

Совершенствование процесса управления стоимостью строительства объекта в условиях цифровой трансформации отрасли

УДК 69.003

Каракозова Ирина Викторовна

Доцент, к.т.н., доцент кафедры «Менеджмент и инновации», ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (г. Москва);
e-mail: karakozovaiv@mgsu.ru

Прохорова Юлия Сергеевна

К.э.н., старший преподаватель кафедры «Менеджмент и инновации», ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (г. Москва);
e-mail: prohorovays@mgsu.ru

Аннотация: В настоящее время наблюдается активный переход инвестиционно-строительной отрасли в сферу цифровизации по многим процессам управления. Основной акцент государства сосредоточен на непрерывном процессе управления технологиями информационного моделирования объекта строительства на всех стадиях его жизненного цикла, а ключевым элементом данного процесса управления является сбор и публикация аналитических данных, собираемых автоматически, путем извлечения запрашиваемых сведений из информационных систем о этапах и критических точках в градостроительной деятельности. Особую значимость приобретает автоматизация процесса управления стоимостью объекта и создание единой информационной среды, учитывающей возможные факторы изменения стоимости в процессе реализации объекта строительства.

Ключевые слова: информационная среда, цифровизация, технологии информационного модели-

рования, управление стоимостью объекта строительства

Введение

Существующие способы определения стоимости строительства с использованием укрупненных показателей стоимости - нормативов цены строительства [7], не учитывают изменение проектного решения в процессе реализации проекта на строительство (реконструкцию, капитальный ремонт) объектов капитального строительства (далее - ОКС). В настоящее время отсутствуют автоматизированный, на постоянной основе мониторинг цен на ресурсы и эффективная система выбора поставщиков строительной продукции. Кроме того, отсутствие необходимых методических подходов к расчету сметной стоимости ОКС, связанных с ценообразующими факторами, как внешними, так и внутренними обусловили появление серьезной проблемы при взаи-

IMPROVING THE PROCESS OF MANAGING THE COST OF CONSTRUCTION OF AN OBJECT IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION OF THE INDUSTRY

Karakozova Irina Viktorovna

Docent, Ph. D, Docent of the Department of «Management and Innovation», National Research University Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU), Moscow, Russia;
e-mail: karakozovaiv@mgsu.ru

Prohorova Yuliya Sergeevna

Ph. D, Senior Lecturer of the Department of «Management and Innovation», National Research University Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU), Moscow, Russia;
e-mail: prohorovays@mgsu.ru

Abstract: Currently, there is an active transition of the investment

and construction industry in the field of digitalization in many management processes. The main focus of the state is focused on the continuous process of managing information modeling technologies of a construction object at all stages of its life cycle, and the key element of this management process is the collection and publication of analytical data collected automatically by extracting the requested information from information systems about stages and critical points in urban development. Of particular importance is the automation of the process of managing the cost of the object and the creation of a unified information environment that takes into account possible factors of cost changes during the implementation of the construction object.

Keywords: information environment, digitalization, information modeling technologies, cost management of a construction object

моотношениях между заказчиками объектов строительства и застройщиками (генподрядчиками и подрядчиками), так как зачастую идентичные объекты строительства имеют неодинаковые стоимости, которые могут значительно отличаться [5], [8], [10].

К внешним по отношению к ОКС и неконтролируемыми заказчиком следует отнести отсутствие нормативных документов, регламентирующих подходы к расчету предельного объема инвестиций, отсутствие «здоровой» конкурентной среды, несоблюдение сроков строительства, неэффективное информационное пространство участников реализации объекта строительства и др.

В качестве примера внутренних факторов, выявляемых в период подготовки предпроектной, проектной, конкурсной и другой требуемой документации, можно привести отсутствие этапа обоснования инвестиций, предполагающего наличие системы оценки показателей эффективности на планируемые инвестиции, отсутствие полного обоснования к расчету предельного объема инвестиций, формальный подход к формированию технического задания на проектирование, неэффективный механизм договорных отношений и др.

Перечисленные факторы неэффективного взаимодействия участников реализации объекта строительства влекут за собой увеличение стоимости и сроков реализации ОКС, а также разрыв между предельной стоимостью строительства объекта и фактической стоимостью строительства объекта. При этом на государственном уровне сейчас активно осуществляется поиск механизмов расчета достоверной и полной стоимости строительства объекта на предпроектном этапе.

Методы

В настоящей статье для создания инструментария и решения обозначенной проблемной области предлагается использовать методы анализа и синтеза, графическое моделирование, методы сравнительных оценок, методы ценообразования в строительстве.

Результаты и обсуждения

Одним из способов совершенствования формата взаимодействия участников инвестиционно-строительного процесса является автоматизация процесса управления стоимостью и регламентирования ответственности за обоснование стоимости строительства

объекта. Процесс совершенствования условно разбит на 4 составные части. Первая часть представляет собой разработку и внедрение Информационной среды реализации объектов строительства (ИСРОС)[2], выраженной интеграционной системе графического представления запрашиваемых данных (ИСГПЗД). Вторая часть – это регламент, по которому ИСРОС осуществляют свою деятельность, третья часть – алгоритм действий практического использования ИСГПЗД, четвертая часть – оценка эффективности и результативности деятельности создаваемого ИСРОС.

1. Интегрированная система запрашиваемых данных, как составная часть информационной среды реализации объектов строительства [3] – представляет собой эффективный инструмент операционного и стратегического анализа больших массивов данных, представленных графически, в формате таблиц или текста, специально настроенных для удобного восприятия анализируемой информации. ИСРОС объединяет данные из всех государственных систем федерального и территориального уровней и в «сжатом» виде: «график-цифра» представляет информацию по целевому запросу. ИСРОС структурирует информацию по объекту по разделам с заданным уровнем детализации (первичные документы и процесс их изменения). ИСРОС охватывает процессы формирования и установления стоимости строительства объекта на всех стадиях жизненного цикла ОКС от зарождения идеи до его ликвидации (ЖЦ).

Основываясь на этапах формирования и установления стоимости строительства объекта ИСРОС представляет собой автоматизированный процесс формирования ключевых элементов носителей информации о стоимости строительства (рис. 1).

Создаваемая Информационная среда реализации объектов строительства является государственной информационной системой для объектов как государственного инвестирования, так и частного и является единым источником достоверной и актуальной информации о процессе расчета стоимости ОКС на всех этапах ЖЦ в рамках перехода на технологии информационного моделирования.

2. Регламент по осуществлению деятельности ИСРОС.

Регламент по осуществлению деятельности условно делится на три ключевые составляющие: алгоритм обоснования инвестиций (таблица 1), алгоритм реализации объектов строительства (таблица 2), и алгоритм осуществления взаимодействия участников

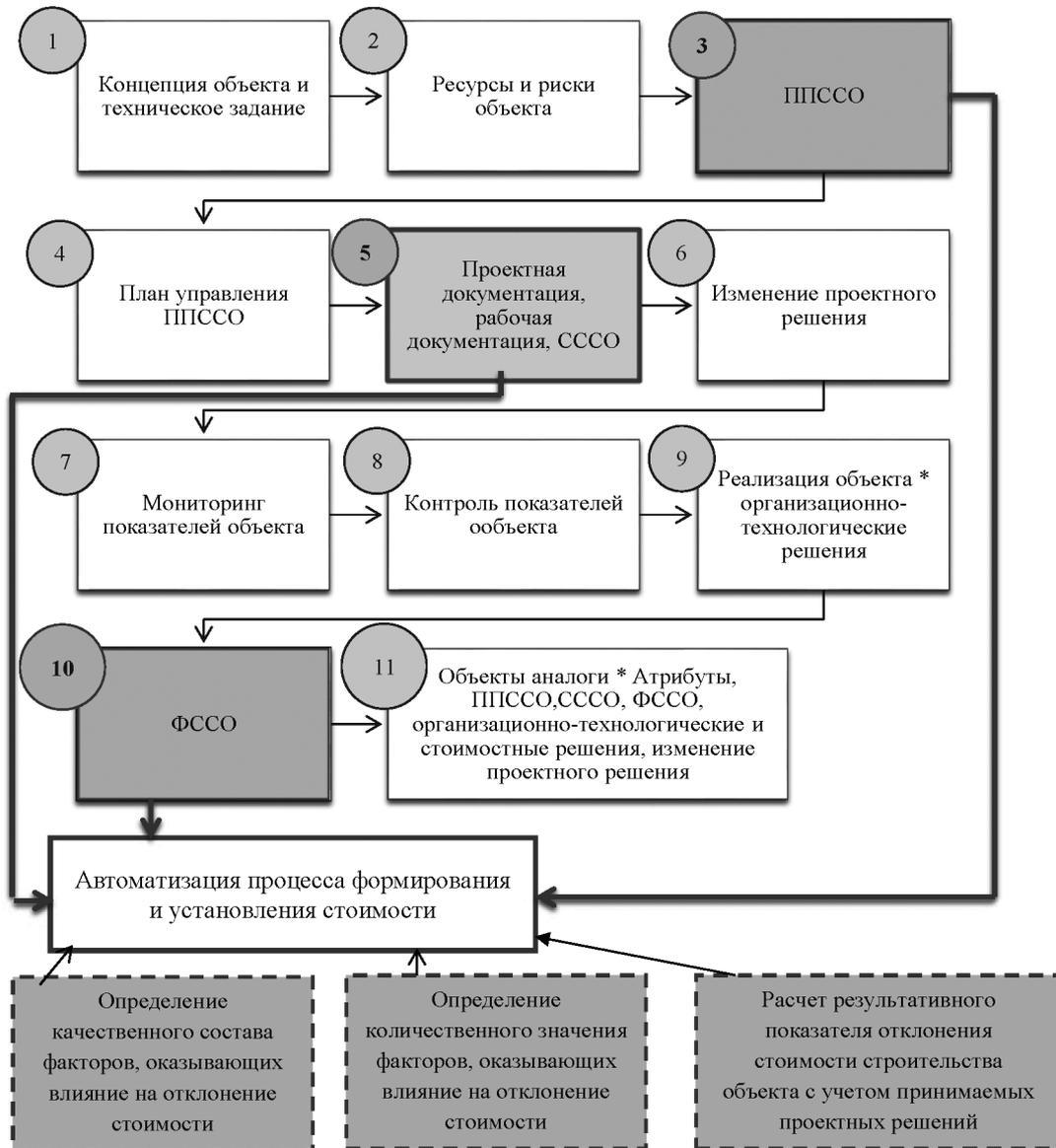


Рис. 1. Информационная среда реализации объектов строительства

инвестиционно-строительного процесса в рамках пополнения базы для обоснования стоимости (объекты аналоги) (таблица 3).

ИСРОС выступает центральным звеном цепочки взаимодействия заказчика-инвестора при осуществлении расчета ППСО на этапе обоснования инвестиций для принятия решения о реализации объекта.

Соответственно, при реализации объекта ИСРОС выступает в качестве звена аккумулирующего всю поступающую и исходящую информацию и осуществляет контроль и мониторинг показателей объекта

организационно-технологического, стоимостного и проектного решения.

ИСРОС аккумулирует и автоматизирует все вспомогательные и основные процессы, возникающие при управлении стоимостью на всем жизненном цикле реализации объекта от сбора и анализа первичных данных, анализа принимаемых проектных решений в ходе строительства объекта до корректировки факторов, оказывающих влияние на изменение предполагаемой (предельной) стоимости для точности ее обоснования.

3. Практическое использование ИСГПЗД. Практическое использование ИСГПЗД предполагает демон-

Таблица 1.

Алгоритм обоснования инвестиций

<i>Наименование действия</i>	<i>Ответственный исполнитель</i>	<i>ИСГПЗД</i>
Разработка концепции объекта и технического задания	Заказчик	Обеспечивает загрузку информации в раздел «Концепция объекта и техническое задание»
Разработка плана управления объектом (ресурсы и риски)	Заказчик, инвестор	Обеспечивает загрузку информации в раздел «Ресурсы и риски объекта»
Расчет ППССО, Вариации оценки стоимости	ИСРОС	На основании автоматизированной последовательности расчета предполагаемой (предельной) стоимости строительства объекта (ППССО) производит расчет и загружает данные в раздел «ППССО»
План управления ППССО, требования к инвестированию	ИСРОС	Определяет единицы измерения, степень точности, связи между процедурами организации (заказчика), контрольные отклонения, правила измерения исполнения, формы отчетности, описание стратегических вариантов инвестирования, процедуры документирования ППССО и загружает данные в раздел «План управления ППССО»
Принятие решения о реализации объекта	Заказчик, инвестор	На основании определённой ПССО и рассчитанных показателей экономической эффективности (учитывая упущенную выгоду инвестора-заказчика) принимает решение о реализации объекта или обосновывает мотивированный отказ от реализации объекта и передает данные в ИСРОС для загрузки решения и продолжения автоматизации процесса управления стоимостью или его прекращения.

Таблица 2.

Алгоритм реализации объектов строительства

<i>Наименование действия</i>	<i>Ответственный исполнитель</i>	<i>ИСГПЗД</i>
Договор на проектирование, строительство и сдачу в эксплуатацию объекта	Заказчик /застройщик	Обосновывает (в рамках договора) «твердую цену» по заключенному договору и выгружает данные в раздел «СССО» (сметная стоимость строительства объекта).
Разработка проектной документации включая раздел «Смета на строительство объектов капитального строительства»	Застройщик (/проектный институт)	Обеспечивает загрузку информации в раздел «СССО» в подраздел «Смета на строительство объекта» и в раздел «Проектная документация объекта»
Экспертиза проектной и сметной документации объекта	Застройщик (/Институт экспертизы проектной документации)	Обеспечивает загрузку информации в раздел «СССО» в подраздел «Экспертиза сметной документации» и в раздел «Проектная документация объекта» подраздел «. Экспертиза проектной документации». Фиксирует расхождение стоимости и загружает информацию в подраздел «Изменение СССО»
Формирование перечня организационно-технологических и стоимостных решений	ИСРОС	Обеспечивает загрузку информации в раздел «СССО» в подраздел «Стоимостные решения» и в раздел «Проектная документация объекта» в подраздел «Организационно-технологические решения». Фиксирует расхождение стоимости и загружает информацию в подраздел «Изменение СССО»
Утверждение рабочей документации	Застройщик (/генпроектировщик)	Обеспечивает загрузку информации в раздел «Рабочая документация»
Формирование перечня организационно-технологических и стоимостных решений	ИСРОС	Обеспечивает загрузку информации в раздел «Рабочая документация» подраздел «Организационно-технологические решения» и проводит сравнительный анализ изменений организационно-технологических решений и фиксирует изменение при наличии расхождений в разделе «Изменение проектного решение»; Фиксирует расхождение стоимости и загружает информацию в подраздел «Изменение СССО».
Строительство объекта АИП	Застройщик ИСРОС	Обеспечивает мониторинг и контроль объекта и загружает информацию в раздел «Мониторинг показателей объекта», «Контроль показателей объекта».
Формирование перечня организационно-технологических и стоимостных решений	ИСРОС	Обеспечивает загрузку информации в раздел «Реализация объекта» подраздел «Организационно-технологические решения» и проводит сравнительный анализ изменений организационно-технологических решений и фиксирует изменение при наличии расхождений в разделе «Изменение проектного решение»; Фиксирует расхождение стоимости и загружает информацию в подраздел «Изменение СССО».
Сдача в эксплуатацию объекта	Застройщик ИСРОС	Обеспечивает загрузку информации в раздел «ФССО» (фактическая стоимость строительства объекта). Обеспечивает фактический расчет влияния факторов на изменение стоимости строительства объекта, а также корректирует (при необходимости) значение факторов, оказывающих влияние на формирование ППССО

Таблица 3.

**Алгоритм осуществления взаимодействия участников инвестиционно-строительного процесса
в рамках пополнения базы для обоснования стоимости**

Наименование действия	Ответственный исполнитель	ИСГПЗД
Концепция объекта, техническое задание	Заказчик	Обеспечивает загрузку информации в раздел «Объекты аналоги», подраздел «Атрибуты объектов аналогов»
Расчёт ПССО, Вариации оценки стоимости	ИСРОС	На основании автоматизированной последовательности производит расчет ППССО и загружает данные в подраздел «ППССО объекта»
Проектно-сметная документация, экспертиза проектно-сметной документации, рабочая документация	Застройщик (генподрядчик)	Обеспечивает загрузку данных в подраздел «Организационно-технологические и стоимостные решения» и в подраздел «СССО» во вкладку «Изменение СССО при реализации объекта»
Строительство объекта	Застройщик (генподрядчик)	Обеспечивает загрузку данных в подраздел «Организационно-технологические и стоимостные решения» и в подраздел «СССО» во вкладку «Изменение СССО при реализации объекта»
Сдача в эксплуатацию объекта	Застройщик (генподрядчик)	Обеспечивает загрузку данных в подраздел «Р.14.4 Организационно-технологические и стоимостные решения» и в подраздел «Р.14.5 Формирование ССО» во вкладку «Р.14.4.2. Изменение ССО при реализации объекта»
Формирование перечня проектных решений (отклонение стоимости)	ИСРОС	Проводит анализ изменений проектного решения и фиксирует изменение при наличии расхождений в разделе «Изменение проектного решения»; Фиксирует расхождение стоимости и загружает информацию во вкладку Изменение СССО при реализации объекта»
Оценка влияния факторов на отклонение стоимости	ИСРОС	Обеспечивает загрузку информации в раздел «ФССО» и оценку факторов влияния на ППССО.

Таблица 4.

Показатели оценки эффективности и результативности деятельности ИСРОС

Показатель	Формула расчета	Обозначение
Показатель степени достижения ожидаемых результатов реализации объектов строительства ($ПДР_{OC}$)	$ПДР_{OC} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n O_k^{OC}$	$ЭРД = \frac{ПДЦ_{OC}}{ЭИИ}$ – значение показателя степени достижения ожидаемых результатов реализации объекта; n – число показателей; $ЭРД = \frac{ПДЦ_{OC}}{ЭИИ}$ – соотношение фактического и планового значения k-го показателя
Оценка степени соответствия запланированному (предельному) уровню инвестиций и эффективности использования инвестиций (ЭИИ)	$ЭРД = \frac{ПДЦ_{OC}}{ЭИИ}$	ЭИИ – значение показателя степени соответствия запланированному (предельному) уровню инвестиций и эффективности использования инвестиций; ФССО – фактическая стоимость строительства объекта (фактический объем инвестиций); ППССО – предполагаемая (предельная) стоимость строительства объекта (предельный объем инвестиций).
Общая эффективность и результативность деятельности (ЭРД) ИСРОС	$ЭРД = \frac{ПДЦ_{OC}}{ЭИИ}$	$ПДР_{OC}$ – значение показателя степени достижения ожидаемых результатов реализации объекта; ЭИИ – значение показателя степени соответствия запланированному уровню инвестиций и эффективности их

страцию в режиме реального времени данных по каждому разделу информационной среды ИСРОС: состояние объекта строительства от разработки и согласования документации по объекту строительства до его фактической реализации.

4. Оценка эффективности и результативности деятельности ИСРОС (таблица 4) [2] осуществляется посредством сопоставления фактически достигну-

тых значений натуральных показателей объекта строительства и планируемых значений данных показателей. Планируемый вклад результатов деятельности ИСРОС в социально-экономическое развитие любого города Российской Федерации базируется прежде всего на успешном достижении запланированного объема инвестиций [9]. Также результатом реализации деятельности ИСРОС

должно стать создание эффективной и взаимно интегрированной системы взаимодействия между участниками инвестиционно-строительного процесса как на государственном, так и на частном уровне инвестирования.

Если ЭРД имеет значение больше «1», это говорит о том, что ИСРОС работает эффективно.

Выводы

Таким образом, по средствам ИСРОС обеспечивается эффективный формат взаимодействия всех участников реализации объекта строительства, а ИСРОС несет полную ответственность за процессы формирования, установления, мониторинга и контроля стоимости на всех стадиях реализации объекта.

ИСРОС - механизм достоверного формирования и учета стоимости строительства объекта, а также методический инструментарий по управлению данной стоимостью, что обуславливает повышение эффективности реализации объектов различной социальной направленности, а также обоснования объема и сроков осуществления инвестиций [2]. Возможность интеграции ИСРОС с программными комплексами информационного моделирования делают данную информационную среду необходимой и востребованной основными участниками инвестиционно-строительного процесса с учетом специфики инвестирования и направленности (классификации) объекта строительства, что обуславливает выраженную направленность на повышение отдачи социального и экономического эффекта реализации инвестиций в заданных лимитах.

Литература

1. Государственное автономное учреждение «Управление государственной экспертизы и ценообразования Республики Татарстан по строительству и архитектуре»: Официальный сайт [Электронный ресурс] / ГАУ «УГЭЦ РТ» – 2021. – Электрон.дан. – Режим доступа: <http://gosexpertia-rt.ru/> (дата обращения: 29.08.2021 г.)
2. Прохорова, Ю. С., Каракозова, И. В. Организационная основа управления стоимостью строительства объекта при реализации адресных инвестиционных программ (на примере г. Москвы) / Ю.С. Прохорова, И.В. Каракозова // Экономика и управление. – 2020. Т. 26. № 6. – С. 656-664. <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2020-6-656-664>
3. Luhn, H. P. A Business Intelligence System, in *IBM Journal of Research and Development*, vol. 2, no. 4, PP. 314-319, Oct. 1958, doi: 10.1147 / rd.24.0314.
4. Овсянникова, Т.Ю. Исследование субъектно-объектных взаимосвязей рынка жилищных инвестиций со смежными рынками. / Овсянникова Т.Ю., Рабцевич О.В., Югова И.В. // В сб. материал. науч.-практ. конф. «Актуальные вопросы экономики и социологии». - Новосибирск: Институт экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения РАН, 2018. - С. 220-225.
5. Югова И.В. Особенности проконкурентной политики на рынке жилищных инвестиций // Югова И.В., Рабцевич О.В. В сб. материал. науч.-практ. конф.: «Перспективы развития фундаментальных наук». - Томск: ТУСУР, 2020 - С. 168-170.
6. Didkovskaya, O. V. Regulatory and methodological innovations in the formation of construction costs in regard to overseas facilities with Russian funding / O. V. Didkovskaya, M. V. Plyina, A. Khasen // *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Samara, 19 ноября 2019 года. – Samara: IOP Publishing Ltd, 2020. – P. 012043. – DOI 10.1088/1757-899X/775/1/012043.
7. Каракозова, И. В. Анализ применения федеральных нормативно-методических документов для обеспечения единого подхода к определению достоверной сметной стоимости в строительстве / И. В. Каракозова // Экономика строительства. – 2019. – № 1(55). – С. 17-28.
8. Кумукова, Л. Р. Повышение эффективности реализации ИСП на основе проектного аудита / Л. Р. Кумукова // Московский экономический журнал. – 2019. – № 3. – С. 49.
9. Glazkova, V. Efficiency of social investment projects from the position of the institutional approach / V. Glazkova, E. Marchenko // *E3S Web of Conferences: 2018 International Science Conference on Business Technologies for Sustainable Urban Development*, SPbWOSCE 2018, St. Petersburg, 10–12 декабря 2018 года. – St. Petersburg: EDP Sciences, 2019. – P. 02159. – DOI 10.1051/e3sconf/201911002159.
10. Куценко, Д. И. Методики проведения технологического и ценового аудита инвестиционно-строительного проектов / Д. И. Куценко, М. В. Петровиченко, А. А. Набока // *AlfaBuild*. – 2019. – № 3(10). – С. 23-35.