

ЦИФРОВАЯ ЭКОСИСТЕМА, КАК ОСНОВА РАЗВИТИЯ СТОИМОСТНОГО ИНЖИНИРИНГА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Современное развитие строительной отрасли характеризуется высокой динамикой изменения технологий, материалов и организации производства, что предъявляет повышенные требования к системе управления стоимостью строительства. В этих условиях традиционное ценообразование, ориентированное преимущественно на расчёт сметной стоимости, не отвечает задачам управляемости, прозрачности и экономической обоснованности проектных решений. Практика показывает, что действующая система сметного и технического нормирования сталкивается с рядом устойчивых проблем, включая высокую трудоёмкость расчётов, несвоевременную актуализацию нормативов, ограниченные возможности сопоставления проектной, договорной и фактической стоимости строительства, а также слабую интеграцию с цифровыми моделями объектов и информационными системами управления строительством.

Указанные ограничения существенно снижают эффективность использования информации как инструмента управления и принятия решений. В этих условиях осуществляется переход от ценообразования как процедуры калькулирования затрат к стоимостному инжинирингу, представляющему собой самостоятельный вид экономической деятельности, связанный с предоставлением инженерно-консультационных услуг по комплексному управлению стоимостью строительства, инвестиционными затратами и затратами жизненного цикла объекта недвижимости, направленный на оптимизацию инвестиционных решений и рациональное использование финансовых, временных и других видов ресурсов [1].

Стоимостной инжиниринг в строительстве прошел несколько этапов в своем развитии, в результате которых сформировался как самостоятельный вид экономической деятельности, обеспечивающий управление стоимостью строительства [2]. На современном этапе направления его развития сконцентрированы на цифровизации и интеграции в единую экосистему с техническим нормированием. Цифровая экосистема технического нормирования и стоимостного инжиниринга в строительстве рассматривается как ключевой формат такого перехода, создающий сквозную цифровую связь между технологическими картами, нормативами расхода ресурсов, показателями стои-

мости, данными мониторинга цен и BIM-моделями объектов строительства. Формирование единого цифрового пространства позволяет не только сократить трудоёмкость стоимостных расчётов, но и создать основу для экономического обоснования принимаемых решений и повышения прозрачности взаимодействия участников инвестиционно-строительной деятельности. Взаимосвязь элементов цифровой экосистемы схематически показана на рисунке.



Рисунок – Цифровая экосистема технического нормирования и стоимостного инжиниринга в строительстве

Цифровая экосистема структурируется конфигуратором ТНПА, обеспечивающем автоматизацию разработки технических нормативов, формирование «Smart ТНПА» в машиночитаемом формате, которые создают цифровой реестр требований и электронный классификатор видов работ в строительстве. Эти информационные подсистемы обеспечивают формирование и актуализацию норм затрат труда, технологических карт и нормативов расхода ресурсов на строительные работы. Цифровая взаимосвязь гарантируется единой системой кодирования ресурсов и трассируемостью данных, создающих целостность информационного массива, позволяет управлять микроэлементными, элементными и укрупненными стоимостными показателями.

Такое функциональное построение цифровой экосистемы позволяет отказаться от изолированного ведения нормативных и стои-

мостных данных, поддерживать их согласованность и актуализацию в автоматизированном режиме.

Цифровая экосистема в данном случае выступает как инструмент развития стоимостного инжиниринга. Её внедрение позволяет перейти от расчётно-калькуляционного подхода к управлению стоимостью строительства, при котором стоимость рассматривается как инженерно-экономический результат проектных и технологических решений. Это создаёт условия для экономического обоснования принимаемых решений, функционально-стоимостного анализа, повышения прозрачности стоимостных показателей и построения устойчивых экономических отношений между участниками инвестиционно-строительной деятельности.

Модернизация системы ценообразования и формирование стоимостного инжиниринга в строительстве, базирующегося на создании цифровой экосистемы, обеспечит системные изменения в отрасли благодаря:

1. Повышению достоверности расценок. Цифровизация технологических карт, их прямая увязка с нормами затрат труда и нормативами расхода ресурсов дает возможность в автоматическом режиме актуализировать техническую составляющую сметного нормирования, заложить объективность состава и объёмов расхода ресурсов, а также обеспечить корректировку нормативов всеми участниками инвестиционно-строительной деятельности.

2. Интеграции с BIM-технологиями. Цифровая экосистема формируется на основе информации в машиночитаемом формате, что обеспечивает её широкое применение в BIM-моделировании, наполнение ее информацией с автоматической передачей данных.

3. Сокращению трудоёмкости расчетов. Широкое применение укрупненных показателей позволяет избежать излишней детализации информации без потери прозрачности расчетов. Это позволяет снизить трудоемкость расчетов, объем документации, сократить сроки подготовки сметной документации, упростить порядок формирования договорных цен и расчетов за выполненные работы.

4. Широкому охвату участников строительной деятельности. Перевод неструктурированных данных в структурированные дает возможность расширить мониторинг материалов и ресурсов. При разработке технологических карт будут учитываться все виды ресурсов (материальные, трудовые, машины и механизмы, используемые на строительных площадках), что обеспечит полноту и актуальность Республиканской базы текущих цен.

5. Созданию механизма обратной связи. Представление заказчиками проектной и сметной документации в цифровом формате позволит формировать базу данных объектов-аналогов и Республиканский фонд проектной документации в цифровом формате структурированных данных фактически выполненных видов работ, их объемов и стоимости по договору (исполнительная документация по стоимости строительства). Это даст возможность собирать и анализировать договорные цены, отслеживать динамику изменения стоимости объекта в целом и отдельных видов работ, выявлять наиболее распространённые виды работ и технологий, а также сопоставлять плановую стоимость на стадии проектирования с фактическими затратами заказчика, что позволит корректировать стоимость работ с учетом устоявшейся практики.

В отличие от традиционного ценообразования, ориентированного на расчёт сметной стоимости, стоимостной инжиниринг предполагает управление экономическими отношениями между участниками инвестиционно-строительной деятельности. Цифровая экосистема создаёт условия для сопоставления проектной, договорной и фактической стоимости, экономического обоснования проектных и технологических решений, а также формирования базы данных для анализа и прогнозирования затрат, что принципиально расширяет функции системы управления стоимостью строительства.

Таким образом, внедрение цифровой экосистемы является ключевым инструментом повышения прозрачности, достоверности и эффективности расчетов, создает основу комплексного управления стоимостью на всех этапах инвестиционно-строительной деятельности и обеспечивает развитие стоимостного инжиниринга в строительстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Голубова, О. С. Стоимостной и финансовый инжиниринг как междисциплинарные виды деятельности и научные направления / О. С. Голубова // Integration of innovation and investment processes in science and education, production and economy: problems and solutions: материалы Междунар. науч.-практ. конф., г. Ташкент, 24 апр 2025 г. : в 2 ч. / Университет науки и технологий; редкол.: А. N. Hamdamov [и др.]. – Ташкент, 2025. – Ч. II – С. 129–134.

2. Голубова, О. С. Этапы эволюции стоимостного инжиниринга в Республике Беларусь / О. С. Голубова // Экономика и управление: социальный, экономический и инженерный аспекты : сб. науч. ст. V Междунар. науч.-практ. конф., г. Брест, 24–25 нояб. 2022 г. / Брест. гос. техн. ун-т ; редкол.: И. М. Гарчук [и др.]. – Брест, 2022. – С. 120–122.