

УДК 330.322:69

D.M. Kasatkin

THE INNOVATION-INVESTMENT PROJECT SUSTAINABILITY INDEX AS A MANAGE- MENT TOOL IN CONSTRUCTION

The article substantiates the innovation-investment project sustainability index as an integral diagnostic and management tool for innovation-investment projects in construction. It is shown that a contemporary construction project generates a large array of heterogeneous signals which do not become managerial knowledge without aggregation and interpretation. The index synthesizes innovation, investment, organizational, digital, risk-oriented, and life-cycle data, reveals the imbalance between these contours, and supports the passage of project stage gates. The paper discloses the logic of subindex calculation, the role of the imbalance coefficient, the architecture of the digital dashboard, and the matrix of managerial actions. It is concluded that the index does not replace professional expertise, but structures managerial attention and increases the explainability of decisions.

Keywords: project sustainability index, construction, project management, stage gates, digital dashboard, investment sustainability, diagnostics.

Д.М. Касаткин¹

ИНДЕКС ИННОВАЦИОННО- ИНВЕСТИЦИОННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРО- ЕКТА КАК ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

В статье обоснован индекс инновационно-инвестиционной устойчивости проекта (ИИУП) как интегральный инструмент диагностики и управления инновационно-инвестиционными проектами в строительной сфере. Показано, что современный строительный проект генерирует большой массив разнородных сигналов, которые не превращаются в управленческое знание без процедуры агрегирования и интерпретации. ИИУП синтезирует данные инновационного, инвестиционного, организационного, цифрового, риск-ориентированного и жизненно-циклового контуров, позволяет выявлять дисбаланс между ними и поддерживает прохождение стадийных "ворот" проекта. Раскрыты логика расчёта субиндексов, роль коэффициента дисбаланса, архитектура цифровой панели и матрица управленческих действий. Сделан вывод, что индекс не заменяет профессиональную экспертизу, а структурирует внимание управленца и повышает объяснимость решений.

Ключевые слова: ИИУП, строительство, индекс устойчивости, управление проектами, стадийные "ворота", цифровая панель, инвестиционная устойчивость.

DOI: 10.36807/2411-7269-2026-3-46-105-108

Введение

Цифровизация строительства привела к тому, что проектная команда получает всё больше разнородных данных: модели, графики, сметы, реестры изменений, журналы замечаний, сигналы о рисках и информацию о фактическом исполнении. BIM-framework рассматривает данные проекта как сквозной ресурс жизненного цикла [1, с. 357-360], а практические обзоры применения BIM показывают, что их ценность проявляется только тогда, когда они переводятся в решения о сроках, стоимости и координации [2, с. 971-973].

В этой связи возникает задача построения инструмента, который позволял бы оценивать не отдельные фрагменты проекта, а его общее состояние. Предлагаемый индекс инновационно-инвестиционной устойчивости проекта (далее – ИИУП) решает именно эту задачу. Под ИИУП понимается интегральный показатель, отражающий способность инновационно-инвестиционного строительного проекта сохранять достижимость своих целевых параметров при внедрении инновационных решений и изменении условий реализации.

Принципиально важно, что ИИУП не подменяет финансовый анализ, техническую экспертизу или контроль исполнения. Его функция иная: он даёт управленцу ответ на вопрос, насколько проект готов к продвижению по жизненному циклу, где расположено его слабое звено и какое управленческое действие следует считать приоритетным. Тем самым индекс выступает связующим звеном между аналитикой и решением.

¹ Касаткин Д.М., аспирант; ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет "ЛЭТИ" им. В.И. Ульянова (Ленина)", Институт инновационного проектирования и технологического предпринимательства, кафедра прикладной экономики, г. Санкт-Петербург

Kasatkin D.M., Postgraduate; Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Saint Petersburg Electrotechnical University "LETI", Institute of Innovative Design and Technological Entrepreneurship, Saint Petersburg
E-mail: kasatkin.1997@gmail.com

Классические показатели проекта – стоимость, сроки и качество – позволяют увидеть лишь часть ситуации. Они плохо фиксируют организационную связанность участников, готовность инновации к масштабированию, зрелость цифровой среды и способность проекта сохранять жизненно-цикловый эффект в условиях изменений, что неоднократно отмечалось в исследованиях преимуществ и ограничений BIM [3, с. 241-244]. Кроме того, сами цифровые инструменты должны быть согласованы с методами управления, иначе данные не превращаются в действие [4, с. 605-607].

Конструкция ИИУП

Архитектура индекса строится на шести субиндексах: инновационной состоятельности, инвестиционной устойчивости, организационной интеграции, цифровой зрелости, рискованности управляемости и эксплуатационно-экологической ценности. Вес каждого блока не случаен: наибольшую долю в итоговой оценке занимают инвестиционная устойчивость (0,22), инновационная состоятельность и рискованность управляемости (по 0,18), далее следуют организационная интеграция и цифровая зрелость (по 0,15), а замыкает структуру жизненно-цикловая ценность (0,12).

В формализованном виде индекс рассчитывается по выражению: $ИИУП = 0,18 I_{inn} + 0,22 I_{inv} + 0,15 I_{org} + 0,15 I_{dig} + 0,18 I_{risk} + 0,12 I_{life}$. Такая структура позволяет соединить количественные и качественные стороны проекта: от чувствительности финансовой модели и обеспеченности резервами до степени апробации инновации, зрелости интерфейсов и доказуемого жизненно-циклового эффекта.

Субиндексы формируются на основе нормированных частных показателей. Часть из них имеет количественную природу – например, чувствительность инвестиционного проекта, доля цифровых процедур согласования, длительность прохождения решений или доля закрытых критичных рисков. Другая часть носит экспертно-аналитический характер, что оправдано для ранних стадий, когда строительная инновация ещё не может быть исчерпывающе описана статистикой. Таким образом, ИИУП совмещает измеримость и профессиональное суждение.

Важнейшее дополнение к интегральному значению – коэффициент дисбаланса (далее – D_{bal}), рассчитываемый как разница между максимальным и минимальным субиндексами. Его наличие принципиально: проект может демонстрировать приемлемое среднее значение, но одновременно иметь критически проваленный контур. На практике именно такой "перекос" часто становится источником поздних кризисов: финансово сильный проект оказывается организационно несобраным, а технологически перспективный – цифрово- и риск-ориентированно неподготовленным.

Для интерпретации ИИУП предлагается четырёхзонная шкала. Значения 0-44 характеризуют критическое состояние, 45-59 – неустойчивое, 60-74 – условно устойчивое, 75-100 – устойчивое или продвинутое. Эта шкала важна не только как средство ранжирования, но и как способ стандартизировать управленческий язык внутри организации: разные участники начинают обсуждать проект через единые категории состояния, а не через несопоставимые локальные ощущения.

Инновационная состоятельность характеризует, насколько обоснована сама новация: соответствует ли она целевой функции объекта, имеет ли подтверждённую апробацию, подготовлен ли паспорт инновации и план внедрения. Инвестиционная устойчивость показывает качество финансовой модели, запас прочности денежных потоков и достаточность резервов. Организационная интеграция позволяет оценить прозрачность интерфейсов, распределение ролей и зрелость контрактной конфигурации; именно такие факторы выделяются в исследованиях критических условий успеха инфраструктурных проектов [5, с. 3-6].

Цифровая зрелость фиксирует полноту и связность информационной модели, зрелость среды общих данных и скорость актуализации цифровых решений. Рискованность управляемости показывает, насколько полно проект идентифицирует критические неопределённости и связывает их с мерами реагирования. Эксплуатационно-экологическая ценность, в свою очередь, выводит оценку за пределы стройки и делает видимым жизненно-цикловый эффект, ресурсную эффективность и потенциал масштабирования инновации. Сравнительный анализ рынков BIM показывает, что институциональная зрелость и стандартизация данных являются ключевыми условиями устойчивого внедрения цифровых практик [6, с. 286-289].

Динамика индекса в контуре стадийных решений

Ключевое методическое достоинство ИИУП состоит в его динамическом характере. Индекс предлагается обновлять не эпизодически, а при прохождении стадийных "ворот" и при существенных изменениях проекта. Тем самым он превращается из разовой диагностики в инструмент управления траекторией объекта: сигнализирует о необходимости корректировки до того, как отклонение становится необратимым. Необходимость ранних сигналов особенно велика в проектах, склонных к поздним перерасходам и смещению сроков [7, с. 560-563].

Для практического применения индекса разработана архитектура системы управления, включающая семь модулей: паспорт проекта, карту инноваций, инвестиционный контур, цифровой контур, контур рисков и изменений, аналитическую панель и базу знаний. В совокупности эти модули обеспечивают не просто расчёт итогового числа, а организуют логику работы с данными, ответственностью и решениями.

Система на основе ИИУП организует и содержательную работу с проектом. Паспорт проекта фиксирует целевую функцию, участников, источники финансирования и ограничения; карта инноваций описывает каждую новацию как отдельный управленческий объект; инвестиционный контур связывает финансовую модель с календарём и резервами; цифровой контур хранит статусы версий, замечаний и задач координации; контур рисков и изменений показывает, как конкретные события меняют итоговую устойчивость проекта.

Аналитическая панель строится по трёхуровневому принципу. Верхний уровень показывает портфель проектов и их текущее значение ИИУП, средний раскрывает структуру выбранного проекта по субиндексам и статусу "ворот", нижний предоставляет детализацию по рискам, изменениям, интерфейсам и инновационным решениям. Такая иерархия важна потому, что управленцу нужен быстрый переход от интегральной оценки к конкретному проблемному узлу; визуализация потока работ и статуса операций позволяет быстрее обнаруживать проблемы на площадке [8, с. 1307-1310].

Дерево решений на основе ИИУП задаёт различный режим прохождения стадий. Если индекс находится в устойчивой зоне и дисбаланс невелик, проект переходит к следующему этапу. Если состояние условно устойчивое, допускается продвижение только при наличии обязательного плана корректирующих действий. Если же индекс низок, проект возвращается на предыдущую стадию проработки либо переводится в формат ограниченного пилотирования. В этом проявляется управляемая гибкость системы.

Матрица управленческих действий дополняет дерево решений и показывает, какое действие соответствует комбинации ИИУП и D_{bal} : адресное усиление слабого контура, возврат на доработку концепции, сокращённый цикл мониторинга, целевой обзор по минимальному субиндексу или тиражирование решений в портфеле. Благодаря этому индекс становится не только средством оценки, но и инструментом выбора следующего шага.

Для визуального сопровождения используются тепловая карта рисков и радар субиндексов. Их значение состоит в том, что они позволяют видеть не только общий уровень устойчивости, но и структуру внутренних дисбалансов. Это особенно важно для инновационных строительных проектов, где кризис обычно развивается не как мгновенный обвал, а как накопление слабо заметных отклонений в нескольких контурах сразу.

При внедрении ИИУП критически важны прозрачность исходных данных и объяснимость итоговой оценки. Для каждого индикатора должны быть определены источник, периодичность обновления, диапазон допустимых значений, владелец процесса и связь с соответствующим контуром управления. Только в этом случае индекс перестаёт быть "чёрным ящиком" и превращается в инструмент организационной дисциплины.

Не менее существенна адаптация порогов к типу проекта и стадии жизненного цикла. На стадии инициирования ИИУП работает как фильтр отбора альтернатив, на стадии проектирования – как средство балансировки решений, на стадии строительства – как сигнал текущего состояния, а на стадии эксплуатации – как оценка фактической реализации жизненно-циклового эффекта. Следовательно, одна и та же методика сохраняет преемственность, но меняет управленческую роль.

Особое достоинство индексной модели состоит в возможности сочетать сопоставимость и адаптацию. С одной стороны, единая формула и единые зоны интерпретации позволяют сравнивать проекты между собой. С другой стороны, пороговые значения и состав частных индикаторов могут настраиваться по типу объекта, его стадии и контексту реализации, что делает индекс чувствительным именно к тем факторам, которые критичны для данного проекта.

В результате ИИУП становится не статичным рейтингом, а рабочим интерфейсом между данными и решениями. Он позволяет ранжировать слабые звенья, формировать адресные управленческие задания, контролировать эффект от корректирующих мер и накапливать знания для следующих проектов. Для строительной организации это означает переход от реагирования на уже случившиеся отклонения к управлению вероятной траекторией проекта на основе объяснимых сигналов.

Заключение

ИИУП представляет собой инструмент, который переводит многомерное состояние инновационно-инвестиционного строительного проекта в систему сопоставимых и объяснимых сигналов. Его ценность состоит не в замене профессиональной экспертизы, а в структурировании внимания управленца, в повышении качества стадийных решений и в возможности исполь-

зовать результаты конкретного объекта для последующей корректировки портфельной политики и накопления лучших практик. Для современной строительной организации это означает переход от управления по разрозненным индикаторам к управлению по устойчивости проекта как целостной системы.

Список использованных источников

1. Succar B. Building information modelling framework: A research and delivery foundation for industry stakeholders // *Automation in Construction*. – 2009. – Vol. 18. – No. 3. – P. 357-375.
2. Bryde D., Broquetas M., Volm J.M. The project benefits of building information modelling (BIM) // *International Journal of Project Management*. – 2013. – Vol. 31. – No. 7. – P. 971-980.
3. Azhar S. Building information modeling (BIM): Trends, benefits, risks, and challenges for the AEC industry // *Leadership and Management in Engineering*. – 2011. – Vol. 11. – No. 3. – P. 241-252.
4. Hartmann T., van Meerveld H., Vossebeld N., Adriaanse A. Aligning building information model tools and construction management methods // *Automation in Construction*. – 2012. – Vol. 22. – P. 605-613.
5. Zhang X. Critical success factors for public-private partnerships in infrastructure development // *Journal of Construction Engineering and Management*. – 2005. – Vol. 131. – No. 1. – P. 3-14.
6. Kassem M., Succar B. Macro BIM adoption: Comparative market analysis // *Automation in Construction*. – 2017. – Vol. 81. – P. 286-299.
7. Love P.E.D., Edwards D.J., Irani Z. Moving beyond optimism bias and strategic misrepresentation: An explanation for social infrastructure project cost overruns // *IEEE Transactions on Engineering Management*. – 2012. – Vol. 59. – No. 4. – P. 560-571.
8. Sacks R., Treckmann M., Rozenfeld O. Visualization of work flow to support lean construction // *Journal of Construction Engineering and Management*. – 2009. – Vol. 135. – No. 12. – P. 1307-1315.