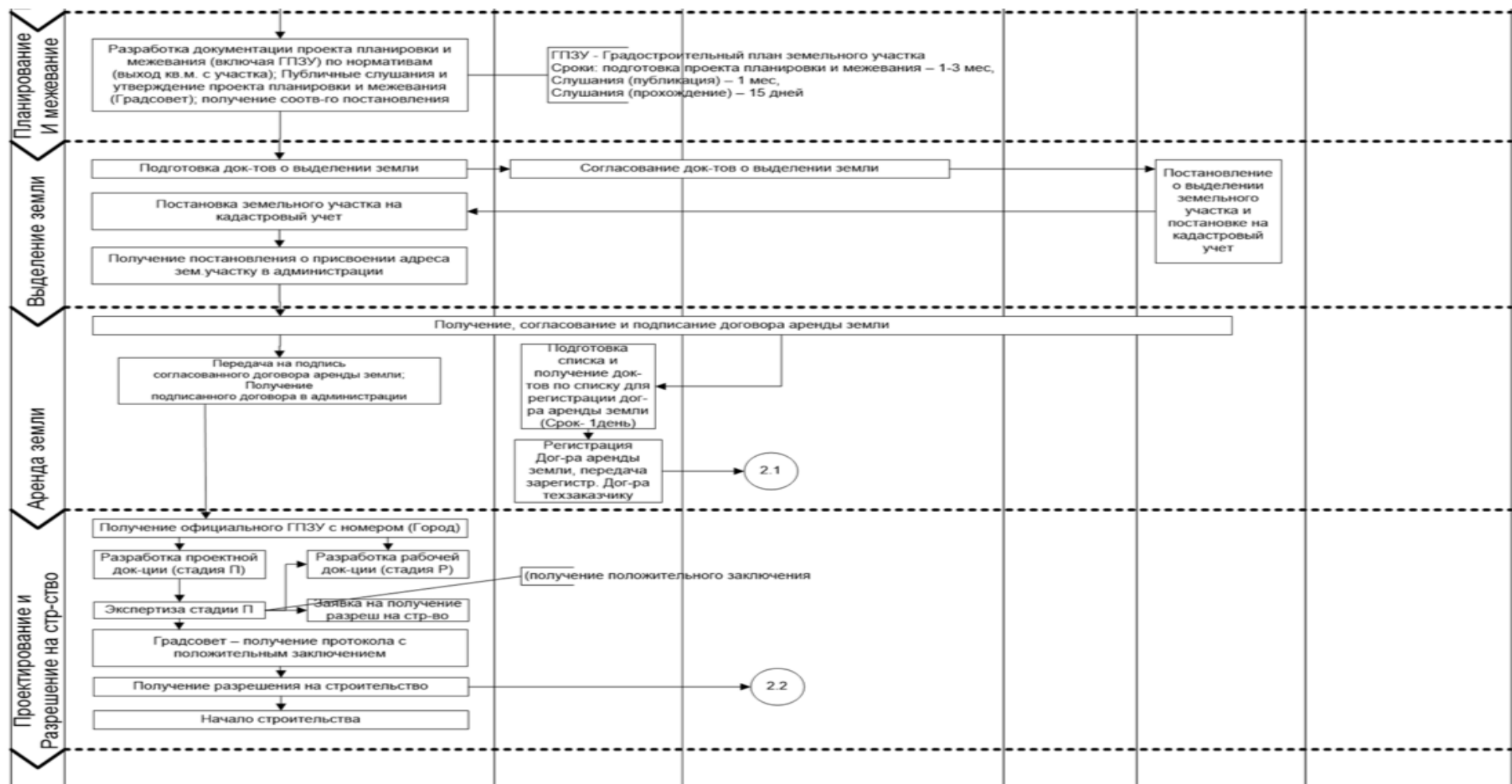


Рисунок 2.6 (окончание) — Алгоритм отбора кластер-территории от планирования до проектирования для реализации девелоперского проекта [13; 57]

2.2. Разработка методических подходов к оценке организационно-технологических параметров объектов жилищной (социальной) недвижимости кластер-территории

Исходя из положения, что системный метод применим при исследовании не любых объектов, а лишь только тех, которые представляют собой органичные целые [57], приходим к выводу, что обоснование необходимости и возможности применения системного подхода к оценке организационно-технологических параметров (ОТП) объектов ПТЖД сводится к выявлению свойств: целостности (понимаемой как наличие единой для всего сочетания функции, каковой не было у отдельного составляющего элемента); автономности (понимаемой как стремление к большей внутренней упорядоченности, восполнении «недостающих» элементов и функций); устойчивости (понимаемой как стремление к сохранению или к такому развитию структуры, которое обеспечивает отправление системой генерализованной функции), характеризующих систему как таковую, применительно к сочетанию элементов выбора форм организации строительства (ФОС) объектов кластер-территории [48; 92].

Логика выбора рациональных ФОС объектов кластер-территории предметно специализированными мобильными строительными предприятиями (СП) ясно предполагает ее рассмотрение как целостной системы [77]. Решение задачи выбора рациональных ФОС объектов кластер-территории при предметной специализации (как и задач повышения технологичности конструкций, оптимизации организации и технологии строительных процессов, рационализации структур управления) заключается в выявлении и повышении соответствия между различными взаимодействующими элементами. Единой целью такого взаимодействия является достижение определённого уровня значений критериальных показателей строительного процесса.

Выбор ФОС осуществляется в условиях высокой неопределённости. Стохастичность факторов неопределённости повышается из-за дискретности распределения во времени объектов кластер-территории. В связи с этим, строительные предприятия вынуждены видоизменять формы организации обеспечения объектов строительства ресурсами, приспособлявая таким образом ФОС объектов кластер-территории к экономико-географическим и климатическим условиям, а также ОТП объектов. Отсюда следует вероятностный характер применяемых ФОС и критериальных показателей возведения объектов кластер-территории. Однако изменение элементов ФОС осуществляется в определённых пределах, ограниченных генерализованной функцией системы — осуществлением строительного процесса получения готовой строительной продукции.

Для построения кластерно-верификационной модели выбора рационального состояния ОТП объектов, ФОС и организационных форм управления (ОФУ) ПТЖД рассматривается как целостная система, входом которой являются совокупный потенциал строительной системы, методы поточного строительства, а выходом — интегральный показатель организационной устойчивости P_{ij}^{ou} девелопера-застройщика на жизненном цикле кластер-территории. Отсюда следует необходимость комплексной оценки P_{ij}^{ou} жизненного цикла кластер-территории при условии соответствия ОТП объектов и ФОС на основе разработанной общей таксономией методов и подходов по повышению P_{ij}^{ou} (рисунок 2.7).

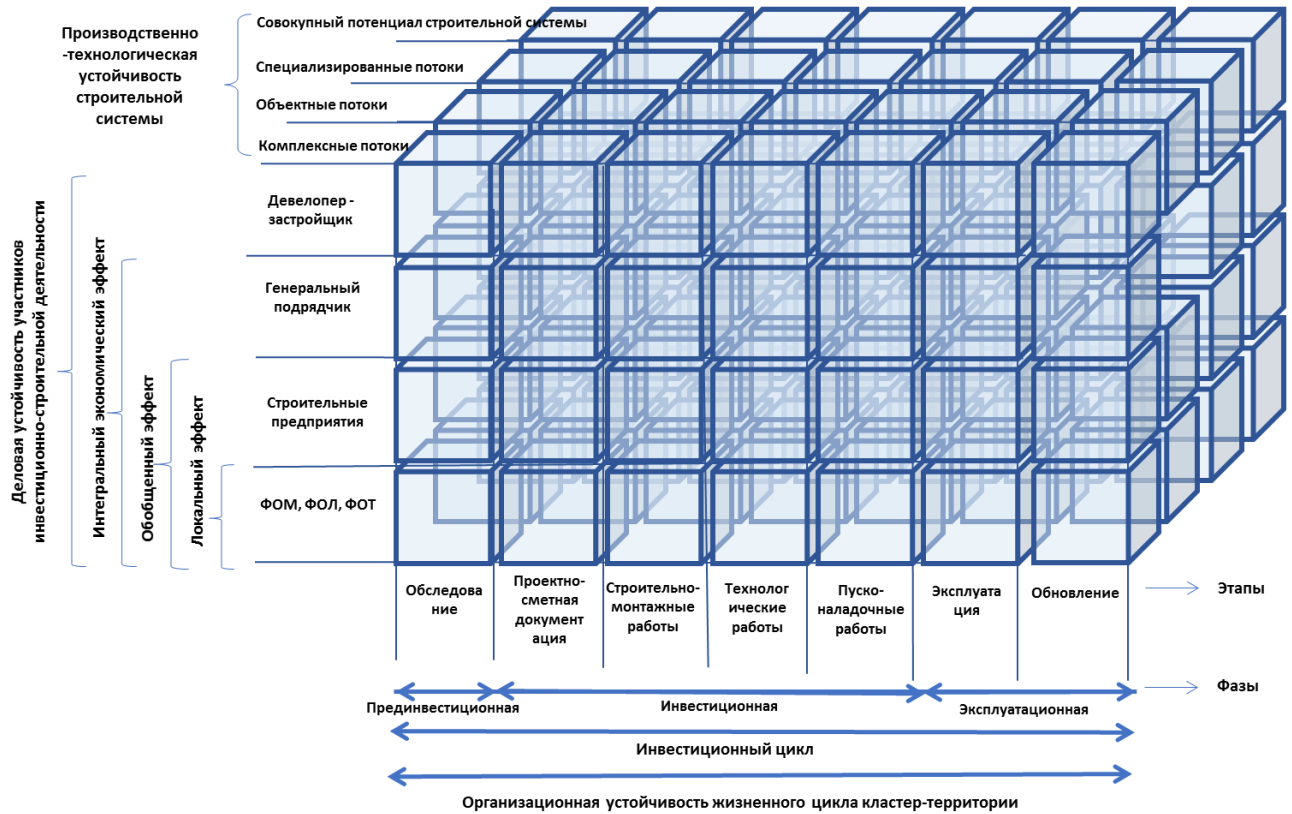


Рисунок 2.7 — Общая таксономия методов и подходов управления организационной устойчивости кластер-территории жилищного девелопмента городской среды

Стохастичность и детерминированность системы определена тем, что в генеральной совокупности одному и тому же значению ОТП объектов ПТЖД может соответствовать множество ФОС и ОФУ. Экономическое воздействие на систему выбора форм организации строительства объектов ПТЖД в условиях мобильности определяется комплексом факторов, зависящих от степени освоенности территории региона и природно-климатических ограничений. Эффективность решения в общем виде определяется уравнением:

$$\mathcal{E} = F / (X_1, Y_2, Z_3, Z_4, \dots), \quad (2.2)$$

где X_1 — влияние внешних условий (инвестиционная привлекательность муниципальной среды региона и региональные природно-климатические условия);

$Y_2(F_1-F_3)$ — инвестиционная привлекательность кластер-территории;

$Z_3(f_1-f_6)$ — взаимосвязь между подсистемами ФОС и ОТП;

$Z_4(F_4)$ — организационные формы управления (ОФУ) девелоперского проекта;

ВПиТС — совокупность рационального сочетания видов предметной и технологической специализации ресурсов строительного производства.

Состояние строительной системы в каждый момент времени представляет собой уравнение:

$$\begin{aligned} \text{ВПиТС/ХСП, УФП, ГСП/} = \Phi_1 / X_1; X_2; \dots X_n/; \Phi_2/ X_1; X_2; \dots X_n/; \\ \Phi_3/ X_1; X_2; \dots X_n/, \end{aligned} \quad (2.3)$$

где ХСП, УФП, ВГСП — состояние субподсистем — характеристика строительного потока, условия функционирования подразделений, вид готовой строительной продукции соответственно.

При этом используется подход «от объекта» (можно выделить подходы от проблемы, от цели, от критерия, от процесса [37; 80; 81]), при котором объект задан с самого начала, пусть даже он выбран случайно и приблизительно. Требуется найти и, чётко определив, создать для него систему, решающую задачу. Основное внимание здесь направлено на установление обоснованных границ между системой и её окружением, на выявление структуры системы, состава подсистем.

2.3. Количественная оценка рациональных форм организации и управление строительством (ФОС, ОФУ), организационно-технологических параметров (ОТП) объектов с учётом методов организации производства

1. Выбор рациональных форм организации и управления строительством объектов кластер-территории рассматривается в виде строительной системы (рисунок 2.8).

Стохастичность системы определена тем, что в генеральной совокупности одному и тому же значению ОТП объектов ПТЖД может соответствовать множество ФОС. Детерминированность системы определена тем, что каждому конкретному значению ОТП соответствует единственное значение ФОС объектов ПТЖД.

2. Состояние подсистемы ОТП определено вектором-строкой $X = (X_1; X_2 \dots X_i \dots X_k)$ в n -мерном евклидовом пространстве. $X_1; X_2 \dots X_i \dots X_k$ — векторы, компоненты которых являются параметрами соответствующих организационно-технологических особенностей объектов ПТЖД (рисунок 2.9). В связи с тем, что совокупность взаимосвязей системы выбора рациональных ФОС объектов ПТЖД распространена не на всё множество P -элементов подсистемы ОТП (рисунок 2.10), а только на его части (Q), то оставшаяся часть (подмножество L) элементов подсистемы ОТП исключается из рассмотрения.

3.

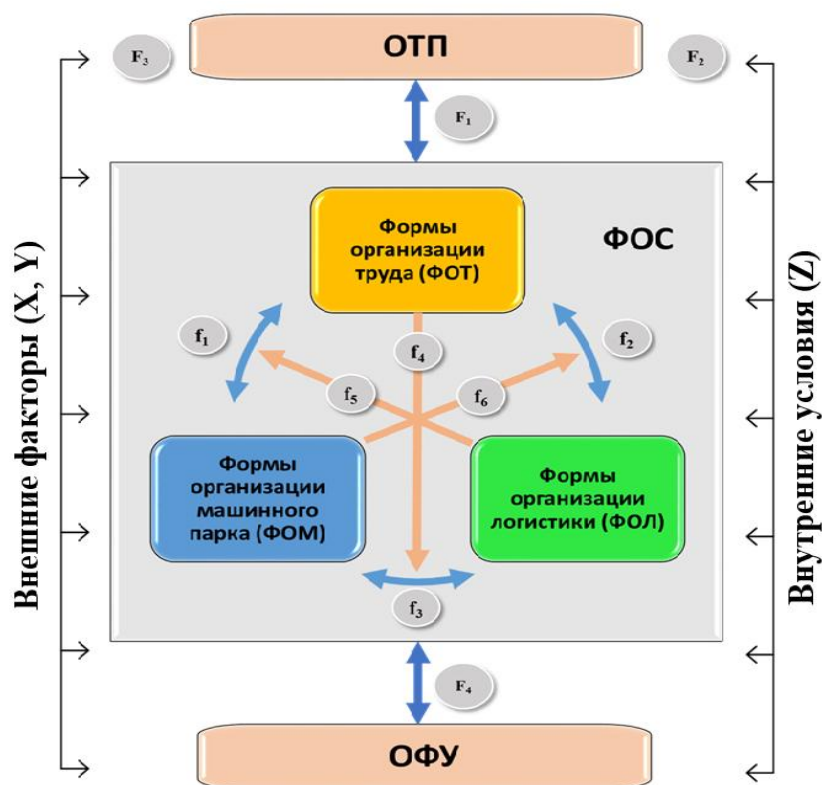


Рисунок 2.8 — Структура производственно-строительной системы при обосновании выбора рациональных форм организации и управления строительством объектов ПТЖД кластер-территории

3. ОТП объектов ПТЖД, в конечном счёте, характеризуются простотой организации и выполнения, непрерывностью строительных процессов на основании декомпозиции объектов по уровню и видам потоков (рисунок 2.10).

Векторы состояния подсистемы организационно-технологических параметров имеют вид:

$$X = (X_1, X_2, X_3 \dots X_k). \quad (2.5)$$

$$\begin{aligned}
 x_1 &= \begin{bmatrix} a_{11} a_{12} \dots \dots a_{ij} \dots a_{1n} \\ a_{21} a_{22} \dots \dots a_{2j} \dots a_{2n} \\ \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \\ a_{i1} a_{i2} \dots \dots a_{ij} \dots a_{in} \\ \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \\ a_{m1} a_{m2} \dots \dots a_{mj} \dots a_{mn} \end{bmatrix} \\
 x_2 &= \begin{bmatrix} b_{11} b_{12} \dots \dots b_{ij} \dots b_{1n} \\ b_{21} b_{22} \dots \dots b_{2j} \dots b_{2n} \\ \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \\ b_{i1} b_{i2} \dots \dots b_{ij} \dots b_{in} \\ \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \\ b_{m1} b_{m2} \dots \dots b_{mj} \dots b_{mn} \end{bmatrix} \\
 x_k &= \begin{bmatrix} u_{11} u_{12} \dots \dots u_{ij} \dots u_{1n} \\ u_{21} u_{22} \dots \dots u_{2j} \dots u_{2n} \\ \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \\ u_{i1} u_{i2} \dots \dots u_{ij} \dots u_{in} \\ \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \\ u_{m1} u_{m2} \dots \dots u_{mj} \dots u_{mn} \end{bmatrix}
 \end{aligned} \quad (2.6)$$

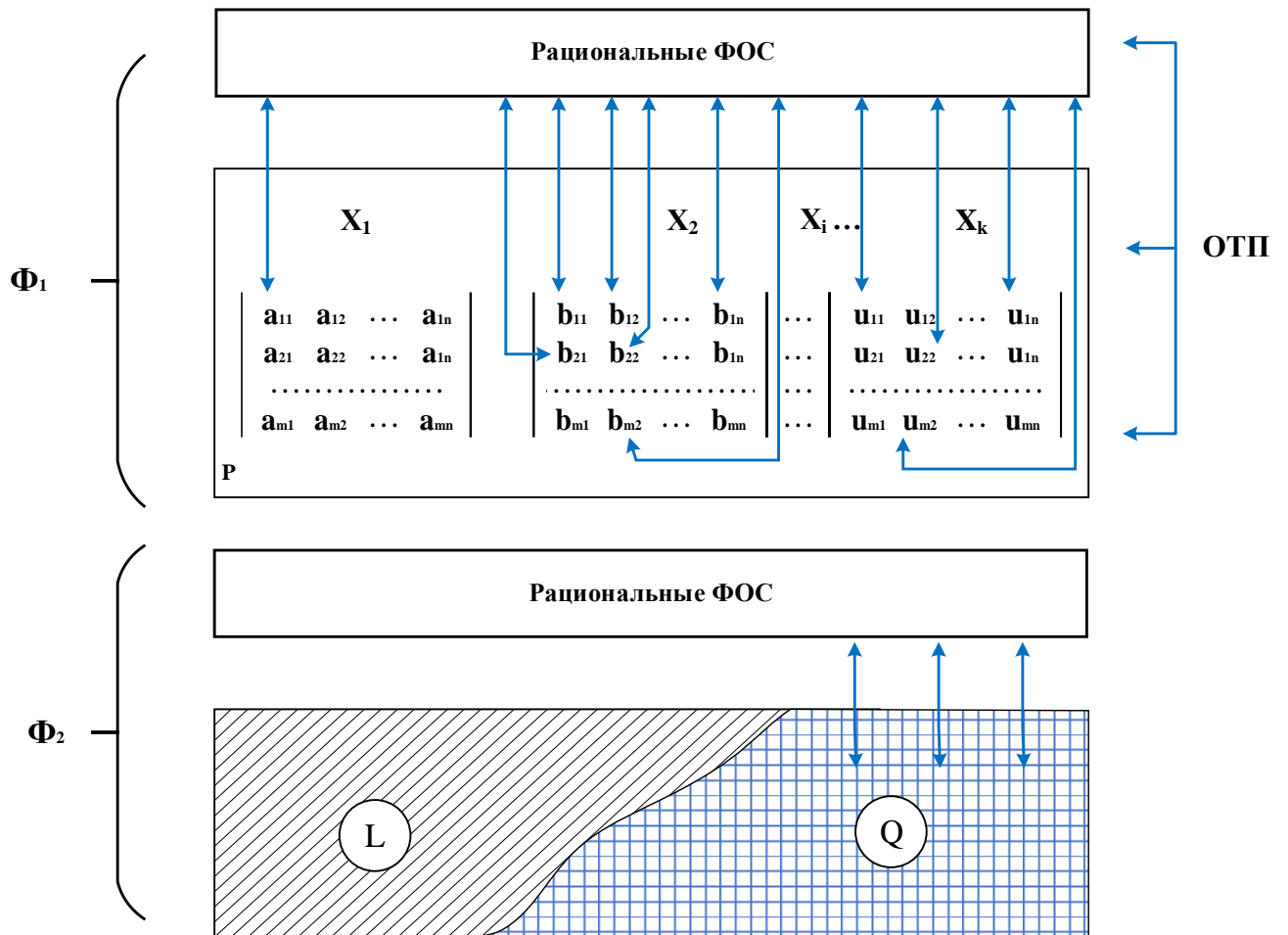


Рисунок 2.9 — Взаимосвязи подсистем рациональных ФОС и ОФУ объектов ПТЖД

4. В качестве критерия эффективности взаимодействия подсистем рациональных ФОС и ОФУ приняты совокупные затраты.

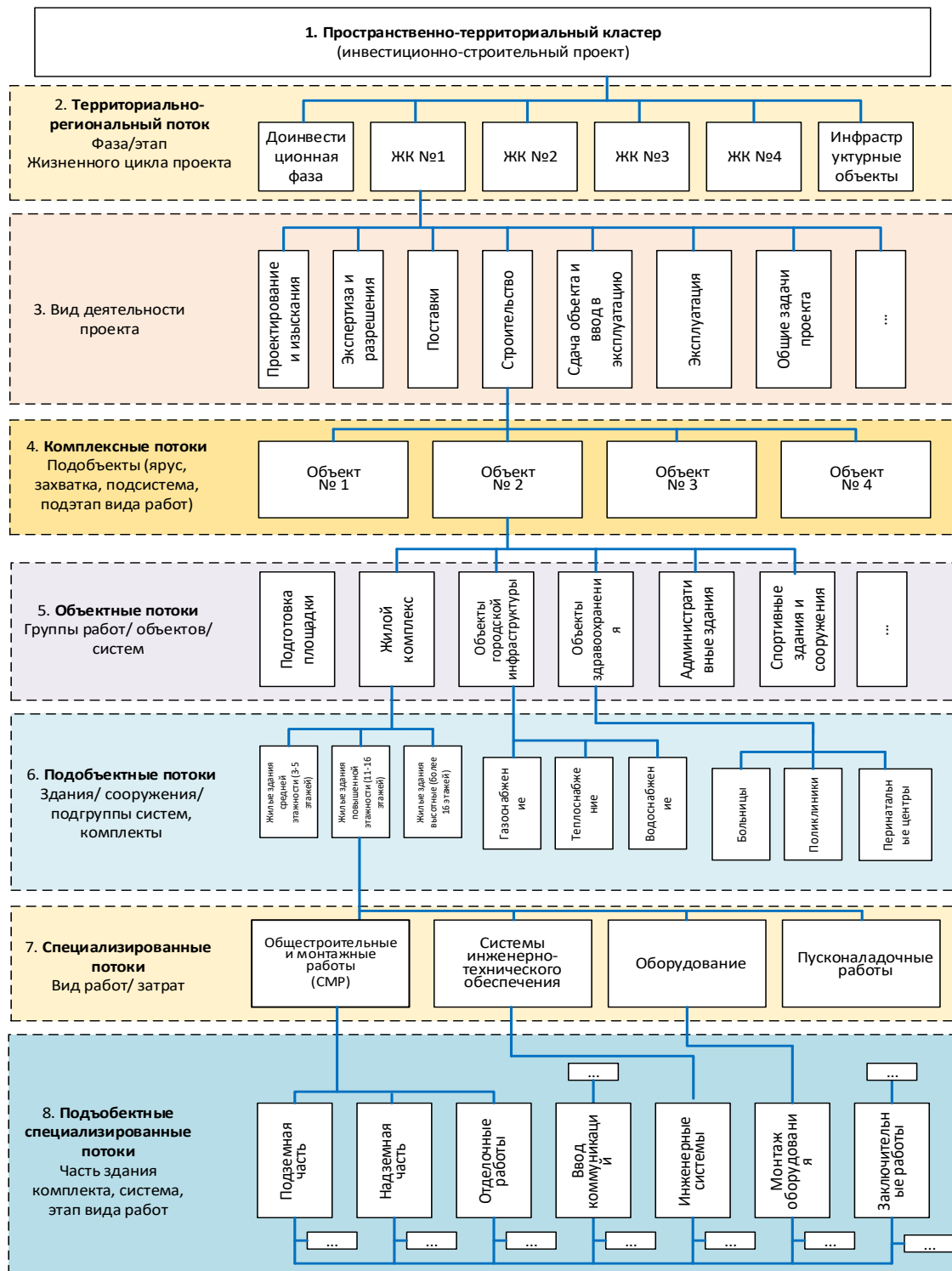


Рисунок 2.10 — Моделирование организационной устойчивости жилищного девелопмента кластер-территории на основе декомпозиции объектов по уровням управления и методов организации строительства

Анализ системы. Формализация задач исследования. Решение задачи выбора рациональных форм организации и управления строительством объектов

ПТЖД предметно специализированными СП предполагает, что все факторы по признаку характера воздействия подразделены на производственно-технологические, организационно-технологические и экономические.

Экономическое воздействие на систему выбора форм организации строительства объектов ПТЖД в условиях мобильности определяется комплексом факторов, зависящих от степени освоенности региона и региональных природно-климатических ограничений. Эффективность решения в общем виде определяется уравнением

$$\mathcal{E} = F / (F_1, F_2, F_3, F_4, f_1 \div f_n), \quad (2.7)$$

где F_1 — влияние внешних условий (степень освоенности региона и региональные природно-климатические условия);

F_2 — инвестиционная привлекательность кластер-территории;

F_3 — взаимосвязь между подсистемами ФОС и ОТП;

F_4 — организационные формы управления ИСП;

$f_1 \div f_n$ — совокупность рациональных форм ПитС ресурсов строительного производства.

Состояние строительной системы в каждый момент времени представляет собой уравнение

$$\Phi_{\text{ПитС/ХСП, УФП, ГСП}} = \Phi_1 / X_1; X_2; \dots X_n/, \Phi_2 / X_1; X_2; \dots X_n/, \quad (2.8)$$

где ХСП, УФП, ГСП — состояние субподсистем — характеристика строительного потока, условия функционирования подразделений, вид готовой строительной продукции соответственно;

Φ_1, Φ_2 — состояния субподсистем — форм управления организации: материального обеспечения, эксплуатации парка ОСП, организации труда.

Из-за большой размерности и многовариантности формализация задачи, алгоритмизация и решение её в значительной степени затруднены. Кроме того, окончательно не решены взаимосвязи f_1-f_6 . Всё это вызывает необходимость прибегнуть к некоторым упрощениям и абстракциям.

Так, в настоящей работе эффекты взаимодействий f_1 – f_6 условно считаются несущественными в решении вопроса выбора рациональных форм организации строительства объектов кластер-территории предметно специализированными мобильными СМО. С учетом воздействия Φ_2 уравнение сводится к виду

$$\Xi = F(\Phi_1, \Phi_2). \quad (2.9)$$

Все ОТП объектов ПТЖД классифицированы в зависимости от характера воздействия на структуру, состав, интервал изменения показателей их измерения:

- по сфере проявления — на организационные, технологические и технические;
- сложности — на простые, сложные и комплексные.

К простым относятся ОТП, определённые одним качеством или свойством объекта строительства. Сложными называются параметры, определённые несколькими качественно однородными свойствами различного уровня. Сложные ОТП определяются совокупным воздействием простых параметров. Под комплексными ОТП понимаются ОТП, определяемые совокупным воздействием нескольких качественно отличимых параметров:

- характер обусловленности делится на внутренне обусловленные и внешне обусловленные. Если качественно однородные признаки различного уровня, определяющие организационный или технологический параметр сложного инженерного сооружения, принадлежат подмножеству Q , то такой параметр считается внутренне обусловленным. При внешней обусловленности часть качественно однородных признаков находится за пределами подмножеств Q и I ;
- способ оценки подразделяется на абсолютные и относительные;
- интервал изменения — на ОТП:

1) с ограниченным открытым интервалом:

$$a < x < b \quad \text{или} \quad (a, b);$$

2) неограниченным открытым интервалом:

$$a < x \quad \text{или} \quad (a, \infty);$$

3) ограниченным замкнутым интервалом:

$$a \leq x < b \quad \text{или} \quad [a, b);$$

4) полуоткрытым интервалом:

$$a < x \leq b \quad \text{или} \quad (a, b];$$

$$a < x < b \quad \text{или} \quad [a, b).$$

(2.10)

На основе анализа классификационных группировок записаны алгоритмы вычисления показателей количественной оценки ОТП объектов кластер-территории. Алгоритмы вычисления показателей количественной оценки ОТП объектов ПТЖД разработаны на основе:

- принципов единства анализа и синтеза, а также взаимосвязи качественных и количественных характеристик диалектического метода назначения [89];

- изучения взаимосвязей между ОТП объектов ПТЖД различных классификационных групп.

Исходя из этого, выделены технологические показатели инженерных сооружений:

1. Простые-единичные (E), относящиеся только к одному из технологических свойств сложного сооружения. Алгоритм вычисления простого-единичного показателя технологических параметров объектов ПТЖД имеет вид:

$$E = e[e], \quad (2.11)$$

где e — величина показателя; $[e]$ — размерность показателя.

2. Сложные-единичные (Es) показатели технологических параметров объектов кластер-территории, относящиеся к нескольким качественно однородным свойствам различного уровня:

а) внутренне обусловленные (E^Q_s). Алгоритм вычисления внутренне обусловленных сложных-единичных показателей имеет вид:

$$E_s^Q = \left(U^+(x) - \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k E_{ij}^H}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k E_{ij}^B} \right) \cdot U^-(x), \quad (2.12)$$

где $U^+(x)$, $U^-(x)$ — асимметричные единичные функции;

E^H , E^B — простые-единичные показатели соответственно нижнего и верхнего уровней качественно однородного свойства;

n — количество элементов j -го вида, формирующих простой-единичный показатель;

k — количество видов элементов, формирующих простой-единичный показатель.

$$U^+(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ 1 & \text{при } x > 0; \end{cases} \quad (2.13)$$

$$U^-(x) = \begin{cases} -1 & \text{при } x < 0, \\ 1 & \text{при } x > 0; \end{cases} \quad (2.14)$$

б) внешне обусловленные (Eqs). Алгоритм вычисления внешне обусловленных сложных-единичных показателей технологических параметров объектов ПТЖД определялся исходя из следующих положений:

– существует параметрический ряд ограничений технологических параметров объектов ТВСЭЖ (рисунок 2.11);

– максимальные и промежуточные значения параметрического ряда ограничений определены условиями, находящимися вне объекта строительства;

– показатели (E) элементов, определяющих данный элемент, могут быть распределены определённым образом по соответствующему параметрическому ряду ограничений;

– внешне обусловленный сложный-единичный показатель ОТП инженерного сооружения должен учитывать и отражать характер распределения показателей (E) элементов, определяющих данный E_s по интервалам соответствующего параметрического ряда ограничений.

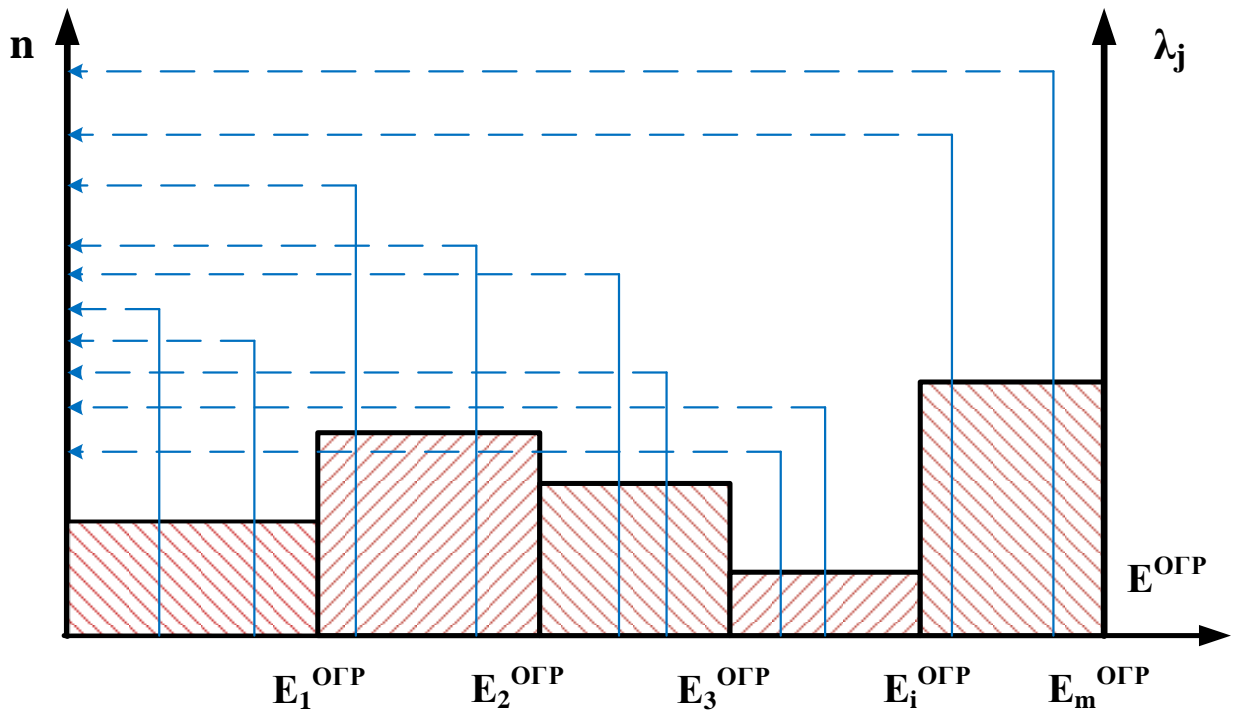


Рисунок 2.11 — Схема формирования внешне обусловленных сложных-единичных показателей технических и технологических параметров объектов строительства кластер-территории

3. Комплексные (K) показатели, относящиеся к нескольким качественно разнородным свойствам и оценивающие комплексные технологические параметры объектов ПТЖД. Анализ принципов квалиметрии и их практического применения позволил сформулировать следующие исходные положения по формированию алгоритма вычисления комплексных показателей технологических параметров;

– комплексные технологические параметры объектов ПТЖД рассматриваются как некоторая иерархическая совокупность свойств, оцениваемых сложными-единичными показателями;

– свойства i -го уровня определяются соответствующей совокупностью свойств $(i-1)$ -го уровня;

– для возможности соизмерения качественно различных технологических параметров объектов ПТЖД (*Esu*) выражаются в относительных показателях с одинаковыми интервалами изменения.

Расчетные формулы организационных параметров объектов ТВСЖД устанавливались на основе следующих принципов эффективной организации строительного производства:

– непрерывности строительных процессов. Организация непрерывного строительного процесса создаёт условия для эффективного использования специализированных высокомеханизированных комплексов и специалистов-исполнителей;

– стандартизации. Под принципом стандартизации понимаются разработка и установление в строительном производстве каких-либо однообразных условий, обеспечивающих наилучшее протекание строительных процессов. Стандартизация организационных условий обеспечивает повторяемость, единообразие качественных параметров СМР — способов и режимов производства работ, количества строительных процессов и специализированных потоков, количество специализированных комплексов строительных машин (по потокам), виды и количество бригад [74];

– концентрации, означающей сосредоточение выполнения однородных строительных технологических процессов в отдельных подразделениях на основе общности технологии, вызывающей необходимость применения однотипных технических элементов строительного производства. Концентрация является одной из предпосылок стандартизации.

Исходя из перечисленных требований эффективной организации строительного производства, а также анализа работ, определены основные положения, устанавливающие расчётные формулы организационных параметров:

– после периода t_{i-1} , во время которого возводится $(i-1)$ -й объект данного типа, имеется промежуток времени до начала строительства i -го сложного инженерного сооружения того же типа;

- интенсивность (J_n) СМР периода ti может быть выше, ниже или равна интенсивности работ периода. Интенсивность выполнения СМР определяется эксплуатационной производительностью ведущего механизма (либо технологически допустимым темпом работ) и числом ведущих механизмов или бригад рабочих;
- объём работ ($Ji3, \bullet ii$) по возведению i -го объекта может быть выше, ниже или равен объёму (1м)-го объекта;
- распределение во времени объёмов работ по возведению объектов кластер-территории данного типа в экономическом узле условно можно изобразить последовательностью прямоугольных импульсов (рисунок 2.12). Величина показателя k определяет количество одновременно строящихся объектов кластер-территории данного типа или, что тоже самое, количество используемых одновременно комплектов механизмов, звеньев или бригад.

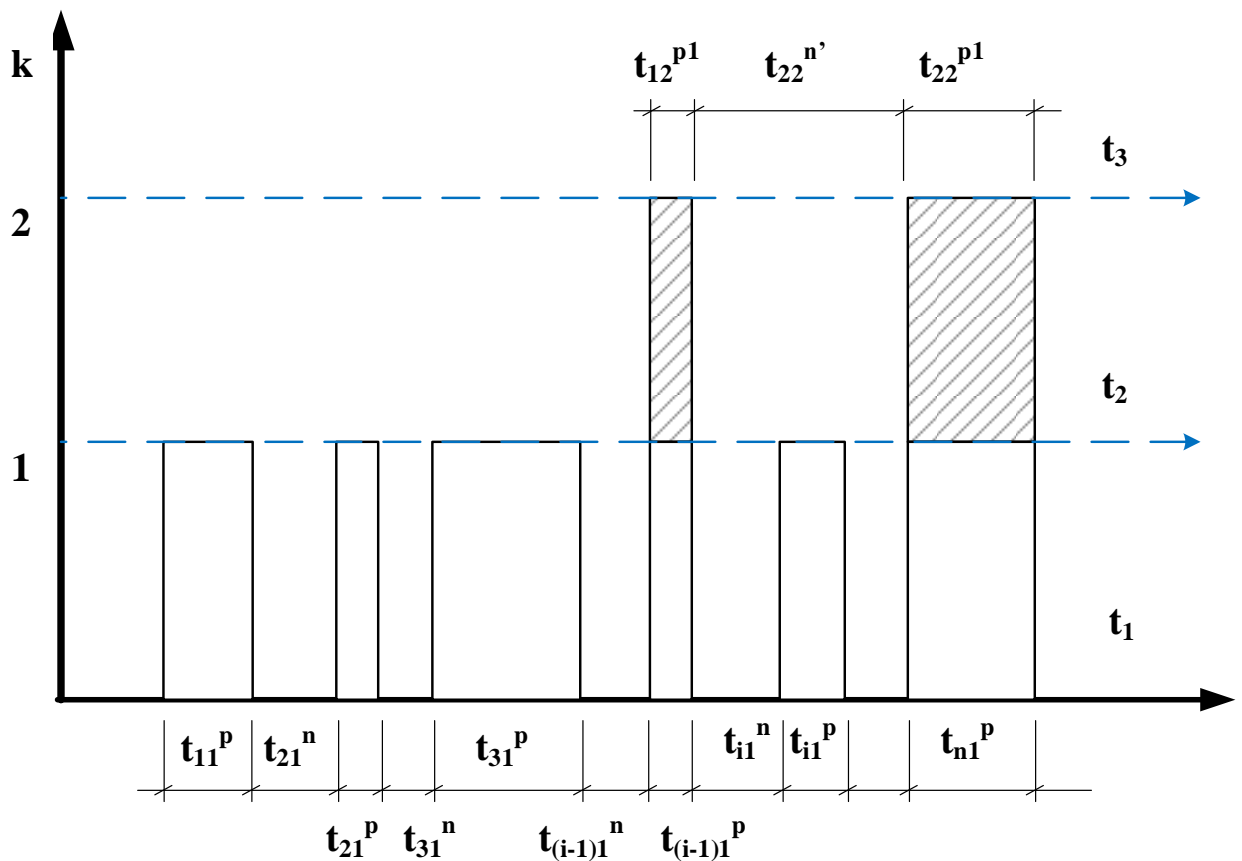


Рисунок 2.12 — Схема расчета показателя дискретности появления во времени в экономическом узле объектов ПТЖД

На объектах данного типа интенсивность СМР одновременно возрастает до величины

$$J^{\Phi} = J^{\Pi} \cdot k. \quad (2.15)$$

При наличии на множестве значений tt таких, где k , дополнительно учитываются объекты в осях $kotj$, полученных переносом координатных осей kot^{\wedge} из положения последовательно на $1,2,3\dots(k_{\max-i})$ единиц вверх:

- процесс возведения объектов ПТЖД рассматривается как система, состоящая из множества решений по производству (ПР), организации (ОР) и технологии (ТР) производства СМР, определённым образом взаимосвязанных между собой. Каждому варианту организации соответствуют определённые технологические способы осуществления процессов, каждая технология может быть осуществлена при определённых вариантах организации;

- количество различных производственных, организационных и технологических решений, а также их сочетаний определит число возможных состояний системы возведения объекта — разнообразие производственно-технических и организационно-технологических решений (ОТР).

Разнообразие системы возведения объектов ПТЖД оценивается показателем неопределённости (H) и областями риска:

$$H = - \sum_{i=1}^n P_i \log P_i, \quad (2.16)$$

где P_i — вероятность осуществления i -го варианта организационно-технологического решения возведения здания;

n — количество возможных организационно-технологических решений возведения объекта;

- максимальное разнообразие производственно-технических и организационно-технологических решений возведения объекта (Hm) рассчитывается из предположения равенства вероятностей осуществления каждого из всех возможных вариантов при данном конструктивно-архитектурном решении;

– величина (Hm) в конкретной ситуации ограничивается экономико-географическими (ЭГ), климатическими (К) организационно-технологическими (ОТ) и производственно-техническими факторами (рисунок 2.13).

Экономико-географические факторы представляют собой совокупность условий, ограничивающих или исключающих возможность доставки определённых видов материально-технических или энергетических ресурсов, необходимых для осуществления i -го варианта организационно-технологических решений (отсутствие или недостаточный уровень развития транспортных сетей, баз материально-технического обеспечения и т.д.).

Климатические факторы — ограничения, связанные с невозможностью осуществления i -го варианта организационно-технологических решений при температуре, влажности воздуха, силе ветров, характерных для пункта строительства.

Производственно-технические и организационно-технологические факторы учитывают ограничения условий строительной площадки, на которой возводится объект (инженерно-геологические, наличие подъездных путей, площадок для ОТР (Hm) — множество всех возможных вариантов организационно-технологических решений возведения; ОТР (H) — множество организационно-технологических решений возведения объекта ПТЖД в заданных условиях без учёта ресурсных ограничений; ОТР (Hp) — множество организационно-технологических решений в заданных условиях с учётом ресурсных ограничений.

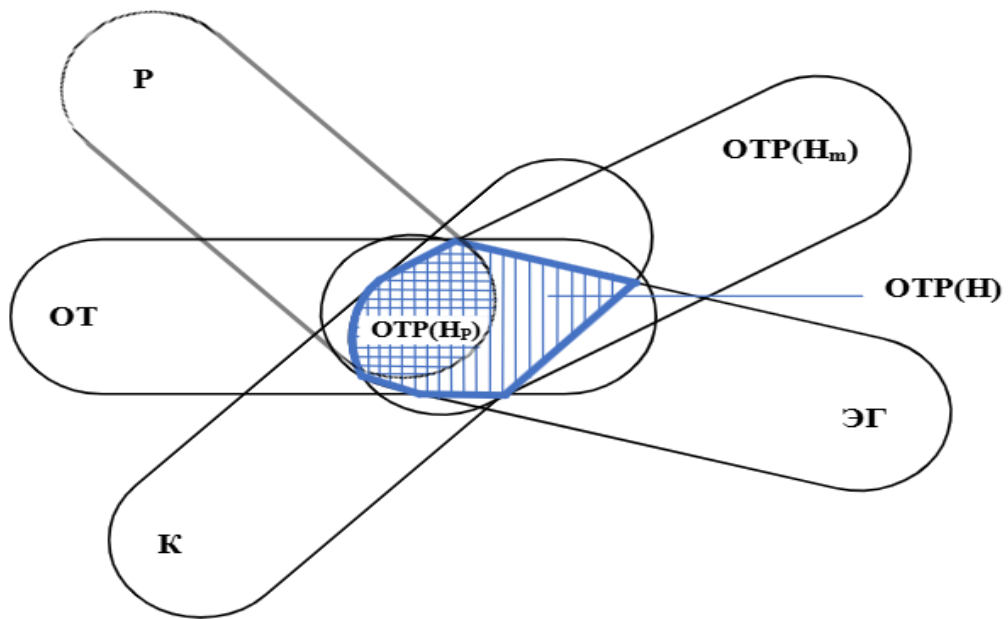


Рисунок 2.13 — Пересечение множеств организационно-технологических решений и ограничивающих факторов возведения объектов ПТЖД размещения (механизмов, материалов и т.д.)

Ресурсные ограничения учитывают возможности строительной организации по осуществлению i -го варианта организационно-технологических решений возведения объекта (наличие необходимых средств и орудий труда, специалистов):

– сложность возведения инженерного сооружения рассчитывается исходя из предположения о действии закона необходимого разнообразия, смысл которого заключается в том, что разнообразие может быть компенсировано только разнообразием. Определяется соотношением:

$$Z = 1 - \frac{H_p}{H}. \quad (2.17)$$

где H — неопределённость системы ОТР возведения сложного инженерного сооружения в заданных условиях;

H_p — неопределённость системы организационно-технологических решений возведения сложного инженерного сооружения в заданных условиях с учётом ресурсных ограничений.

H определяется пересечением множества всех возможных вариантов ОТР (H_m) с множествами ЭГ, К и ОТ (см. рисунок 2.13).

$$\text{ОТР}(H_m) \cap \text{ЭГ} \cap \text{К} \cap \text{ОТ} = \text{ОТР}(H). \quad (2.18)$$

H_p — определяется пересечением множества ПТР, ОТР (H) и P .

$$\text{ОТР}(H) \cap P = \text{ОТР}(H_p); \quad (2.19)$$

— описанная система процесса возведения относится к детерминированно-вероятностным. Детерминированность системы предопределена тем, что каждому набору ограничений (экономико-географических, климатических, организационно-технологических, ресурсных) соответствуют конкретные организационно-технологические решения возведения объекта. Стохастичность обусловлена тем, что в генеральной совокупности набору ограничений может соответствовать множество вариантов организационно-технологических решений и производственно-технического решения.

2.4. Выбор расчётных формул показателей количественной оценки организационно-технических параметров объектов ПТЖД

Состав и структура расчётных формул показателей количественной оценки ОТП формировался на основе принципов, изложенных в приложении Г.

Отбор значимых ОТП объектов ПТЖД осуществлялся на основе учёта принципа минимакса, в соответствии с которым ставятся требования: максимального повышения адекватности модели с одной стороны, а с другой — снижение трудоёмкости разработки и реализации модели до минимально возможных величин.

В терминах теории игр интерпретация минимаксного решения задачи отбора значимых показателей ОТП объектов ПТЖД состоит в проведении конечной бескоалиционной игры двух игроков. У первого m стратегий ($i = d_1, d_2, d_3 \dots d_m$), у второго n стратегий ($j = \beta_1, \beta_2, \beta_3 \dots \beta_n$). Выигрыши соответственно

первого (за счёт повышения адекватности модели) и второго (за счёт снижения трудоёмкости разработки и реализации модели) игроков представлены матрицами выигрышей A и B .

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & \dots & b_{1n} \\ b_{21} & b_{22} & \dots & b_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ b_{m1} & b_{m2} & \dots & b_{mn} \end{bmatrix}. \quad (2.20)$$

Для определения ситуации равновесия необходимо решить систему уравнений:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} y_{ij} \leq \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot x_i \cdot y_j, \quad (2.21)$$

$$\sum_{i=1}^m b_{ij} x_{ij} \leq \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n b_{ij} \cdot x_i \cdot y_j. \quad (2.22)$$

Относительно $x = (x_1 \dots x_m)$, $y = (y_1 \dots y_n)$ при условиях $\sum_{i=1}^m x_i = 1$; $\sum_{j=1}^n y_j = 1$; $x_i > 0 (i = 1, m)$, $y_j > 0 (j = 1, n)$.

Здесь $x = (x_1 \dots x_m)$, $y = (y_1 \dots y_n)$ — полные наборы вероятностей применения своих чистых стратегий первым и вторым игроками, соответственно смешанные стратегии первого и второго игроков. Правые части неравенств (2.21) и (2.22) представляют собой средние выигрыши соответственно первого и второго игроков.

Исходная ситуация состоит в наличии исходного множества (S), состоящего из N факторов, оценённых по двум критериям — степени их влияния на повышение адекватности и трудоёмкости модели. Каждый игрок при выполнении очередного хода (из общего ограниченного количества T парных ходов) может выбрать случайным образом из множества S подмножество U , состоящее из ограниченного количества $n \ll N$ факторов. После оценки подмножества факторов U по «своему» критерию игрок может выбрать любую стратегию из следующих групп:

- вернуть подмножество U в исходное множество. В этом случае ход игроку не засчитывается, но очередность хода передаётся противнику;
- оставить в выборке все n факторов подмножества U ;

– оставить в выборке ($n - k$) факторов. Причём в числе $k < n$ факторов могут быть как факторы, принадлежащие подмножеству U , так и факторы, отобранные в выборку в предыдущие ходы. В последних двух случаях ход игроку засчитывается.

В связи с высокой неопределённостью выбора параметров исходной ситуации, правил игры, а также ситуаций, в которых игроками выбирается та или иная стратегия, решение систем (2.21) и (2.22) представляется чрезвычайно сложным и громоздким.

Практическая реализация вычислительного алгоритма решения системы (2.21)–(2.22) сводилась к экспертному установлению весомости показателей количественной оценки ОТП объектов ПТЖД. При этом использовался метод непосредственной оценки показателей, что позволило, значительно сократив объём работ, одновременно определить значения коэффициентов в формулах вычисления комплексных показателей технологических параметров (Приложение Г). При коэффициенте весомости менее 0,05 параметр исключался из дальнейшего рассмотрения.

Для выполнения экспертного опроса было построено по предметному (ещё возможен функциональный, целевой) принципу дерево параметров сложного инженерного сооружения (рисунок 2.14).

Оценка весомости показателей ОТП объектов кластер-территории производилась, начиная с уровня с максимальным по величине номером, последовательно поднимаясь до 1-го уровня. Это обеспечивало:

- снижение неопределённости условий принятия экспертом решения за счёт сокращения числа одновременно оцениваемых параметров одного уровня;
- повышение уровня обоснованности оценок экспертами показателей L -уровня, благодаря накоплению информации при оценивании показателей $(1-M)$ -уровня.

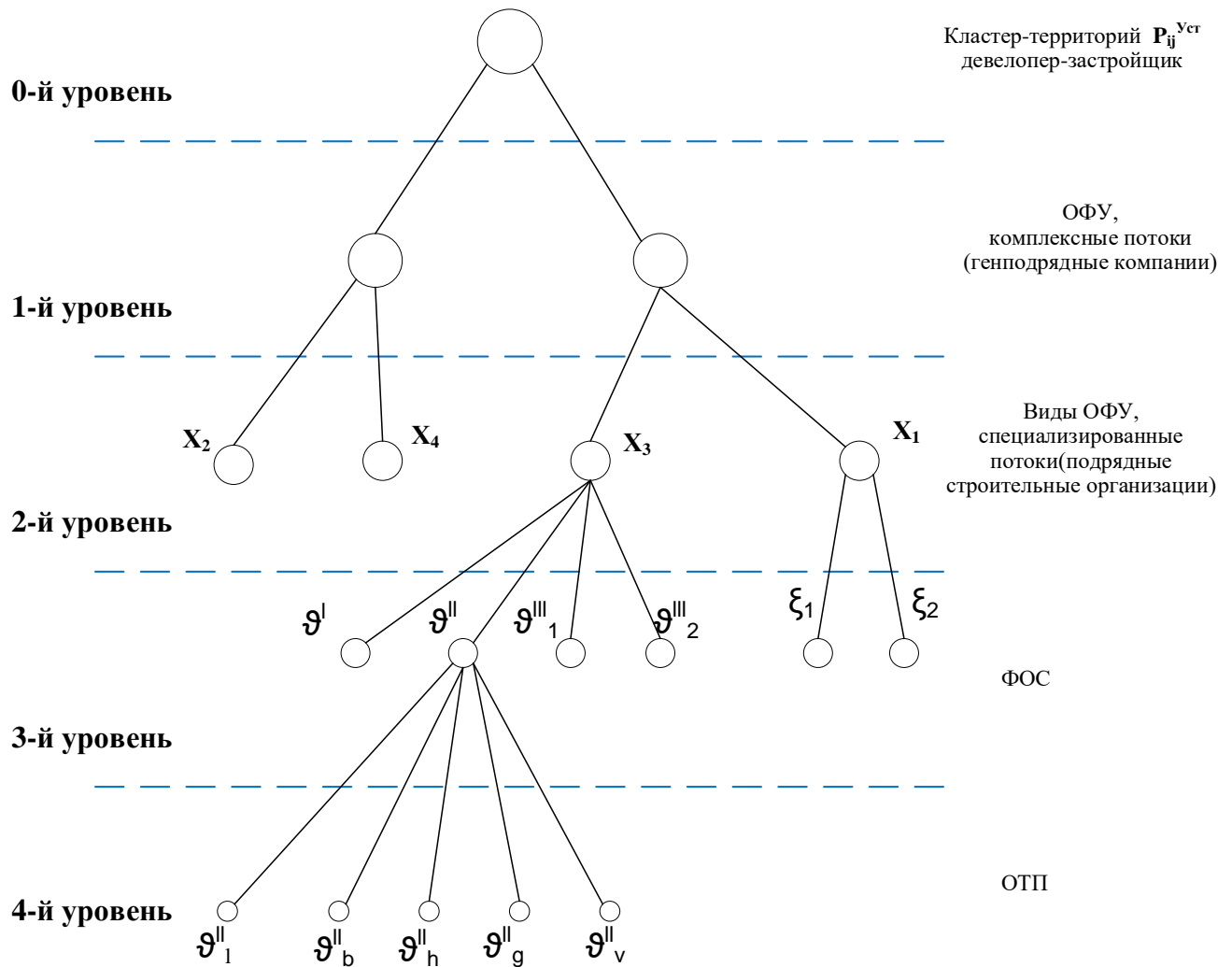


Рисунок 2.14 — Схема дерева ОТП организационной устойчивости девелопера-застройщика кластер-территории

Опросом было охвачено 30 экспертов. После первого этапа (оценка компетентности), проводимого по методике, 6 экспертов, для которых коэффициент компетентности оказался менее 0,5, были исключены из группы.

Дальнейшее определение весомости ОТП объектов кластер-территории велось по оценкам группы экспертов со следующими характеристиками. Общая численность группы 28 человек. Из них в возрасте 30–40 лет — 12 человек; 40–50 лет — 16 человек; кандидатов наук — 15 человек; главных инженеров трестов — 4 человека; начальников технических отделов трестов — 3 человека; начальников технических отделов объединений — 5 человек; главных инженеров объединений — 1 человек. Со стажем работы по специальности 10–20 лет — 11 человек; 20–30

лет — 13 человек; свыше 30 лет — 4 человека. Средний коэффициент компетентности группы — 0,87.

Согласованность мнений экспертов определялась коэффициентом конкордации [57], составившим $W = 0,912$. Значимость коэффициента конкордации оценивалась по χ^2 критерию и сравнивалась с его табличной критической величиной при 1%-м уровне значимости [120, таблица 5] при 14 степенях свободы.

При этом

$$\chi^2_{\text{расч}} = 357,5 > 29,141 = \chi^2_{\text{табл.}}$$

Т.е. результаты экспертного опроса имеют достаточную значимость и могут быть использованы в дальнейших исследованиях.

На основании проведенных исследований была получена последовательность показателей ОТП объектов кластер-территории, оказывающих максимальное влияние на эффективность мобильных форм организации строительства предметно специализированными подразделениями, которые представлены в приложении Д [90; 97].

Показатель сложности возведения объектов ПТЖД рассчитывается по формуле

$$x_4 = \left(1 - \frac{1}{\sqrt{d}}\right)^2, \quad (2.23)$$

где d — количество видов строительно-монтажных работ.

Показатель X_4 изменяется в интервале $[0; 1)$ и отражает требование подсистемы рациональных ФОС к снижению части накладных расходов, связанных с организацией и управлением процессом возведения [72].

Выводы по главе 2

1. Проведен анализ городской среды, с учётом существующих четырёх видов, КРТ позволяет выделить следующие принципы [11]:

- принцип социальной ответственности бизнеса;

- принцип интеграции ресурсов публичного субъекта и инвестора;
- принцип сбалансированности объёмов ввода объектов жилья и объектов социальной инфраструктуры.

2. В работе исследуются девелоперская компания (дewelопер-застройщик) во взаимосвязи с городскими муниципальными программами, представленными в виде самоорганизующейся системы и активно взаимодействующие с окружающей городской средой. Категория организационной устойчивости отражает возможности девелоперской компании адекватно реагировать на происходящие изменения экзогенных и эндогенных факторов на организационно-технических параметрах и форм организации строительства.

3. Произведено исследование существующей практики формирования организационной устойчивости при реализации девелоперского проекта на кластер-территории.

Экзогенные (внешние) факторы:

- факторы градостроительного потенциала развития проекта [116];
- факторы формирования инвестиционной привлекательности территории исторически сложившейся жилищной застройки;
- факторы по выбору организационно-правовых форм управления строительством пространственно-территориального девелопмента проекта.

Эндогенные (внутренние) факторы:

- факторы деловой активности, производственно-технического и организационно-технологического (совокупного) потенциала, определяющие организационную устойчивость девелопера-застройщика при пространственно-территориальном развитии проекта.

4. Логика выбора рациональных ФОС объектов кластер-территории предметно специализированными мобильными строительными предприятиями (СП) ясно предполагает ее рассмотрение как целостной системы, входом которой являются совокупный потенциал строительной системы, методы поточного

строительства, а выходом — технико-экономические показатели организационной устойчивости P_{ij}^{ou} девелопера-застройщика на жизненном цикле кластер-территории. Отсюда следует необходимость комплексной оценки P_{ij}^{ou} жизненного цикла кластер-территории, при условии соответствия ОТП объектов и ФОС на основе разработанной общей таксономией методов и подходов по повышению P_{ij}^{ou} .

5. Выбор рациональных форм организации строительства объектов кластер-территории в условиях мобильности при предметной специализации рассматривается с взаимосвязью ФОС: ОТП объектов строительства и рациональных ОФУ. Это позволяет, с учётом влияния индивидуальных особенностей проекта, изменять отношение и позицию девелопера-застройщика на выбор организационно-правовой формы управления проектом.

6. Разработаны теоретические предпосылки и алгоритмы расчёта показателей количественной оценки ОТП объектов ПТЖД, базирующиеся на принципах диалектического метода.

ГЛАВА 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ ОЦЕНКИ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА КЛАСТЕР-ТЕРРИТОРИИ ЖИЛИЩНОГО ДЕВЕЛОПМЕНТА ПРИ ОБНОВЛЕНИИ ИСТОРИЧЕСКИ СЛОЖИВШЕЙСЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

3.1. Выявление основных трендов изменения параметров жизненного цикла девелоперских проектов ПТЖД исторически сложившейся городской среды

Цикл развития сектора ПТЖД первичного рынка жилья состоит из четырех фаз:

- спад (кризис);
- депрессия (дно кризиса);
- оживление (восстановление);
- подъем (стабилизация, пик подъема).

Циклы инвестиционной активности по использованию экономического потенциала застройщиков-девелоперов на первичном рынке жилья являются разновидностью циклов деловой активности основных участников девелоперской деятельности в развитии конкретного рынка продукции (работ, услуг) отдельного ИСП по обновлению сложившейся территории [101; 102].

Управление циклом деловой активности застройщиков-девелоперов основано на предвидении возможных изменений совокупных величин спроса населения и предложения. Для понимания характера будущих изменений в ближайшее время рекомендуется анализировать сущность произошедших изменений (тренды) опережающих индикаторов цикла деловой активности застройщиков, осуществляющих свою деятельность по строительству ПТЖД на первичном рынке жилья за 5 предыдущих лет [40; 49].

Индикаторы, характеризующие цикл деловой активности девелопера-застройщика на рынке первичного жилья кластер-территорий в разные фазы его развития, можно представить тремя группами (таблица 3.1):

- опережающие индикаторы, по которым можно прогнозировать будущее состояние рынка;
- сопутствующие индикаторы — отражают текущее состояние рынка;
- запаздывающие индикаторы, ретро показатели — отражают итоговые результаты (характеристики) определенной фазы цикла.

Таблица 3.1 — Классификация индикаторов цикла деловой активности застройщиков-девелоперов [6]

Опережающие индикаторы	Сопутствующие индикаторы	Запаздывающие индикаторы
1	2	3
<p>1. Доля непроданных квартир в общей численности квартир в МКД, введенных в действие в предыдущие годы.</p> <p>2. Количество выданных разрешений на строительство МКД (ЖК) и размещенных проектных деклараций.</p> <p>3. Снижение (повышение) банковских ставок:</p> <ul style="list-style-type: none"> - по ипотечным жилищным кредитам; - целевым кредитам застройщикам-девелоперам. <p>4. Количество зарегистрированных договоров участия в долевом строительстве, в том числе с использованием ипотечного жилищного кредита.</p> <p>5. Характер изменений размеров ВВП, инвестиций в основной капитал и коэффициента монетизации.</p> <p>6. Характер изменений реальных располагаемых доходов населения за предыдущий период времени.</p> <p>7. Характер изменений валютного курса рубля.</p> <p>8. Характер изменений ставок арендной платы жилья.</p> <p>9. Характер изменений государственной жилищной политики</p>	<p>1. Динамика рыночных цен на квартиры в МКД.</p> <p>2. Количество зарегистрированных договоров купли-продажи квартир в новых МКД.</p> <p>3. Стоимость строительных материалов, конструкций, изделий и оборудования.</p> <p>4. Расходы застройщиков, в том числе себестоимость 1 м² жилья в новостройках.</p> <p>5. Численность организаций застройщиков-девелоперов, строительных организаций.</p> <p>6. Уровень безработицы</p> <p>7. Объем незавершенного строительства МКД</p>	<p>1. Ввод в действие МКД (общая площадь квартир введенных в эксплуатацию многоквартирных домов).</p> <p>2. Доходы и норма прибыли застройщиков.</p> <p>3. Количество объектов (МКД) незавершенного жилищного строительства.</p> <p>4. Количество проблемных МКД.</p> <p>5. Количество социальных объектов (школы, дет. сады и др.)</p>

Из восьми опережающих индикаторов, отражающих деятельность субъектов экономики, первый — самый важный в определении стратегии деятельности девелопера на ближайшие 3–5 лет, которая заключается в принятии управленческих решений по количеству, стоимости и срокам реализации проектов. К сожалению, доля нереализованных квартир в каждом введенном в действие МКД, жилом комплексе, является коммерческой тайной каждого девелопера, и этот показатель не учитывается формой статистической отчетности. По остальным индикаторам информация может публиковаться с опозданием в один месяц или квартал и, как правило, не всегда бывает репрезентативной [14].

Информация, содержащаяся в сопутствующих индикаторах, приходит к аналитикам, как правило, спустя один квартал с даты совершения событий, а по показателям себестоимости 1 м² по каждому проекту (по всем проектам) определяются специалистами организаций-застройщиков, не отражаются в формах статистического учета, являются коммерческой тайной девелоперов и применяются в управленческом учете при проведении анализа финансово-хозяйственной деятельности застройщика-девелопера.

Запаздывающие индикаторы формируются через 1-2 квартала после окончания отчетного года или через 6 месяцев после даты прекращения работ по строительству МКД, и отражают важнейшие результативные показатели деятельности застройщиков и состояния первичного рынка недвижимости [103].

Используя данные статистики, построим циклограммы развития ВВП, первичного рынка недвижимости и его секторов, а также тренды их развития (рисунок 3.1).

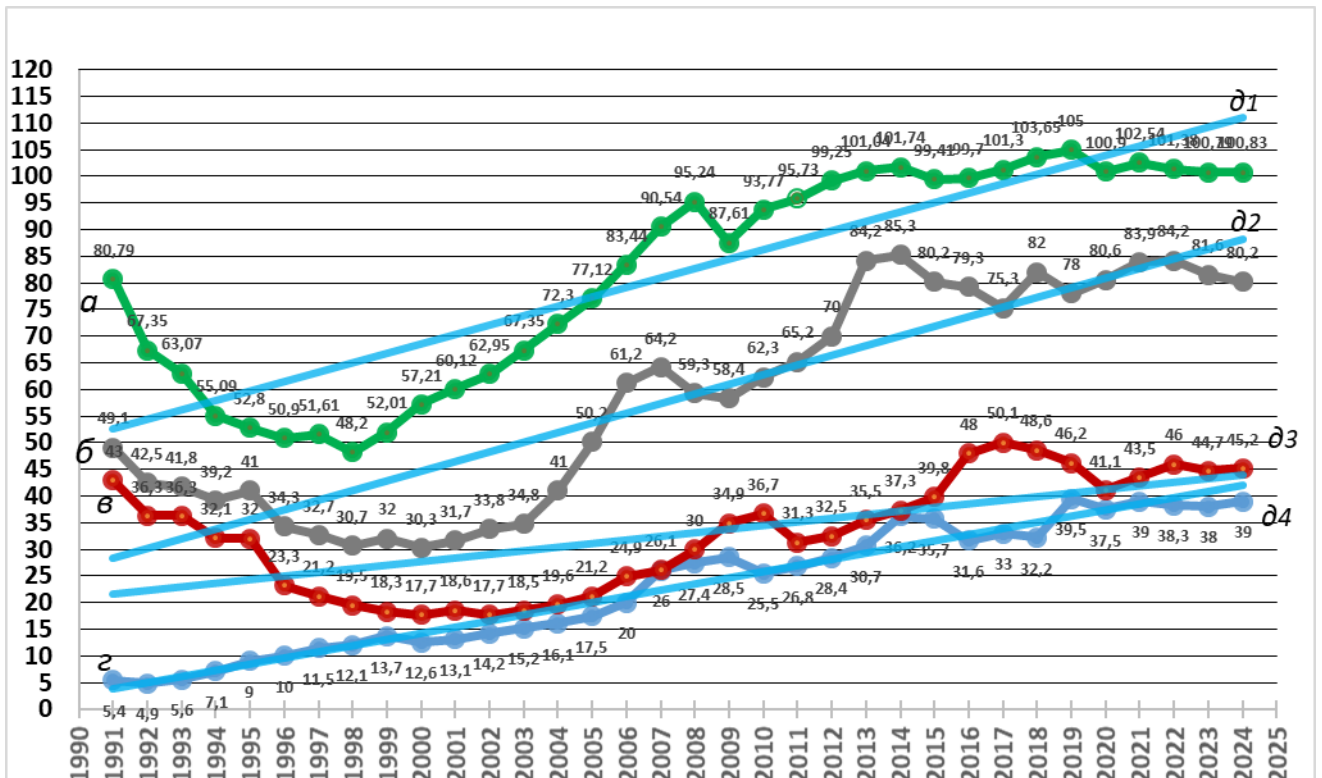


Рисунок 3.1 — Циклограммы развития ВВП, первичного рынка жилья, ввода в эксплуатацию МКД, ИЖД и тренды их развития: *а* — развитие ВВП; *б* — развитие первичного рынка жилья; *в* — ввод в эксплуатацию МКД; *г* — ввод в эксплуатацию ИЖД; *д1–д4* — тренды развития

Анализируя циклограммы развития ВВП РФ первичного рынка жилой недвижимости, сектора по вводу в эксплуатацию МКД первичного рынка жилья, можно провести классификацию циклов, а также их фаз, отражающих динамику изменений важнейших макроэкономических показателей за рыночный период функционирования экономики России (1991–2024 гг.).

Главной причиной среднесрочного цикла развития ВВП РФ (1991–2024 гг.) стала реформа по переходу от директивно-плановой экономики к рыночным условиям хозяйствования, и становление рыночных отношений во всех сферах экономики страны (2000–2024 гг.), в том числе и в сфере жилой недвижимости и жилищном строительстве. Успешное развитие экономики России было нарушено последствиями мирового финансового кризиса 2007–2008 гг. (таблица 3.2). Первый краткосрочный цикл развития экономики страны (2009–2020 гг.) был

прерван в конце 2014 года двукратным падением мировых цен на углеводороды и санкциями Запада из-за присоединения Крыма к России.

Таблица 3.2. — Циклы развития ВВП, первичного рынка недвижимости и функционирования сектора первичного рынка жилья

Циклы развития ВВП						
№	Классификация цикла	Продолжительность, лет	Фазы цикла			
			Кризис	Депрессия	Оживление	Подъем
1	Среднесрочный (1991–2008)	18	1991–1997 7 лет	1998 1 год	1999–2005 7 лет	2006–2008 3 года
2	Краткосрочный (2009 – конец 2014)	6	2009 условно 0,5 года	2009 условно 0,5 года	2010–2011 2 года	2012–2014 3 года
3	Краткосрочный (конец 2014 – по настоящее время)	5	2015 1 год	2016 1 год	2017 1 год	2018–2024 2 года
Циклы развития первичного рынка недвижимости						
1	Среднесрочный (1991–2008)	18	1991–1997 7 лет	1998–2000 3 года	2001–2002 2 год	2003–2008 6 лет
2	Краткосрочный (2009–2015)	7	2009 1 год	2010 1 год	2011–2012 2 года	2013–2015 3 года
3	Краткосрочный (2016 – по настоящее время)	5	2016–2017 2 года	2018 1 год	2019–2020 2 года (прогноз)	Прогноз
Циклы функционирования сектора первичного рынка жилья по вводу МКД						
1	Среднесрочный (1991–2008)	18	1991–1997 7 лет	1998–2002 5 лет	2003–2008 6 лет	Не зафиксирован
2	Краткосрочный (2009–2015)	7	2009 условно 0,5 года	2009 условно (0,5 года)	2010–2013 3 года	2014–2015 2 года
3	Краткосрочный (2016 – по настоящее время)	5	2016–2017 2 года	2018 1 год	2019–2024 2 года (прогноз)	2024–2030 прогноз

Фазы развития первичного рынка жилья дублируют фазы развития экономики страны с запаздыванием в один-два года, что наглядно демонстрируют циклограммы, приведенные на рисунке 3.1.

Сектор первичного рынка жилья по вводу малоэтажных домов (ОИЖС) развивается устойчиво-поступательно (таблица 3.2), без значительных спадов и подъемов, то есть ему присущ не циклический характер развития, а линейный [87].

В таблице 3.3 представлены расчёты инвестиционного цикла кластер-территории на примере девелопера-застройщика ГК «Монолит» для

девелоперского проекта ИП ЖК «Киноквартал», где потери времени составляют 15,6 % от общей продолжительности строительства [57].

Автор доказывает, что каждый этап инвестиционного цикла уже сокращен до предела, где нет большого резерва, но уменьшить потери, которые составили 15,6 %, возможно за счёт совмещенного проектирования и строительства, выбора рациональных ФОС и ОФС, ликвидации резервов между выполняемыми этапами (за счёт потерь на кооперированных связях подрядных подразделений) и др.

Таблица 3.3 — Расчет потерь времени инвестиционного цикла обновления кластер-территории на примере ЖК «Киноквартал»

Фазы инвестиционного цикла	п/г	Этапы инвестиционного цикла	Продолж., мес.	Потери времени на стыках этапов	Потери, мес.
Предынвестиционные мероприятия	1	Формирование программы работ и выбор девелопера-застройщика	6	1 и 2	0
Проектно-сметная документация	2	Разработка проектной документации	12	2 и 3	3
	3	Разработка рабочей документации	12	3 и 4	1,5
	4	Выдача рабочей документации генподрядчику	1,2	4 и 5	0,25
	5	Выдача рабочей документации субподрядчикам	0,8	5 и 6	0,75
	6	Разработка и согласование проекта производства работ	1	6 и 7	0
	7	Объявление торгов, сбор информации	3	7 и 8	0
	8	Проведение торгов	1	8 и 9	0
Строительно-монтажные работы	9	Заключение контракта с генподрядчиком	1	9 и 10	1
	10	Заключение контракта с субподрядчиками	2	10 и 11	1,0
	11	Подготовка и мобилизация субподрядчиков	5	11 и 12	2
	12	Строительно-монтажные работы	30	12 и 13	5
Инфраструктурные объекты	13	Инженерная инфраструктура	5	13 и 14	0
	14	Социальная инфраструктура	1	14 и 15	3
	15	Транспортная инфраструктура	12	15 и 16	1,5
Приемка-сдача объектов в эксплуатацию	16	Сдача-приемка объекта заказчику	1	16 и 17	0
	17	Приемка квартир и оформление	6	17 и 18	0
	18	Ввод в эксплуатацию	2	18 и 17	0
Итого: инвестиционный цикл			96	Итого: общая вероятная потеря	15
Потеря времени от общей длительности инвестиционного цикла					15,6 %

3.2. Кластерная модель выбора рациональных сценариев состава, организационных форм строительства и управления девелоперским проектом кластер-территории

Город можно представить как совокупность территорий разного типа:

$$T = (T_1, T_2, \dots, T_i, \dots, T_n), \quad (3.1)$$

где T_i — территория города с явно выделенной преобладающей функцией (жилой сектор, исторический центр, промышленная зона и др.); n — количество обособленных территорий города.

В результате предыдущих этапов, территории города оценены на наличие законодательных ограничений для жилищного строительства, классифицированы по типу (свободные и застроенные) и пространственному потенциалу (высоко, средне и низко привлекательные), оценены по критериям осуществимости строительства [54].

Отдельные территории города в этом случае можно представить в виде кластер-территории. Приведем один из формализованных примеров такого описания территории через объекты с преобладающей функцией — промышленной, образовательной, жилой, культурной.

Введем буквенные обозначения:

D — доминантный объект (жилые дома, промышленные объекты, образовательные объекты, культурные объекты);

N — транспортная сеть (загруженность, доступность, скорость перемещения, пешеходная доступность);

P — природные зоны (наличие зеленого каркаса, озеленение, доступность зеленых зон для жителей и др.);

I — инженерные сети города (трубопроводы, линии электропередачи, объекты тепло- и водоснабжения, водоотведения и др.);

O — объекты бытового обслуживания населения.

Тогда каждый сценарий из территорий T_i может быть описан кортежем в виде

$$T_i = (D_i, N_i, P_i, I_i, O_i). \quad (3.2)$$

Каждый из компонентов кортежа представляет собой вложенный кортеж, раскрываемый через описание собственного функционала.

Приведем пример. Пусть преобладающим объектом рассматриваемой территории города T будет жилой комплекс.

Тогда общее описание

$$T_k = (D_k, N_k, P_k, I_k, O_k). \quad (3.3)$$

D_k включает в себя, помимо доминантного объекта, и другие характеристики, обязательные для жилой зоны, и реализует функционал F (жизнеобеспечивающую функцию), имеющую ограничения согласно нормативам ТЭП:

$$F(D_k) = m_1 * R + m_2 * E + m_3 * M + m_4 * O + \dots + m_j X, \quad (3.4)$$

где знак $*$ — мультипликативная связь элементов;

знак $+$ — аддитивная связь элементов;

$m_1, m_2 \dots m_i$ — показатели, связанные с объектами;

R — жилые помещения, мультипликативно связанные через ТЭП;

E — учреждения образования детей, мультипликативно связанные через показатели нормирования, с определенной численностью населения и количеством детей;

M — поликлиники, мультипликативно связанные через показатели нормирования с определенной численностью населения, количеством детей и количеством взрослых:

$$M = f\{s, g, p, r, z\}, k, \quad (3.5)$$

здесь s — общая площадь, g — площадь зеленой зоны, p — численность населения, r — нормы жилья, z — плотность застройки и жилого фонда;

O — объекты бытового обслуживания, мультипликативно связанные через показатели с определенной численностью населения, плотностью застройки и жилого фонда.

Последующие слагаемые $m_j X$ не являются нормируемыми и, в некотором роде, являются «проекцией» бизнеса на территорию, например торговые и развлекательные центры, спортивные объекты и др., обозначенные как X и показатели m_j , связанные, как минимум, с численностью населения, плотностью застройки и жилого фонда и, возможно, другими специфическими характеристиками.

Тогда социально-экономический эффект развития сценария кластер-территории может быть описан функцией

$$f_{Ti}(F_{Ti}, Q_i) \rightarrow \max, \quad (3.6)$$

где F_{Ti} — преобладающая функция в рассматриваемом сценарии территории;

Q_i — совокупность качественных характеристик рассматриваемой территории T_i , определяется формулой

$$Q_i = 0,333Sti_1 + 0,333Sti_2 + 0,333Sti_3. \quad (3.7)$$

Q_i формируется исходя из требований стейкхолдеров — общества Sti_1 , государства Sti_2 , бизнеса Sti_3 , и требующая исследования, определения n баланса входящих в кортеж качественных свойств. В идеальном случае необходимо достижение баланса в отношении выбора позиций качества территории, поэтому коэффициенты равнозначны (0,333(3)).

$$Sti_1 = (A_1, A_2), \quad (3.8)$$

где A_1 — уровень инфляции, уровень миграции, уровень безработицы;

A_2 — показатели качества городской среды;

$$Sti_2 = (A_3, A_4, A_5), \quad (3.9)$$

где A_3 — характеризует инвестиционный климат и включает показатели социально-экономического профиля города (валовой территориальный продукт, объем инвестиций в основной капитал, объем работ, выполненных по виду

«строительство», оборот розничной торговли, фонд заработной платы по территории);

A_4 — налоговая база территории (федеральные налоги, региональные налоги, местные налоги);

A_5 — численность трудовых ресурсов (состояние трудовых ресурсов, движение трудовых ресурсов, воспроизводство трудовых ресурсов, использование трудовых ресурсов);

$$Sti_3 = (A_6, A_7), \quad (3.10)$$

где A_6 — инвестиционная привлекательность территории (привлекательность отрасли, риски отрасли) (см. таблицу 3.4.);

A_7 — показатели эффективности градостроительного проекта (окупаемость проекта, срок окупаемости проекта).

Приведенная формализация позволяет создать формулу территорий с точки зрения ее преобладающей функции и довести сценарий до детальных цифровых характеристик, или напротив, «поднять» сценарий «наверх», обобщив описание города. С точки зрения управления, это позволяет получить необходимое для иерархического уровня описание для автоматизированной оценки или мониторинга территорий с позиций их социально-экономического развития и специфических характеристик.

Устойчивое развитие девелоперской деятельности осуществляется на основе стратегий социально-экономического развития территорий, муниципальных образований в соответствии со стратегическими ориентирами [71; 93; 94]. Несмотря на то, что существует множество путей развития и способов достижения целей градостроительной деятельности, проблемой становится не только состояние экономики, но и способность разрешать градостроительные конфликты в течение достаточно длительного периода изменения (развития территории) [7; 64]. Цели устойчивого развития территорий могут быть типовыми или специфическими, иметь разный масштаб по градостроительному проекту, срокам его реализации и получению от него социально-экономического эффекта. В этом случае, цели и стратегии устойчивого развития девелоперской деятельности образуют иерархическую (многоуровневую) систему. Разработка, выбор и реализация целей и стратегий

формируют непрерывный процесс управления, и при обнаружении проблем и пробелов производится ввод управленческих инноваций, продуктивность которых можно оценить через элементы сценарной модели при формировании баланса интересов стейкхолдеров путем снятия градостроительных конфликтов и совершенствования коммуникаций [86]. То есть модель устойчивого развития девелоперской деятельности может быть достаточно достоверно описана с использованием ограниченного числа агрегированных переменных (показателей/индикаторов), обеспечивающих реализацию альтернативных стратегических решений с точки зрения их оптимальности.

Деятельность девелоперов, в силу своей многогранности и тесной связи со всеми областями жизни общества, носит стохастический характер. Кроме того, высокая турбулентность внешней среды делает прогнозы эффективности проектов условными. Тем не менее, именно формализованные результаты таких проектов становятся основой для принятия управленческих решений, направленных на устойчивое развитие территорий.

Изучение текущей ситуации и мониторинг показателей резервов совокупного потенциала на всех этапах жизненного цикла девелоперского проекта влечёт за собой необходимость поиска рационального сценария его развития внутри кластер-территории, т.е.

$$\sum I_{jk} \leq N_x(q), \quad (3.11)$$

где I_{jk} — суммарное значение интенсивности выполнения СМР на специализированном (объектном) потоке;

$N_x(q)$ — мощность строительной организации.

Принципиально, каждый сценарий представляет собой набор результирующих параметров суммарной интенсивности девелоперской деятельности выполнения СМР с учетом производственно-технических и экономических показателей (совокупный потенциал) с учетом инвестиционных рисков. Пусть:

P_{xTl} ($P_{xT1}, P_{xT2}, P_{xTn}$) — векторы заданных внешних условий, влияющих на состояние девелоперской деятельности, по объемам работ, выполненных строительной организацией в структуре специализированного (технологического) потока за рассматриваемый период (далее — P_x);

K_{jxTl} ($K_{xT1}, K_{xT2}, K_{xTi}$) — варианты управленческих воздействий на девелоперскую деятельность по использованию мощностей (потенциала) строительной организацией по видам работ в составе ПитС (далее — K_x);

Ct_{Tl} ($Ct_{T1}, Ct_{T2}, Ct_{Tm}$) — векторы требований к основным участникам по суммарному объему СМР, выполняемых в структуре комплексного потока в денежном выражении за рассматриваемый период (далее — C);
 $Kr(Y, K, C)$ — критерии организационной устойчивости функциональной девелоперской деятельности девелопера-застройщика.

Тогда задача оптимизации для организационной устойчивости кластер — ПТЖД территории формулируется следующим образом:

– при заданных внешних условиях $P_x P_{xTl}$ ($P_{xT1}, P_{xT2}, P_{xTn}$) найти такой баланс состояний основных участников Ct (C_{T1}, C_{T2}, C_{Tm}) и варианты управленческих воздействий K_{ixte} (K_{xT}, K_{xT2}, K_{xTi}), которые бы способствовали наилучшему выбору критерия организационной устойчивости развития девелоперской деятельности $Kr(P_x, K_x, C)$ головного девелопера-застройщика.

Блок-схема алгоритма представляет собой математическую модель работы девелопера-застройщика, позволяющую определить для каждого сценария (плана) суммарный объем СМР, который может служить критерием оптимальности этого варианта. При составлении одного варианта плана приходится задаваться произвольными значениями регулируемых параметров. Меняя эти параметры при прочих равных заданных условиях, можно получить различные значения критерия оптимальности, т. е. оптимизация плана сводится к отысканию максимума целевой функции:

$$P_{max}^{ou} = P_{jx}(H_{jx}, t_{jx}, I_{jx}). \quad (3.12)$$

Резюмируя вышеизложенное можно отметить, что сценарное моделирование способствует достижению максимальной организационной устойчивости развития девелоперского проекта [43].

3.3. Механизм формирования и выбора наилучшего сценарного варианта девелоперского проекта кластер-территории

Теоретические основы моделирования организационной устойчивости кластер-территории приведены в 1-й и 2-й главах и включают: кластерную модель организационного взаимодействия участников воспроизводственного процесса, выбор ПТЖД с учетом совокупного потенциала застройщика-девелопера [60; 67].

В результате анализа факторного пространства, связанного с реализацией проекта обновления территории с учетом его привлекательности для города, во 2 главе сформированы группы факторов, определяющих возможности девелопера-застройщика обеспечить организационную устойчивость кластер-территории.

Произведена экспертная оценка их значимости, результаты экспертного анализа приведены в приложениях.



Рисунок 3.2 — Процесс формирования совокупного потенциала девелопера-застройщика

Совокупный потенциал включает 3 группы факторов (приложение Д), а именно (рисунок 3.2):

- характеристики производственного потенциала девелопера-застройщика;
- интенсивность использования организационно-технологического потенциала строительных организаций кластер-территории;
- оценку экономического потенциала (деловой активности) девелопера-застройщика.

Девелоперская компания в рассматриваемый период T (среднесрочный период от 1 года до 3-х лет, год, квартал) ведет работы на объектах кластер-территорий с порядковыми номерами $j = 1, 2, 3, \dots, a$. При сооружении каждого объекта необходимо выполнять m видов строительно-монтажных и специализированных работ, каждому из которых присвоен порядковый номер $x = 1, 2, 3, \dots, m$ в объемах P_{jx} физических единиц.

Девелоперская компания привлекает генподрядную организацию с мощностями N_x ($x = 1, 2, 3, \dots, N$) или максимальным объемом работ каждого вида в физическом измерении, который она в состоянии выполнить в единицу времени, а также суммарной мощностью в денежном выражении:

$$C = \sum_{x=1}^m N_x C_x, \quad (3.13)$$

где C_x — сметная стоимость единицы объема строительно-монтажных работ каждого вида, жилищной и социальной недвижимости.

При сооружении разнотипных объектов работы выполняются последовательно (рисунок 3.3), но момент начала каждой x -й работы может совпадать с моментом начала $(x - 1)$ -й работы ($\Delta t_{ix} = 0$), отставать от него ($\Delta t_{ix} > 0$) или опережать ($\Delta t_{ix} < 0$).

Если момент начала x -й работы отстает от момента начала предыдущей $(x - 1)$ -й работы, то могут быть случаи когда момент начала каждой x -й работы наступает раньше окончания $(x - 1)$ -й работы ($\Delta t_{ix} < t_{ix-1}$) совпадает с моментом окончания $(x - 1)$ -й работы ($\Delta t_{ix} = t_{ix-1}$) или наступает позже момента окончания $(x - 1)$ -й работы ($\Delta t_{ix} > t_{ix-1}$).

Если момент начала x -й работы опережает момент начала $(x - 1)$ -й работы, то могут быть случаи, когда момент окончания x -й работы совпадает с моментом начала $(x - 1)$ -й работы ($\Delta t_{ix} = t_{ix}$), наступает позже ($\Delta t_{ix} < t_{ix}$) или наступает раньше ($\Delta t_{ix} > t_{ix}$).

Пределы изменения $\Delta t'_{ix} \leq \Delta t_{ix} \leq \Delta t''_{ix}$, где $\Delta t'_{ix} = \min \Delta t_{ix}$ и $\Delta t''_{ix} = \max \Delta t_{ix}$, задаются исходя из технологических соображений и конструктивно-планировочных решений строящихся объектов. При этом следует стремиться к

минимально возможному абсолютному значению Δt_{jx} , так как в этом случае достигается общая минимальная продолжительность строительства объектов.

Каждый вид работ на каждом объекте может выполняться $x < l_{ix} < i''$ с разной интенсивностью I_{jx} . Пределы изменения $I'_{jx} \leq I_{jx} \leq I''$ задаются исходя из технологических соображений и возможности строительной организации. Определение уровня мощности строительного-монтажных организаций является важнейшим элементом обоснования производственной программы девелопера-застройщика.

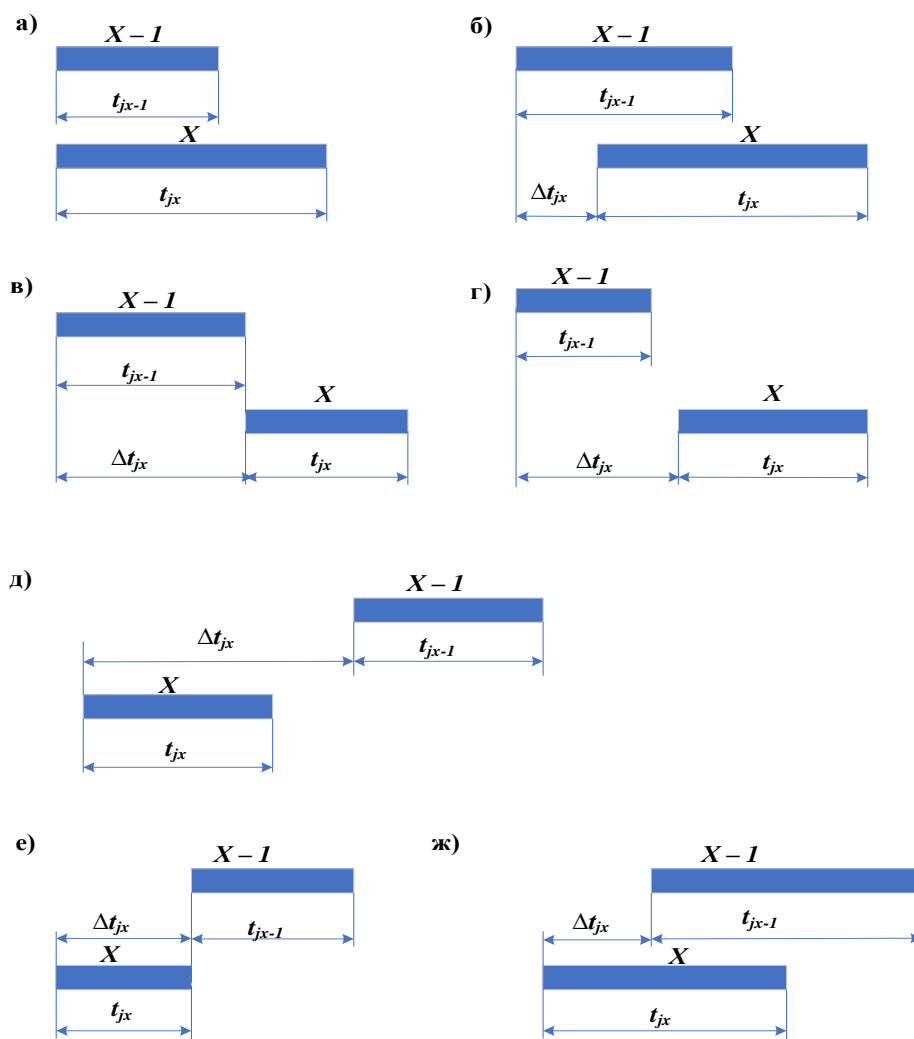


Рисунок 3.3 — Возможные варианты совмещения во времени двух последовательно выполняемых работ

Производственная мощность генподрядной строительного-монтажной организации или максимальный объем строительного-монтажных работ, который может быть выполнен за планируемый период, зависит от структуры и

трудоемкости строительно-монтажных работ, наличия собственных или привлеченных подрядных организаций, рабочих, состава и механизированного парка, уровня организации труда и производства, мощности индустриальной базы и жилого фонда. При определении плана работ девелоперской организации необходимо учитывать перечисленные факторы и возможность их наращивания в планируемом периоде. При этом вопрос наращивания мощности генподрядной строительно-монтажной организации должен решаться одновременно с утверждением этой организацией повышенного плана на планируемый период за счет привлечения субподрядных компаний. Расчет мощности должен базироваться на передовых технических нормах, в основу которых заложены устойчивые показатели работы в условиях прогрессивной организации производства и труда.

Так, если в настоящее время главным показателем успешного выполнения контрактных обязательств генподрядной строительной организации является завершение в срок заданий, связанных с обеспечением в действии производственных мощностей, т.е. конечной ввода строительной продукции и выполнения задания по снижению себестоимости и получения плановой прибыли, то ввод объектов жилищно-социальной сферы планируется по очередям и отдельным пусковым комплексам. Следовательно, основой планирования строительства объектов жилищно-социальной недвижимости являются пусковые комплексы, которые включают совокупность объектов жилья и обслуживающего социального назначения (детские сады, магазины и т.д.).

Реальность комплексного потока в значительной мере зависит от правильного определения проектными организациями объемов, а, следовательно, и стоимости строительства. От правильного определения состава пускового комплекса и его стоимости во многом зависят качественное планирование капитальных вложений и своевременный ввод в эксплуатацию объектов жилой и социальной недвижимости [70]. В состав оперативных документов годового плана строительства девелоперской организации следует включать [51; 56]:

- перечень объектов, подлежащих строительству с указанием их полной сметной стоимости и стоимости работ, входящих в пусковой комплекс, объем выполненных работ из состава пускового комплекса на начало планируемого года, объем работ, которые необходимо выполнить в планируемом году;
- график ввода объектов жилья и социальной инфраструктуры, ведомость физических объемов работ, ведомость основного технологического оборудования и аппаратуры, подлежащих монтажу и др.

Разработка плана строительства конкретных объектов жилья и социальной инфраструктуры, его очереди или группы объектов комплексного потока следует начинать с расчетов оптимальных вариантов возведения каждого отдельного объекта [111].

В результате расчетов по каждому из пусковых комплексов определяются наиболее эффективные модели организации и продолжительности их строительства, а по каждому из объектов, входящих в состав комплекса — последовательность выполнения работ, интенсивность их выполнения, применяемые для этого строительные машины и их количество, продолжительность выполнения каждого вида работ, а также все переходы бригад рабочих и машин, т.е. наиболее эффективные варианты планов возведения каждого отдельного комплекса. В связи с этим, все полученные в результате расчетов значения отдельных параметров и увязка в работы по объектам каждого, из рассматриваемых комплексов при разработке и оптимизации плана строительства девелопера-застройщика или группы комплексов, принимаются заданными, а изменяться может только момент начала строительства каждого из комплексов.

Кроме объектов, входящих в состав пусковых комплексов, которые можно объединить в одну группу ($n = 0$) генподрядными строительными организациями, приходится параллельно во времени возводить и целый ряд объектов социальной инфраструктуры, включаемых в бизнес-план девелопера-застройщика.

По результатам сопоставления моментов времени начала и окончания возведения с планируемым периодом, все эти объекты строительства можно разделить на четыре группы с порядковыми номерами $n = 1, 2, 3, 4$:

– первая группа ($n = 1$) — пусковые объекты, строительство которых уже велось до начала планируемого периода работы генподрядной строительной организации;

– вторая группа ($n = 2$) — пусковые объекты строительства жилья и социальной инфраструктуры, которые необходимо начать и закончить в планируемый период;

– третья группа ($n = 3$) — объекты, с началом строительства ранее и окончанием позднее планируемого периода (из-за потерь кооперированных связей подрядчиков);

– четвертая группа ($n = 4$) — объекты, возведение которых начинается, но не заканчивается в планируемый период (переходящие).

Учитывая возможность изменения по ряду самостоятельных объектов величин I_{ix} и Δt_{ix} и то положение, что сроки начала H_j возведения этих объектов на второй и четвертой группах не заданы, а также возможность изменения в определенных пределах сроков начала строительства отдельных пусковых комплексов, можно составить много вариантов календарно-сетевых графиков работы генподрядной строительной организации на рассматриваемый период времени, в которых будут отражены моменты времени начала и окончания работ каждого вида и их интенсивности на всех объектах.

Задача состоит в том, чтобы из общего числа этих вариантов выбрать оптимальный, т.е. такой, который обеспечил бы выполнение генподрядной строительной организацией максимального объема работ при строгом соблюдении сроков ввода в эксплуатацию объектов, оценивается один из возможных (не оптимальный) вариантов календарно-сетевых графиков (см. рисунок 3.4).

При выбранных в заданных пределах произвольных значений I_{ix} и Δt_{ix} моменты времени начала и конца каждой работы, выполняемой при возведении самостоятельного объекта, определяются с помощью следующих уравнений:

$$K_{jx} = H_{jx} + \frac{P_{jx}}{I_{jx}}. \quad (3.14)$$

$$H_{ix} = H_{jx-1} + \Delta t_{jx}. \quad (3.15)$$

$$H_{jx} = H_{jx-1} + \Delta t_{\min jx};$$

$$K_{jx} \left\{ \begin{array}{l} H_{jx} + \frac{P_{jx}}{I_{jx}}, \\ H_{jx} + \frac{P_{jx}}{I_{\min jx}} + \Delta t_{ix}, \text{ если } \Delta t_{ix} \leq \Delta t_{\max ix}, \text{ если } K_{jx} \geq K_{jx-1}, \\ I_{\min jx} \leq I_{ix} \leq I_{\max ix}. \end{array} \right. \quad (3.16)$$

Объект исключается из плана, если хотя бы для одной из работ объекта не выполняется условие $K_{jx} > K_{jx-1}$, или если время окончания строительства объекта, полученное по расчету, больше заданного, что может возникнуть в случае не корректно заданных исходных данных.

С учетом инвестиционной привлекательности региона города автор определяет наилучший сценарный вариант девелоперского проекта на примере г. Королёв (таблица 3.4) [54].

Таблица 3.4 — Выбор оптимальных управленческих решений рационального сочетания форм организации строительства (ФОС) и организационной формы управления (ОФУ) на примере реализации реального девелоперского проекта ЖК «Киноквартал»

№п/п	Характеристика проекта, условий строительства, видов объектов (типы и категории зданий), пожелания заказчика	Характеристики ФОС кластер-территории	Величина фактора, целевые приоритет	Подрядный метод (формы подряда)				Метод проектного управления				Девелоперский метод			
				Поделенный подряд	Комплексный подряд	Генподряд на полную ответственность под ключ	Управление проектом метод "вост проект"	Услуги по управлению проектом (инвентаринг)	Подряд на управление проектом	Проектно-строительная фирма "Проектируй и строй" под ключ	Инжиниринговая форма с функцией управления проектом	Профессиональный менеджерский	Строительный менеджер	опытный строительный менеджер	Программный менеджер
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Жилые здания малоэтажные (до 3 этажей) мон. ж/б каркас с легкобетон. блоками 21 600м2	ФОМ ФОЛ ФОТ ОТП	простой небольшой	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
2	Жилые здания многоэтажные (6-10 этажей) мон. ж/б каркас с легкобетон. блоками 48 050м2	ФОМ ФОЛ ФОТ ОТП	средний крупный	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
3	Жилые здания высотные (свыше 16 этажей) мон. ж/б каркас с легкобетон. блоками 20500м2	ФОМ ФОЛ ФОТ ОТП	сложный крупный	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
4	Поликлиники с детскими отделениями и травматологическими пунктами на 600 посещений в смену	ФОМ ФОЛ ФОТ ОТП	сложный средний	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-
5	Детские сады с несущими стенами из и устройством вентилируемого фасада 45 мест	ФОМ ФОЛ ФОТ ОТП	простой небольшой	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-
6	Детские сады с несущими стенами из и устройством вентилируемого фасада 120 мест	ФОМ ФОЛ ФОТ ОТП	простой средний	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-
7	Школы с монолитным железобетонным каркасом и заполнением кирпичем 350 мест	ФОМ ФОЛ ФОТ ОТП	сложный средний	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-
8	Коммунальная инфраструктура сети инженерно-технического обеспечения	ФОМ ФОЛ ФОТ ОТП	сложный средний	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
9	Транспортная инфраструктура обновление городской транспортнои системы	ФОМ ФОЛ ФОТ ОТП	простой средний	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-

Условные обозначения:

ФОС - формы организации строительства;

ФОМ- формы организации машинного парка;

ФОТ- формы организации труда;

ФОЛ- формы организации логистики;

ОТП- организационно-технологические параметры.

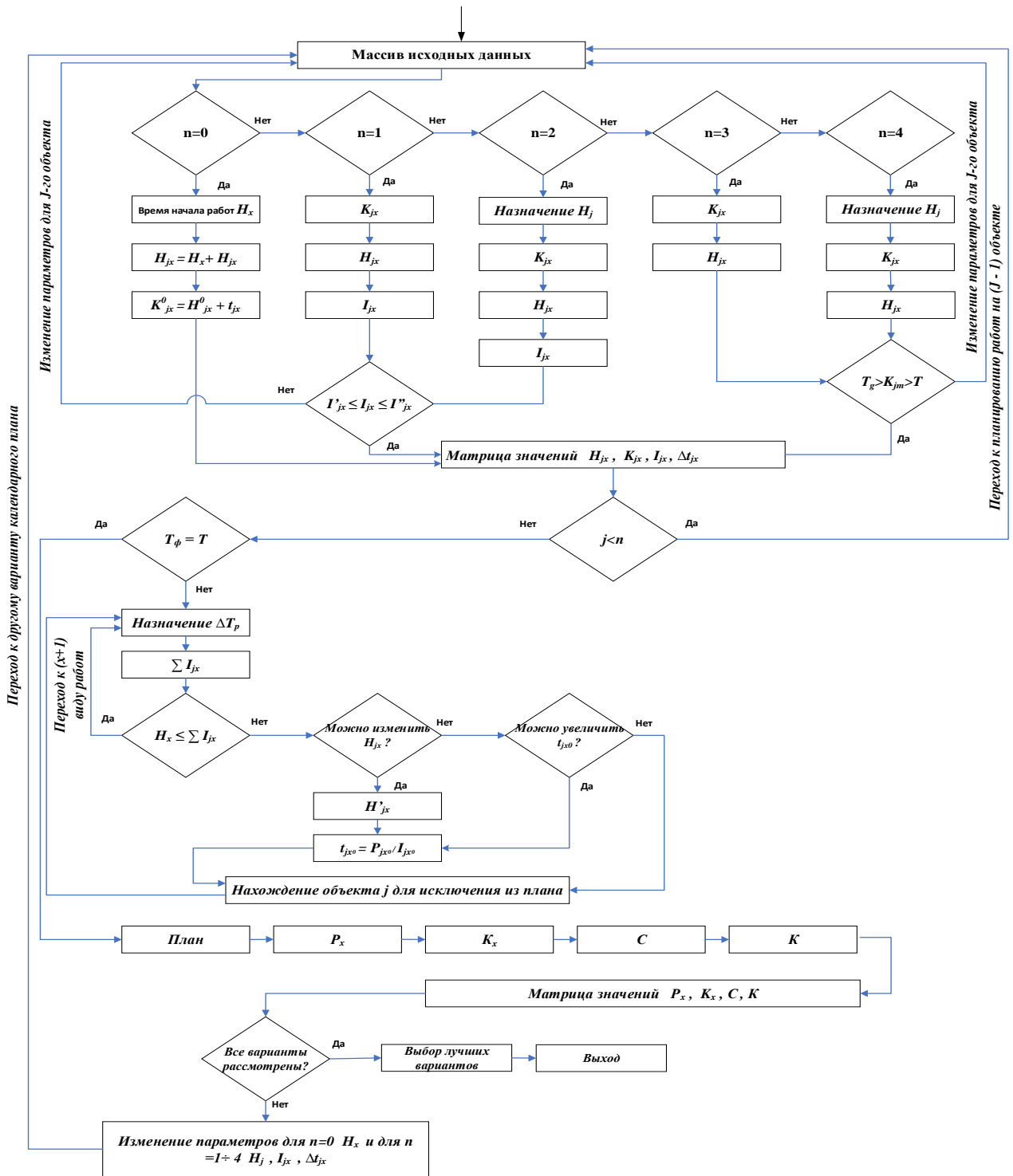


Рисунок 3.4 — Блок-схема алгоритма расчета основных строительных параметров совокупной интенсивности реализации девелоперского проекта обновления кластер-территории девелопером-застройщиком

Выводы по главе 3

1. Формулировка возможных сценариев позволяет в рамках каждого инвестиционного цикла девелоперского проекта гарантировать устойчивость социально-экономического развития девелоперской деятельности.

2. Автором выполнен анализ инвестиционных циклов региона, города и проведена оценка инвестиционного цикла обновления кластер-территории на реальном примере.

3. Автором представлены методические положения по делению городских девелоперских проектов на отдельные кластер-территории. Проведенная организация позволяет создать формулу территории с точки зрения её преобладающих функций и выбора лучшего сценария её развития.

4. Разработка алгоритма реализации девелоперского проекта, в том числе очереди или группы объектов комплексного потока, следует начинать с расчетов оптимальных вариантов возведения каждого отдельного объекта. По результатам сопоставления моментов времени начала и окончания возведения с планируемым периодом все эти объекты строительства можно разделить на четыре группы. Задача состоит в том, чтобы из общего числа этих вариантов выбрать оптимальный, т.е. обеспечил бы выполнение генподрядной строительной организацией максимального объема работ при строгом соблюдении сроков ввода в эксплуатацию объектов, оценивается один из возможных (не оптимальный) вариантов календарно-сетевого графика.

5. Анализ потерь времени на этапах реализации инвестиционного цикла обновления кластер-территории и разработанного алгоритма расчёта основных строительных параметров девелопера-застройщика позволяет выявлять резервы ПТЖД кластер-территории.

ГЛАВА 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ИНТЕГРАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ КЛАСТЕР-ТЕРРИТОРИИ ЖИЛИЩНОГО ДЕВЕЛОПМЕНТА ПРИ ОБНОВЛЕНИИ ИСТОРИЧЕСКИ СЛОЖИВШЕЙСЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

4.1. Общие положения

4.1.1. Методика разработана с учетом выбора рациональных форм организации строительства (ФОС) и организационных форм управления (ОФУ) девелопера-застройщика кластер-территории городской среды на основе результатов исследования и зависимости между организационно-технологическими параметрами процесса расширенного воспроизводства жилищного фонда (новое строительство, реконструкция и ревитализация территории), модернизацией коммунальной и транспортной инфраструктуры и эффективностью используемых видов специализации (предметной и технологической).

4.1.2. *В условиях мобильности* строительных подразделений понимается функциональная строительная система, состоящая из рациональной совокупности выбора сценарных вариантов управления инвестиционно-строительными проектами жилищного девелоппмента с учетом областей рисков и эффективностью обеспечения девелопером-застройщиком материальными, техническими и трудовыми ресурсами в требуемом месте кластер-территории, в заданные сроки по времени и в соотношении, необходимом для начала и окончания протекания строительных процессов. *Под мобильностью* автор понимает совокупность свойств объектов строительства (видовых, типовых, организационных, технологических), определённых отраслевой принадлежностью организационными параметрами и технологическими особенностями

подразделениями механизации, логистики и строительных предприятий на кластер-территории с учетом внешних условий.

4.1.3. Под территориально-воспроизводственным жилищным девелопментом (ТВЖД) при обновлении сложившейся исторической застройки города понимается реализация девелоперского проекта на кластер-территории с системой территориально-локализованными и взаимосвязанными, строительными подразделениями, предприятиями механизации и логистики, населением и муниципальными органами управления на основе согласования интересов всех сторон, обладающих синергетическим эффектом (рисунок 4.1).

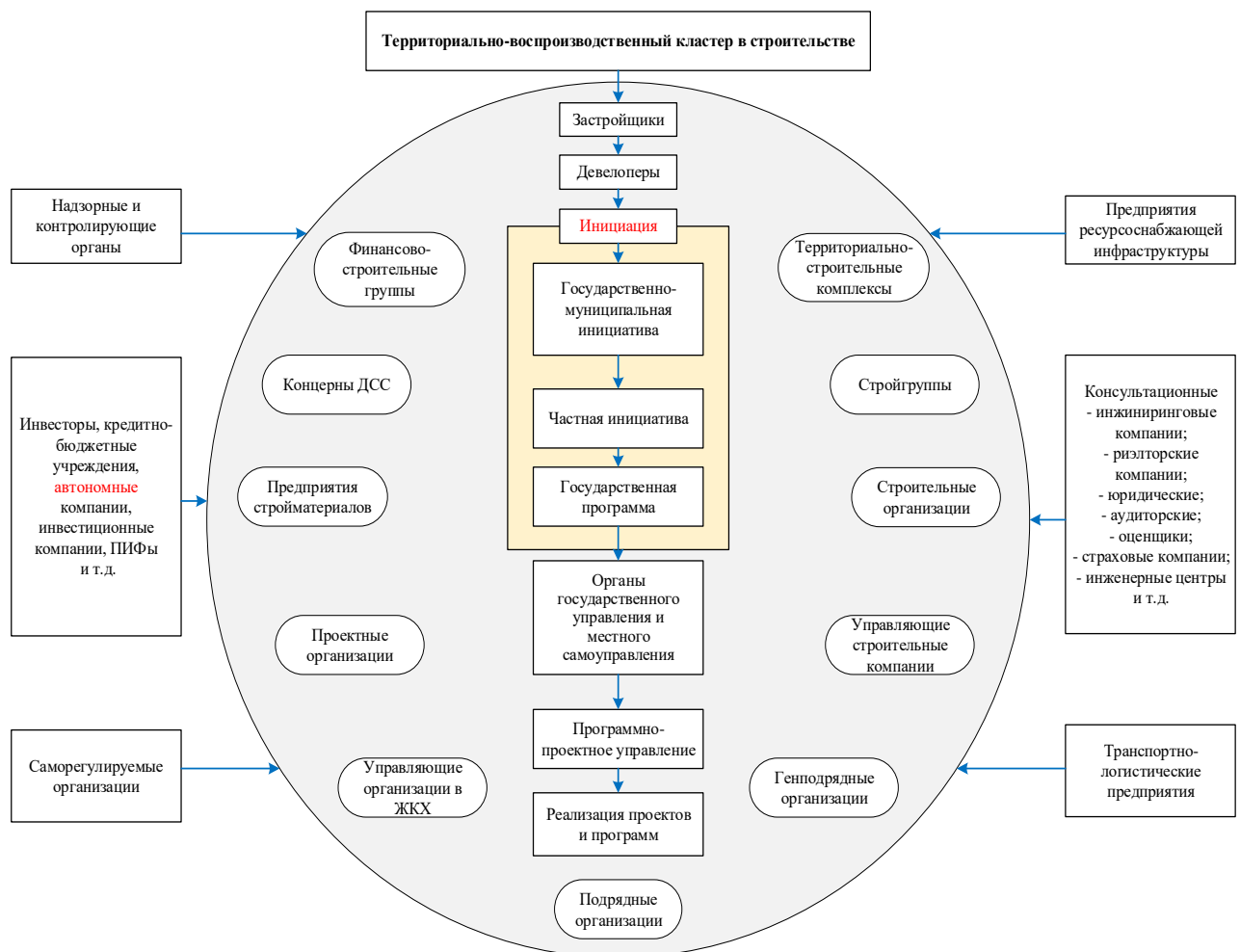


Рисунок 4.1 — Кластерная модель организационного взаимодействия участников воспроизводственного процесса пространственно-территориального жилищного девелопмента (ПТЖД)

4.1.4. Обновление кластер-территории исторически сложившейся застройки города включает следующие аспекты: технический, технологический

организационный, экономический, социальный и достигается в результате в соответствии с городской целевой программой КРТ, где город является её правопреемником, и реализации комплекса мероприятий путем деления городских территорий на кластеры и проведение торгов на выбор головного девелопера-застройщика [15; 95].

4.1.5. Алгоритм выбора рациональных ФОС и ОФУ предметно и технологически специализированными мобильными подразделениями предполагает расчет интегрированного показателя организационной устойчивости кластер-территории девелопера-застройщика при реализации девелоперского проекта обновления сложившейся исторической застройки города и состоит из следующих уровней и этапов (рисунок 4.2):

- расчет инвестиционной привлекательности региона, города, кластер-территории с необходимой классификацией индикаторов цикла деловой активности девелопера-застройщика [57];

- определение вариантов сценарного развития градостроительной деятельности муниципальных органов власти и выбор головного девелопера-застройщика по значению коэффициента надежности девелоперской деятельности;

- расчет организационно-технологических параметров поточной организации производства объектов кластер-территории и построения таксономии инвестиционного цикла девелоперской деятельности девелопера-застройщика (см. рисунок 2.6, глава 2);

- выполнение комплекса экономико-математических расчетов по определению сценарного развития девелоперской деятельности жизненного цикла кластер-территории; выбор области рационального сочетания ФОС и ОФУ жилищного девелопмента; расчет интегральных показателей производственно-технологической устойчивости ИСП и деловой устойчивости ИСП при реализации специализированного и объектного потока.

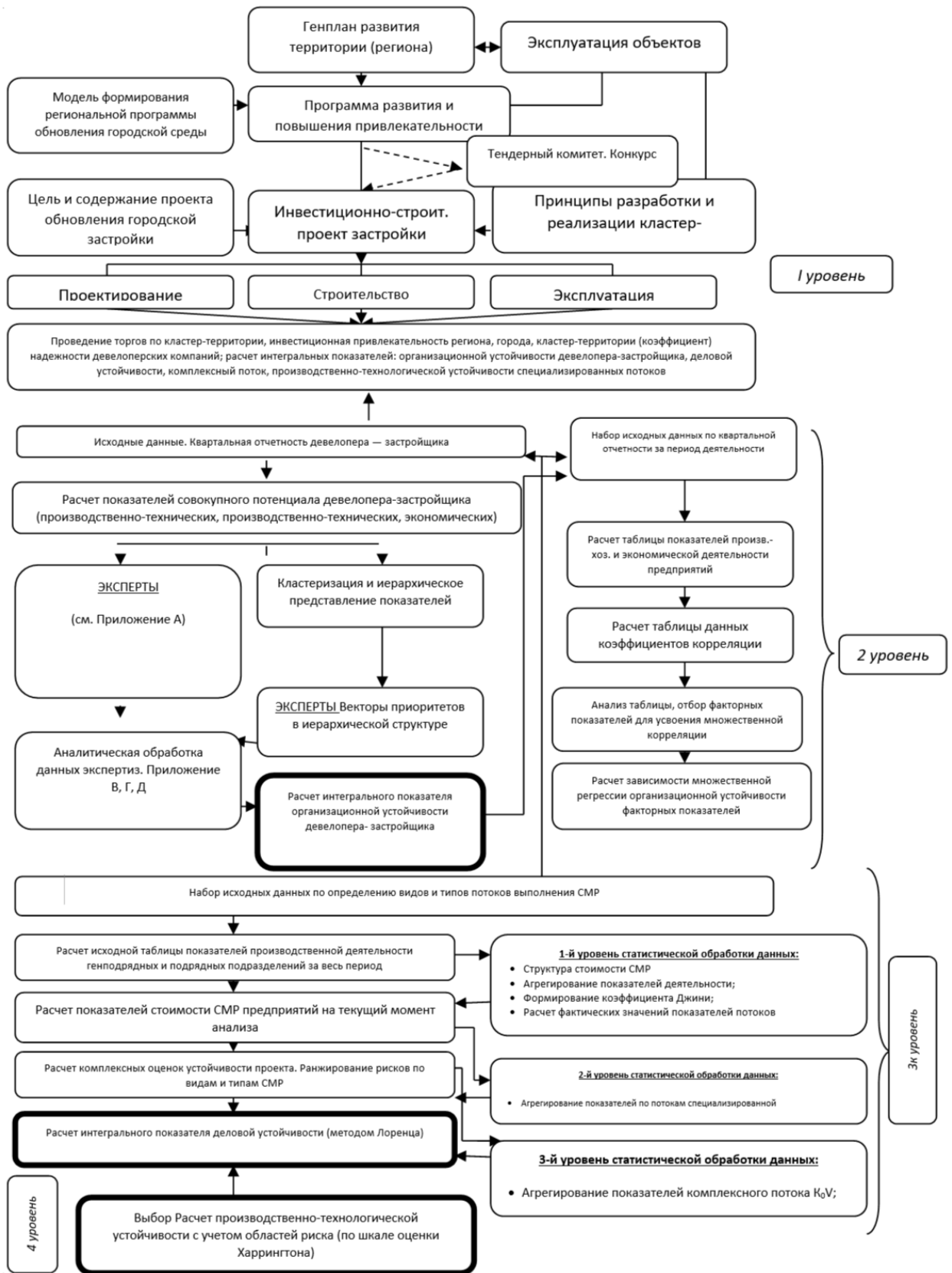


Рисунок 4.2 — Алгоритм этапов расчета интегральных показателей устойчивости кластер-территорий

4.1.6. Все виды обозначенных сценариев используются как основа для формирования и отбора вариативного (окончательного) сценария ФОС и ОФУ в зависимости от состояния внешней среды, реакция, позиция девелопера-застройщика. Показатели количественной оценки ОТП объектов при предметной и технологической специализации разработаны в разделе 2.5 (глава 2).

4.1.7. Необходимость повышения организационной устойчивости девелопера-застройщика в условиях мобильности привлекаемых СМО определяется воздействием организационно-технологических, градостроительных и социально-экономических факторов.

К организационно-технологическим факторам относятся:

– рост в Программе города (таблица 1.3) удельного веса объектов жилищного строительства (территорий или комплексов), требующих использование форм расширенного воспроизводства с акцентом на реконструкцию и модернизацию систем коммунального хозяйства и транспортной инфраструктуры, дискретное появление во времени в экономическом узле города, разнонаправленными целевыми свойствами используемых средств строительного производства и условий (сложностью и стесненностью возведения, высокой концентрацией объемов СМР жилищной среды и др.);

– выбор генерального девелопера-застройщика, в задачи которого входит эффективно использовать свой производственно-технический и организационно-технологический потенциалы (материально-технические и трудовые ресурсы);

– строительное подразделение (СП) должно сбалансировать имеющуюся структуру производственных ресурсов со структурой подлежащих объемам выполнения СМР с учетом потребностей в ресурсах необходимых для реализации городской программы обновления кластер-территорий и соблюдения всех требований по срокам ввода объектов жилищной недвижимости и инфраструктуры при минимальных издержках производства;

– объекты, возведение которых начинается, заканчивается в планируемом периоде (см. главу 3, раздел 3.1), включенные в календарно-сетевой график и отвечающие четвертой модели обновления сложившейся застройки города в соответствии с Федеральным законом о КРТ (ФГКРФ, ст. 25) и блок-схемой моделирования бизнес-планирования (рисунок 3.1) по отбору лучших вариантов процессов воспроизводства по общему коэффициенту использования мощности строительной организации (Kx), интенсивности (Ix) и т.д.

К градостроительным факторам относятся [21]:

- политика управления развитием города;
- функциональное зонирование территорий — интегрированная планировка города с выделением приоритетных кластер-территорий по территориальным (экономическим) зонам с учетом показателя инвестиционной привлекательности;
- оценка коэффициента надежности по отбору головного девелопера-застройщика кластер-территории.

К социально-экономическим факторам относятся:

- бюджетное финансирование и внебюджетное финансирование с использованием механизма государственно-частного партнерства (концессия, муниципально-частное партнерство, квазиградостроительное частное партнерство) [4];
- учет региональных и территориальных особенностей, инвестиционной привлекательности ИСП по лотам кластер-территорий с учетом требований рынка и возможности улучшения качества жизни населения;
- расчет инвестиционного цикла кластер-территории;
- возникновение резервов мощностей строительного производства, обусловленное неравномерностью намечаемой к осуществлению программы СМР кластер-территории и возникающей из-за потерь времени, ресурсов на стыках кооперирования связей основных участников строительства, неравномерности

реализации объемов жилищного и социального строительства по его этапам и формам;

- уровень доступности жилья для различных категорий населения города.

4.1.8. Методика позволяет осуществить выбор рациональных ФОС и ОФУ кластер-территории жилищного девелопмента предметно специализированными мобильными подразделениями с учетом:

- дискретности появления объектов строительства различного назначения в территориальном (экономическом) узле;

- выбора контрактных моделей организационных форм управления (ОФУ) и методов организационных форм строительства (ФОС);

- узкоцелевых свойств используемых орудий строительного производства;

- оригинальности и сложности возведения;

- объемами и сроками возведения объектов;

- стесненностью пунктов строительства.

Под формой организации строительства (ФОС) при предметной специализации в условиях мобильности понимается функциональная система, состоящая из совокупности форм организации обеспечения материальными, техническими и трудовыми ресурсами с организационными формами управления ИСП в требуемом месте в заданный момент времени в соотношении, необходимом для начала и нормального протекания строительных процессов.

Под организационной формой управления (ОФУ) строительством понимается такая форма ведения строительства, при которой система управления проектами, осуществляемая девелопером-застройщиком рассматривается как управление инвестиционным циклом и всеми участниками ИСП, в зависимости от структурного плана проекта, сложности выполнения СМР, необходимых совокупных ресурсов с учётом вероятных рисков и методами их распределения

между участниками девелоперской деятельности на выделенных участках кластер-территории.

4.1.9. Под предметной (объектной) специализацией понимается закрепление за Строительным предприятием (СП) возведение зданий (сооружений) их частей или комплексов строений.

Под технологической специализацией (СП) понимаются выполненные виды строительных работ, однотипные ИСП и др.

4.1.10. Алгоритм выбора рациональных ФОС жилищного девелопмента кластер-территории основаны на методе динамического программирования с использованием метода границ и ветвей (глава 2, раздел 2.2).

4.1.11. Использование методики при подготовке строительного производства мобильных предметно-технологических специализированных организаций на этапах стратегического, тактического и оперативного планирования позволяет:

- определять суммарную интенсивность строительства по виду объектного или специализированного потока с учетом общего коэффициента использования мощности строительной организации (см. рисунок 2.2);

- выбирать рациональные ФОС и ОФУ объектов жилищной и социальной недвижимости в рамках кластер-территории с учетом оптимизации инвестиционно-строительных проектов между участниками инвестиционного цикла кластер-территории;

- определить интегральный показатель организационной устойчивости ($R_{инт}^τ$) девелопера-застройщика.

Методика может быть использована при решении вопросов совершенствования генеральных схем управления строительством, региональными министерствами и территориальными (муниципальными) органами исполнительной власти.

4.1.12. Оптимизация интенсивности строительства объектов кластер-территории. В успешной работе девелопера-застройщика первостепенное

значение имеет правильное, научно обоснованное планирование его деятельности, а именно рациональное использование своего совокупного потенциала.

Оптимальный план обновления сложившейся застройки кластер-территории должен удовлетворять следующим требованиям:

- составляться из расчета максимального равномерного использования производственной мощности каждой из СП;
- базироваться на реальной для группы однородных специализированных организаций нормативной базе, отражающей современный уровень управления строительством и передовую технологию возведения зданий и объектов коммунальной и транспортной инфраструктуры;
- быть взаимоувязанным по всем технико-экономическим показателям, включая работы генподрядчиков и субподрядчиков;
- методика расчета плана должна обеспечивать быстрый пересчет оперативного плана с целью его своевременной корректировки по всем показателям при изменении условий производства;
- планирование должно быть непрерывным, обеспечивать рост объемов СМР на возможно более длительный (среднесрочный) период;
- планирование деятельности предметно-специализированных СП необходимо тесно увязывать с планированием капитальных вложений, размещением объектов строительства, поточным методом производства, поставкой строительных материалов, учетом потерь времени и ресурсов на стыках кооперирования связей и т.д.

Для выбора рациональных вариантов планирования необходимо провести оптимизацию календарного плана работы генподрядных строительных организаций, занятых возведением объектов кластер-территории [76].

4.2. Экономико-математическая формулировка задачи

4.2.1. Экономическая задача выбора рациональных ФОС и ОФУ формулируется с учетом условий, что в плановом периоде необходимо на кластер-территории, включающей определенное количество ИСП (пунктов) строительства, возвести (реконструировать) с минимальными затратами различные типы зданий (объектов) определенного назначения при этом известны [66; 96]:

- плановое распределение во времени объемов СМР с использованием укрупненного сетевого графика строительства и поточной организации строительства с учетом предметной специализации;
- уровень технологической специализации ИСП, реализуемых объектов строительства;
- укрупненный стройгенплан территории.

Необходимо:

- сформировать концептуальную экономико-математическую модель результативности $P_{ij}(t)$ территориально-воспроизводственные системы жилищной недвижимости (ТВСЖН) условной вероятностно-функциональной зависимостью;
- осуществить девелопером-застройщиком выбор инвестиционного решения за счет обоснования эффективности инвестиций;
- оптимизировать планы строительства объектов с увязкой с планированием капитальных вложений, размещением строительства, поставкой материалов и т.д.;
- выявить резервы роста производительности труда девелопера-застройщика в зависимости от влияния совокупного потенциала.

Для каждого ИСП, используя контрактную систему, выбрать рациональный ФОС, указать маршруты и расстояния перебазирования предметно специализированных СП; определить уровни производственно-технологической устойчивости ИСП, деловой устойчивости участников строительства с

построением графика Лоренца для всех видов технологической и предметной специализаций; определить уровень организационной устойчивости девелопера-застройщика на кластер-территории.

4.2.2. Математическая постановка задачи выглядит следующим образом.

Найти минимальное значение целевой функции

$$Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^P \sum_{l=1}^s Z_{i,j,k,l}^{y_d} * q_{jk} + \sum_{j=1}^m Z_{i,j,k1}^{y_d} * q_{jk} * S_{m.g.p.}^{gnt}, \quad (4.1)$$

если известны $q_{jk}; r_{ij}; t_{jk}^H; t_{jk}^O; t_{п.п.}; r_{Бj};$

$$Z_{ijkl}^{y_d} = \Phi_1(r_{1j}, q_{jk}, k_{gik}, N_j, r_{Бj}) \quad (4.2)$$

при следующих ограничениях

$$q_{jk} > 0; Z_{ijkl}^{y_d} > 0; Z_{ijk1}^{y_d}(t_{m.g.p.}) > 0; \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^P q_{jk} \leq 0, \quad (4.3)$$

где $Z_{ijkl}^{y_d}$ — совокупные затраты на возведение k -го объекта жилой (социальной) недвижимости данного вида в j -м при l -й форме организации строительства (комбинаторика ФОС, а также граничные формы организации ресурсов строительного производства разработаны в 3.1);

$Z_{ijk1}^{y_d}$ — дополнительное удорожание выполнения программы СМР предметно специализированной организацией за время $t_{m.g.p.}$ из-за дискретности появления объекта строительства в экономических узлах;

$t_{m.g.p.}$ — продолжительность минимального гарантированного простоя специализированных ресурсов, возникающего в связи с превышением числа освободившихся на определённый момент планового периода специализированных механизированных комплексов над пуском вновь начинаемых строительством объектов;

q_{jk} — крупность k -го объекта в j -м пункте;

r_{ij} — расстояние от пункта i до пункта j ;

$r_{Бj}$ — расстояние от специализированного завода по выпуску оригинальных конструкций, изделий до пункта строительства;

t_{jk}^H — плановый срок начала работ на k -м объекте в j -м пункте;

t_{jk}^O — плановый срок окончания работ на k -м объекте в j -м пункте;

$t_{п.п}$ — глубина планового периода;

i — номер пункта дислокации предметно специализирован- на подразделения на данный момент планового периода;

j — номер пункта строительства объекта жилищной (социальной) недвижимости;

k — номер объекта в j -м пункте.

Взаимосвязь Φ , определена в виде полинома

$$Z_{ijkl}^{уд} = B_0 + B_1 r_{ij} + B_2 r_{ij}^2 + \frac{B_3}{k_{gik}} + \frac{B_4}{q_{ik}} + B_5 N_j + B_6 r_{Бj}, \quad (4.4)$$

где B_0, \dots, B_6 — постоянные для l -й формы организации строительства коэффициенты.

Для сравнительной оценки можно применять критерии интегрального типа, отражающие совокупные затраты $Z_{прив.инт}$, приведенные с дисконтированным учетом фактора времени за весь расчётный период:

$$Z_{прив.инт} = \sum_{i=1}^T \frac{K_1 + M_1 + C_1 - L_1}{(1 + E_g)^i}, \quad (4.5)$$

где K_1 — сумма первоначальных инвестиций по договорной цене t -го года;

M_1 — затраты на модернизацию, техническое перевооружение и реконструкцию t -го года;

C_1 — текущие эксплуатационные расходы (для непроизводственных объектов) или себестоимость продукции (для производственных объектов) t -го года;

L_1 — остаточная стоимость ликвидируемых основных фондов в процессе модернизации;

E_g — дисконтная величина приведения разновременных затрат t -х лет, равная кредитной банковской ставке;

T — расчетный период в годах, на который рассчитываются $Z_{прив.инт}$ (по усмотрению инвестора).

4.3. Алгоритм решения задачи выбора рациональных ФОС и ОФУ объектов жилья кластер-территории

4.3.1. Укрупнённая блок-схема алгоритма решения задачи представлена на рисунке 4.3. Решение задачи выполняется, начиная с последнего квартала планового периода.

4.3.2. Исходная информация формируется в следующем составе:

- глубина планового периода;
- матрица расстояний между пунктами строительства объектов жилищной (социальной) недвижимости (M_r);
- матрица расстояний между пунктами строительства тоннелей щитовой проходки и пунктами дислокации предметно специализированных мобильных подразделений на начало планового периода (M'_r);
- матрица коэффициентов регрессии уравнения (4.3) M_3 ;
- матрица номеров строк коэффициентов регрессии M_s ;
- матрица номеров j, jk крупности объектов строительства сроков начала и окончания работ, удалённости от специализированного завода материального обеспечения (M_j).



Рисунок 4.3 — Укрупнённая блок-схема алгоритма выбора рациональных ФОС жилой (социальной) недвижимости при предметной специализации

4.3.3. Этап 1 алгоритма расчёта (рисунок 4.1, блок 2):

формируется множество K -объектов, для которых $t_u = t^{\wedge} * t_m$:

$$K = \{i, j\}. \quad (4.5)$$

4.3.4. Этап 2 (блок 3). Формируется множество J -номеров j пунктов строительства, для которых $S < ^{\wedge}n(t)k = t_u * O$:

$$J = \{1, 2 \dots j \dots v\}. \quad (4.6)$$

4.3.5. Этап 3 (блок 4). Формируется множество I -пунктов, откуда могут быть перебазированы ресурсы для строительства объектов множества K :

$$I = \{1, 2 \dots l \dots \lambda\}. \tag{4.7}$$

По элементам множества I формируется матрица M_i (таблица 4.4).

Таблица 4.4 — Матрица M_i

i	1	2	3	.....
i_k	.....	.....	.....	.....
t^o_{jk}	.....	.....	.....	.....

4.3.6. Этап 4 (блок 5). Исходя из отношения (4.3) рассчитываются приведенные затраты на возведение k -го объекта ($k \in K$) в J -м пункте ($j \in J$) при использовании i -й формы организации строительства.

4.3.7. Этап 5 (блок 6). Формируется v матриц (таблица 4.5).

Таблица 4.5 — Матрица M ФОС

	1	2	3	.....	1	.....	S
1	∞				Z_{1jkl}	.....	Z_{1jks}
2	∞				Z_{2jkl}	.....	Z_{2jks}
.....							
i	Z_{ijk1}				Z_{ijkl}	.....	Z_{ijks}
.....							
λ	∞				$Z_{\lambda jkl}$	.....	$Z_{\lambda jks}$

В первый столбец матриц M_{Mj} во всех строках, кроме строки $i = j$ заносятся числа, значительно превышающие значения Z_{ijkl} что исключает (при машинном счёте) возможность дальнейшего учёта парадоксального использования ФОС-I при перемещении ресурсов на расстояние свыше ежедневной транспортной доступности.

4.3.8. Формируется v матриц M_{Nj} ($\lambda \cdot S$) номеров $ijkl$, соответствующих элементам матриц M_{Mj} .

4.3.9. Формируется матрица M_O размером $(\nu \times \lambda)$. Элементы i -го столбца матрицы M_O формируются из минимальных элементов i -й строки M_{M_j} построчно для всех $j \in J$.

Формируется матрица номеров $ijkl$, соответствующих элементов матрицы M_O . Методом ветвей и границ выбираются номера $ijkl$, обеспечивающие минимальное значение целевой функции Z на данном папе планового периода (таблица 4.6).

Таблица 4.6 — Матрица M_O

J	I						
	1	2	3	i	λ
i							
.....							
j							
.....							
v							

4.3.10. По номерам $ijkl$ устанавливаются (для данного планового периода) маршруты и расстояния перемещения предметно специализированных строительных подразделений, формы организации строительства объектов множества K , на данном этапе планового периода.

4.3.11. Этап 6 (блок 7). Выполняется проверка условия $t_a > I$. Если условие соблюдается, т.е. выполнены расчёты для объектов, начинающихся строительством позже 1-го квартала планового периода, то необходимо возвратиться к выполнению операций блока 2 при $t'_u = t_u - I$.

В противном случае расчёт считается законченным.

С целью реализации на ЭВМ вычислительного алгоритма выбора рациональных ФОС жилищной (социальной) недвижимости при предметной специализации в условиях мобильности разработана блок-схема расчёта (рисунок 4.4).

В общем виде суммарное значение экономической эффективности городского девелоперского мегапроекта кластер-территории определяется как сумма всех составляющих. Т.е.

$$P_{\text{инт}}^{\tau} = \sum \mathcal{E}_{\text{инт}}^{\text{н.мегапр}} \cdot K_{i,p}^{\text{инв.пр.}} = \sum (P_{ij}^{\text{оу}} + P_{\text{кк}}^{\text{н}} + P + \dots P_{ip}^{\text{н}}) \cdot K_{i,p}^{\text{инв.пр.}} \rightarrow \max, \quad (4.8)$$

где $P_{\text{инт}}^{\tau}$ — совокупная управленческая (экономическая) устойчивость жизненного цикла кластер-территории городской жилищной и социальной недвижимости;

$P_{ij}^{\text{оу}}$ — интегральный показатель организационной устойчивости девелопера-застройщика кластер-территории (включающий кластер-объекты с показателями деловой устойчивости, производственно-технологической устойчивости ИСП);

$P_{\text{кк}}^{\text{н}}$ — интегральный показатель организационной устойчивости коммунального комплекса;

$P_{\text{тн}}^{\text{н}}$ — интегральный показатель организационной устойчивости транспортного комплекса;

P — то же, другие городские монопроекты;

$K_{i,p}^{\text{инв.пр.}}$ — инвестиционная привлекательность кластер-территории.

Выводы по главе 4

1. Методика формирования методов управления организационной устойчивости кластер-территории жилищного девелопмента при обновлении сложившейся исторической застройки городской среды.

Методика включает общие положения:

- алгоритм расчёта интегральных показателей устойчивости кластер-территории;
- экономико-математическая модель задачи;
- блок-схема машинного алгоритма выбора рациональных ФОС и ОФУ объектов жилищной (социальной) недвижимости.

2. Укрупненный алгоритм многофункциональной статистической модели (МФСМ) организационной устойчивости девелопера-застройщика с оценкой его интегрального значения.

3. Алгоритм определения совокупной устойчивости ПТЖД, включающей 3 уровня:

- производственно-технологическая устойчивость ИСП (специализированный поток);
- деловая устойчивость строительных предприятий (объектный поток);
- организационная устойчивость девелопера-застройщика (комплексный поток).

4. Определено суммарное значение экономической эффективности городского девелоперского мегапроекта кластер-территории.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. Обновление сложившейся застройки территорий выполнено с исторической особенностью формирования городской среды и планировочной структуры города: необходимость решения транспортных проблем; необходимость модернизации и развития коммунальных и инженерных систем.

2. Разработанная классификация существующих объектов ПТЖД городского жилищного фонда, позволяет рассматривать жилищный девелопмент как сложную систему, которой присущи все свойства системы, в том числе и свойства целостности.

3. Логика выбора рациональных ФОС объектов кластер-территории предметно специализированными мобильными строительными предприятиями (СП) ясно предполагает ее рассмотрение как целостной системы, включая ОТП объектов, рациональные ФОС и ОФУ, входом которых являются совокупный потенциал строительной системы, методы поточного строительства, а выходом — технико-экономические показатели организационной устойчивости P_{ij}^{oy} девелопера-застройщика на жизненном цикле кластер-территории.

4. Необходимость комплексной оценки P_{ij}^{oy} жизненного цикла кластер-территории при условии соответствия ОТП объектов и ФОС на основе разработанной общей таксономией методов и подходов по повышению P_{ij}^{oy} .

5. Разработка плана строительства конкретных объектов жилья и социальной инфраструктуры, их очереди или группы объектов комплексного потока следует начинать с расчетов оптимальных вариантов возведения каждого отдельного объекта. По результатам сопоставления моментов времени начала и окончания возведения с планируемым периодом все эти объекты строительства можно разделить на четыре группы. Задача состоит в том, чтобы из общего числа этих вариантов выбрать оптимальный, т.е. такой, который обеспечил бы выполнение генподрядной строительной организацией максимального объема работ при строгом соблюдении сроков ввода в эксплуатацию объектов — оценивается один из возможных (не оптимальный) вариантов календарно-сетевого графика.

6. Разработка методических положений и практических рекомендаций интегрированной системы управления организационной устойчивостью проекта обновления жилой застройки за счет выбора оптимального сценария развития кластер-территории города.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативно-правовые акты и специальная нормативная литература

1. Российская Федерация. Законы. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020) // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/9004937> (дата обращения: 20.03.2025). — Текст : электронный.

2. Российская Федерация. Законы. Градостроительный кодекс Российской Федерации : Федеральный закон № 190-ФЗ : принят Государственной Думой 22 декабря 2004 года : одобрен Советом Федерации 24 декабря 2004 года // ИПП «Консультант Плюс». — URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/ (дата обращения: 29.03.2025). — Текст : электронный.

3. Российская Федерация. Законы. Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации : Федеральный закон № 131-ФЗ (с изменениями на 20 марта 2025 года) : принят Государственной Думой 16 сентября 2003 года : одобрен Советом Федерации 24 сентября 2003 года // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/901876063> (дата обращения: 25.03.2025). — Текст : электронный.

4. Российская Федерация. Законы. О концессионных соглашениях : Федеральный закон № 115-ФЗ : принят Государственной Думой 6 июля 2005 года : одобрен Советом Федерации 13 июля 2005 года // ИПП «Консультант Плюс». — URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_54572/ (дата обращения: 29.03.2025). — Текст : электронный.

5. Российская Федерация. Законы. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений : Федеральный закон № 384-ФЗ (с изменениями на 25 декабря 2023 года) : принят Государственной Думой 23 декабря 2009 года : одобрен Советом Федерации 25 декабря 2009 года //

Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/902192610> (дата обращения: 20.03.2025). — Текст : электронный.

6. Российская Федерация. Законы. О внесении изменений в Федеральный закон «Об участии в долевом строительстве многоквартирных домов и иных объектов недвижимости и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации» и отдельные законодательные акты Российской Федерации : Федеральный закон № 304-ФЗ (с изменениями на 29 июля 2017 года) : принят Государственной Думой 24 июня 2016 года : одобрен Советом Федерации 29 июня 2016 года // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/420363763> (дата обращения: 20.03.2025). — Текст : электронный.

7. Российская Федерация. Законы. О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации в целях обеспечения комплексного развития территорий : Федеральный закон № 494-ФЗ : принят Государственной Думой 23 декабря 2020 года : одобрен Советом Федерации 25 декабря 2020 года // ИПП «Консультант Плюс». — URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_372677/ (дата обращения: 29.03.2025). — Текст : электронный.

8. Российская Федерация. Законы. Об общих принципах организации публичной власти в субъектах Российской Федерации : Федеральный закон № 414-ФЗ : принят Государственной Думой 14 декабря 2021 года : одобрен Советом Федерации 15 декабря 2021 года // ИПП «Консультант Плюс». — URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_404070/ (дата обращения: 29.03.2025). — Текст : электронный.

9. Президент Российской Федерации. О мерах по обеспечению граждан Российской Федерации доступным и комфортным жильем и повышению качества жилищно-коммунальных услуг : Указ Президента Российской Федерации от

07.05.2012 г. № 600 : дата принятия 7 мая 2012 года // ИПП «Кодекс». — URL: <http://docs.cntd.ru/document/902345095> (дата обращения: 01.03.2025). — Текст : электронный.

10. Правительство Российской Федерации. Об утверждении требований к программам комплексного развития социальной инфраструктуры поселений, городских округов : Постановление от 01.10.2015 № 1050 (с изменениями на 28 ноября 2023 года) // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/420305885> (дата обращения: 20.03.2025). — Текст : электронный.

11. Правительство Российской Федерации. Об утверждении Правил заключения оператором комплексного развития территории соглашения с уполномоченным федеральным органом исполнительной власти, высшим исполнительным органом субъекта Российской Федерации, главой местной администрации в целях реализации решения о комплексном развитии территории, принимаемого Правительством Российской Федерации : Постановление от 22.06.2024 № 846 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/1306440357> (дата обращения: 20.03.2025). — Текст : электронный.

12. Правительство Российской Федерации. Об утверждении Стратегии развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года : Распоряжение от 31.10.2022 № 3268-р // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/352185341> (дата обращения: 11.03.2025). — Текст : электронный.

13. Министерство экономического развития Российской Федерации. Об утверждении Методических рекомендаций по подготовке нормативов градостроительного проектирования : Приказ от 15.02.2021 № 71 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. — URL:

<https://docs.cntd.ru/document/573722458> (дата обращения: 29.03.2025). — Текст : электронный.

14. Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации Об установлении Порядка признания многоквартирных домов находящимися в ограниченно работоспособном техническом состоянии : Приказ от 26.08.2021 № 610/пр : зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 1 октября 2021 года, регистрационный № 65232 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/608791347> (дата обращения: 29.03.2025). — Текст : электронный.

15. Правительство Московской Области. О порядке комплексного развития территорий в Московской области : Постановление от 26.01.2021 № 29/3 (с изменениями на 9 июня 2023 года) // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/573817176> (дата обращения: 29.03.2025). — Текст : электронный.

16. О наделении органов местного самоуправления муниципальных образований Московской области отдельными государственными полномочиями Московской области : Закон Московской области от 24 июля 2014 года № 107/2014-ОЗ (с изменениями на 10 октября 2025 года) : принят постановлением Московской областной Думы от 10 июля 2014 года № 35/96-П // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/537959091> (дата обращения: 10.12.2025). — Текст : электронный.

17. Правительство Московской Области. Об утверждении Методики определения необходимости включения территорий в границы территории для осуществления деятельности по ее комплексному развитию : Постановление от 02.06.2022 № 561/18 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/350760708> (дата обращения: 29.03.2025). — Текст : электронный.

18. О некоторых вопросах комплексного развития территорий муниципальных образований Московской области и о внесении изменений в некоторые законы Московской области по вопросам перераспределения полномочий между органами местного самоуправления муниципальных образований Московской области и органами государственной власти Московской области и наделения органов местного самоуправления муниципальных образований Московской области отдельными государственными полномочиями Московской области по комплексному развитию территории : Закон Московской области от 26 января 2021 года № 2/2021-ОЗ (с изменениями на 12 мая 2021 года) : принят постановлением Московской областной Думы от 21 января 2021 года № 30/135-П // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/573437372> (дата обращения: 29.03.2025). — Текст : электронный.

19. Правительство Московской Области. Об утверждении нормативов градостроительного проектирования Московской области : Постановление от 17.08.2015 № 713/30 (с изменениями на 1 декабря 2025 года) // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/537978947> (дата обращения: 29.03.2025). — Текст : электронный.

20. Правительство Московской Области. Об утверждении Положения о порядке принятия решения об утверждении проекта планировки территории и проекта межевания территории в Московской области : Постановление от 17.08.2018 № 542/29 (с изменениями на 28 декабря 2024 года) // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/551031723> (дата обращения: 29.03.2025). — Текст : электронный.

21. Правительство Москвы. О строительстве объектов транспортной и социальной инфраструктуры при реализации проектов строительства (реконструкции) объектов капитального строительства на территории города

Москвы : Постановление от 18.11.2014 № 671-ПП (с изменениями на 29 мая 2019 года) // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/537964545> (дата обращения: 05.03.2025). — Текст : электронный.

22. Правительство Москвы. Об утверждении Базовых требований к благоустройству территории жилой застройки при реализации Программы реновации жилищного фонда в городе Москве : Постановление от 08.08.2017 № 515-ПП (с изменениями на 1 октября 2025 года) // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/456084657> (дата обращения: 11.11.2025). — Текст : электронный.

23. Правительство Московской области. О внесении изменений в состав Градостроительного совета Московской области и Положение о Градостроительном совете Московской области и утверждении Регламента Градостроительного совета Московской области и Перечня документов, представляемых заявителем для рассмотрения инвестиционного проекта на Градостроительном совете Московской области : Постановление от 08.04.2015 № 221/7 (с изменениями на 30 декабря 2019 года) // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/537972231> (дата обращения: 21.03.2025). — Текст : электронный.

24. Правительство Москвы. Об утверждении Государственной программы города Москвы «Жилище» на 2012–2018 годы : Постановление от 27.09.2011 № 454-ПП (с изменениями на 25 марта 2025 года) // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/537907324?marker> (дата обращения: 17.05.2025). — Текст : электронный.

25. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений = Urban development. Urban and rural planning and development. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* : свод правил : утвержден приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального

хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2016 г. № 1034/пр и введен в действие с 1 июля 2017 г. // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/456054209> (дата обращения: 20.03.2025). — Текст : электронный.

26. ГОСТ Р 7.0.11-2011. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления = System of standards on information, librarianship and publishing. Dissertation and dissertation abstract. Structure and rules of presentation : национальный стандарт Российской Федерации : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 декабря 2011 г. № 811-ст : дата введения 2012-09-01 : введен впервые // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200093432> (дата обращения: 20.03.2025). — Текст : электронный.

27. ГОСТ Р 71177-2023. Управление крупными строительными проектами с использованием интегрированных контрактов = Management of large construction projects using integrated contracts : национальный стандарт Российской Федерации : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 декабря 2023 г. № 1683-ст : дата введения 2024-01-01 : введен впервые // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/1304633928> (дата обращения: 20.03.2025). — Текст : электронный.

28. ГОСТ Р 72160-2025. Менеджмент риска. Управление рисками проектов = Risk management. Project risk management : национальный стандарт Российской Федерации : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 июня 2025 г. № 591-ст : дата введения 2026-04-01 : введен впервые // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/1313236113> (дата обращения: 20.09.2025). — Текст : электронный.

29. Мониторинг объемов жилищного строительства. — Текст : электронный // Минстрой России : [официальный сайт]. — 2014–2026. — URL: <https://minstroyrf.gov.ru/trades/zhilishnaya-politika/8/> (дата обращения: 20.03.2025).

30. Национальный проект «Жилье и городская среда». — Текст : электронный // Минстрой России : [официальный сайт]. — 2014–2026. — URL: <https://minstroyrf.gov.ru/trades/natsionalnye-proekty/natsionalnyu-proekt-zhilye-i-gorodskaya-sreda/> (дата обращения: 20.03.2025).

31. Распоряжение Комитета по архитектуре и градостроительству Московской области от 21.04.2022 №27РВ-171 «Об установлении порядка утверждения карты планируемого размещения объектов местного значения городского округа Московской области»// Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/1304469508?section=text> (дата обращения: 29.04.2025). — Текст : электронный.

Публикации и иные издания

32. Адызес И. Управление жизненным циклом корпорации / И. Адызес ; пер. с англ. под науч. ред. А.Г. Сеферяна. — Санкт-Петербург : Изд-во, 2007. — 384 с.

33. Андреева Г.С. Экономическая надежность организации: подходы к определению/ Г.С. Андреева // Молодой ученый. — 2016. — № 18 (122). — С. 227–230.

34. Асаул А.Н. Институциональное взаимодействие субъектов инвестиционно-строительного комплекса / А.Н. Асаул. — Санкт-Петербург : Гуманистика, 2005. — 280 с.

35. Асаул В.В. Институциональные проблемы государственного управления в сфере строительства / В.В. Асаул, И.В. Федосеев // Вестник гражданских инженеров. — 2015. — № 2 (49). — С. 168–173.

36. Барзыгин Е.А. Формирование типа жизненного цикла инвестиционно-строительных проектов в современных условиях / Е.А. Барзыгин, Я.А. Гриднева,

Л.А. Опарина // Теория и практика технических, организационно-технологических и экономических решений. — Иваново, 2023. — С. 16–21.

37. Баронин С.А. Устойчивое развитие территорий на основе эколого-ориентированного девелопмента жизненных циклов объектов строительства : монография / С.А. Баронин, А.В. Янковский; под общей ред. проф. С.А. Баронина. — Пенза: ПГУАС, 2023. — 508 с.(в т.ч.авт.80с.)

38. Бахарева О.В. Методология формирования социальной инфраструктуры в регионе: инвестиции в качество жизни / О.В. Бахарева, Е.В. Ильина, А.С. Серова // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. — 2016. — № 12 (94). — С. 32–37.

39. Реконструкция и обновление сложившейся застройки города : учебник: в 2 ч. Ч. II / С.И. Беляков, Д.А. Семернин, С.А. Болотин [и др.]. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : АСВ; Просветитель, 2020. — 400 с.

40. Управление недвижимостью: теория и практика : монография / С.И. Беляков, Р.В. Волков, П.Г. Грабовый, Е.В. Нежникова ; под общ. науч. ред. проф. П.Г. Грабового. — Москва : АСВ Просветитель, 2023. — 204 с.

41. Бешелев С. Д. Математико-статистические методы экспертных оценок / С. Д. Бешелев, Ф. Г. Гуревич. — Москва : Статистика, 1980. — 163 с.

42. Васильева Н.В. Современные методические подходы к оценке эффективности использования земель и их критериальная основа / Н.В. Васильева, И.А. Бачуринская // Строительный комплекс: экономика, управление, инвестиции: межвузовский сборник научных трудов. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2020. — С. 5–12.

43. Волгин В.В. Интеграция информационного моделирования для улучшения эксплуатационных качеств объектов капитального строительства: современный подход и перспективы / В.В. Волгин, М.О. Кузьмич // Недвижимость: экономика и управление. — 2025. — № 1. — С. 30–34.

44. Гайдо А.Н. Оценка технологических рисков при разработке проектов производства работ / А.Н. Гайдо // Экономика строительства. — 2025. — №1 — С. 450–453.
45. Ганзен Е.В. Определение интегрального потенциала капитального ремонта общественных зданий на основе нечеткого вывода / Е.В. Ганзен // Строительное производство. — 2021. — № 3. — С. 11–15.
46. Гафт М. Г. Метод принятия решений в выборе предпочтительных вариантов проекта сложной системы / М. Г. Гафт, О.И. Ларичев, В.М. Озерной // Приборы и системы управления. — 1973. — № 6. — С. 1–3.
47. Гинзбург А.В. Оценка целостности системы управления строительством / А.В. Гинзбург, Я.А. Гриднева // Системотехника строительства. Киберфизические строительные системы — 2019: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. — Москва, 2019. — С. 118–123.
48. Управление строительством : учебник в 3-х частях / под общ. науч. ред. проф. П.Г. Грабового. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство АСВ, Издательство «Просветитель», 2022.
49. Жилищно-коммунальное хозяйство и коммунальная инфраструктура: организация, технология, управление : учебник в 3-х частях / под общ. науч. ред. проф. П.Г. Грабового, проф. А.А. Лapidуса. — 5-е изд. перераб. и доп. — Москва : Издательство АСВ, Издательство «Просветитель», 2022.
50. Сервейинг: организация, экспертиза, управление. Часть первая. Организационно-технологический модуль системы сервейинга : учебник / под общ. ред. П.Г. Грабового. — Москва : «АСВ», «Просветитель», 2022.
51. Технология организации территориально-пространственного обновления городской недвижимости, концентрации и специализации промышленного производства : монография / под общей редакцией В.В. Волгина, Д.Е. Сеземина. Москва : Просветитель, 2024. — 290 с. — ISBN 978-5-6045679-8-2.

52. Глотов В. А. Экспериментальное сравнение некоторых методов определения коэффициентов относительной важности / В. А. Глотов, В. М. Гречко, В. В. Павельев // Многокритериальные задачи принятия решений. — Москва : Машиностроение, 1978. — С. 156–168.

53. Грабовый П. Г. Оценка факторов, воздействующих на выбор стратегии застройщика при реализации проектов городского пространственно-территориального редевелопмента / П. Г. Грабовый, А. В. Янковский // Недвижимость: экономика, управление. — 2024. — № 1. — С. 14–20.

54. Грабовый К. П. Современные методы управления процессами реконструкции сложившейся жилой застройки / П. Г. Грабовый, А. В. Янковский // Недвижимость: экономика, управление. — 2024. — № 3. — С. 189–194.

55. Грабовый П. Г. Организация строительства и девелопмент недвижимости : учебник в 3-х томах / П. Г. Грабовый, А. В. Янковский ; под общ. науч. ред. проф. П. Г. Грабового. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство АСВ ; издательство «Просветитель». — 2024.

56. Пространственно-территориальный жилищный девелопмент городской среды : монография / П. Г. Грабовый, Н. И. Королёв, М. А. Луняков, С. С. Уварова, А. В. Янковский ; под общ. науч. ред. проф. П. Г. Грабового. — Москва : Просветитель. — 2025. — 216 с. (в т.ч. авт. 68с.)

57. Организационно-технологическая надежность строительства : учебное пособие / А. А. Гусаков, С. А. Веремеенко, А. В. Гинзбург, Ю. Б. Монфред, Б. В. Прыкин, С. М. Яровенко. — Москва : А/О «Внешторгиздат», 1994. — 472 с. — ISBN 5-86949-016-2.

58. Гинзбург А. В. Проблемы повышения организационно-технологической надежности строительных организаций / А. В. Гинзбург, П. Б. Жавнеров // Строительство и архитектура. Вестник ИрГТУ. — №11 (94), 2014. — С. 156–160.

59. Гусакова Е. А. Основы организации и управления в строительстве / Е. А. Гусакова, А. С. Павлов. — 2-е изд. — Москва : Изд-во Юрайт, 2021.

60. Ершова С.А. Комплексное развитие территорий и концепция полицентризма в стратегии пространственного развития Санкт-Петербурга / С.А. Ершова, А.В. Янковский // Недвижимость: экономика, управление. — 2023. — Приложение № 3. — С. 184–188.

61. Ершова С.А. Комплексная жилая застройка: сущность и тенденции / С.А. Ершова // Вестник гражданских инженеров. — 2017. — № 1 (60). — С. 294–302.

62. Ершова С.А. Совершенствование системы государственного регулирования комплексного развития территорий в целях жилищного строительства / С.А. Ершова, С.А. Шишелова, Т.Н. Орловская // Строительный комплекс: экономика, управление, инвестиции: межвузовский сборник научных трудов. — Вып. 16. — Санкт-Петербург : Изд-во СПбГЭУ, 2022. — С. 35–45.

63. Ершова С.А. Экономические и правовые аспекты оценки эффективности градостроительных преобразований территории / С.А. Ершова, С.А. Шишелова, Т.Н. Орловская // Вестник МГСУ. — 2020. — Т. 15, № 9. — С. 1308–1320.

64. Желанова Н.С. Устойчивость в девелопменте на основе корпоративных платформ комплексного управления мультипроектами в инвестиционных программах / Н.С. Желанова, А.В. Янковский // Материалы II международной научно-практической конференции (21–22 ноября, Пенза). — С. 114–121.

65. Кабанов В. Экономическая надежность компании / В. Кабанов // Управление компанией. — 2007. — № 10. — С. 2.

66. Карасёв И.С. Схема организации взаимодействия участников инвестиционно-строительных проектов при применении информационных моделей объекта капитального строительства / И.С. Карасёв, Л.А. Опарина // Молодые ученые — развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). — 2024. — № 1. — С. 293–295.

67. Жизненный цикл здания образовательной организации с проверкой состояния несущих конструкций / Е.С. Кецко, В.И. Римшин, Р.В. Лесовик, Г.А. Смоляго // Вестник евразийской науки. — 2023. — Т. 15. — № 6.
68. Киевский Л.В. Теория реновации : монография / Л.В. Киевский, И.Л. Киевский. — Москва : Столица, 2023. — 528 с.
69. Кириллова А.Н. Жилищные модели в системе планирования и обеспечения доступности жилья / А.Н. Кириллова // Вестник РАЕН. — 2021. — Т. 21, № 2. — С. 52–56.
70. Кириллова А.Н. Проектное управление устойчивым развитием жилищно-коммунальной инфраструктуры крупного города / А.Н. Кириллова // Недвижимость: экономика, управление. — 2020. — № 1. — С. 42–48.
71. Кулаков К.Ю. Развитие системы управления результативностью деятельности организаций в области строительства / К.Ю. Кулаков, М.А. Королев // Недвижимость: экономика, управление. — 2020. — № 3. — С. 40–44.
72. Лapidус А.А. Инструмент оперативного управления производством-интегральный потенциал эффективности организационно технологических и управленческих решений строительного объекта / А.А. Лapidус // Вестник МГСУ. — 2025. — № 1. — С. 97–102.
73. Лapidус А.А. Информационные потоки как современный фактор оценки организационно-технологического потенциала строительного проекта / А.А. Лapidус, А.О. Фельдман // Научное обозрение. — 2015. — № 21. — С. 313–316.
74. Макаров Д.А. Государственные функции по регулированию развития инфраструктуры в жилищном строительстве / Д.А. Макаров, М.Н. Юденко // Теория и практика управления государственными функциями и услугами. Тарифное регулирование: сборник научных трудов по итогам III Национальной научно-практической конференции. — Санкт-Петербург : Изд-во СПбГЭУ, 2020. — С. 185–189.

75. Меркулов С.И. О формировании методики оптимизации планирования капитального ремонта жилых зданий на этапах эксплуатации и ремонта / С.И. Меркулов, С.М. Есипов, Г.Г. Голиков // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. — 2023. — № 5. — С. 62–70.

76. Месарович М. Теория иерархических многоуровневых систем / М. Месарович, Д. Мако, И. Такахара ; пер. с англ. — Москва : Мир, 1973. — 344 с.

77. Михайлычев Д.С. Жизненный цикл инвестиционно-строительного проекта как часть жизненного цикла объекта капитального строительства / Д.С. Михайлычев, А.С. Ерохин, Л.А. Опарина // Молодые ученые — развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). — 2024. — № 1. — С. 368–370.

78. Молодин В.В. Контроль реализации проектов изменяемого назначения / В.В. Молодин // Строительное производство. — 2021. — № 2. — С. 13–19.

79. Нанасов А.М. Разработка метода оценки организационно-технологического потенциала реализации инвестиционно-строительных проектов : специальность 05.02.22 «Организация производства (по отраслям)» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Нанасов Антон Михайлович ; НИУ МГСУ. — Москва, 2005. — 22 с. — Место защиты: МГСУ.

80. Овсянникова Т.Ю. Проблемы комплексной реновации жилищного фонда и развития застроенных территорий / Т.Ю. Овсянникова, И.Д. Баранова // Проблемы экономики и управления строительством в условиях экологически ориентированного развития: материалы Седьмой международной научно-практической онлайн-конференции. — Иркутск : Байкальский государственный университет, 2021. — С. 306–310.

81. Опарина Л.А. Оперативное управление производительностью исполнительных ресурсов в течение жизненного цикла строительных проектов / Л.А. Опарина, Е.А. Барзыгин // Строительное производство. — 2023. — № 4. — С. 128–134.

82. Использование инструмента бережливого производства в управлении поставками материалов в течение жизненного цикла строительного проекта / Л.А. Опарина, Е.А. Барзыгин, Я.А. Гриднева, Н.С. Касьяненко // Вестник МГСУ. — 2024. — Т. 19. — № 5. — С. 826–835.

83. Опарина Л.А. Практическое использование многоуровневой модели планирования как метода управления жизненным циклом проекта строительства / Л.А. Опарина, Е.А. Барзыгин // Строительство и архитектура. — 2024. — Т. 12. — № 1 (42). — С. 7.

84. Опарина Л.А. Оценка эффективности системы управления крупномасштабными строительными проектами в течение их жизненного цикла / Л.А. Опарина, Я.А. Гриднева, Е.А. Барзыгин // Строительство и архитектура. — 2024. — Т. 12. — № 1 (42). — С. 6.

85. Опарина Л.А. Сбалансированность интересов участников проектно-строительных процессов / Опарина Л.А., Карасев И.С. // Организация строительного производства: Материалы III Всероссийской научно-практической конференции. — Санкт-Петербург, 2021. — С. 44–49.

86. Осташко В.Я. Экономические аспекты организации строительства малоэтажных жилых домов : специальность 08.00.28 «Организация производства» : диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Осташко Валерий Яковлевич ; МГСУ. — Москва, 1999. — 196 с.

87. Песоцкая Е.В. Особенности развития российского рынка жилой недвижимости / Е.В. Песоцкая, Л.Г. Селютина // Вестник института экономических исследований. — 2020. — № 1 (17). — С. 14–20.

88. Прыкин Б.В. Техничко-экономический анализ производства : учебник для вузов / Б.В. Прыкин. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2000. — 399 с.

89. Повышение эффективности мобильных строительных организаций / Б.В. Прыкин, Г.Н. Дибцов, Д.В. Задорожный и др. ; под общей редакцией Б.В. Прыкина. — Москва : Стройиздат, 1988. — 240 с.

90. Прыкина Л.В. Методология экономико-организационной устойчивости строительного предприятия : специальность 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством» : диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук / Прыкина Лариса Викторовна ; Моск. инст. коммун. хоз-ва и строительства. — Москва, 2004. — 288 с.

91. Saaty T.L. Decision making with the analytic hierarchy process / T.L. Saaty // *Int. J. Services Sci.* — 2008. — № 1. — P. 83–98.

92. Сарченко В.И. Основы устойчивого развития высокоурбанизированных территорий / В.И. Сарченко, С.А. Хиревич // Инвестиции, градостроительство, недвижимость как драйверы социально-экономического развития территории и повышения качества жизни населения: Материалы XI Международной научно-практической конференции: в 2 ч. Ч. 1; под ред. Т.Ю. Овсянниковой, И.Р. Салагор. — Томск : Томский государственный архитектурно-строительный университет, 2021. — С. 234–241.

93. Сегаев И.Н. Устойчивое развитие инвестиционно-строительных компаний на основе реализации программ и корпоративных стандартов участия в аукционах по продаже прав на земельные участки / И.Н. Сегаев, А.В. Янковский // Материалы II международной научно-практической конференции, 21–22 ноября, Пенза. — С. 214–219.

94. Селютина Л.Г. Социальный потенциал территории и его взаимосвязь с территориальным социальным комплексом / Л.Г. Селютина // Экономикоуправленческий конгресс: сборник статей по материалам Международного научно-практического мероприятия, Белгород, 30 октября 2020 г. — Белгород : Белгородский государственный национальный исследовательский университет, 2020. — С. 180–184.

95. Соколов С.А. Экономическая надёжность в управлении инвестиционно-строительной деятельностью строительной компании / С.А. Соколов. — Новосибирск : изд. Сибирского института банковского дела, 2006. — С. 9.

96. Оценка эффективности инвестиций на различных этапах жизненного цикла строительных объектов / З.В. Столярова, А.С. Трошин, Р.В. Лесовик, Г.А. Лесовик // Вестник евразийской науки. — 2023. — Т. 15. — № 3. — С. 32–40.

97. Сулейманова Л.А. Управление данными BIM-модели при оценке устойчивости жизненного цикла зданий / Л.А. Сулейманова, И.С. Рябчевский // Университетская наука. — 2023. — № 1 (15). — С. 117–119.

98. Моделирование урбанистического пространства путем дизайн-кода цвета / С.В. Тикунова, Р.В. Лесовик, Л.Н. Биньковская, И.И. Кудинова // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. — 2024. — № 1. — С. 39–48.

99. Особенности инвестиционного проектирования на различных этапах жизненного цикла объектов капитального строительства / А.С. Трошин, З.В. Столярова, Р.В. Лесовик, С.В. Григорьева // Вестник евразийской науки. — 2024. — Т. 16. — № 4. — С. 1–10.

100. Трошин А.С. Жизненный цикл наукоемкой продукции в сфере промышленного и гражданского строительства / А.С. Трошин, З.В. Столярова, Р.В. Лесовик // Вестник евразийской науки. — 2023. — Т. 15. — № 3. — С. 1–11.

101. Анализ рисков инвестиционной деятельности на различных этапах жизненного цикла строительных объектов / А.С. Трошин, З.В. Столярова, Р.В. Лесовик, П.А. Махова // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. — 2024. — № 6. — С. 32–40.

102. Учинина Т.В. Анализ жилищного рынка и его устойчивое развитие на основе стандартов зелёного строительства на земельные участки / Т.В. Учинина, А.В. Янковский // Материалы II международной научно-практической конференции, 21–22 ноября, Пенза. — 2023. — С. 242–247.

103. Федосов С.В. Цифровой проект организации строительства: понятие, современные требования, программное обеспечение / С.В. Федосов, Л.А. Опарина, В.Н. Федосеев // *Academia. Архитектура и строительство*. — 2024. — № 2. — С. 143–149.

104. Хрусталева Б.Б. Особенности развития инфраструктуры в условиях комплексного строительства / Б.Б. Хрусталева, С.Ю. Глазкова, В.О. Гутров // *Образование и наука в современном мире. Инновации*. — 2023. — № 3 (46). — С. 73–78.

105. Чикарев В.С. Организационно-экономический механизм оценки и управления стоимостью владения жилой недвижимостью / В.С. Чикарев, С.А. Баронин, А.В. Янковский // *Финансовый менеджмент*. — 2023. — № 6 (5-2). — С. 10–18.

106. Шишелова С.А. Методика оценки градостроительного потенциала территорий для включения в перечень территорий комфортной городской среды / С.А. Шишелова // *Недвижимость: экономика, управление*. — 2023. — № 3. — С. 195–199.

107. Шишелова С.А. Организация взаимодействия органов власти и застройщиков по упорядочению процедур в сфере жилищного строительства / С.А. Шишелова // *Вестник гражданских инженеров*. — 2016. — № 6 (59). — С. 374–379.

108. Шишелова С.А. Совершенствование организационно-экономического механизма обеспечения комплексности застройки жилых территорий мегаполисов / С.А. Шишелова // *Вестник ВГУИТ*. — 2022. — Т. 84, № 1. — С. 351–355.

109. Экономика отрасли. Производство строительных изделий и конструкций / Ю.Б. Монфред, Б.В. Прыкин, Л.Ю. Карась, В.П. Луговая. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Стройиздат, 1990. — 361 с. — (Учебники для вузов). — ISBN 5-274-00958-1.

110. Янковский А.В. Особенности разработки градостроительной концепции при редевелопменте городских территорий / А.В. Янковский // Недвижимость: экономика, управление. — 2025. — № 2. — С. 13–18.

111. Янковский А.В. Современные методы управления процессами реконструкции сложившейся застройки / А.В. Янковский // Актуальные вопросы девелопмента в рамках комплексного развития территорий и обновления сложившейся застройки: материалы VIII Национальной научно-практической конференции с международным участием. — 2024. — С. 67–70.

112. Янковский А.В. Совершенствование механизмов проектов реновации ветхого и аварийного жилья / А.В. Янковский // Недвижимость: экономика, управление. — 2024. — №2 — С. 12–19.

113. Янковский А.В. Современные методы управления процессами реконструкции сложившейся жилой застройки / А.В. Янковский // Недвижимость: экономика, управление. — 2024. — № 2. — С. 12–19.

Публикации в изданиях, рецензируемых в международных базах цитирования Scopus и WoS

114. Oparina L.A. Systematization of factors influencing the formation of carbon footprint value during the life cycle of capital construction objects / L.A. Oparina, Yu.D. Obukhova // Real Estate: Economics, Management. — 2023. — № 4. — С. 39–42.

115. Development of the concept of a systematic approach to managing the lifecycle of building engineering systems / N.Yu. Savvin, T.N. Il'ina, A.Yu. Feoktistov, A.I. Alifanova // The Eurasian Scientific Journal. — 2025. — 17(5): 29SAVN525. — Available at: <https://esj.today/PDF/29SAVN525.pdf>.

116. Yankovsky A.V. Features of urban planning concept development during urban redevelopment / A.V. Yankovsky // International scientific and practical forum Real Estate Lifecycle Management: architecture, technology, ecology Vietnam ESCM 2025.

117. Yankovsky A.V. Modern approaches to management and evaluation of development projects by housing construction enterprises / A.V. Yankovsky // Environmental aspects of sustainability of construction and management of urban real estate: XIII International Scientific and Practical Forum. — Vietnam ESCM 2024.- 403.art.n.01022.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Метод экспертных оценок. Характеристики экспертов, принявших участие в экспертном опросе

Таблица А.1 — Характеристика экспертов

№ эксперта	Характеристика эксперта
Э1	1. Образование: Высшее, инженер-строитель, градостроитель 2. Общий стаж работы (лет): 37 3. Должность в организации: Генеральный директор 4. Сфера деятельности организации: Градостроительство 5. Стаж работы в организации (лет): 27
Э2	1. Образование: Высшее, инженер-строитель, проектировщик 2. Общий стаж работы (лет): 20 3. Должность в организации: заместитель генерального директора 4. Сфера деятельности организации: Наука, градостроительство 5. Стаж работы в организации (лет): 8
Э3	1. Образование: Высшее, к.э.н., экономист 2. Общий стаж работы (лет): 20 3. Должность в организации: Главный специалист 4. Сфера деятельности организации: Наука, градостроительство 5. Стаж работы в организации (лет): 15
Э4	1. Образование: Высшее, инженер-проектировщик 2. Общий стаж работы (лет): 10 3. Должность в организации: Главный специалист 4. Сфера деятельности организации: Наука, градостроительство 5. Стаж работы в организации (лет): 6
Э5	1. Образование: Высшее, инженер-строитель 2. Общий стаж работы (лет): 14 3. Должность в организации: Главный специалист 4. Сфера деятельности организации: Наука, градостроительство 5. Стаж работы в организации (лет): 4
Э6	1. Образование: Высшее, экономист, юрист 2. Общий стаж работы (лет): 15 3. Должность в организации: Начальник управления 4. Сфера деятельности организации: наука, градостроительство 5. Стаж работы в организации (лет): 12
Э7	1. Образование: Высшее, менеджмент 2. Общий стаж работы (лет): 26 3. Должность в организации: Главный специалист 4. Сфера деятельности организации: Наука, градостроительство 5. Стаж работы в организации (лет): 20
Э8	1. Образование: Высшее, менеджмент 2. Общий стаж работы (лет): 26 3. Должность в организации: Заместитель главы города 4. Сфера деятельности организации: Наука, градостроительство 5. Стаж работы в организации (лет): 16
Э9	1. Образование: Высшее, инженер-проектировщик 2. Общий стаж работы (лет): 37 3. Должность в организации: Начальник отдела 4. Сфера деятельности организации: Наука, градостроительство 5. Стаж работы в организации (лет): 14

Продолжение таблицы А.1

№ эксперта	Характеристика эксперта
Э10	1. Образование: Высшее, экономист 2. Общий стаж работы (лет): 20 3. Должность в организации: Главный специалист 4. Сфера деятельности организации: Наука, градостроительство 5. Стаж работы в организации (лет): 15
Э11	1. Образование: Высшее, юриспруденция 2. Общий стаж работы (лет): 20 3. Должность в организации: Заместитель начальника управления 4. Сфера деятельности организации: Наука, градостроительство 5. Стаж работы в организации (лет): 8
Э12	1. Образование: Высшее, экономист 2. Общий стаж работы (лет): 8 3. Должность в организации: Ведущий 4. Сфера деятельности организации: Наука, градостроительство 5. Стаж работы в организации (лет): 2
Э13	1. Образование: Высшее, архитектор 2. Общий стаж работы (лет): 25 3. Должность в организации: Главный специалист 4. Сфера деятельности организации: Наука, градостроительство 5. Стаж работы в организации (лет): 20
Э14	1. Образование: Высшее, техническое 2. Общий стаж работы (лет): 15 3. Должность в организации: Главный специалист 4. Сфера деятельности организации: Наука, градостроительство 5. Стаж работы в организации (лет): 5
Э15	1. Образование: Высшее, техническое 2. Общий стаж работы (лет): 12 3. Должность в организации: Главный специалист 4. Сфера деятельности организации: Наука, градостроительство 5. Стаж работы в организации (лет): 8
Э16	1. Образование: Высшее, юриспруденция 2. Общий стаж работы (лет): 6 3. Должность в организации: Ведущий специалист 4. Сфера деятельности организации: Наука, градостроительство 5. Стаж работы в организации (лет): 2
Э17	1. Образование: Высшее, градостроительство 2. Общий стаж работы (лет): 5 3. Должность в организации: Ведущий специалист 4. Сфера деятельности организации: Наука, градостроительство 5. Стаж работы в организации (лет): 4
Э18	1. Образование: Высшее, градостроительство 2. Общий стаж работы (лет): 11 3. Должность в организации: Главный специалист 4. Сфера деятельности организации: Наука, градостроительство 5. Стаж работы в организации (лет): 4
Э19	1. Образование: Высшее, экономика 2. Общий стаж работы (лет): 39 3. Должность в организации: Ведущий специалист 4. Сфера деятельности организации: Наука, градостроительство 5. Стаж работы в организации (лет): 6
Э20	1. Образование: Высшее, социолог 2. Общий стаж работы (лет): 6 3. Должность в организации: Ведущий специалист 4. Сфера деятельности организации: Наука, градостроительство 5. Стаж работы в организации (лет): 6

Форма опросного листа (анкеты) для оценки значимости факторов, подлежащих учету уровней устойчивости ($P_{ij}^{уст}$)

Предлагается участие в экспертном опросе, по оценке значимости факторов, подлежащих учету интегральных коэффициентов устойчивости кластер-территорий, планируемых как комплексное развитие территорий, в рамках предлагаемых методов интегрального управления организационной устойчивостью пространственно-территориального жилищного девелопмента городской среды.

1. Ознакомьтесь с перечнем утверждений о факторах оценки интегрального коэффициента производственно-технологической устойчивости $P_j^{п.т.уст}$ ИСП и проранжируйте каждый из них в порядке убывания значимости, поставив любой знак в соответствующем поле «Ранг», где значение ранга «1» — «фактор необходимо учитывать в первую очередь»; значение ранга «2» — «фактор, не оказывающий значительного влияния»; значение ранга «3» — «фактор необходимо учитывать в последнюю очередь». Каждый ранг может быть присвоен только одному утверждению.

Таблица А.2 — Факторы оценки $P_j^{п.т.уст}$

При формировании факторного пространства по определению производственно-технологической устойчивости инвестиционно-строительного проекта кластер-территории пространственно-территориального жилищного девелопмента городской среды, необходимо учитывать следующие факторы:	Ранг		
	1	2	3
1. Группа «совокупная интенсивность»: факторы, определяющие выбор рациональных форм организации строительства (ФОТ, ФОМ, ФОЛ)	+		
2. Группа «совокупная технологичность»: факторы, определяющие технологичность реализации проекта (ОТП)		+	
3. Группа «совокупная мобильность»: факторы, определяющие совокупную мобильность основных участников по выбору организационных форм управления (ОФУ) проектом			+

2. Ознакомьтесь с перечнем утверждений о факторах оценки интегрального коэффициента деловой устойчивости $P_j^{д.уст}$ кластер-территорий и проранжируйте каждый из них в порядке убывания значимости, поставив любой знак в соответствующем поле «Ранг», где значение ранга «1» — «фактор необходимо учитывать в первую очередь»; значение ранга «2» — «фактор, не оказывающий

значительного влияния»; значение ранга «3» — «фактор необходимо учитывать в последнюю очередь». Каждый ранг может быть присвоен только одному утверждению.

Таблица А.3 — Факторы оценки $P_j^{д.уст}$

При формирование факторного пространства по определению деловой устойчивости основных участников инвестиционно-строительного проекта кластер-территории пространственно-территориального жилищного девелопмента городской среды, необходимо учитывать:	Ранг		
	1	2	3
1. Формирование данных для комплексных потоков при реализации ИСП	+		
2. Формирование данных для объектных потоков при реализации ИСП		+	
3. Формирование данных для специализированных потоков при реализации ИСП			+

3. Ознакомьтесь с перечнем утверждений об факторах оценки интегрального коэффициента организационной устойчивости $P_{ij}^{оу}$ кластер-территорий и проранжируйте каждый из них в порядке убывания значимости, поставив любой знак в соответствующем поле «Ранг», где значение ранга «1» — «фактор необходимо учитывать в первую очередь»; значение ранга «2» — «фактор, не оказывающий значительного влияния»; значение ранга «3» — «фактор необходимо учитывать в последнюю очередь». Каждый ранг может быть присвоен только одному утверждению.

Таблица А.4 — Факторы оценки $P_{ij}^{оу}$

При формирование факторного пространства по определению организационной устойчивости девелопера-застройщика при реализации инвестиционно-строительного проекта на кластер-территории пространственно-территориального жилищного девелопмента городской среды, необходимо учитывать:	Ранг		
	1	2	3
1. Показатели производственно-технологического потенциала			+
2. Показатели организационно-технологического потенциала		+	
3. Показатели деловой активности (экономического потенциала)	+		

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Количественные характеристики объектов капитального строительства на кластер-территории девелоперского проекта «Киноквартал», г. Королёв

Таблица Б.1 — Объекты жилищной и социальной недвижимости

Типы зданий Категория зданий	Характеристика здания	Фасад	Площадь, м ²	№ проекта	Нормативные цены строительства на 01.01.2025, тыс. руб.	Сумма строительства, тыс. руб.	Проектные и изыскательские работы, экспертиза ПД	Подготовка территории строительства	Подземная часть	Фундамент	Надземная часть	Отделочные работы	Инженерные системы	Благоустройство и озеленение территории	Временные здания и сооружения, прочие и непредвиденные работы и затраты	Содержание службы заказчика, Строительный контроль	Монтаж технологического оборудования
ЖИЛЫЕ ЗДАНИЯ																	
	средней этажности (3-5 этажей)																
	мон. ж/б каркас с легкобетон. блоками	вентилируемый	21 600	2	70,38	1 520 208	101 854	91 212	91 212	121 617	380 052	258 435	288 840	36 485	34 965	39 525	76 010
	многоэтажные (6-10 этажей)																
	мон. ж/б каркас с легкобетон. блоками	вентилируемый	48 050	1	67,03	3 220 792	215 793	193 247	193 247	257 663	805 198	547 535	611 950	77 299	74 078	83 741	161 040
	высотные (более 16 этажей)																
	мон. ж/б каркас с легкобетон. блоками	вентилируемый	20 500	3	79,09	1 621 345	108 630	97 281	97 281	129 708	405 336	275 629	308 056	38 912	37 291	42 155	81 067
ОБЪЕКТЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ																	
	Поликлиники с детскими отделениями и травматологическими пунктами																
	На 600 посещений в смену			1	1853,18	1 111 908	22 238	44 476	55 595	77 834	244 620	144 548	166 786	23 350	14 455	17 791	300 215
ОБЪЕКТЫ ОБРАЗОВАНИЯ																	
	Детские сады с несущими стенами из кирпича и устройством вентилируемого фасада																
	45 мест			3	2175,66	97 905	5 385	4 699	6 853	10 770	23 497	12 728	15 665	3 916	2 056	2 546	9 790
	120 мест			1	1749,16	209 899	11 544	10 075	14 693	23 089	50 376	27 287	33 584	8 396	4 408	5 457	20 990
	Школы с монолитным железобетонным каркасом и																
	350 мест			2	1239,85	433 948	5 641	21 697	30 376	47 734	108 487	65 092	69 432	17 358	9 113	11 283	47 734

Раздел 2. Жилые здания многоквартирные малоэтажные (до 3-х этажей)

К таблице 01-02-001 Жилые здания малоэтажные (до 3-х этажей) с несущими стенами из кирпича

К показателю 01-02-001-01 Жилые здания малоэтажные (до 3-х этажей)

с несущими стенами из кирпича площадью квартир 1050 м²

Таблица Б.2 — Показатели стоимости строительства ($V_{смп}$)

№ п/п	Показатели	Стоимость на 01.01.2025, тыс. руб.	В том числе затраты на проведение строительного контроля при осуществлении строительства, тыс. руб.
1	Стоимость строительства всего	59 663,78	1209,92
2	В том числе:		
	стоимость проектных и изыскательских работ, экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий, включая проверку достоверности определения сметной стоимости	1915,61	—
	стоимость технологического оборудования	—	—
3	Стоимость строительства на принятую единицу измерения (1 м ² общей площади квартир)	56,82	1,15
4	Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	47,75	0,97
5	Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания	12,03	0,24
6	Стоимость возведения фундаментов	8893,17	186,33

Таблица Б.3 — Технические характеристики конструктивных решений и видов работ, учтенные в Показателе ($V_{смп}$)

№ п/п	Наименование конструктивных решений и видов работ	Краткие характеристики
I	Общестроительные конструктивные решения	
1	Конструктивная схема здания	перекрестно-стенная
2	Фундамент	железобетонный монолитный ленточный
3	Стены:	
03.январь	наружные	каменные кирпичные

03.фев	внутренние	каменные кирпичные
4	Перегородки	каменные кирпичные, каркасно-обшивные гипсокартонные
5	Перекрытие	железобетонное сборное
6	Крыша (покрытие)	деревянная стропильная скатная
7	Кровля	металлическая стальная оцинкованная профилированная
8	Полы	линолеум, плиточные керамические
9	Проемы:	
09.январь	оконные блоки	пластиковые из ПВХ профилей с двухкамерными стеклопакетами
09.фев	дверные блоки	деревянные, металлические, металлические противопожарные
10	Внутренняя отделка	улучшенная
11	Наружная отделка	кирпич керамический лицевой
12	Прочие конструктивные решения:	
12.январь	лестницы	железобетонные сборно-монолитные
12.фев	прочие работы	предусмотрено
II	Системы инженерно-технического обеспечения	
13	Система электроснабжения	
13.январь	Электроснабжение	от центральной сети
13.фев	Электроосвещение	предусмотрено
14	Водоснабжение	
14.январь	Внутренняя система водопровода холодной воды	от центральной сети, трубы стальные водогазопроводные оцинкованные, трубы полипропиленовые
14.фев	Внутренняя система водопровода горячей воды	индивидуальная (от электрических водонагревателей), трубы полипропиленовые, трубы полиэтиленовые
15	Система водоотведения	в центральную сеть, трубы полипропиленовые, трубы стальные водогазопроводные
16	Отопление	от индивидуального теплового пункта, трубы полипропиленовые, трубы стальные водогазопроводные неоцинкованные
17	Вентиляция:	
17.январь	общеобменная	приточно-вытяжная с естественным и механическим побуждением
18	Сети связи	

18.январь	Радиофикация	предусмотрено
18.февраль	Телевидение	предусмотрено
18.февраль	Домофонная связь	предусмотрено
19	Системы безопасности	
19.январь	Пожарная сигнализация	предусмотрено
III	Оборудование	
20	Инженерное оборудование	предусмотрено

К таблице 01-06-002 Жилые здания высотные (более 16 этажей) с монолитным железобетонным каркасом, заполнением кирпичом и устройством вентилируемого фасада.

К показателю 01-06-002-01 Жилые здания высотные (более 16 этажей) с монолитным железобетонным каркасом, заполнением кирпичом и устройством вентилируемого фасада площадью квартир 6 250 м²

Таблица Б.4 — Показатели стоимости строительства ($V_{смп}$)

№ п/п	Показатели	Стоимость на 01.01.2025, тыс. руб.	В том числе затраты на проведение строительного контроля при осуществлении строительства, тыс. руб.
1	Стоимость строительства всего	635 512,86	11 644,32
2	В том числе:		
02.январь	стоимость проектных и изыскательских работ, экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий, включая проверку достоверности определения сметной стоимости	18 489,93	—
02.февраль	стоимость технологического оборудования	-	-
3	Стоимость строительства на принятую единицу измерения (1 м ² общей площади квартир)	101,68	1,86
4	Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	73,74	1,35
5	Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания	19,97	0,37
6	Стоимость возведения фундаментов	11 408,89	216,02

Таблица Б.5 — Технические характеристики конструктивных решений и видов работ, учтенные в Показателе ($V_{смп}$)

№ п/п	Наименование конструктивных решений и видов работ	Краткие характеристики
I	Общестроительные конструктивные решения	
1	Конструктивная схема здания	каркасная
2	Фундамент	железобетонный свайный, железобетонный монолитный плитный
3	Каркас	железобетонный монолитный
4	Стены:	
04.янв	наружные	железобетонные монолитные, каменные кирпичные
04.фев	внутренние	железобетонные монолитные, каменные кирпичные
5	Перегородки	каменные кирпичные
6	Перекрытие	железобетонное монолитное
7	Крыша (покрытие)	плоская совмещенная, железобетонное монолитное
8	Кровля	плоская совмещенная, железобетонная монолитная
9	Полы	линолеум, плитные керамические, плитные керамогранитные
10	Проемы:	
10.янв	оконные блоки	пластиковые из ПВХ профилей, витражи металлические из алюминиевых профилей
10.фев	дверные блоки	деревянные, металлические, металлические противопожарные
11	Внутренняя отделка	улучшенная
12	Наружная отделка	вентилируемый фасад из керамогранита
13	Прочие конструктивные решения:	
13.янв	лестницы	железобетонные монолитные, металлические
13.фев	лоджии	железобетонные монолитные с остеклением, с металлическим ограждением
13.мар	прочие работы	предусмотрено
II	Системы инженерно-технического обеспечения	
14	Система электроснабжения	
14.янв	Электроснабжение	от центральной сети, с электрощитовой
14.фев	Электроосвещение	предусмотрено
15	Система водоснабжения	

15.янв	Внутренняя система водопровода холодной воды	от центральной сети, трубы полипропиленовые, трубы стальные водогазопроводные оцинкованные
15.фев	Внутренняя система водопровода горячей воды	от индивидуального теплового пункта, трубы полипропиленовые, трубы стальные водогазопроводные оцинкованные
16	Система водоотведения	в центральную сеть, трубы полипропиленовые
17	Отопление	от индивидуального теплового пункта, трубы стальные водогазопроводные, трубы стальные электросварные
18	Вентиляция:	
18.янв	общеобменная	приточно-вытяжная с естественным побуждением
18.фев	противодымная	предусмотрено
19	Сети связи	
19.янв	Телевидение	предусмотрено
19.фев	Телефонизация	предусмотрено
19.мар	Локальная вычислительная сеть	предусмотрено
19.апр	Радиофикация	предусмотрено
19.май	Домофонная связь	предусмотрено
20	Системы безопасности	
20.янв	Пожаротушение	предусмотрено
20.фев	Пожарная сигнализация	предусмотрено
20.мар	Охранная сигнализация	предусмотрено
20.апр	Система контроля и управления доступом	предусмотрено
21	Автоматизация инженерных систем	предусмотрено
22	Лифтовое оборудование	лифт пассажирский 1 шт., грузоподъемностью 400 кг, лифт грузовой 1 шт., грузоподъемностью 1000 кг
23	Оборудование кухонь	плиты электрические 4-х конфорочные
III	Оборудование	
24	Инженерное оборудование	предусмотрено
IV	Пусконаладочные работы	предусмотрено

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Формирование факторного пространства по определению производственно-технологической устойчивости ИСП

Итоговые значения факторного пространства организационно-технологической устойчивости по 3 группам организации строительства

В качестве отдельной функциональной составляющей основных фаз жизненного цикла жилищного строительства предлагается разработать систему качества оценки результативности функционирования и механизм реализации девелоперского на примере ИСП ЖК «Киноквартал».

Формирование факторного пространства объектов жилищной недвижимости включает рассмотрение множества факторов X_{ij} , как с качественной их оценкой, так и количественной, действие которых приводит к возникновению совокупных рисков (таблица В.1).

При этом само понятие совокупного риска предполагает определенное сочетание вероятности и последствий наступления неблагоприятных событий, в результате которых совокупные значения затрат (потерь) становятся неприемлемыми для девелоперской компании, с точки зрения получения максимального эффекта.

Таблица В.1 — Факторы неопределённости вызывающие отказы устойчивости производственно-строительной системы

1. Группа «Совокупная интенсивность»			
№ п/п	Вероятностный показатель неопределённости (качественное определение)	Количественное определение	Обозначение и формулы
1	Несоответствие мощностей производственных и социальных сфер мощности строительной системы	Уровень интенсивности ресурсов — R_u	$P_y = \frac{P_m}{C_{cm}}$ где P_m — расходы на ресурсы в стоимости СМР, тыс. руб.; C_{cm} — стоимость СМР, тыс. руб.
2	Снижение себестоимости продукции	Коэффициент затрат (K_z)	$K_z = \frac{Z_o}{Z_i}$ где Z_o, Z_i — совокупные затраты на возведение и эксплуатацию единицы элемента соответственно из базисного и сравниваемого материалов
3	Повышение роста выпуска конечной строительной продукции	Комплексный показатель интенсификации производства при экстенсивном развитии — уровень общей рентабельности (Y_p)	$Y_p = \frac{E}{F+E}$ $E = Z_c * T_c * K_m * K_s$ где Z_c — средняя величина однодневных затрат по вводимым в планируемом году объектах; T_c — средняя продолжительность

			строительства объекта, дни; K _н — коэффициент готовности объекта; K _с — коэффициент соотношения плановой себестоимости СМР и их сметной стоимости
4	Сокращение потерь рабочего времени	Уровень производительности труда (П)	$П = H_{\text{нар}} * T * K^*$ где T — фонд рабочего времени (за смену, сутки, месяц), ч, мин; K* — коэффициент выполнения установленных норм труда
5	Эффективность функционирования средств производства	Число работников, занятых на производстве (Пп)	$П_{п} = \frac{\Delta Q}{\Delta B - \Pi_0}$ где Пб — численность работающих в базисном периоде
6	Уменьшение трудоёмкости выполнения основных работ	Комплексный показатель потенциалоёмкости при интенсивном развитии — уровень удельной рентабельности (Y _р)	$Y_p = \frac{r}{r \cdot N}$ где N — общий объем освоенных (фактических) выполненных СМР
2. Группа «Совокупная технологичность»			
1	Улучшение качества СМР	Комплексный показатель качества (K _к)	$K_k = K_{т.э.} * \frac{K_{м1}}{K_{м2}}$ $K_{т.э.} = \frac{N_0}{N_1}$ где K _{т.э.} — коэффициент технической эквивалентности; N ₀ , N ₁ — норма расхода соответственно базисного и сравниваемого материалов $K_{м1} = M_1 / M_0$; M ₀ и M ₁ — коэффициенты долговечности сравниваемых материалов
2	Улучшение процесса выполнения СМР	Технологичность продукции (S ⁱ) изготавливаемой на полигоне	$\Delta S_i^j = C \beta \left[\frac{\beta_{\text{эл}}}{\beta_i} - 1 \right]$ где C — себестоимость продукции на предприятии, средняя по отрасли или группе предприятий региона; β — коэффициент (доля) условно- постоянных затрат в себестоимости продукции; β _{эл} — эталонный коэффициент загрузки оборудования
3	Повышение уровня технологической специализации	Уровень технологической специализации (Y _{сп})	$Y_{\text{сп}} = \frac{A_0 - A + A_c}{A_0}$ где A ₀ — общий объем СМР; A — то же, собственными силами; A _с — то же, внутренних субподрядчиков
4	Повышение уровня концентрации производства строительной площадки	Уровень концентрации производства для группы организаций (Y _к)	$Y_k = \sum_{i=1}^n A_i / N$ где A _i — объем СМР; N — число организаций
5	Выбор эффективной организации поточного строительства	Темп потока (T _i)	$T_i = A_i N / 24$ где A _i — количество стадий на комплексном потоке в сутки; N — количество стадий на специализированном потоке (технологическая специализация)
6	Улучшение технологической преемственности	Степень непрерывности выполнения работ (K _н)	$K_n = 1 - \frac{\sum_i \Delta Q}{\sum_i Q} \cdot 100$ где n — количество месяцев (дней) работы; ΔQ — абсолютная величина отклонения в выполнении плана по каждому месяцу; Q — плановый объем СМР за анализируемый период, руб.
3. Группа «Совокупная мобильность»			

1	Уменьшение срыва сроков работ смежниками(подрядчиками)	Потери на стыках кооперированных связей (F)	$F = \sum_{i=1}^k \frac{m_{срыв} \cdot n_{ст}}{m_{срыв}} \rightarrow \min,$ <p>где $m_{срыв}$ — число срывов на i-е количество стыков организации; $n_{ст}$ — число стыков; k — число подрядных организаций. Потери на стыках кооперирования связей $n_{ст} = \sum_{i=1}^p n_{ст} * m,$ <p>где $n_{ст}$ — нормативное число стыков соответствующего вида в данной работе; p — число работ, одновременно выполняемых на объекте; m — число одновременно строящихся объектов на данной стадии</p> </p>
2	Увеличение интенсификации технологических процессов	Коэффициент равномерности производственной деятельности (K_p)	$K_p = 1 - \sum_{i=1}^n |P_{от i}| / (P_{плл}),$ <p>где P — плановый параметр (например, программа запуска изделий, шт.) производственной деятельности за i-й период времени; P — отклонения (по абсолютным величинам) от плановых параметров, шт.; n — число периодов времени в общем плановом периоде</p>
3	Уровень сложности работ в общем объеме СМР	Показатель сложности работ ($X_{сл}$)	$X_{сл} = \left(1 - \frac{1}{\sqrt{\alpha}}\right)^2,$ <p>где α — количество видов работ</p>
4	Увеличение уровня мобильности смежников(подрядчиков)	Степень маневренности (мобильности) (K_m)	$K_m = Eс/Ис \cdot 100,$ <p>$Eс = Ис - F$ — наличие собственных оборотных средств, руб.; F — величина основных средств и вложений</p>
5	Увеличение рабочих требуемых специальностей и квалификации	Уровень соотношения темпов роста производительности труда и заработной платы (Y)	$Y = Pв - 100 / Pз.п - 100,$ <p>где $Pв$ — рост выработки на одного работающего в исследуемом периоде, плановый или фактический, %; $Pз.п.$ — рост среднемесячной заработной платы в исследуемом периоде, соответственно плановый или фактический, %</p>
6	Уровень концентрации СМР ген.подрядчика	Уровень концентрации производства для генподрядной организации, участвующей в изготовлении готовой строительной продукции (Y_k)	$Y_k = \sum_{i=1}^n A_i / N,$ <p>где A_i — объем СМР; N — число организаций</p>

Следуя логике, автором предусмотрено присвоение идентификаторов, которые реализованы через введение системы токенов (буквенно-цифровых кодов) и ориентированы на уникальный признак объекта (рисунок В.1).

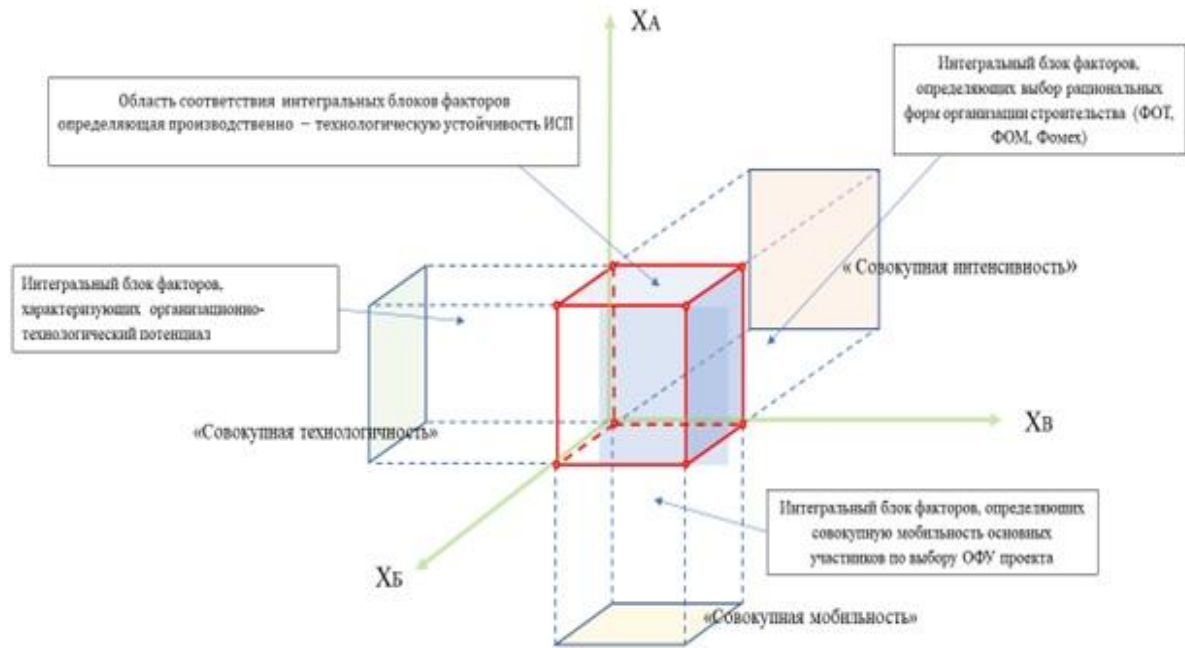


Рисунок В.1 — Логика формирования факторного пространства по определению производственно-технологической устойчивости ИСП

Таблица В.2 — Формирование факторного пространства по определению производственно-технологической устойчивости ИСП

А. Факторы, определяющие выбор рациональных форм организации строительства (ФОТ, ФОМ, Фомех)					
1. Группа «совокупная интенсивность»					
№ п/п	Показатель (Приоритеты альтернатив)	Обозначение и формулы	Предельное значение экономического состояния устойчивости	Коэффициент важности/ (Результаты экспертного анализа)	Индекс значимости (Расчёт приоритета)
1	Уровень интенсивности ресурсов — Ру	$P_r = \frac{P_m}{C_{cm}}$ где P_m — расходы на ресурсы в стоимости СМР, тыс. руб.; C_{cm} — стоимость СМР, тыс. руб.	0,65...0,85	5 / 0,0434	+1
2	Коэффициент затрат (Кз)	$K_z = \frac{Z_0}{Z_1}$ где Z_0, Z_1 — совокупные затраты на возведение и эксплуатацию единицы элемента соответственно из базисного и сравниваемого материалов	0,7...0,8	6 / 0,0521	+1
3	Комплексный показатель интенсификации производства при экстенсивном развитии — уровень общей рентабельности (Y_p)	$Y_p = \frac{P}{P+Z}$ $E = Z_c * T_c + K_n * K_c$ где Z_c — средняя величина однодневных затрат по вводимым в планируемом году объектах; T_c — средняя продолжительность строительства объекта, дни; K_n — коэффициент готовности объекта; K_c — коэффициент соотношения плановой себестоимости СМР и их сметной стоимости	0,5...0,5	3 / 0,0260	+1
4	Уровень производительности труда (П)	$\Pi = N_{вып} * T * K'$ где T — фонд рабочего времени (за смену, сутки, месяц), ч, мин; K' — коэффициент выполнения установленных норм труда	0,65...0,85	5 / 0,0434	+1

5	Число работников, занятых на производстве (Пп)	$\Pi_{п} = \frac{\Delta Q}{\Delta B - \Delta I_{п}}$ где Пб — численность работающих в базисном периоде	0,6...0,7	7 / 0,0608	+1
6	Комплексный показатель потенциалоёмкости при интенсивном развитии — уровень удельной рентабельности (Y_p)	$Y_p = \frac{r}{N \cdot N_1}$ где N — общий объем освоенных (фактических) выполненных СМР	0,4...0,75	4 / 0,0347	+1
Б. Факторы, определяющие «технологичность» реализации проекта (ОТП) 2. Группа «Совокупная технологичность»					
1	Комплексный показатель качества (K_k)	$K_k = K_{т.э.} + \frac{K_m}{K_2}$ $K_{т.э.} = \frac{N_0}{N_1}$ где $K_{т.э.}$ — коэффициент технической эквивалентности; N_0, N_1 — норма расхода соответственно базисного и сравниваемого материалов $K_m = M_1 / M_0$; M_0 и M_1 — коэффициенты долговечности сравниваемых материалов	0,3...0,5	5 / 0,0434	+1
2	Технологичность продукции (S^i) изготавливаемой на полигоне	$\Delta S^i = c \beta \left[\frac{\theta_{эт}}{\theta_i} - 1 \right]$ где С — себестоимость продукции на предприятии, средняя по отрасли или группе предприятий региона; β — коэффициент (доля) условно-постоянных затрат в себестоимости продукции; $\theta_{эт}$ — эталонный коэффициент загрузки оборудования	0,65...0,85	4 / 0,0519	+1
3	Уровень технологической специализации ($Y_{сп}$)	$Y_{сп} = \frac{A_0 - A + A_c}{A_0}$ где A_0 — общий объем СМР; А — то же, собственными силами; A_c — то же, внутренних субподрядчиков	0,5...0,75	9 / 0,1168	+1
4	Уровень концентрации производства для группы организаций (Y_k)	$Y_k = \sum_{i=1}^n A_i / N$ где A_i — объем СМР; N — число организаций	0,85...1	8 / 0,1038	+1
5	Темп потока (T_i)	$T_i = A_i N / 24$ где A_i — количество стадий на комплексном потоке в сутки; N — количество стадий на специализированном потоке (технологическая специализация)	0,05...0,1	5 / 0,0649	+1
6	Степень непрерывности выполнения работ (K_n)	$K_n = 1 - \frac{\sum \Delta Q}{\sum Q} \cdot 100$ где n — количество месяцев (дней) работы; ΔQ — абсолютная величина отклонения в выполнении плана по каждому месяцу; Q — плановый объем СМР за анализируемый период, руб.	0,8...0,95	6 / 0,0521	+1
В. Факторы, определяющие совокупную мобильность основных участников по выбору ОФУ проектом 3. Группа «Совокупная мобильность»					
1	Потери на стыках кооперированных связей (F)	$F = \sum_{i=1}^k \frac{m_{срыв} \cdot n_{ст}}{m_{срыв}} \rightarrow \min$ где $m_{срыв}$ — число срывов на i-е количество стыков организации; $n_{ст}$ — число стыков; k — число подрядных организаций. Потери на стыках кооперирования связей $n_{ст} = \sum_{i=1}^p n_{ст} \cdot m$ где $n_{ст}$ — нормативное число стыков соответствующего вида в данной работе; p — число работ, одновременно выполняемых на объекте; m — число одновременно строящихся объектов на данной стадии	0,1...0,15	7 / 0,0608	+1
2	Коэффициент равномерности производственной деятельности (K_p)	$K_p = 1 - \sum_{i=1}^n |P_{от i}| / (P_{пл.и})$ где P — плановый параметр (например, программа запуска изделий, шт.) производственной деятельности за i-й период	0,67...0,75	4 / 0,0519	+1

		времени; Р — отклонения (по абсолютным величинам) от плановых параметров, шт.; n — число периодов времени в общем плановом периоде			
3	Показатель сложности работ ($X_{сл}$)	$X_{сл} = \left(1 - \frac{1}{\sqrt{\alpha}}\right)^2,$ где α — количество видов работ	0,4...0,6	7 / 0,0909	+1
4	Степень маневренности (мобильности) (K_M)	$K_M = Eс/Ис \cdot 100,$ Ес = Ис — F — наличие собственных оборотных средств, руб.; F — величина основных средств и вложений	0,15...0,2	6 / 0,0521	+1
5	Уровень соотношения темпов роста производительности труда и заработной платы ($У$)	$У = Pв \cdot 100 / Pз.п. — 100,$ где Pв — рост выработки на одного работающего в исследуемом периоде, плановый или фактический, %; Pз.п. — рост среднемесячной заработной платы в исследуемом периоде, соответственно плановый или фактический, %	0,15...0,5	6 / 0,0779	+1
6	Уровень концентрации производства для генподрядной организации, участвующей в изготовлении готовой строительной продукции ($У_k$)	$У_k = \sum_{i=1}^n A_i / N,$ где A_i — объем СМР; N — число организаций	0,75...0,85	8 / 0,1038	+1

Таблица В.3 — Результаты экспертного опроса

		Наименование показателя	2023				2024				Кoeffициент значим.
			Квартал				Квартал				
			I	II	III	IV	I	II	III	IV	
I. Совокупная интенсивность											
1	X_{11}	Уровень интенсивности ресурсов — $Р_u$	0,37	0,38	0,39	0,41	0,5	0,48	0,49	0,52	1
2	X_{12}	Коэффициент затрат (K_z)	0,5	0,55	0,67	0,74	0,63	0,63	0,75	0,65	1
3	X_{13}	Комплексный показатель интенсификации производства при экстенсивном развитии — уровень общей рентабельности ($У_p$)	0,25	0,31	0,28	0,2	0,25	0,26	0,27	0,39	1
4	X_{14}	Уровень производительности труда (Π)	0,42	0,35	0,45	0,43	0,51	0,47	0,48	0,48	1
5	X_{15}	Число работников, занятых на производстве ($\Pi п$)	0,7	0,65	0,69	0,75	0,75	0,74	0,71	0,63	1
6	X_{16}	Комплексный показатель потенциальности при интенсивном развитии — уровень удельной рентабельности ($У^p_p$)	0,35	0,37	0,31	0,35	0,42	0,4	0,39	0,4	1
II. Совокупная технологичность											
7	X_{21}	Комплексный показатель качества (K_k)	0,55	0,56	0,51	0,52	0,59	0,57	0,6	0,6	1
8	X_{22}	Технологичность продукции (S^i) изготавливаемой на полигоне	0,29	0,27	0,32	0,31	0,21	0,35	0,33	0,39	1
9	X_{23}	Уровень технологической специализации ($У_{сп}$)	0,69	0,78	0,75	0,66	0,75	0,84	0,81	0,72	1
10	X_{24}	Уровень концентрации производства для генподрядной организации, участвующей в изготовлении готовой строительной продукции ($У_k$)	0,7	0,77	0,74	0,62	0,71	0,72	0,74	0,74	1
11	X_{25}	Темп потока (T_i)	0,52	0,48	0,41	0,53	0,6	0,59	0,5	0,59	1
12	X_{26}	Степень непрерывности выполнения работ (K_n)	0,4	0,38	0,35	0,39	0,28	0,4	0,44	0,6	1
III. Совокупная мобильность											

13	X ₃₁	Потери на стыках кооперированных связей (F)	0,41	0,41	0,29	0,43	0,49	0,45	0,39	0,4	1
14	X ₃₂	Коэффициент равномерности производственной деятельности (K _p)	0,25	0,21	0,18	0,22	0,23	0,25	0,15	0,27	1
15	X ₃₃	Показатель сложности работ (X _{сн})	0,79	0,8	0,77	0,78	0,79	0,79	0,82	0,81	1
16	X ₃₄	Степень маневренности (мобильности) (K _m)	0,27	0,21	0,25	0,29	0,3	0,28	0,35	0,35	1
17	X ₃₅	Уровень соотношения темпов роста производительности труда и заработной платы (У)	0,55	0,5	0,61	0,59	0,62	0,6	0,61	0,62	1
18	X ₃₆	Уровень концентрации производства для генподрядной организации, участвующей в изготовлении готовой строительной продукции (У _к)	0,8	0,82	0,8	0,79	0,8	0,81	0,83	0,83	1

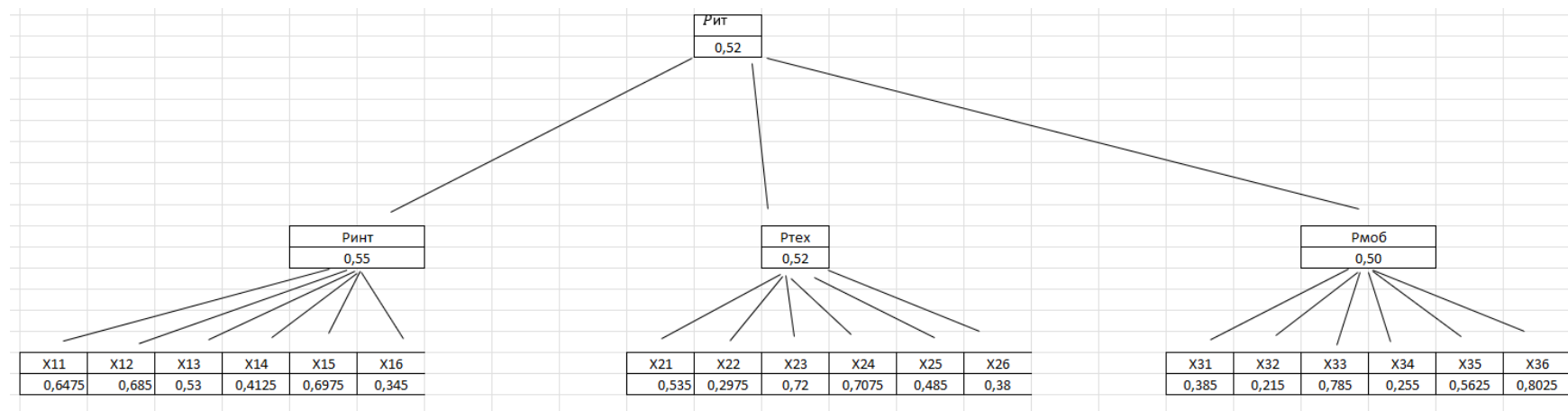


Рисунок В.2 — Приоритеты альтернатив по каждому показателю 3-го уровня иерархии на 2023 г.

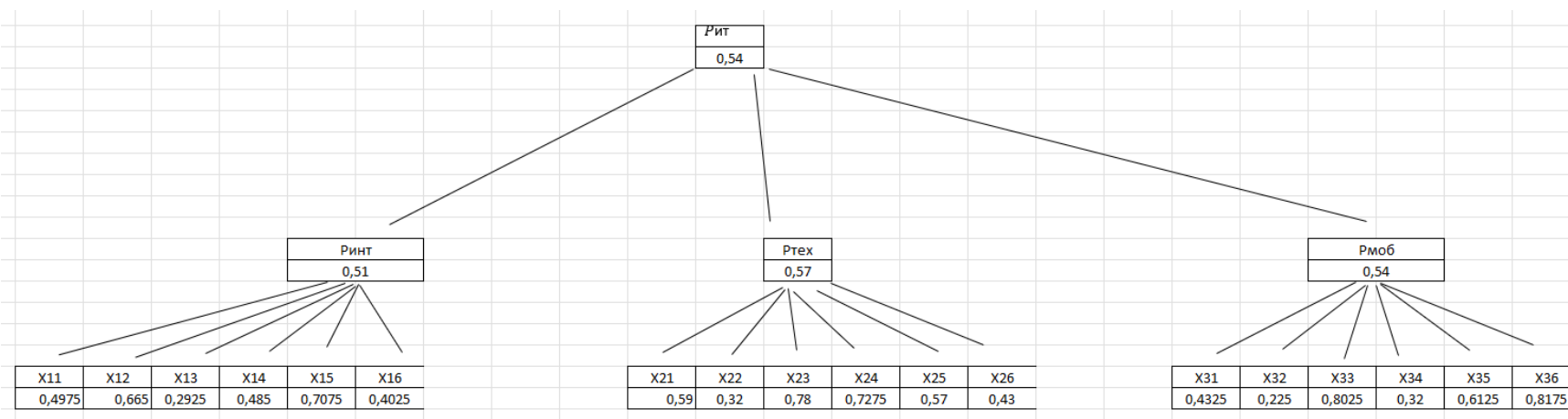


Рисунок В.3 — Приоритеты альтернатив по каждому показателю 3-го уровня иерархии на 2024 г.

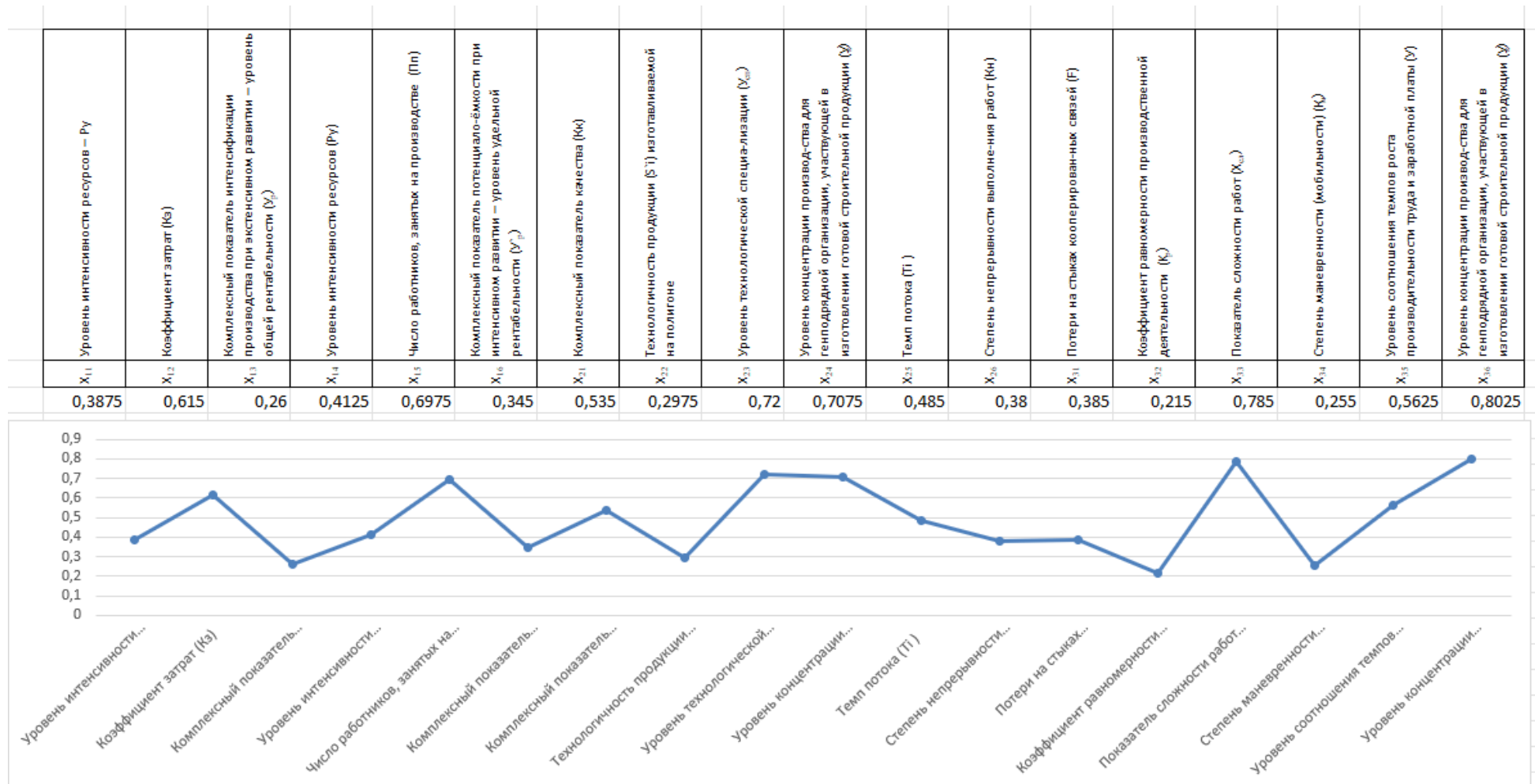


Рисунок В.4 — Исходный график (первоначальный) для построения жизненного цикла реализованных инвестиционных проектов (2023 г.)

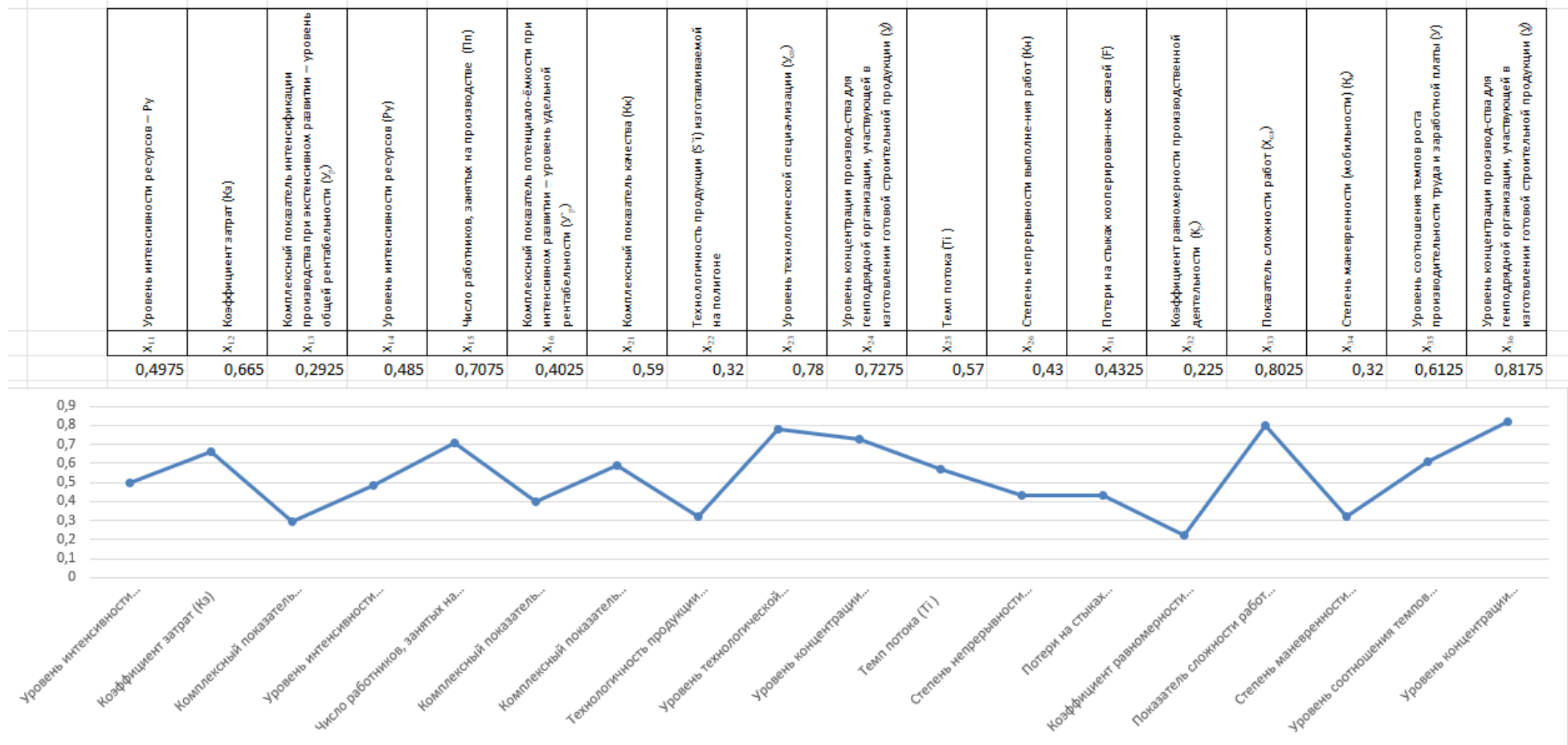


Рисунок В.5 — Исходный график (первоначальный) для построения жизненного цикла реализованных инвестиционных проектов (2024 г.)

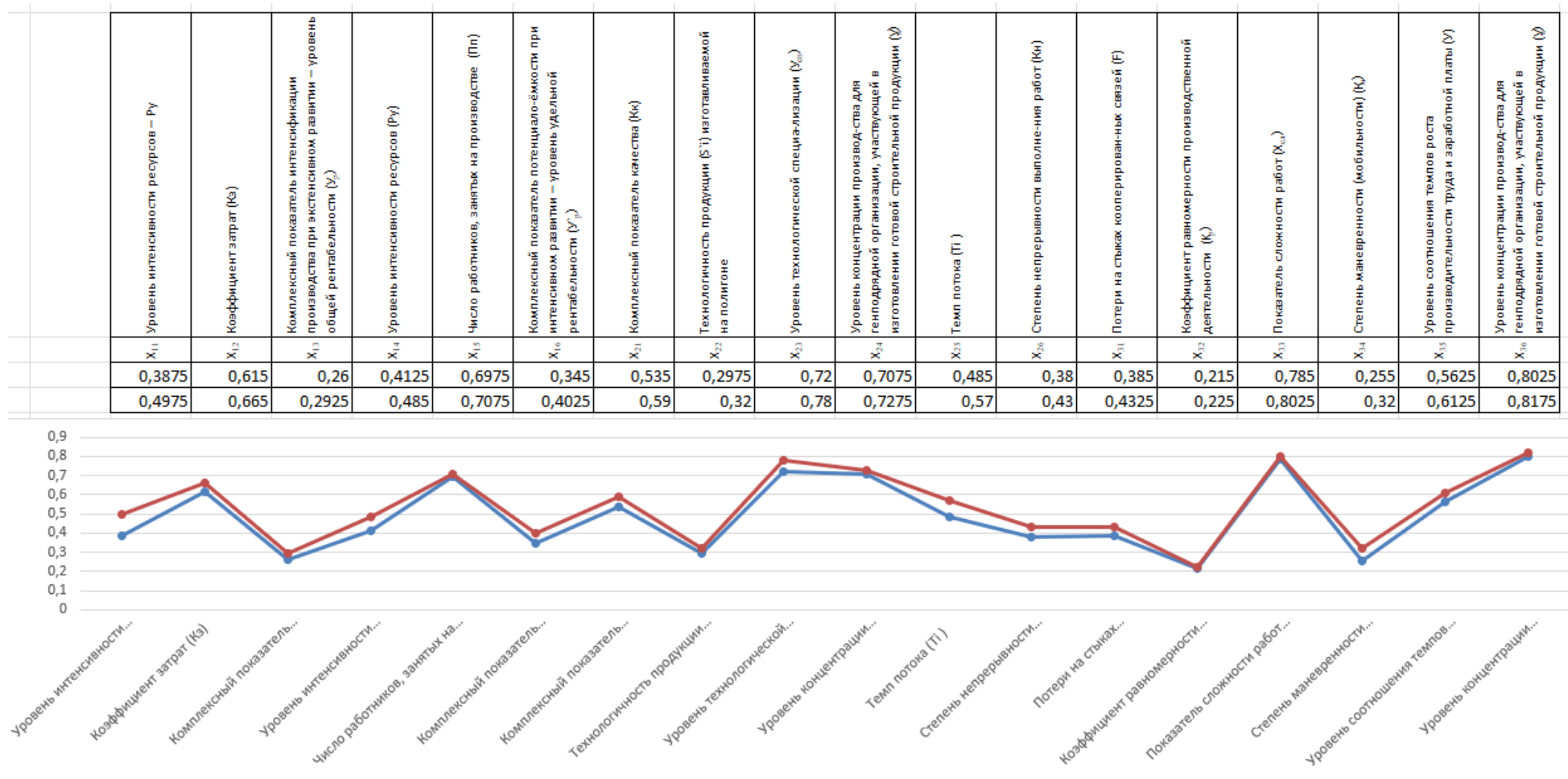


Рисунок В.6 — Неадаптированная модель (первоначальная) к интегрированным управлениям $R_{ij}^{пу}$

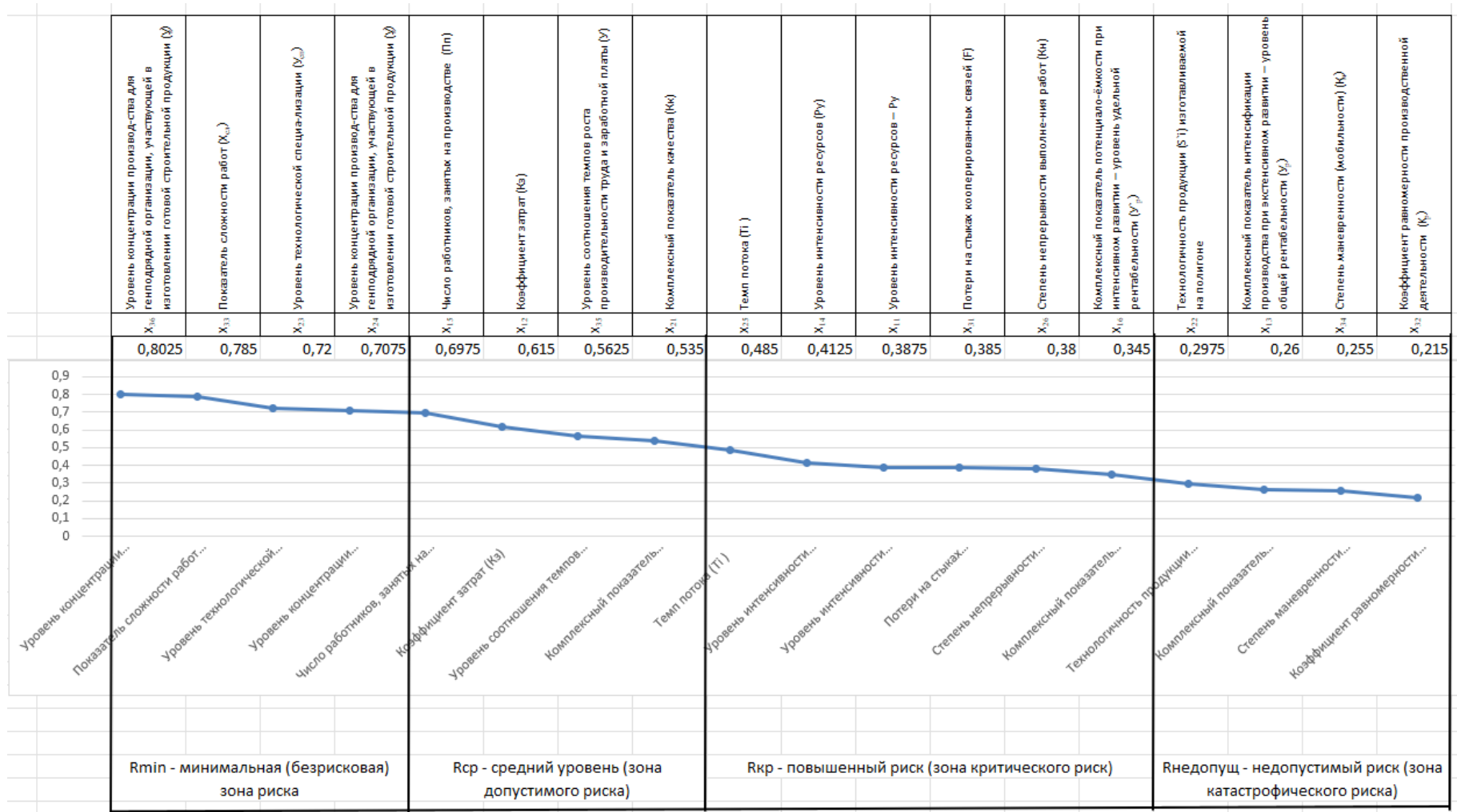


Рисунок В.7 — Адаптированная модель жизненного цикла с учетом областей рисков при интегрированном управлении (2023 г.)

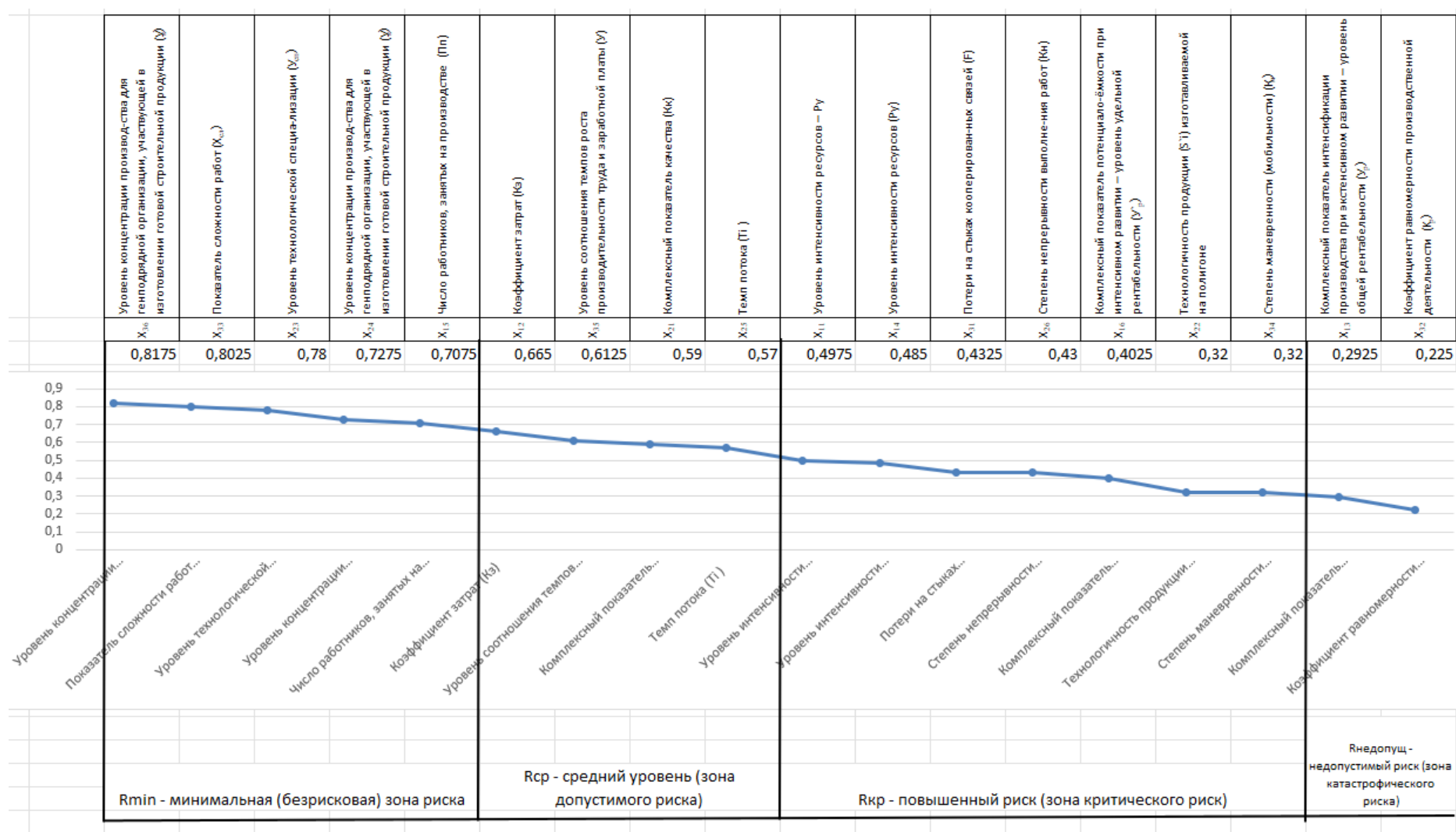
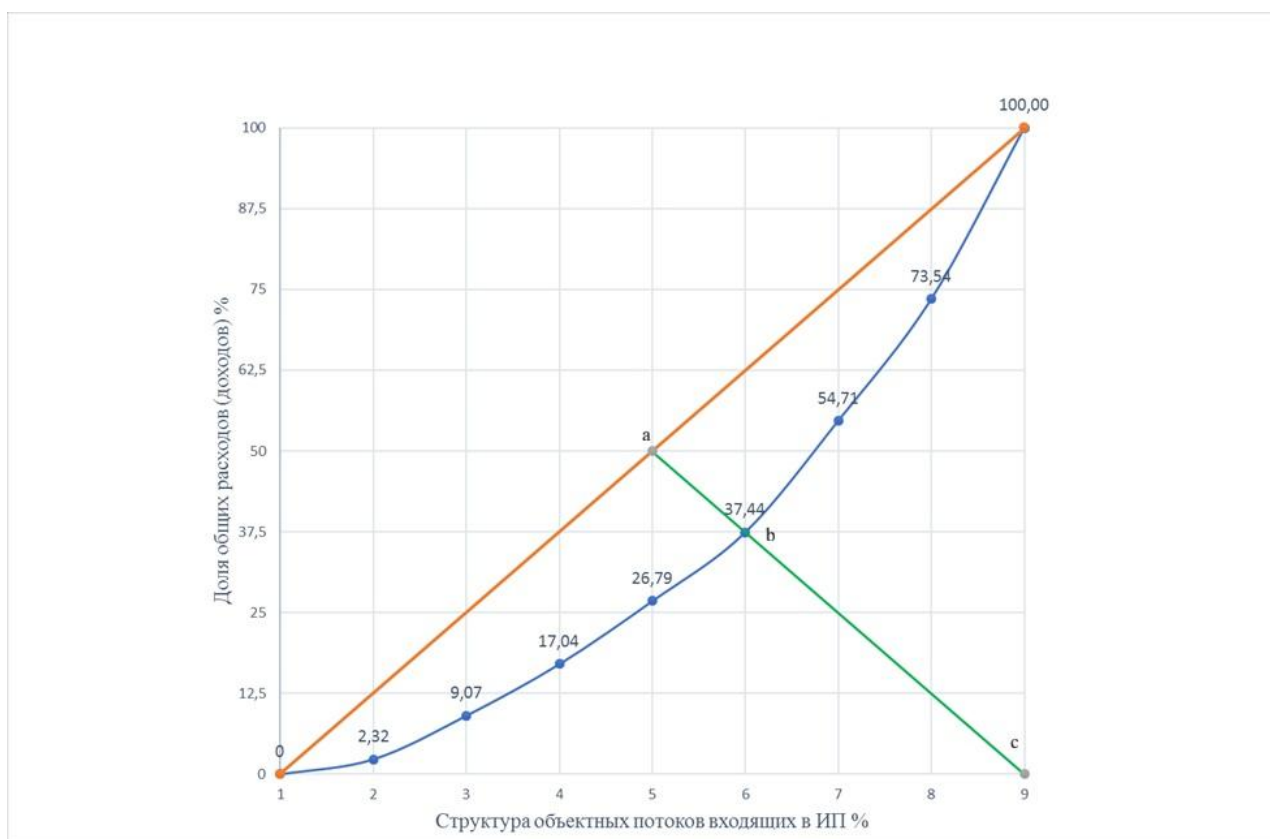


Рисунок В.8 — Адаптированная модель жизненного цикла с учетом областей рисков при интегрированном управлении (2024 г.)



$$y_{i,j}^{\text{уст.об.н}} = \left(1 - \frac{ab}{ac}\right) \cdot 100 = (1 - \dots) = 72\%$$

Рисунок Г.1 — Кривая Лоренца комплексного потока ИП ЖК «Киноквартал», застройщик ГК «Монолит»

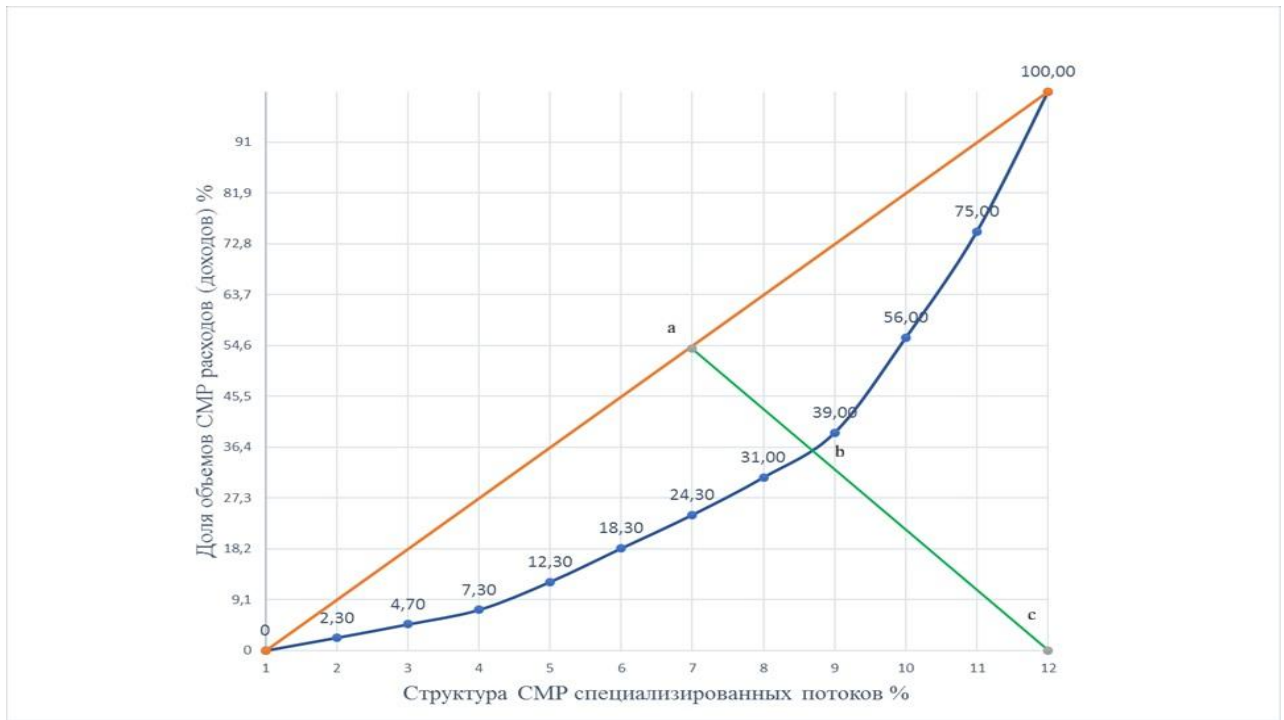
Таблица Г.2 — Показатели комплексного потока

№ группы	Итого сумма	Кумулятивная доля, cum Xi %	Относительный доход группы, Yi %	Кумулятивный доход группы, cum Yi	$X_i * \text{cum } Y_i$	$X_i * Y_i$
	0	0	0	0		
1	100649	12,5	2,32	2,32	0,002903763	0,002903763
2	292170	25,0	6,74	9,07	0,011332974	0,00842921
3	345467	37,5	7,97	17,04	0,021299815	0,009966842
4	422458	50,0	9,75	26,79	0,033487893	0,012188078
5	461255	62,5	10,65	37,44	0,046795265	0,013307372
6	748408	75,0	17,27	54,71	0,068387107	0,021591842
7	815852	87,5	18,83	73,54	0,091924738	0,023537631
8	1146441	100,0	26,46	100,00	0,125	0,033075262
	4332700				0,401131554	0,125

$$\text{Коэффициент Джини} = 1 - 2 * 0,401131554 + 0,125 = 0,3227369 = 32,28\%$$

Т.е. близость выполненных СМР по объектам не соответствует норме.

Требуется привлечение строительных предприятий (СП) узкоспециализированных.



$$y_{уст.см.поток}^{i,j} = \left(1 - \frac{ab}{ac}\right) \cdot 100 = (1 - \dots) = 75 \%$$

Рисунок Г.2 — Кривая Лоренца объектного потока (жилое многоэтажное здание 8 этажей)

Таблица Г.3 — Показатели объектного потока

№ группы	Итого сумма	Кумулятивная доля, cum Xi %	Относительный доход группы, Yi %	Кумулятивный доход группы, cum Yi	$X_i * cum Y_i$	$X_i * Y_i$
	0	0	0	0		
1	4407,9	9,1	2,10	2,10	0,001911	0,001911
2	5457,4	18,2	2,60	4,70	0,004277	0,002366
3	8396,0	27,3	4,00	8,70	0,007917	0,00364
4	10075,2	36,4	4,80	13,50	0,012285	0,004368
5	11544,5	45,5	5,50	19,00	0,01729	0,005005
6	14692,9	54,5	7,00	26,00	0,02366	0,00637
7	20989,9	63,6	10,00	36,00	0,03276	0,0091
8	23088,9	72,7	11,00	47,00	0,04277	0,01001
9	27286,9	81,8	13,00	60,00	0,0546	0,01183
10	33583,9	90,9	16,00	76,00	0,06916	0,01456
11	50375,8	100,0	24,00	100,00	0,091	0,02184
	209899,2				0,14287	0,04277

$$\text{Коэффициент Джини} = 1 - 2 * 0,14287 + 0,091 = 0,75703 = 75,70\%$$

Т.е. плотность выполнения СМР достаточная. Это свидетельствует о корректном подборе видов работ с технологической специализацией.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Формирование факторного пространства по определению организационной устойчивости P_{ij}^{oy} девелопера-застройщика

В рамках исследования, оптимизация процесса создания укрупненных статистических показателей затрат, потерь и доходов в деятельности девелопера-застройщика, обеспечивается всесторонним описанием этого процесса, через призму математических моделей организационной устойчивости P_{ij}^{oy} . Появляется возможность влиять с помощью интегрированного управления через показатели совокупной результативности (производственно-технического потенциала, организационно-технологического потенциала, экономического потенциала (деловая активность)) на изменения производственно-экономического состояния организационной устойчивости P_{ij}^{oy} на всём жизненном цикле жилищной кластер-территории.

Таким образом, соответствующая модель интегрированного управления P_{ij}^{oy} должна быть трёхуровневой, что позволяет сформировать логику факторного пространства с делением объёма на некоторые совокупности, представленные параметрами, определяющими отношение к тем или иным группам показателей (таблица Д.1)

Фактически P_{ij}^{oy} при таком моделировании стандартно рассматривается исключительно как система, деятельность которой должна быть направлена на обеспечение перспектив изменения производственно-экономического состояния, через постепенные качественные и количественные положительные изменения.

Таблица Д.1 — Факторы неопределённости, вызывающие отказы устойчивости производственно-строительной системы

№ п/п	Вероятностный показатель неопределённости (качественное определение)	Количественное определение	Обозначение и формулы
1	2	3	4
А. Показатели производственно-технического потенциала			
1	Совершенствование технологий производства	Операционный рычаг, OL	$M_p = \frac{B_p - 3_{\text{перем}}}{\Pi_6} \cdot 100$ <p>где B_p — выручка от реализации продукции, руб.;</p> <p>$3_{\text{перем}}$ — переменные затраты, руб.;</p> <p>Π_6 — прибыль от реализации (балансовая прибыль), руб.</p>
2	Уровень концентрации выполнения СМР	Уровень концентрации производства для группы организаций (Y_k)	$Y_k = \sum_{i=1}^n A_i / N,$ <p>где A_i — объем СМР;</p> <p>N — число организаций</p>
3	Увеличение рабочих требуемых специальностей и квалификации	Уровень соотношения темпов роста производительности труда и заработной платы (Y)	$Y = P_b - 100 / P_{з.п} - 100,$ <p>где P_b — рост выработки на одного работающего в исследуемом периоде, плановый или фактический, %;</p> <p>$P_{з.п}$ — рост среднемесячной заработной платы в исследуемом периоде, соответственно плановый или фактический, %</p>
4	Резервы конкурентоспособности	Уровень соотношения темпов роста потенциала к мощности ($Y_{\text{пм}}$)	$Y_{\text{пм}} = \frac{(TS_{\text{акт}} + S_{\text{з.р.}})}{T \cdot \Pi_m^p} \cdot 100,$ <p>где $S_{\text{акт}}$ — темпы увеличения (уменьшения) роста стоимости средств производства (берется из баланса как общая сумма активов);</p> <p>$S_{\text{з.р.}}$ — темпы увеличения (уменьшения) стоимости людских ресурсов (определяется суммой заработной платы и всех затрат, связанных с повышением квалификации работающего, и социальными расходами);</p> <p>Π_m^p — величина производственной мощности строительной организации;</p> $\Pi_m^p = Q_p^b \cdot C + \sum_{n=1}^m Q_p^n \cdot C_n$ <p>где Q_p^b — расчетный объем ведущего комплекса работ (основные работы), натуральные единицы</p>
5	Уровень сложности работ в общем объеме СМР	Показатель сложности работ ($X_{\text{сл}}$)	$X_{\text{сл}} = (1 - \frac{1}{\alpha})^2,$ <p>где α — количество видов работ</p>
6	Улучшение использования основных фондов	Интегральный коэффициент использования оборудования (Ки.об)	$\text{Ки.об} = \frac{K_{зг}}{K_{см}},$ <p>где $K_{зг}$ — коэффициент загрузки оборудования (доли единицы);</p> <p>$K_{см}$ — коэффициент сменности его работы (доли единицы)</p>
Б. Показатели организационно-технологического потенциала			
1	Интенсификация технологических процессов	Степень непрерывности выполнения работ (K_n)	$K_n = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n \Delta Q}{\sum_{i=1}^n Q} \cdot 100,$ <p>где n — количество месяцев (дней) работы;</p> <p>ΔQ — абсолютная величина отклонения в выполнении плана по каждому месяцу;</p> <p>Q — плановый объем СМР за анализируемый период, руб.</p>
2	Повышение уровня технологической специализации	Уровень технологической специализации ($Y_{\text{сп}}$)	$Y_{\text{сп}} = \frac{A_o - A + A_c}{A_o},$ <p>где A_o — общий объем СМР;</p> <p>A — то же, собственными силами;</p> <p>A_c — то же, внутренних субподрядчиков</p>

3	Сокращение срыва сроков смежниками (подрядчиками)	Потери на стыках кооперированных связей (F)	$F = \sum_{i=1}^k \frac{m_{срыв} \cdot n_{ст}}{m_{срм}}$ <p>где $m_{срыв}$ — число срывов на i-е количество стыков организации; $n_{ст}$ — число стыков; k — число подрядных организаций. Потери на стыках кооперирования связей</p> $n_{ст} = \sum_{i=1}^p n_{ст} \cdot m$ <p>где $n_{ст}$ — нормативное число стыков соответствующего вида в данной работе; p — число работ, одновременно выполняемых на объекте; m — число одновременно строящихся объектов на данной стадии</p>
4	Повышение квалификации кадров	Коэффициент стабильности кадров (Kс)	$K_c = \frac{Чс}{Ч_{ср.сп}}$ <p>Чс — численный состав, проработавший более 5 лет; Чср.сп — среднесписочный состав работающих</p>
5	Резервы роста эффективности деятельности девелопера-застройщика за счёт рационального выбора инвестиционной привлекательности кластер-территории	Инвестиционная привлекательность экономического субъекта	$I = \sum X_j L_j$ <p>где X(j) — средняя оценка j-го фактора производительности капитала, L(j) — вес j-го фактора по каждому виду готовой строительной продукции</p>
6	Увеличение доли СМР на рынке жилищной недвижимости	Доля рынка (Vp)	$V_p = \left(1 + \frac{\sum_{i=1}^n B_i}{B_A}\right) \cdot \frac{m}{K_A}$ <p>где B_i — показатель престижа предприятия-конкурента; B_A — показатель престижа предприятия-продавца продукции А; m — соотношение спрос/предложение; K — конкурентоспособность продукции А</p>
В. Показатели экономического потенциала (деловая активность)			
1	Увеличение объёма прибыли от реализации продукции	Рентабельность продаж (Kрп)	$K_{рп} = \frac{P_p}{N}$ <p>где P_p — прибыль от реализации продукции (выручка минус себестоимость); N — выручка от реализации продукции</p>
2	Улучшение использования собственных средств девелопера-застройщика	Эффект финансового рычага (ЭФР)	$\text{ЭФР} = (1 - \text{СН}) \frac{\text{ЭР} - \text{СР}}{\text{ЗС/СС}}$ <p>где СН — ставка налога на прибыль, %; СР — расчетная ставка процента за кредиты, %; ЗС, СС — соответственно заемные и собственные средства, руб. (ЗС/СС — плечо рычага); ЭР = Пб/В — экономическая рентабельность; Пб — прибыль; В — выручка</p>
3	Уменьшение уровня инвестиционных рисков	Инвестиционный риск — (Xp)	$X_p = \int_{t_0}^{t_k} P(t) dt - \bar{W}(t)$ <p>где P(t) — поток ликвидных активов на выходе (реальная возможность системы)</p>
4	Увеличение роста производительности труда	Интегральный показатель конкурентоспособности строительной продукции (Kстр.пр)	$K_{стр.пр} = \frac{I_{о.т.п.}}{I_{э.п.}}$ <p>где $I_{о.т.п.}$ — индекс организационно-технических параметров готовой строительной продукции.</p> $I_{о.т.п.} = \sum_{i=1}^n D_i \cdot g_i$ <p>где D_i — коэффициент значимости (весомость) параметров; g_i — относительный параметр качества.</p> $g_i = \frac{P_{оцен}}{P_{кон}}$ <p>где $P_{оцен}$ — значение параметров оцениваемой продукции строительной организации; $P_{кон}$ — значение параметров продукции конкурирующей организации; $I_{э.п.}$ — индекс экономических параметров.</p> $I_{э.п.} = \frac{S_{оцен}}{S_{кон}}$ <p>где $S_{оцен}$, $S_{кон}$ — стоимостные параметры продукции оцениваемого предприятия и собственно конкурирующие</p>

5	Увеличение уровня мобильности девелопера-застройщика	Степень маневренности (мобильности) (K_m)	$K_m = E_c / I_c \cdot 100$, $E_c = I_c - F$ — наличие собственных оборотных средств, руб.; F — величина основных средств и вложений
6	Улучшение использования основных фондов девелопера-застройщика	Коэффициент фондоотдачи	$FO = A_c / ОПФ_{ср.г.}$, где ОПФ _{ср.г.} — среднегодовая стоимость основных фондов

Соответствующая логика экономико-математического моделирования интегрированного управления организационной устойчивостью определяется из укрупненных показателей строительства, эксплуатации и затрат в деятельности девелоперской компании, представленной на рисунке Д.1.

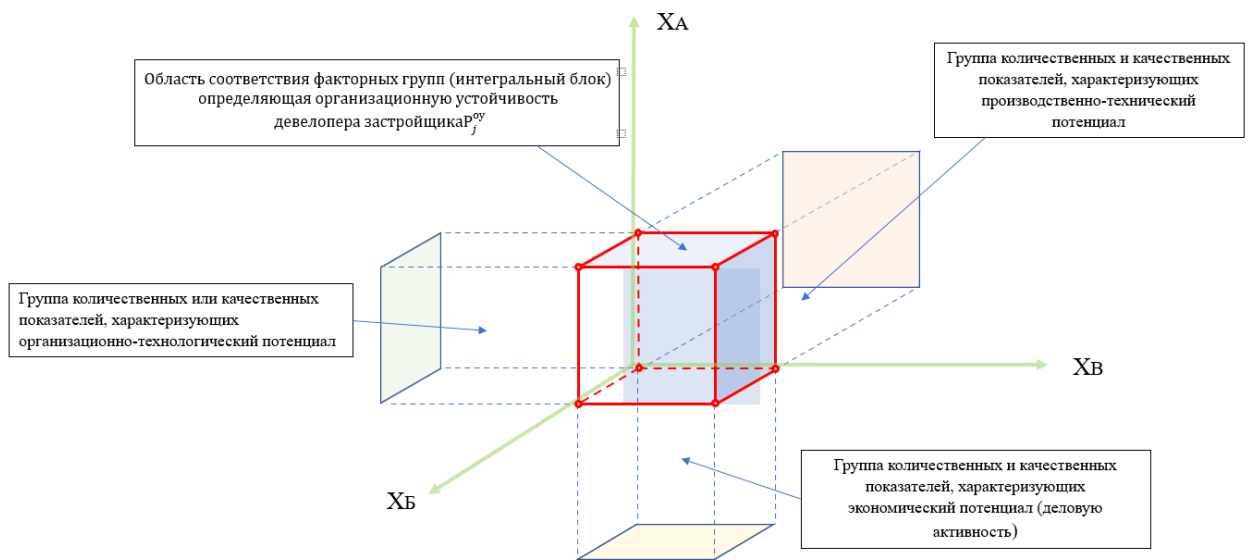


Рисунок Д.1 — Логика формирования факторного пространства по определению организационной устойчивости девелопера-застройщика P_j^{ou}

Таблица Д.2 — Формирование факторного пространства по определению организационной устойчивости ИСП

№ п/п	Показатель (Приоритеты альтернатив)	Обозначение и формулы	Предельное значение экономического состояния устойчивости	Коэффициент важности/ (Результаты экспертного анализа)	Индекс значимости (Расчет приоритета)
1	2	3	4	5	6
А. Показатели производственно-технического потенциала					
1	Операционный рычаг, OL	$M_p = \frac{B_p - Z_{перем}}{\Pi_6} \cdot 100$ где B_p — выручка от реализации продукции, руб.; $Z_{перем}$ — переменные затраты, руб.; Π_6 — прибыль от реализации (балансовая прибыль), руб.	0,05...0,1	6 / 0,0779	+1
2	Уровень концентрации	$У_k = \sum_{i=1}^n A_i / N$	0,75...0,85	8 / 0,1038	+1

	производства для группы организаций (Y_k)	где A_i — объем СМР; N — число организаций			
3	Уровень соотношения темпов роста производительности труда и заработной платы (Y)	$Y = P_v - 100 / P_{з.п} - 100$, где P_v — рост выработки на одного работающего в исследуемом периоде, плановый или фактический, %; $P_{з.п.}$ — рост среднемесячной заработной платы в исследуемом периоде, соответственно плановый или фактический, %	0,01...0,05	6 / 0,0779	+1
4	Уровень соотношения темпов роста потенциала к мощности ($U_{пм}$)	$U_{пм} = \frac{(TS_{лет} + S_{ар.})}{T_{пм}^p} \cdot 100$, где $S_{акт}$ — темпы увеличения (уменьшения) роста стоимости средств производства (берется из баланса как общая сумма активов); $S_{л.р.}$ — темпы увеличения (уменьшения) стоимости людских ресурсов (определяется суммой заработной платы и всех затрат, связанных с повышением квалификации работающего, и социальными расходами); $P_{рм}$ — величина производственной мощности строительной организации; $P_m^p = Q_p^b \cdot C + \sum_{n=1}^m Q_p^n \cdot C_n$, где $Q_{вр}$ — расчетный объем ведущего комплекса работ (основные работы), натуральные единицы	0,6...0,8	7 / 0,0909	+1
5	Показатель сложности работ ($X_{сл}$)	$X_{сл} = (1 - \frac{1}{\alpha})^2$, где α — количество видов работ	0,4...0,6	7 / 0,0909	+1
6	Интегральный коэффициент использования оборудования ($K_{и.об}$)	$K_{и.об} = \frac{K_{зг}}{K_{см}}$, где $K_{зг}$ — коэффициент загрузки оборудования (доли единицы); $K_{см}$ — коэффициент сменности его работы (доли единицы)	0,65÷0,75	7 / 0,0909	+1
Б. Показатели организационно-технологического потенциала					
1	Степень непрерывности выполнения работ (K_n)	$K_n = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n \Delta Q}{\sum_{i=1}^n Q} \cdot 100$, где n — количество месяцев (дней) работы; ΔQ — абсолютная величина отклонения в выполнении плана по каждому месяцу; Q — плановый объем СМР за анализируемый период, руб.	0,8...0,95	6 / 0,0521	+1
2	Уровень технологической специализации ($Y_{ст}$)	$Y_{ст} = \frac{A_o - A + A_c}{A_o}$, где A_o — общий объем СМР; A — то же, собственными силами; A_c — то же, внутренних субподрядчиков	0,5...0,75	9 / 0,1168	+1
3	Потери на стыках кооперированных связей (F)	$F = \sum_{i=1}^k \frac{m_{срыв} + n_{ст}}{m_{срыв}} \rightarrow \min$, где $m_{срыв}$ — число срывов на i -е количество стыков организации; $n_{ст}$ — число стыков; k — число подрядных организаций. Потери на стыках кооперирования связей $n_{ст} = \sum_{i=1}^p n_{ст} \cdot m$, где $n_{ст}$ — нормативное число стыков соответствующего вида в данной работе; p — число работ, одновременно выполняемых на объекте; m — число одновременно строящихся объектов на данной стадии.	0,1...0,15	7 / 0,0608	+1
4	Коэффициент стабильности кадров (K_c)	$K_c = Чс / Чср.сп$, $Чс$ — численный состав, проработавший более 5 лет; $Чср.сп$ — среднесписочный состав работающих	0,65...0,85	9 / 0,1071	+1
5	Инвестиционная привлекательность экономического субъекта	$J = \sum X(j) \cdot L(j)$, где $X(j)$ — средняя оценка j -го фактора производительности капитала, $L(j)$ — вес j -го фактора по каждому виду готовой строительной продукции	0,5...0,6	8 / 0,0695	+1
6	Доля рынка (V_p)	$V_p = (1 / (1 + \frac{\sum_{i=1}^m B_i}{B_A})) \cdot \frac{m}{K_A}$, где B_i — показатель престижа предприятия-конку-рента; B_A — показатель престижа предприятия-продавца продукции A ; m — соотношение спрос/предложение; K — конкурентоспособность продукции A	0,2...0,5	8 / 0,0952	+1
В. Показатели экономического потенциала (деловая активность)					
1	Рентабельность продаж ($K_{рп}$)	$K_{рп} = \frac{P_p}{N}$, где P_p — прибыль от реализации продукции (выручка минус себестоимость); N — выручка от реализации продукции	0,08...0,15	9 / 0,1071	+1
2	Эффект финансового рычага (ЭФР)	$\text{ЭФР} = (1 - \text{СН}) (\text{ЭР} - \text{СР}) \text{ЗС} / \text{СС}$, где СН — ставка налога на прибыль, %; СР — расчетная ставка процента за кредиты, %; $\text{ЗС}, \text{СС}$ — соответственно заемные и собственные средства, руб. ($\text{ЗС} / \text{СС}$ — плечо рычага); $\text{ЭР} = \text{Пб} / \text{В}$ — экономическая рентабельность;	0,4...0,75	7 / 0,0833	+1

		Пб — прибыль; В — выручка			
3	Инвестиционный риск – (X_p)	$X_p = \int_{t_0}^{t_k} P(t) dt - \bar{W}(t)$ где $P(t)$ — поток ликвидных активов на выходе (реальная возможность системы)	0,7...0,8	7 / 0,0608	+1
4	Интегральный показатель конкурентоспособности строительной продукции ($K_{стр.пр}$)	$K_{стр.пр} = \frac{I_{о.т.п.}}{I_{э.п.}}$ где $I_{о.т.п.}$ — индекс организационно-технических параметров готовой строительной продукции. $I_{о.т.п.} = \sum_{i=1}^n D_i \cdot g_i$ где D_i — коэффициент значимости (весомость) параметров; g_i — относительный параметр качества. $g_i = \frac{P_{оцен}}{P_{кон}}$ где $P_{оцен}$ — значение параметров оцениваемой продукции строительной организации; $P_{кон}$ — значение параметров продукции конкурирующей организации; $I_{э.п.}$ — индекс экономических параметров. $I_{э.п.} = S_{оцен} / S_{конк}$ где $S_{оцен}$, $S_{конк}$ — стоимостные параметры продукции оцениваемого предприятия и собственно конкурирующие	0,4...0,8	9 / 0,1071	+1
5	Степень маневренности (мобильности) (K_m)	$K_m = E_c / I_c \cdot 100$ $E_c = I_c - F$ — наличие собственных оборотных средств, руб.; F — величина основных средств и вложений	0,15...0,2	6 / 0,0521	+1
6	Коэффициент фондоотдачи	$FO = A_c / ОПФср.г$ где ОПФср.г — среднегодовая стоимость основных фондов	0,05...0,1	9 / 0,0782	+1

Таблица Д.3 — Результаты экспертного опроса

		Наименование показателя	2023				2024				Коэффициент значимости
			Квартал				Квартал				
			I	II	III	IV	I	II	III	IV	
I. Производственно-технический потенциал											
1	X_{11}	Операционный рычаг, OL	0,22	0,32	0,29	0,25	0,26	0,22	0,35	0,37	+1
2	X_{12}	Уровень концентрации производства для группы организаций (Y_k)	0,8	0,89	0,86	0,8	0,88	0,99	0,96	0,85	+1
3	X_{13}	Уровень соотношения темпов роста производительности труда и заработной платы (Y)	0,42	0,37	0,35	0,39	0,39	0,4	0,42	0,42	+1
4	X_{14}	Уровень соотношения темпов роста потенциала к мощности ($УПМ$)	0,78	0,85	0,81	0,78	0,8	0,9	0,91	0,9	+1
5	X_{15}	Показатель сложности работ ($X_{ср}$)	0,71	0,65	0,62	0,66	0,7	0,71	0,8	0,81	+1
6	X_{16}	Интегральный коэффициент использования оборудования ($K_{и.об}$)	0,57	0,56	0,6	0,58	0,59	0,6	0,62	0,66	+1
II. Организационно-технологический потенциал											
7	X_{21}	Степень непрерывности выполнения работ (K_n)	0,3	0,2	0,25	0,21	0,25	0,26	0,3	0,31	+1
8	X_{22}	Уровень технологической специализации ($Y_{сп}$)	0,85	0,81	0,83	0,79	0,85	0,88	0,87	0,88	+1
9	X_{23}	Потери на стыках кооперированных связей (F)	0,51	0,41	0,4	0,41	0,41	0,41	0,45	0,58	+1

10	X ₂₄	Коэффициент стабильности кадров (Кс)	0,82	0,81	0,71	0,75	0,78	0,79	0,79	0,85	+1
11	X ₂₅	Инвестиционная привлекательность экономического субъекта	0,59	0,51	0,55	0,56	0,56	0,57	0,58	0,59	+1
12	X ₂₆	Доля рынка (Вр)	0,65	0,69	0,7	0,71	0,7	0,65	0,72	0,79	+1
III. Экономический потенциал (деловая активность)											
13	X ₃₁	Рентабельность продаж (Крп)	0,91	1,03	0,99	0,87	0,99	1	1	0,97	+1
14	X ₃₂	Эффект финансового рычага (ЭФР)	0,78	0,73	0,72	0,77	0,78	0,77	0,8	0,82	+1
15	X ₃₃	Инвестиционный риск – (X _р)	0,14	0,16	0,16	0,14	0,25	0,28	0,27	0,24	+1
16	X ₃₄	Интегральный показатель конкурентоспособности строительной продукции (К _{стр.пр})	0,8	0,85	0,79	0,9	0,81	0,85	0,9	0,88	+1
17	X ₃₅	Степень маневренности (мобильности) (К _м)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,19	0,22	0,21	0,18	+1
18	X ₃₆	Коэффициент фондоотдачи	0,48	0,54	0,52	0,46	0,55	0,62	0,59	0,52	+1

Эффективность системы интегрального управления организационной устойчивостью по состоянию на 01.01.2025 ЖК «Киноквартал» повысилась за счет роста резервов производительности труда R_{Σ} определенной по формуле производительности труда Сергеева А.С. – Киевского Л.В.

$$R_{\Sigma} = \left(1 - \frac{P_{\phi}}{P_{н}}\right) * 100\% = \left(1 - \frac{Q_{н} - \sum Y_i}{T_{\phi}} * \frac{T_{н}}{T_{\phi}}\right) * 100\%,$$

где $Q_{н}$ – нормативные затраты; T_{ϕ} – фактическая продолжительность; $T_{н}$ – нормативная продолжительность; $\sum Y_i$ – непроизводительные затраты, снижающие стоимость объекта.

Таблица Д.4 - Расчет эффективности системы интегрального управления организационной устойчивостью за счет роста резервов производительности труда.

	Характеристика здания	Показатель (м ² , места, посещ. в смену)	Нормативные цены строительства на 01.01.2025, тыс. руб.	$Q_{н}$ - Сумма строительства, тыс. руб.	Q_{ϕ} - фактическая сумма строительства, тыс. руб.	$T_{н}$ - нормативная продолжительность	T_{ϕ} - фактическая продолжительность	Резерв роста при базовом уровне организационной устойчивости, в %	Резерв роста при уровне организационной устойчивости с учетом интегрального управления, в %
ЖИЛЫЕ ЗДАНИЯ									
1	средней этажности (3-5 этажей)	21 600	70,38	1 520 208	1 748 239	17	20	23,5	27,8
2	многоэтажные (6-10 этажей)	48 050	67,03	3 220 792	3 703 910	18	21	22,9	27,1
3	высотные (более 16 этажей)	20 500	79,09	1 621 345	1 864 547	23	24	13,8	18,5
ОБЪЕКТЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ									
4	Поликлиники с детскими отделениями	600 п/см	1853,18	1 111 908	1 278 694	13	15	22,0	26,3
ОБЪЕКТЫ ОБРАЗОВАНИЯ									
5	Детские сады с несущими стенами из кирпича и устройством вентилируемого фасада	45 мест	2175,66	97 905	112 590	11	16	38,1	41,6
6	Детские сады с несущими стенами из кирпича и устройством вентилируемого фасада	120 мест	1749,16	209 899	241 384	13	18	35,0	38,6
7	Школы	350 мест	1239,85	433 948	499 040	17	21	27,1	31,2

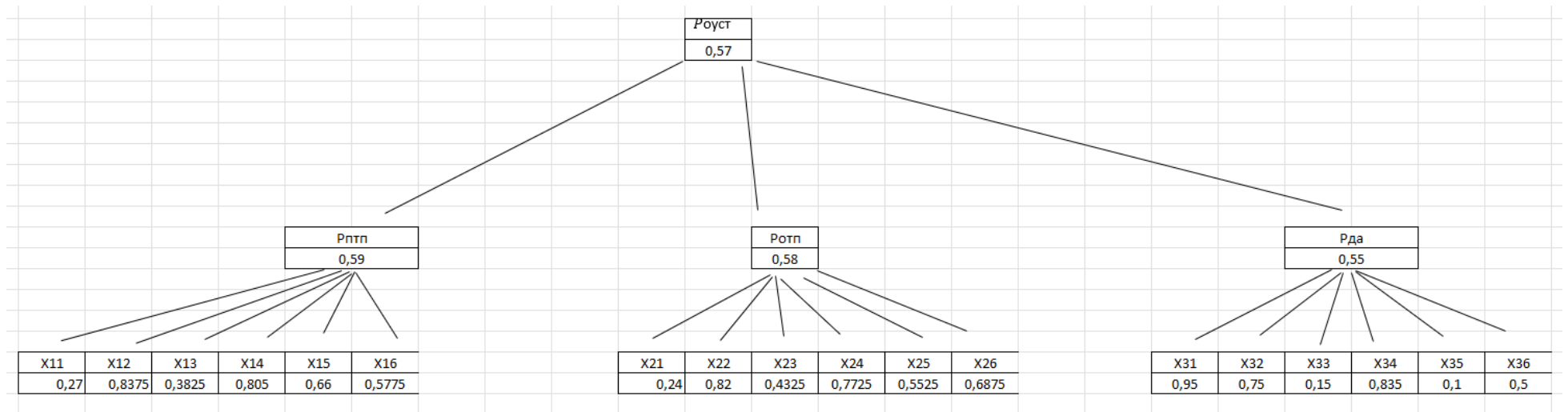


Рисунок Д.2 — Приоритеты альтернатив по каждому показателю 3-го уровня иерархии на 2023 г.

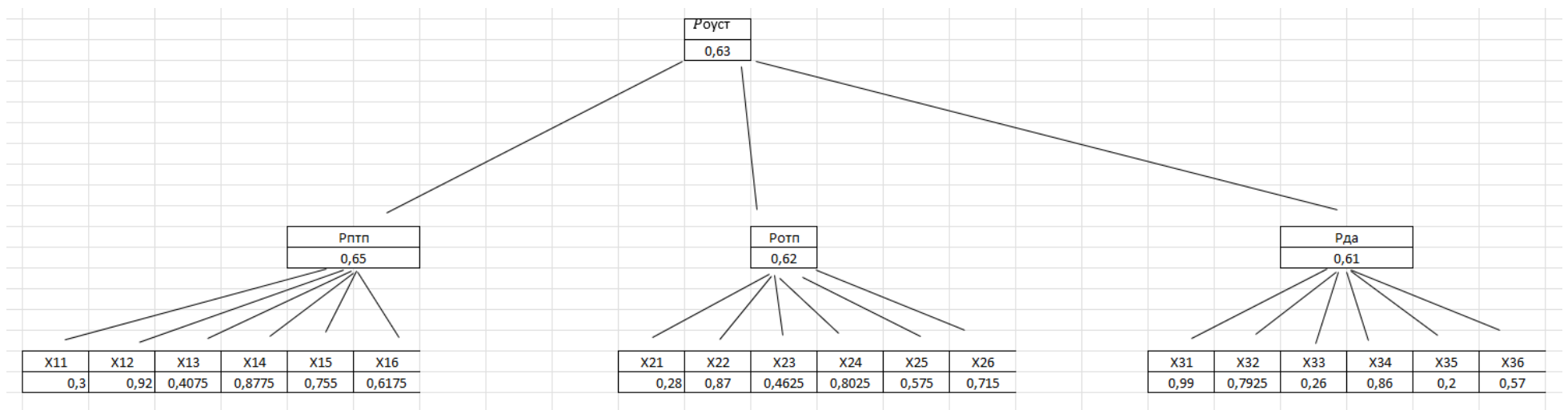


Рисунок Д.3 — Приоритеты альтернатив по каждому показателю 3-го уровня иерархии на 2024 г.

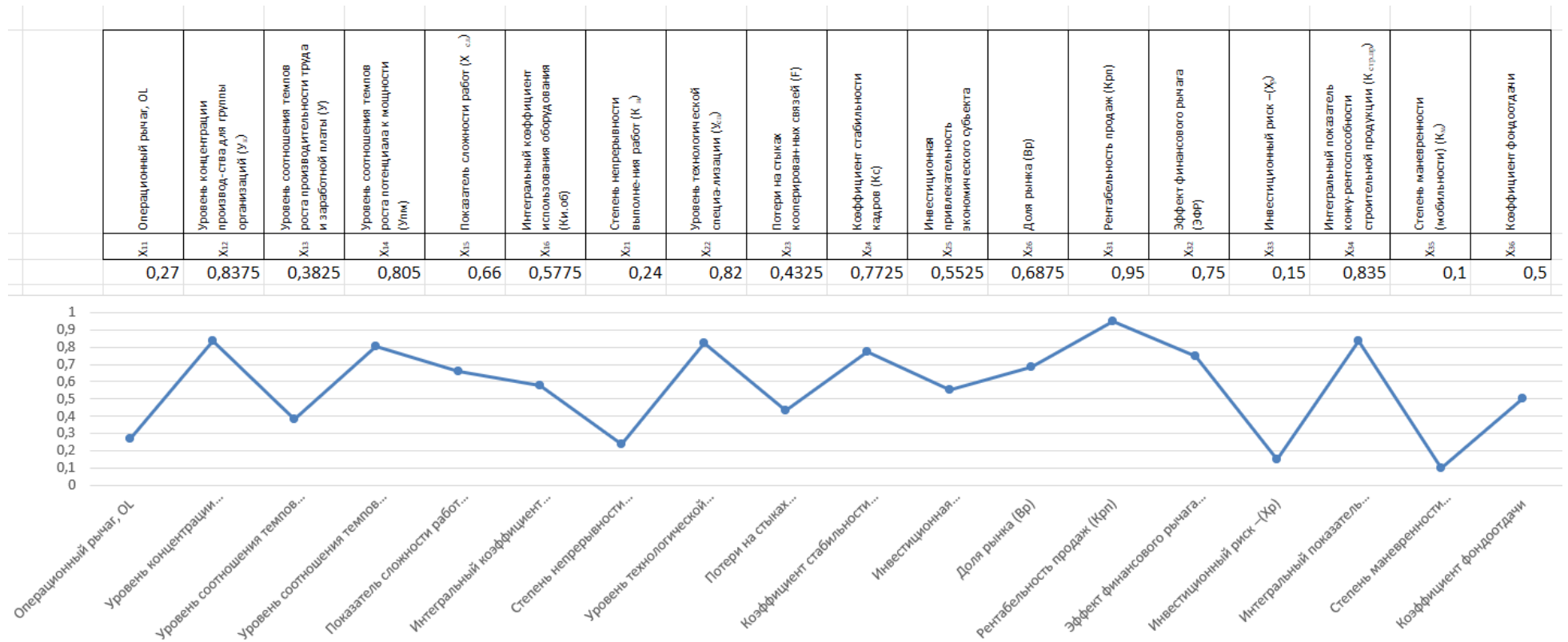


Рисунок Д.4 — Исходный график (первоначальный) для построения жизненного цикла реализованных инвестиционных проектов (2023 г.)

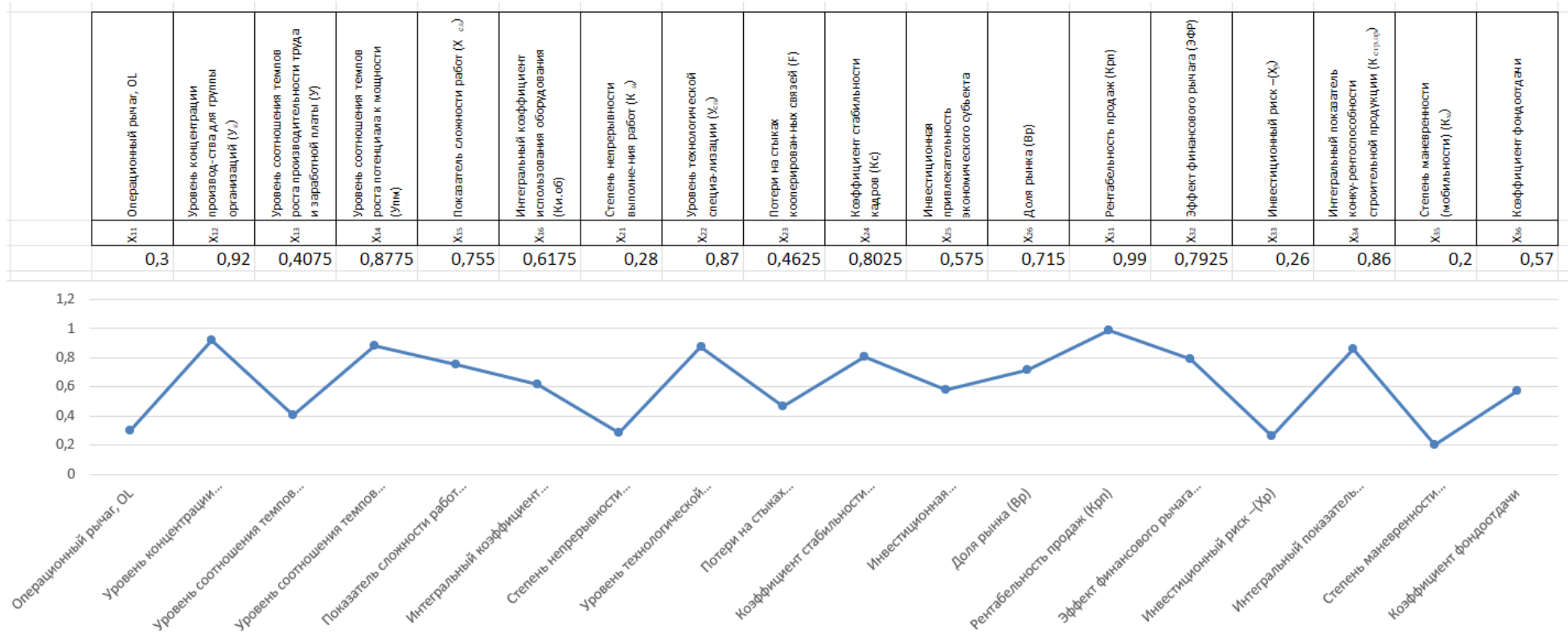


Рисунок Д.5 — Исходный график (первоначальный) для построения жизненного цикла реализованных инвестиционных проектов (2024 г.)

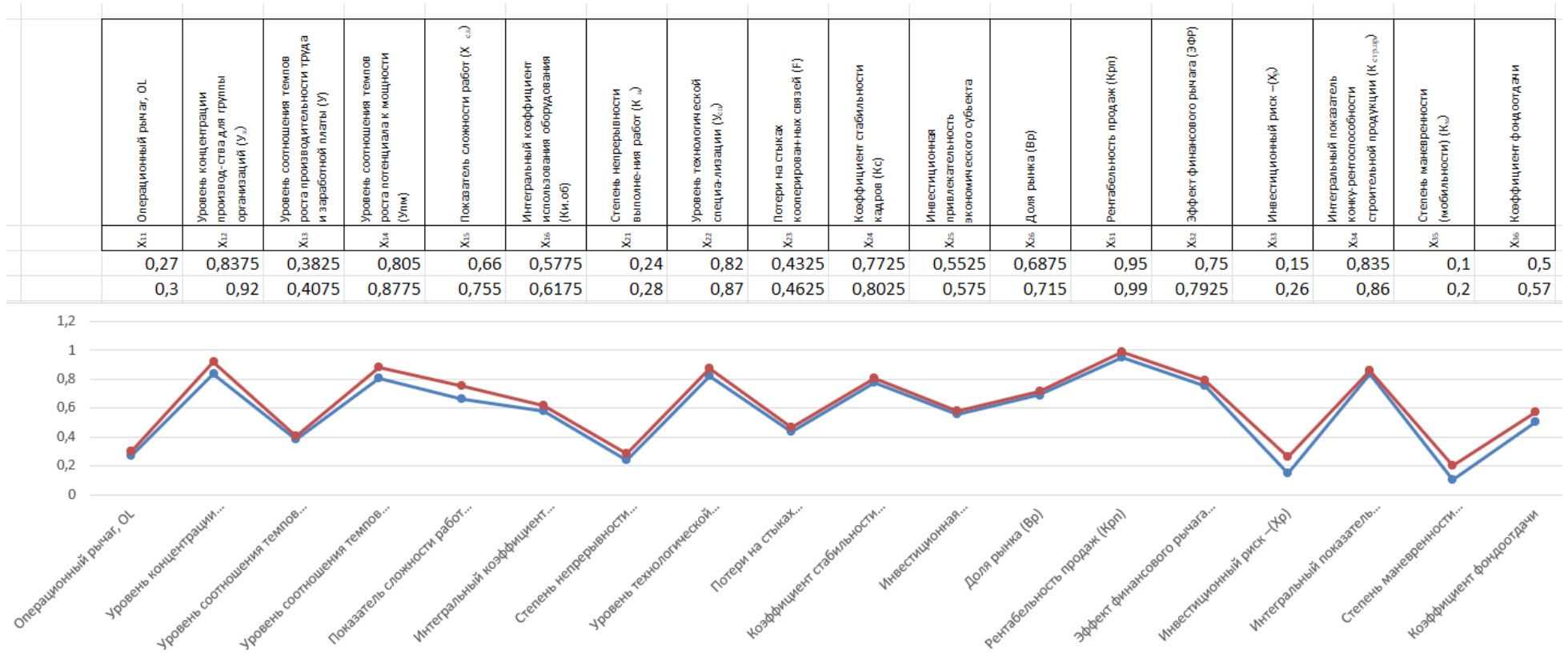


Рисунок Д.6 — Неадаптированная модель (первоначальная) к интегрированным управлениям P_{ij}^{ou}

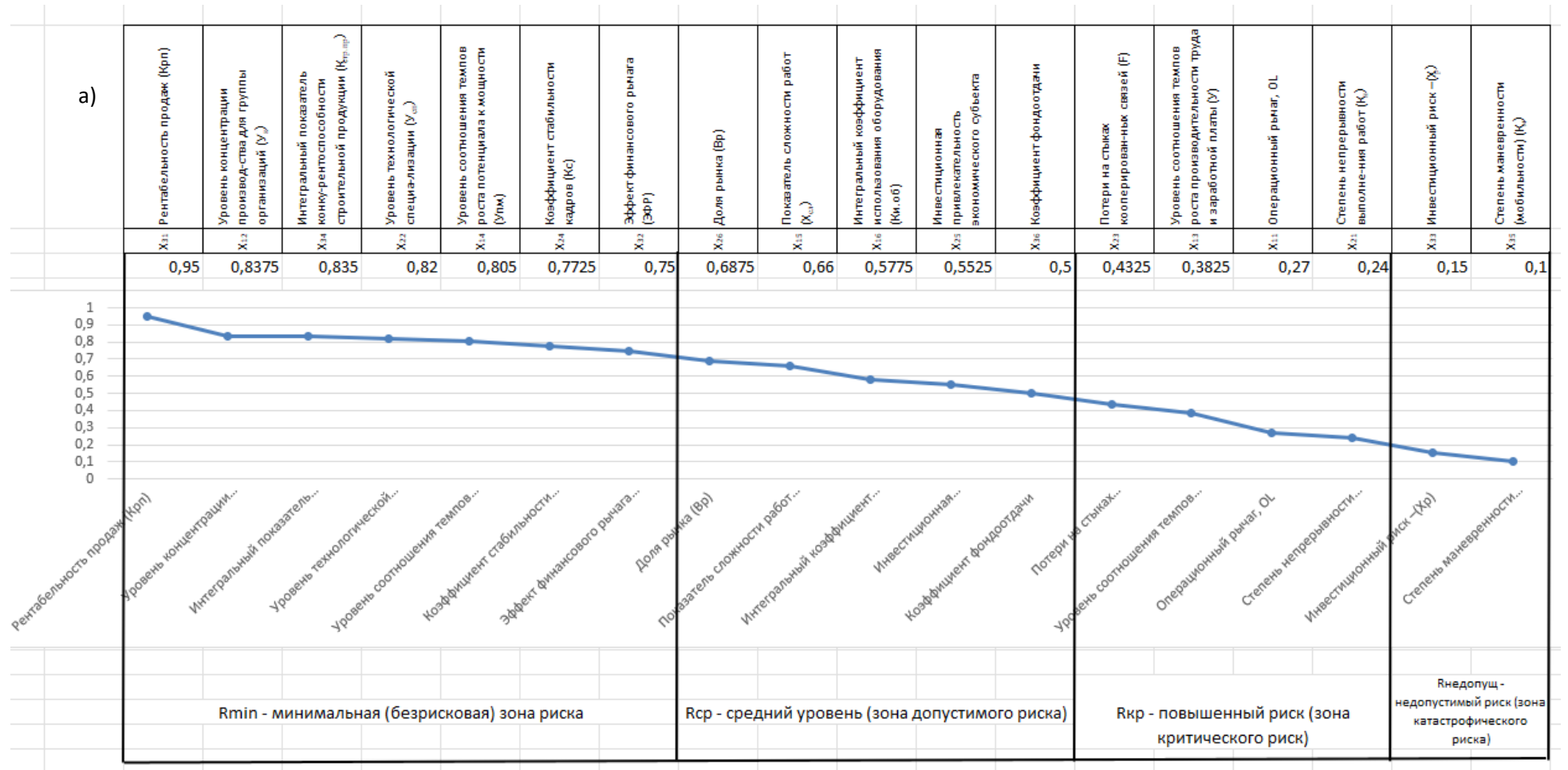


Рисунок Д.7 — Адаптированная модель жизненного цикла с учетом областей рисков при интегрированном управлении P_{ij}^{ou} (2023 г.)

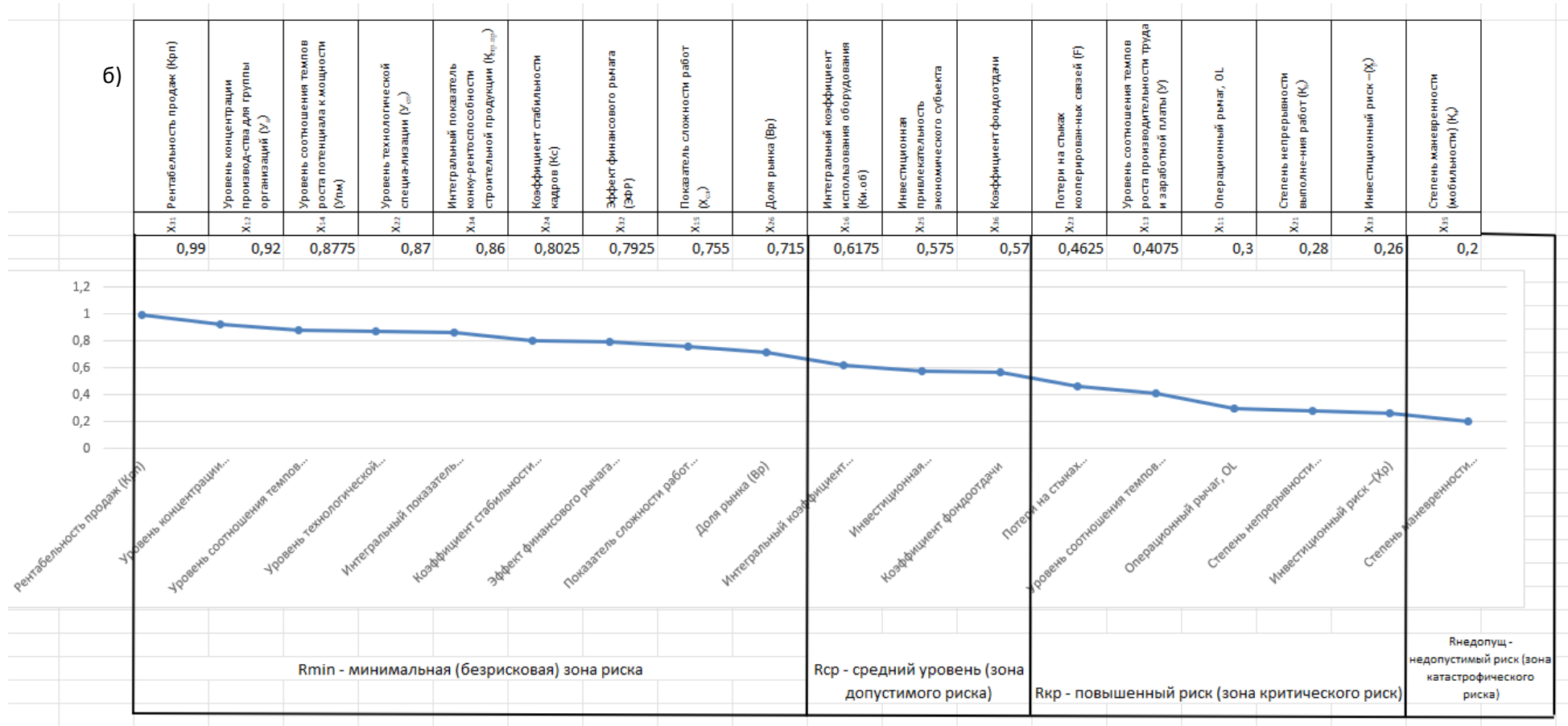


Рисунок Д.8 — Адаптированная модель жизненного цикла с учетом областей рисков при интегрированном управлении P_{ij}^{ou} (2024 г.)

ПРИЛОЖЕНИЕ Е



АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА КОРОЛЁВ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Октябрьская ул., д.1, г. Королёв, Московская область, 141070
Тел.: (495) 512-00-07; e-mail: admkrl@korolev.ru; http://www.korolev.ru

27.01.2026	№ 12121х-151/04-01-24	В диссертационный совет 24.2.276.05 при Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования Белгородский государственный технологический университет (БГТУ) имени В.Г. Шухова, 308012г. Белгород, ул. Костюкова, 46
На №	от	

АКТ ВНЕДРЕНИЯ

результатов диссертационной работы Янковского Александра Владимировича

Настоящим актом подтверждаем о внедрении научно-методических разработок, полученных в качестве результатов диссертационных исследований соискателя Янковского А.В., выполненные по тематике «Формирование методов интегрального управления организационной устойчивостью пространственно-территориального девелопмента городской среды» на соискание ученой степени канд. техн. наук по специальности 2.1.14 Управление жизненным циклом объектов строительства.

Авторские предложения Янковского А.В., представленные в диссертации, использовались при формировании перспективных планов развития жилой застройки г.о.Королёв Московской области.

Внедрённые методики позволили на примере реализации инвестиционно-строительного проекта ЖК Киноквартал определить механизм формирования и выбора наилучшего сценарного варианта девелоперского проекта кластер-территории, путём определения факторного пространства и выбора рациональных форм организации строительства, организационно-технологических параметров проекта и совокупную мобильность основных участников по выбору организационных форм управления проектом, что позволило достигнуть повышения инвестиционной привлекательности городской среды и сократить сроки реализации проекта.

**Первый заместитель главы
городского округа**



С.В. Иванов

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж



АО Монолит

Россия, 141006, Московская обл., г. Мытищи
Олимпийский проспект, дом 48, литера Б, кабинет 31
тел.: 8 (495) 479-00-01, priem@gk-monolit.ru

ИНН 5029022704, КПП 502901001,
ОГРН 1025003519023

исх. № 28 от 25.11.2025

В диссертационный совет **24.2.276.05**
при Федеральном государственном бюджетном
образовательном учреждении высшего образования
Белгородский государственный
технологический университет (БГТУ) имени В.Г. Шухова,
308012г. Белгород, ул. Костюкова, 4

АКТ О ВНЕДРЕНИИ

результатов диссертационного исследования Янковского Александра Владимировича на тему: «Формирование методов интегрального управления организационной устойчивостью пространственно-территориального девелопмента городской среды» по специальности 2.1.14 Управление жизненным циклом объектов строительства

Настоящим актом о внедрении АО «Монолит», подтверждает, что материалы диссертационных исследований соискателя Янковского А.В. на тему «Формирование методов интегрального управления организационной устойчивостью пространственно-территориального девелопмента городской среды» на соискание ученой степени канд. техн. наук по специальности 2.1.14 Управление жизненным циклом объектов строительства (научный руководитель - д.э.н., к.т.н., проф. Грабовый П.Г.), были внедрены и использованы по инициативе и с согласия Янковского А.В. при моделировании пространственно-территориального девелопмента и реализации инвестиционно-строительных проектов с 2024 по 2025гг.

Применение научно-методологических разработок Янковского А.В. способствовало оптимизации механизмов функционирования девелоперской компании и позволило в рассматриваемом периоде 2024-2025 гг. получить расчётные результирующие эффекты в сравнении с базовыми показателями планирования и прогнозирования, включающие:


- повышение эффективности инвестиционного портфеля более чем на 6%;
- увеличение доли рынка и повышение объёмов инвестиционно-производственной деятельности на 3%;
- повышение производительности производства на 3,4%;
- сокращение срока реализации этапов жизненного цикла проектов на 10%;
- сокращение периода окупаемости на 10%.

С нашей точки зрения диссертационное исследование Янковского А.В. имеет высокую практическую ценность, а его результаты имеют широкие перспективы применения в практике инвестиционно-строительной деятельности предприятий и структур девелоперского бизнеса.

Генеральный директор
АО «Монолит»



Гурович Б.М.

 gk-monolit.ru



ПРИЛОЖЕНИЕ 3



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 "НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
 СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"
 (НИУ МГСУ)
 Ярославское ш., 26, Москва, 129337
 тел.: +7(495)781-80-07, факс: +7(499)183-44-38
 kan2@mgsu.ru, www.mgsu.ru
 ОКПО 02066523, ОГРН1027700575044
 ИНН/КПП 7716103391/771601001

29.12.2025 № 307-47-4038/8

На № _____ от _____

СПРАВКА

о внедрении результатов диссертационной работы
 Янковского Александра Владимировича

«Формирование методов интегрального управления организационной устойчивостью
 пространственно-территориального жилищного девелопмента городской среды»

Результаты диссертационной работы Янковского А.В. на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.14 Управление жизненным циклом объектов строительства использованы в учебном процессе НИУ МГСУ при проведении занятий по дисциплине «Управление проектами комплексного развития территорий» (магистратура 08.04.01 Строительство, профиль «Девелопмент в строительстве»).

Проректор



В.А. Гладких

Исполнитель:
 зав. каф. ОСУН
 Грабовый П.Г
 Тел. 8(499)183-85-57

69312