УДК 332.72

РАЗРАБОТКА И ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТИВНЫХ МОДЕЛЕЙ БЮДЖЕТИРОВАНИЯ В ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТАХ ДЛЯ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ

Протопопов М.Ю.,
Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, Пенза,
email: ma_7@mail.ru

Баронин С.А.,
Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, Пенза,
email: baron60@inbox.ru

Аннотация. *Исследуется проблематика эффективному управлению финансами в инвестиционно-строительных проектах на основе разработки и оптимизации результативных моделей бюджетирования для комплексной жилой застройки. Актуальность данного направления анализа связана с важностью реализации научно-исследовательской цели по моделированию и развитию процессов управления эффективностью инвестиционного менеджмента проектов комплексного развития жилой застройки на основе организационно-экономического моделирования моделей результативного бюджетирования и их оптимизации по многокритериальным моделям. Исследование ориентировано на создание совокупности научных результатов в виде инновационных методов и подходов к финансовому бюджетно-ориентированному результативному управлению, которые способствуют оптимизации расходов, увеличению эффективности использования ресурсов и повышению общей успешности инвестиционно-строительных проектов при комплексной жилой застройке.*

Ключевые слова: управление финансами, инвестиционно-строительные проекты, бюджетирование, результативные модели, комплексная жилая застройка, оптимизация, эффективность.

DEVELOPMENT AND OPTIMIZATION OF EFFECTIVE BUDGETING MODELS IN INVESTMENT AND CONSTRUCTION PROJECTS FOR RESIDENTIAL DEVELOPMENT

Protopopov M.Yu.,
Penza State University of Architecture and Construction, Penza,
email: ma_7@mail.ru

Baronin S.A.,
Penza State University of Architecture and Construction, Penza,
email: baron60@inbox.ru

Abstract. *The article examines the problems of effective financial management in investment and construction projects based on the development and optimization of effective budgeting models for integrated residential development. The relevance of this area of analysis is related to the importance of implementing the research goal of modeling and developing the processes of managing the effectiveness of investment management of integrated residential development projects based on organizational and economic modeling of effective budgeting models and their optimization using multi-criteria models. The research is focused on creating a set of scientific*

results in the form of innovative methods and approaches to financial budget-oriented effective management, which contribute to cost optimization, increase resource efficiency and increase the overall success of investment and construction projects in complex residential development.

Keywords: financial management, investment and construction projects, budgeting, effective models, integrated residential development, optimization, efficiency.

Актуальность выполненного исследования определяется важностью поддержания современной динамики строительного жилищного рынка по сегменту комплексного развития территорий и обеспечения устойчивого управления данными типами инвестиционных проектов на основе результативного бюджетирования. **Исследование проблематики** эффективного управления финансами в инвестиционно-строительных проектах на основе разработки и оптимизации результативных моделей бюджетирования для комплексной жилой застройки является востребованным научно-практическим трендом региональной отраслевой экономики.

Актуальность данного направления анализа связана с важностью реализации научно-исследовательской цели по моделированию и развитию процессов управления эффективностью инвестиционного менеджмента проектов комплексного развития жилой застройки на основе организационно-экономического моделирования моделей результативного бюджетирования и их оптимизации по многокритериальным моделям. При этом основными задачами являются: обзор опыта по исследуемой проблематике; разработка результативных моделей бюджетирования, учитывающих специфику комплексной жилой застройки; оптимизация процессов управления финансами в инвестиционных проектах с целью сокращения затрат и повышения эффективности; исследование влияния результативных моделей бюджетирования на успешное завершение инвестиционно-строительных проектов в сфере жилищного строительства.

Предметом исследования являются комплексные процессы многокритериальной формализации и оптимизации результативных бюджетных организационно-экономических моделей, управление финансами и ресурсами при комплексной жилой застройке в информационных BIM-системах регулирования с анализом основных факторов регулирования результативности.

Объект исследования – инвестиционно-строительные проекты комплексной жилой застройки в процессе их бюджетно-результативного регулирования на всех этапах жизненного цикла на принципах максимизации эффективности финансовых и материально-трудовых ресурсов.

Исследование ориентировано на создание совокупности научных результатов в виде инновационных методов и подходов к финансовому бюджетно-ориентированному результативному управлению, которые способствуют оптимизации расходов, увеличению эффективности использования ресурсов и повышению общей успешности инвестиционно-строительных проектов при комплексной жилой застройке.

Методика

Исследование в области анализа комплексных процессов многокритериальной формализации и оптимизации результативных бюджетных организационно-экономических моделей управление финансами и ресурсами при комплексной жилой застройке базируется на применении существующих методических подходов к управлению финансами и ресурсами при реализации инвестиционно-стро-

ительных проектов в строительстве и внедрении современных подходов исследования. Методика включает статистический анализ данных, кейс-стадий и метод экспертных оценок. Использовался метод анализ примеров лучших практик типа бенч-маркинга, проведение экспериментов, экономико-математического моделирования и прогнозирования результативных критериев и стратегий управления проектами данных типов. Также предусмотрены методы анализа и синтеза, интервьюирования, диалектический подход и генезиса. Расширенная методика предусматривает глубокий анализ теоретических подходов к управлению финансами в строительстве, применение передовых методов статистического анализа данных с использованием современных технологий и программного обеспечения по BIM-технологиям и стандартам информационного моделирования. Метод кейс-стади включает в себя изучение успешных проектов, выявление их ключевых аспектов и адаптацию лучших практик для обеспечения эффективного управления финансами в инвестиционно-строительных проектах комплексной жилой застройки.

Обзор литературы

Выполненный обзор литературы в рамках исследуемой проблематики управления финансами и ресурсами в инвестиционно-строительных проектах методами бюджетирования показали значительное количество разработок по данной тематике. Так, например, профессор С. А. Баронин, показал исследовательские аспекты по оценке и моделированию комплексных процессов управления стоимостью жилой недвижимости, а также стоимостного моделирования жизненных циклов строительства зданий [1], [2], [3]. Представляет интерес диссертационная работа П. И. Земскова, где он анализирует управление стоимостью инвестиционно-строительными проектами с учетом институциональных факторов [4]. Исследователи Л. А. Каверзина и Т. И. Кубасова в своей работе «Проблемы осуществления инновационной деятельности в строительстве» весьма удачно, на наш взгляд, анализируют современные трудности инновационной деятельности в строительстве [5]. Проблематика управления инвестиционно-строительными проектами при использовании проектного финансирования рассмотрена Н. Ю. Ковалевской [6], а С. В. Корнилова в своей работе рассматривает моделирование рыночных механизмов обеспечения эффективности инвестиционно-строительных проектов [7]. Заслуживает большого внимания исследования К. Ю. Кулакова, который также рассматривает аспекты оценки и моделирования управления стоимостью жилой недвижимости как жизненных циклов зданий [8]. С. А. Мушта и Е. А. Ярошенко в своей статье анализируют актуальные проблемы инжиниринговой деятельности в России и предлагают пути их решения [9].

Весьма детально исследована проблематика организации результативных моделей бюджетирования при комплексной жилой застройки с объектами инфраструктуры [10]. Авторы в своих работах фокусируются на жизненных циклах объектов капитального строительства и их управлении с использованием BIM-технологии [11], [12], [13]. Т. В. Светник и Е. В. Федюкевич в статье исследуют стратегические возможности организаций-застройщиков в условиях проектного финансирования [14] и подтверждают актуальность авторских исследований. В. Н. Уткина, С. Ю. Грязнов и Д. Р. Бабушкина в своей работе рассматривают проблемы и перспективы внедрения технологии информационного моделирования в области строительства в России [15].

Результаты

Выполненные исследования позволяют их представить как совокупность научных результатов в виде инновационных методов и подходов к финансовому бюджетно-ориентированному результативному управлению, которые способствуют оптимизации расходов, увеличению эффективности использования ресурсов и повышению общей успешности инвестиционно-строительных проектов при комплексной жилой застройке.

Установлено, что в Российской Федерации существуют устойчивые тенденции к использованию интегрированных подходов к развитию устойчивого управления инвестиционно-строительными проектами в жилищном строительстве. Это включает в себя не только аспекты финансового управления, но и аспекты устойчивости, экологичности и социальной ответственности.

В результате зарубежного опыта было выявлено, что различные страны могут применять свои собственные модели бюджетирования в зависимости от законодательства, экономических условий и требований к устойчивости. Некоторые из них активно внедряют инновационные подходы к бюджетированию, например, внедрение цифровых технологий, аналитики данных и методов прогнозирования для более точного и эффективного управления финансами.

Оптимизация результативных моделей бюджетирования также связана с активным использованием принципов проектного управления, где управление финансами рассматривается в контексте общего управления проектом, включая сроки, качество и риски.

Также, уровень прозрачности и открытости в управлении финансами в строительстве становится все более важным аспектом. Это включает в себя отчетность о расходах, контроль над бюджетом, и обеспечение участия заинтересованных сторон в процессе принятия решений.

Существующие модели бюджетирования в инвестиционно-строительных проектах могут сталкиваться с различными недостатками. Вот несколько типичных проблем:

1. Недостаточная детализация:

• *Проблема:* Некоторые модели бюджетирования могут не предоставлять достаточно детализированную информацию по расходам на различные этапы проекта.

• *Последствия:* Это может затруднить точную оценку затрат и управление бюджетом на более низком уровне.

2. Непредвиденные расходы:

• *Проблема:* Не всегда уделяется достаточное внимание возможным непредвиденным расходам и рискам, что может привести к значительным перерасходам бюджета.

• *Последствия:* Непредвиденные расходы могут значительно замедлить проект и привести к финансовым трудностям.

3. Низкая гибкость:

• *Проблема:* Некоторые модели бюджетирования могут быть слишком жесткими и мало поддающимися коррекции в случае изменения условий или требований.

• *Последствия:* В условиях быстро меняющегося рынка это может затруднить эффективное управление проектом и его бюджетом.

4. Недостаточная автоматизация:

• *Проблема:* В ряде случаев, модели бюджетирования могут основываться на ручных процессах, что увеличивает риск ошибок и требует дополнительных ресурсов.

• *Последствия:* Это может привести к задержкам в обработке данных и принятии решений, а также снизить точность бюджета.

5. Игнорирование экологической устойчивости:

• *Проблема:* Многие существующие модели бюджетирования не учитывают аспекты экологической устойчивости и энергоэффективности.

• *Последствия:* В условиях растущего интереса к устойчивому строительству, проекты могут потерять конкурентоспособность.

6. Отсутствие цифровых технологий:

• *Проблема:* Многие организации могут не использовать современные цифровые технологии, такие как BIM (Building Information Modeling), что снижает эффективность управления бюджетом.

• *Последствия:* Упущение возможности использовать передовые инструменты для улучшения точности бюджета и управления проектом.

Решение этих проблем часто требует комплексного подхода и внедрения передовых методов управления финансами и строительными проектами.

На текущий момент, не существует единой «наиболее известной и эффективной» результативной модели бюджетирования, подходящей для инвестиционно-строительных проектов жилой застройки, которую можно применить для РФ. Эффективность модели может сильно зависеть от конкретных условий, требований проекта, индустрии и многих других факторов. Однако, некоторые методологии и подходы широко используются в инвестиционной сфере:

1. Value Engineering (Инжиниринг **значения):**

• Фокус на максимизации стоимости каждого доллара инвестиций.

• Постоянное стремление к обеспечению максимальной стоимости для заказчика при минимальных затратах.

2. Lean Construction (Принципы **линейного строительства):**

• Минимизация потерь и максимизация эффективности.

• Активное управление процессами, уменьшение избыточных операций и ресурсов.

3. Building Information Modeling (BIM):

• Использование цифровых моделей для управления информацией о проекте.

• Улучшение координации и взаимодействия между участниками проекта, а также более точное планирование и бюджетирование.

4. Earned Value Management (Метод **управления стоимостью по выполненному объему работ):**

• Сравнение фактических затрат и объема выполненных работ с плановыми значениями.

• Эффективное отслеживание производительности проекта и раннее выявление возможных проблем.

5. Agile **в строительстве жилой застройки**:

• Применение принципов гибких методологий, таких как Scrum, для улучшения гибкости и отзывчивости проекта.

• Итеративный подход к разработке и внедрению изменений.

Определение того, какая модель бюджетирования является наиболее эффективной, требует анализа конкретного проекта и его контекста. Часто организации комбинируют различные подходы в соответствии с требованиями конкретного проекта для достижения наилучших результатов.

Таблица 1

Применение модели бюджетирования с помощью методики Agile

Название методики	Описание процесса в строительстве	Преимущество
Итеративное планирование	Разработка коротких итераций (спринтов) для выполнения конкретных задач, таких как проектирование определенного этажа или этапа строительства	Возможность более гибко реагировать на изменения и обеспечивать непрерывную коммуникацию с заказчиком
Постоянная коммуникация	Регулярные встречи с заказчиком и командой проекта для обсуждения прогресса, проблем и требований	Своевременное выявление и разрешение проблем, минимизация рисков
Гибкость в изменениях требований	Возможность вносить изменения в проект на ранних стадиях и в процессе строительства	Адаптация к новым требованиям заказчика без значительных изменений в бюджете и графике
Самоорганизующиеся команды	Повышение ответственности участников команды за свою работу и принятие решений на уровне исполнителей	Улучшение эффективности и принятие оперативных решений в условиях строительной площадки
Минимизация бюрократии	Сокращение формальностей и уменьшение объема документации до минимально необходимого	Ускорение процессов принятия решений и повышение производительности
Работающий продукт на конец каждого спринта	Строительство функциональных блоков или этапов проекта к концу каждого спринта	Возможность заказчика видеть результаты и вносить коррективы на ранних этапах
Коллективная ответственность	Совместное владение результатами и проблемами проекта всей командой	Повышение мотивации и эффективности коллектива

Для наиболее эффективного управления финансами и процессами результативной моделью бюджетирования в строительстве жилой застройки предлагается охарактеризовать методику Agile, а также преимущества, которые можно получить при ее применении.

Методология Agile представляет собой гибкое и итеративное управление проектом, которое ориентировано на быстрое реагирование на изменения в требованиях, повышение эффективности работы команды и обеспечение максимальной ценности для заказчика. Применение Agile в инвестиционно-строительных проектах жилой застройки может внести значительные преимущества. Рассмотрим ключевые принципы Agile и их адаптацию для строительной отрасли.

В таблице 1 представим анализ данной методики.

Порядок применения модели бюджетирования с внедрением методики Agile будет выглядеть следующим образом (рис. 1).

Внедрение Agile в инвестиционно-строительные проекты комплексной жилой застройки позволяет сделать процессы более гибкими, отзывчивыми и ориентированными на потребности заказчика. Важно, чтобы команда и заказчик были готовы к изменениям и активному взаимодействию на протяжении всего проекта. Agile предоставляет инструменты для более эффективного управления проектом, особенно в условиях изменчивых требований и неопределенности в строительной отрасли.



Рис. 1. *Методология Agile в модели бюджетирования*

Методология Agile в инвестиционно-строительных проектах жилой застройки может значительно повысить гибкость и адаптивность проекта к изменяющимся

условиям. Однако важно учитывать особенности строительной отрасли и тщательно подходить к адаптации Agile в зависимости от контекста и требований конкретного проекта. Внедрение Agile – это не просто изменение процессов, но и культурный сдвиг в организации, где команда и заказчик активно взаимодействуют, обмениваются информацией и работают совместно над достижением общих целей.

Выполненная апробация методик бюджетирования по результативным моделям управления проекта комплексной жилой застройки для застройщика ООО «Олимп» в Московской области по проекту «Арбековская слобода» показала, что внедрение авторских разработок по результативным моделям бюджетирования позволило увеличить ЧДД проекта по первой очереди строительства за 2019-2023 годы с 569 до 759 млн. рублей. При этом внутренняя норма доходности проекта увеличилась с 15,1 до 18,6%. Расчеты выполнялись на специально разработанном авторском программном комплексе «Alt-PROGRESS» по специально разработанному инновационному алгоритму моделирования результативных моделей управления инвестпроектами данного типа.

Выводы

1. Подтверждена актуальность данного направления исследования связанного с важностью реализации научно-исследовательской цели по моделирования и развитию процессов управления эффективностью инвестиционного менеджмента проектов комплексной жилой застройки на основе организационно-экономического моделирования моделей результативного бюджетирования и их оптимизации по многокритериальным моделям.

2. Выявлены и проанализированы комплексные процессы многокритериальной формализации и оптимизации результативных бюджетных организационно-экономических моделей управления финансами и ресурсами при комплексной жилой застройке в информационных BIM-системах регулирования с анализом основных факторов регулирования результативности, а также предложен свой авторский продукт, прошедший апробацию.

3. Показаны основные научные результаты в виде инновационных методов и подходов к финансовому бюджетно-ориентированному результативному управлению, которые способствуют оптимизации расходов, увеличению эффективности использования ресурсов и повышению общей успешности инвестиционно-строительных проектов при комплексной жилой застройке, которые апробированы для застройщика ООО «Олимп» в Московской области по проекту «Арбековская слобода». Это позволило увеличить ЧДД проекта по первой очереди строительства за 2019-2023 годы с 569 до 759 млн. рублей, а также увеличить ВНД с 15,1 до 18,6%.

Литература

1. Баронин С.А., Кулаков К.Ю. Оценка и моделирование управления стоимостью владения жилой недвижимости на основе энергоэффективных // Недвижимость: экономика, управление. 2020. № 3. С. 20-27.

2. Баронин С.А., Кулаков К.Ю. Генезис управления стоимостью контрактов жизненного цикла объекта капитального строительства и стоимости владения недвижимостью // Недвижимость: экономика, управление. 2020. № 1. С. 10-14.

3. Баронин С.А. Устойчивое развитие территорий на основе эколого-ориентированных жизненных циклов объектов капитального строительства в информационных системах

как институциональный инструмент экономического роста // НИР: грант № 22-28-20511. Российский научный фонд. 2022.

4. Земсков П.И. Управление стоимостью инвестиционно-строительного проекта с учетом институциональных факторов: автореф. дис. ... канд. экон. наук. Москва, 2017. 22 с.

5. Каверзина Л.А., Кубасова Т.И. Проблемы осуществления инновационной деятельности в строительстве // Проблемы социально-экономического развития Сибири. 2019. № 1 (35). С. 42-52.

6. Ковалевская Н.Ю. Управление инвестиционностроительными проектами в условиях проектного финансирования // Baikal Research Journal. 2021. V. 2. № 2.

7. Корнилова С.В. Рыночный механизм обеспечения эффективности инвестиционно-строительных проектов // Экономика и управление. 2020. Т. 26. № 11 (181). С. 1263-1270.

8. Кулаков К.Ю., Баронин С.А. Стоимостное моделирование жизненных циклов строительства зданий на основе совокупных затрат и оценка стоимости контрактов на жизненные циклы недвижимости // Недвижимость: экономика, управление. 2019. № 1. С. 32-38.

9. Мушта С.А., Ярошенко Е.А. Актуальные проблемы инжиниринговой деятельности в России и пути их решения // Теория и практика современной науки: сборник статей V Международной научно-практической конференции, Пенза, 23 июня 2021 года. Пенза: Общество с ограниченной ответственностью «Наука и Просвещение», 2021. С. 50-55.

10. Протопопов М.Ю., Баронин С.А., Гринцова О.В. Организация результативных моделей бюджетирования при управлении инвестиционно-строительными проектами комплексной жилой застройки с объектами // Устойчивость развития территорий в инвестиционно-строительной сфере в условиях турбулентной экономики: Материалы I Международной научно-практической конференции, Пенза, 17–18 октября 2022 года. Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, 2022. С. 340-348.

11. Родин В.А., Протопопов М.Ю., Баронин С.А. Жизненные циклы объектов капитального строительства как объект управления устойчивым развитием инвестиционно-строительной сферы // Устойчивость развития территорий в инвестиционно-строительной сфере в условиях турбулентной экономики: Материалы II Международной научно-практической конференции, Пенза, 21–22 ноября 2023 года. Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, 2023. – С. 188-193.

12. Родин В.А., Протопопов М.Ю., Баронин С.А. Зарубежный опыт применения BIM-технологии при моделировании жизненных циклов в строительстве // Устойчивость развития территорий в инвестиционно-строительной сфере в условиях турбулентной экономики: Материалы II Международной научно-практической конференции, Пенза, 21–22 ноября 2023 года. Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, 2023. С. 194-199.

13. Родин В.А., Баронин С.А., Гринцова О.В. Управление инвестиционными проектами объектов капитального строительства на основе информационного моделирования жизненного цикла здания // Устойчивость развития территорий в инвестиционно-строительной сфере в условиях турбулентной экономики: Материалы I Международной научно-практической конференции, Пенза, 17–18 октября 2022 года. Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, 2022. С. 349-357.

14. Светник Т.В., Федюкевич Е.В. Стратегические возможности и стратегии организаций – застройщиков в условиях проектного финансирования // Изв. Байкальского гос. ун-та. 2022. Т. 32. № 1. С. 89-102.

15. Уткина В.Н., Грязнов С.Ю., Бабушкина Д.Р. Проблемы и перспективы внедрения технологии информационного моделирования в области строительства в России: проблемы и перспективы внедрения // Основы экономики, управления и права. 2019. № 1 (19). С. 57-61.