Разработка методики оценки эффективности инновационного проекта предприятия на основе концепции жизненного цикла

Каримов Ренат Илнурович
аспирант, кафедра «Корпоративные финансы и учетные технологии», Уфимский государственный нефтяной технический университет, rrenatkarim@yandex.ru,

Кузнецова Юлия Александровна
д.э.н., доцент, профессор кафедры «Корпоративные финансы и учетные технологии», Уфимский государственный нефтяной технический университет, acanaria2005@yandex.ru

Существующие в настоящее время методические подходы к оценке эффективности инновационных проектов промышленных предприятий, ограничиваются финансово-экономическими показателями на предпроектной стадии и не позволяют в полной мере учитывать ценность проекта для всех заинтересованных сторон на протяжении всего жизненного цикла. Цель исследования состоит в анализе концептуальных подходов к оценке эффективности инновационных проектов, реализуемых на промышленных предприятиях, и разработке комплексной методики оценки, основанной на систематизации финансовых и нефинансовых критериев, с помощью которых определяется ценность проекта для заинтересованных сторон: бизнеса, государства и общества. Авторами предложен подход к оценке эффективности инновационного проекта с учетом его жизненного цикла. В работе представлена апробация предлагаемой методики комплексной оценки эффективности на примере инновационного проекта «Автономная станция зарядки электромобилей на солнечных батареях», а также даны рекомендации по его постпроектному контролю.

Ключевые слова: инновационный проект, эффективность, комплексная оценка, интегральная оценка, финансово-экономический эффект, дополнительный эффект, этапы жизненного цикла.

Введение

Одним из важнейших направлений долгосрочного развития промышленных предприятий является инновационная деятельность, выступающая не только драйвером технологического и экономического развития, но и главным инструментом адаптации предприятий к стремительно изменяющимся условиям внешней и внутренней среды. В этих условиях становится важным и необходимым обеспечить возможность эффективной реализации инновационных проектов, направленных не только на повышение эффективности бизнеса, но и на долгосрочное устойчивое функционирование предприятий. Традиционные подходы к обоснованию целесообразности реализации инновационных проектов, учитывающие только финансово-экономическую оценку и используемые на этапе проектирования проекта, в настоящее время устарели. Для быстрого реагирования и принятия управленческих решений на всем жизненном цикле проекта необходимы иные методические подходы, основанные на комплексной оценке, учитывающей уникальность, инновационность и ценность проекта не только для бизнеса, но и для государства и общества.

Теоретические основы

Универсальной методикой российской школы является методика оценки эффективности новых технико-технологических рационализаторских предложений, разработанная академиком Т.С. Хачатуровым [1]. В основе методики лежит экономическая оценка эффективности инновационного проекта, определяемая как соотношение экономического результата к объему инвестиций. Однако методика не позволяет рассчитывать относительные показатели эффективности проекта с учетом временного фактора и генерирования чистой прибыли в течение горизонта планирования. Широкое распространение для управления инновационным проектом получили зарубежные методики ООН и Европейского банка реконструкции и развития [2, 3]. В основе данных подходов используется оценка приведенных денежных потоков от реализации проекта с учетом временного и инфляционного факторов.

В развитие существующих методических положений разработан универсальный алгоритм оценки эффективности инновационного проекта на промышленном предприятии на основе концепции жизненного цикла, который, в отличие от существующих, позволяет использовать различные виды оценок на различных этапах жизненного цикла проекта (инициирование, предпроектная проработка, реализация, постпроектный мониторинг), а также соответствующие индикаторы в качестве ключевых показателей проекта (КПП) для стратегического и оперативного управления проектом. Графическая визуализация алгоритма представлена на рисунке 1.

На этапе инициирования проекта дается общая оценка целеполагания проекта по стратегическим, технологическим и финансовым параметрам. На этом этапе важно обосновать значимость и ценность инновационного проекта для промышленного предприятия и соответствие проекта заявленным приоритетным направлениям стратегии инновационного развития промышленного предприятия. Для стратегической и технологической оценки целесообразности реализации проекта предложено использование метода экспертных оценок. По результатам экспертизы идеи дается заключение о ценности проекта для предприятия.

На втором этапе жизненного цикла проекта формируются бизнес-план и бюджет проекта, устанавливаются ключевые показатели проекта, используемые для определения эффектов с учетом ценности проекта для заинтересованных сторон. Данный подход основан на использовании концепции управления оценкой ценностью проекта, которая достаточно широко раскрывается в научных трудах Ф.А. Ярошенко, С.Д. Бушуева, Х. Танака [4], Т.А. Туминой [5], Г. Керцнера [6].

На этапе реализации проекта проводится анализ выполнения целевых критериев эффективности на основе ключевых показателей проекта, определяется уровень достижения целевых критериев эффективности и допустимых отклонений.

Предложенные значения допустимых отклонений по КПП на различных этапах жизненного цикла проекта могут отличаться в зависимости от типов инновационных проектов, имеющих разный бюджет и отличающихся по направлениям инновационного развития. Поэтому для разных КПП должны использоваться различные подходы к определению шкалы допустимых отклонений, например, те, которые основаны на использовании плавающих (динамических) порогов для различных этапов управления проектом, его масштабности [7, 8].

На этапе постпроектного контроллинга проводится оценка достижения целевых значений ключевых показателей эффективности проекта по видам эффектов путем сопоставления фактически достигнутых показателей с целевыми или плановыми. При успешном завершении проекта, имеющего статус положительного завершения, отчетность по проекту передается на цифровую платформу для последующего масштабирования инноваций.



Рисунок 1 - Алгоритм оценки эффективности инновационного проекта на основе концепции жизненного цикла
Источник: составлено авторами

Методология исследования

В основе комплексной оценки эффективности инновационного проекта лежит авторская система ключевых показателей по видам эффектов (таблица 1). Определены их минимально допустимые значения для расчета интегрального показателя эффективности проекта (IIP_p), методологическую основу которого составляет подходе группы ученых под руководством профессора С.М. Бухоновой [9].

Для построения IIP_p следует определить направленность исходных ключевых индикаторов проекта. Показатели могут иметь два направления с точки зрения влияния на финансовое положение, на конкурентное преимущество, на устойчивое развитие промышленного предприятия в результате реализации инновационного проекта:

↑: рост ключевого показателя приводит к улучшению деятельности промышленного предприятия за счет внедрения инноваций;

↓: рост ключевого показателя приводит к ухудшению деятельности промышленного предприятия за счет внедрения инноваций.

Следующим этапом комплексной оценки является процесс нормализации целевых (фактических) данных КПП относительно значений минимально допустимого уровня, представленного в таблице 1. Система нормализации показателей имеет следующий вид:

$$\begin{cases} 1, & \text{если целевое или фактически достигнутое значение КПП соответствует или выше минимально допустимого уровня} \\ 0, & \text{если целевое или фактически достигнутое значение КПП не соответствует или выше минимально допустимого уровня} \end{cases}. \quad (1)$$

Для каждого вида оценки эффективности рассчитывается интегральный показатель эффективности проекта (IP_p), используя следующую формулу:

Таблица 1
Предлагаемая система показателей для расчета интегрального показателя эффективности

Виды эффектов	Обозначение показателя	Наименование показателя	Минимально допустимое значение для определения IP_p	Направленность показателя с позиции целеполагания проекта
Финансово-экономическая эффективность (ФЭ)	ФЭ1	CF – простой накопленный свободный денежный поток проекта	больше 0	↑
	ФЭ2	DCF – приведенный накопленный свободный денежный поток проекта	больше 0	↑
	ФЭ3	PI – относительная доходность проекта	больше 1	↑
	ФЭ4	PP – простой срок окупаемости проекта	$\frac{1}{2}$ общего количества лет планирования проекта	↓
	ФЭ5	DPP – дисконтированный срок окупаемости проекта	$\frac{1}{2}$ общего количества лет планирования проекта	↓
	ФЭ6	DPI – относительная дисконтированная доходность проекта	больше 1	↑
	ФЭ7	IRR-внутренняя норма доходности проекта	больше $WACC_p$	↑
	ФЭ8	EVA-экономическая добавленная стоимость проекта	больше 0	↑
	ФЭ9	TV-терминальная стоимость проекта	больше 0	↑
Социально-общественная эффективность (СОЭ)	СОЭ1	DCF_b – накопленный дисконтированный свободный денежный поток налоговых поступлений в государственный бюджет всех уровней	больше 0	↑
	СОЭ2	Темп роста отношения средней заработной платы работников предприятия к среднеотраслевому уровню заработной платы	100% и выше	↑
	СОЭ3	Темп роста относительной численности сотрудников	100 % и выше	↑
	СОЭ4	Темп роста средней оплаты труда сотрудников	100% и выше	↑
	СОЭ5	Темп роста относительного уровня текучести кадров	100% и ниже	↓
Экологическая эффективность (ЭЭ)	ЭЭ1	Темп роста платы за негативное воздействие на окружающую среду	100% и ниже	↓
	ЭЭ2	Темп роста относительного уровня валовых выбросов парниковых газов (прямых и косвенных)	100% и ниже	↓
	ЭЭ3	Темп роста углеродного следа	100% и ниже	↓
Научно-техническая эффективность (НТЭ)	НТЭ1	Коэффициент относительной зрелости технологии	не ниже 9	↑
	НТЭ2	Темп роста уровня инновационности проекта	не ниже 8	↑
	НТЭ3	Темп роста уровня наукоемкости проекта	100% и выше	↑
	НТЭ4	Темп роста уровня интенсивности освоения инноваций	100% и выше	↑
	НТЭ5	Относительный потенциал Ноу-Хау проекта	30% и ниже	↑
Функционально-технологическая и ресурсно-воспроизводственная эффективность (ФВЭ)	ФВЭ1	Темп роста производительности труда	100% и выше	↑
	ФВЭ2	Относительная экономия операционных затрат предприятия за счет внедрения инноваций	менее 100%	↑
	ФВЭ3	Темп роста уровня повышения качества выпускаемой продукции предприятия за счет внедрения инноваций	100% и выше	↑
	ФВЭ4	Темп роста уровня повышения энергоэффективности предприятия	100% и выше	↑
Информационная эффективность (ИЭ)	ИЭ1	Удовлетворенность потребителей инновации	100% и выше	↑
	ИЭ2	Темп роста уровня доступности информации об инновации	100% и выше	↑
	ИЭ3	Темп роста уровня отдачи от информационной и маркетинговой деятельности	100% и выше	↑
Отраслевая эффективность (ОЭ)	ОЭ1	Темп роста уровня травматизма (смертельного, временной нетрудоспособности)	менее 100%	↓

Источник: разработано авторами

$$IP_p^j = \frac{\sum_{i=1}^{n} KPP_i}{n} \times 100, \quad (2)$$

где KPP_i – ключевой показатель проекта;

j – вид эффекта инновационного проекта;

n – количество ключевых показателей проекта, участвующих в расчете интегрального показателя отдельного вида эффекта.

Формула итоговой интегральной оценки эффективности инновационного проекта (IIP_p) имеет следующий вид:

$$IIP_p = \sum_{j=1}^{7} IP_p^j \times \omega_j, \quad (3)$$

где KPP_i – ключевой показатель проекта;

n – количество ключевых показателей проекта, участвующих в расчете интегрального показателя;

ω_j – удельный вес значимости j-го вида эффекта инновационного проекта, принимающий значение, измеряемый в долях; сумма весов всех видов эффектов должна соответствовать единице.

Показатели ω_j для конкретно рассматриваемого инновационного проекта определяются на основе метода анализа иерархии, разработанного Т. Саати [10].

Полученное значение IIP_p интерпретируется следующим образом:

1) Если IIP_p=100 – это означает, что реализация инновационного проекта обеспечит достижение всех целей и повышения эффективности деятельности промышленного предприятия;

2) Если $1 < IIP_p < 100$ – это означает, что реализация инновационного проекта недостаточно обеспечит 100%-ое достижение целей, но при этом проект может быть реализован на промышленном предприятии на основании его ценности за счет дополнительных видов эффектов;

3) Если IIP_p=0 – это означает, что реализация инновационного проекта не обеспечит достижение всех целей и повышения эффективности деятельности промышленного предприятия.

Результаты исследования

Апробация методики комплексной оценки эффективности инновационного проекта представлена на примере проекта «Автономная станция зарядки электромобилей на солнечных батареях», реализуемого по заказу компании – производителя солнечных модулей зарядных систем. Ключевые показатели эффективности инновационного проекта по видам эффектов представлена в таблице 2.

Таблица 2

Значения ключевых показателей проекта для расчета интегрального показателя эффективности

Обозначение показателя	Целевое значение КПП	Нормализованная оценка	Обозначение показателя	Целевое значение КПП	Нормализованная оценка
ФЭ1	625	1	ЭЭ2	98	1
ФЭ2	138	1	ЭЭ3	90	1
ФЭ3	3,72	1	НТЭ1	9	1
ФЭ4	3	1	НТЭ2	9	1
ФЭ5	4	1	НТЭ3	100	1
ФЭ6	3,02	1	НТЭ4	100	1
ФЭ7	49	1	НТЭ5	30	1
ФЭ8	-453	0	ФВЭ1	100	1
ФЭ9	374	1	ФВЭ2	90	1
СОЭ1	402	1	ФВЭ3	100	1
СОЭ2	1,05	1	ФВЭ4	100	1
СОЭ3	1,01	1	ИЭ1	100	1
СОЭ4	1,05	1	ИЭ2	100	1
СОЭ5	99	1	ИЭ3	100	1
ЭЭ1	98	1	ОЭ1	90	1

Источник: разработано авторами

В таблице 3 представлены результаты взвешенных индивидуальных весов значимости видов эффектов для проекта и значение итоговой интегральной оценки эффективности инновационного проекта.

Таблица 3

Итоговая интегральная оценка эффективности инновационного проекта

Показатель	Значение
Среднеарифметический вес ФЭ, %	14,48
Среднеарифметический вес СОЭ, %	14,35
Среднеарифметический вес ЭЭ, %	20,81
Среднеарифметический вес НТЭ, %	12,58
Среднеарифметический вес ФВЭ, %	12,59
Среднеарифметический вес ИЭ, %	12,59
Среднеарифметический вес ОЭ, %	12,59
Итоговая интегральная оценка эффективности, %	98,38

Источник: разработано авторами

Получено, что итоговая интегральная оценка эффективности составляет 98%, что на 2% меньше максимального значения. Инновационный проект следует признать эффективным для общества и государства, поскольку он стратегически значим с позиции экологической и социальной эффективности. Однако расчеты показатели, что экономическая добавленная стоимость проекта не сможет обеспечить покрытие средневзвешенной стоимости капитала, привлеченного для реализации проекта, что свидетельствует о наличии отрицательного значения, но при этом в абсолютном выражении суммарный денежный поток сможет обеспечить покрытие инвестиций по проекту. Определено, что на этапе реализации проекта необходимо более жестко обеспечить контроль соблюдения целевых и бюджетных ключевых показателей проекта группы финансово-экономической эффективности, поскольку данный проект следует признать стратегически важным и общественно-значимым для государства.

Заключение

Таким образом, предлагаемый методический подход к комплексной оценке эффективности инновационного проекта на промышленном предприятии следует использовать для обоснования управленческих решений с учетом оценки ценности проекта для заинтересованных сторон и для адаптивного управления проектом на всем жизненном цикле.

Литература

1. Методы и практика определения эффективности капитальных вложений и новой техники: сборник научной информации.: Вып. 12. / отв. ред. Т.С. Хачатуров. - М.: Акад. наук СССР, 1967. – 165 с.
2. Методика Европейского банка реконструкции и развития [электронный ресурс] - URL: https://www.ebrd.com/documents/evaluation/2013-performance-metrics-how-well-do-ebrd-projects-specify-expected-results.pdf (дата обращения: 02.07.2025).
3. Руководство по подготовке промышленных технико-экономических исследований / перер. и доп., под ред. Р.П. Вчерашнего, Л.Л. Лавриновича, А. Рекитара. – М.: АОЗТ «Интерэксперт», 1995. – 162 с.
4. Ярошенко, Ф.А., Бушуев С.Д., Танака Х. P2M. Управление инновационными проектами и программами. Теория и практика применения. – Спб.: Профессиональная литература, Ай-Ти подготовка, 2013. – 320 с.
5. Тумина, Т.А. Методология оценки эффективности инновационной деятельности // Транспортное дело России. – 2009. - № 1. [Электронный ресурс]. - URL: https://morvesti.ru/archiveTDR/element.php?IBLOCK_ID=66&SECTION_ID=&ELEMENT_ID=4112 (дата обращения: 02.07.2025).
6. Керцнер, Г. Стратегическое планирование для управления проектами с использованием модели зрелости. – М.: АйТи; ДМКПресс, 2003. – 318 с.
7. Трифонов, Ю.В. Маслова, Т.Е., Трифонова, Е.Ю. Интегральная оценка инновационных проектов // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2019. - № 1. – Ч. 2. – С. 154-160.
8. Ендовицкий, Д.А., Бобрышев, А.Н., Агафонова, Н.П. Комплексный экономический анализ и оценка эффективности реализации проектов // Экономический анализ: теория и практика. – 2023. - №7. – С. 1224-1251.
9. Бухонова, С.М., Дорошенко, Ю.А., Бендерская, О.Б. Комплексная методика анализа финансовой устойчивости предприятия // Экономический анализ: теория и практика. – 2004. - №7(22). – С. 8-15.
10. Саати. Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. – М.: Радио и связь, 1993. – 278 с.

Development of a methodology for assessing the effectiveness of an innovative project of an industrial enterprise based on the life cycle concept

Karimov R.Il., Kuznetsova Yu.A.

Ufa State Petroleum Technological University

JEL classification: B00, D20, E22, E44, L23, L51, L52, M11, M20, M30, Z33

Current methodological approaches to assessing the effectiveness of innovative projects at industrial enterprises are limited to financial and economic indicators at the pre-project stage and do not fully consider the project's value for all stakeholders throughout its lifecycle. The purpose of this study is to analyze conceptual approaches to assessing the effectiveness of innovative projects implemented at industrial enterprises and to develop a comprehensive assessment methodology based on the systematization of financial and non-financial criteria used to determine the project's value for stakeholders: business, government, and society. The authors propose an approach to assessing the effectiveness of an innovative project taking into account its lifecycle. The paper presents a pilot study of the proposed comprehensive assessment methodology using the example of the innovative project «Autonomous Solar-Powered Charging Station for Electric Vehicles» and provides recommendations for post-project monitoring.

Keywords: innovative project, efficiency, comprehensive assessment, integrated assessment, financial and economic effect, additional effect, life cycle stages.

References

1. Methods and practice of determining the effectiveness of capital investments and new technology: collection of scientific information. Vol. 12. / ed. by T.S. Khachaturov. - M.: Academy of Sciences of the USSR, 1967. 165 p.
2. Methodology of the European Bank for Reconstruction and Development [electronic resource] - URL: https://www.ebrd.com/documents/evaluation/2013-performance-metrics-how-well-do-ebrd-projects-specify-expected-results.pdf (date of request: 07.02.2025).
3. Guidelines for the preparation of industrial technical and economic research / repr. and add., edited by R.P. Yesterday, L.L. Lavrinovich, A. Reckitar. – M.: Interexpert, 1995. – 162 p.
4. Yaroshenko, F.A., Bushuev, S.D., Tanaka, H. P2M. Management of innovative projects and programs. Theory and practice of application. St. Petersburg: Professional literature, I.T. preparation, 2013. 320 p.
5. Tumina, T.A. Methodology for evaluating the effectiveness of innovation activities // Transport business of Russia. – 2009. - № 1. [Electronic resource]. - URL: https://morvesti.ru/archiveTDR/element.php?IBLOCK_ID = 66&SECTION_ID=&ELEMENT_ID=4112 (accessed: 07.02.2025).