

СТРАТЕГИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ИННОВАЦИИ КАК ИНСТРУМЕНТ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗАЦИИ

П. Н. Кобин

Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова,
Москва, Россия

В экономической теории достаточно широко освещены вопросы, касающиеся изучения и моделирования жизненного цикла продуктов технологий и организаций. Цель данного исследования – описание механизмов определения экономического эффекта от внедрения инновационного продукта и его влияния на устойчивое развитие системы, состоящей из организации-производителя и организации-потребителя. Для этого обобщена и систематизирована нормативная документация в этой области и на основе этих данных разработана модель по определению экономического эффекта от внедрения инновационного продукта с учетом стоимости жизненного цикла. С целью наглядности показана блок-схема по определению экономического эффекта от применения инновационного продукта и представлены соотношения, на основании которых можно сделать вывод о целесообразности использования продукта и об устойчивом развитии рассматриваемой системы. С учетом того, что знания о жизненном цикле могут быть использованы для повышения эффективности деятельности не только организацией-потребителем, но и организацией-производителем, представлены предложения по взаимодействию между субъектами.

Ключевые слова: инновационная деятельность, инновационный продукт, жизненный цикл инновации, стоимость жизненного цикла, устойчивое развитие, доход организации, капитальные затраты, эксплуатационные затраты.

STRATEGY OF MANAGING INNOVATION LIFE CYCLE AS TOOL OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF ORGANIZATION

Pavel N. Kobin

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

In economic theory issues dealing with researching and modeling product, technology and organization life cycle have been studied rather well. The goal of this investigation is to describe mechanisms of identifying economic effect of innovation product introduction and its impact on sustainable development of the system that consists of organization-producer and organization-customer. To do this, regulatory documents in this field were summarized and systematized and on the basis of the data the model aimed at identifying economic effect of innovation product introduction was elaborated with due regard to the life cycle cost. To provide visual proof the author shows a block-scheme of finding economic effect of innovation product use and demonstrates correlations on the base of which we can come to the conclusion about expediency of using the product and of sustainable development of the system being studied. As knowledge of the life cycle can be used in order to raise efficiency of work both by organization-customer and organization-producer, proposals were put forward concerning interaction between the two entities.

Keywords: innovation activity, innovation product, innovation lifecycle, life cycle cost, sustainable development, organization returns, capital costs, operation costs.

К основным факторам устойчивого развития предприятия можно отнести возможность получения им стабильного дохода, уровень которого пре-

вышает текущие расходы, а также его способность осуществлять их оптимизацию. Чтобы оценить уровень развития предприятия, необходимо применять набор

инструментов, с помощью которых можно управлять как доходами, так и расходами. Данные экономические категории являются неотъемлемыми составляющими жизненного цикла предприятия, технологии и продукта.

Определение стоимости жизненного цикла инновационного продукта позволяет количественно описать совокупные затраты, которые возникают внутри технической системы, и создает предпосылки для управления ими с целью достижения устойчивого развития системы организация-производитель и организация-потребитель [2].

В соответствии с ГОСТ Р МЭК 60300-3-3-2021 «Надежность в технике. Менеджмент надежности. Стоимость жизненного цик-

ла» расчет стоимости жизненного цикла – это вид деятельности по экономическому анализу и оценке затрат, которые связаны с объектом расчета в период части или всего времени его полезного использования.

На основании ГОСТ Р 53791-2010 «Стадии жизненного цикла изделий производственно-технического назначения» и ГОСТ Р 27.202-2012 «Надежность в технике. Управление надежностью. Стоимость жизненного цикла» жизненный цикл укрупненно включает в себя следующие этапы: разработку, производство, использование (эксплуатацию) и ликвидацию. При этом процесс моделирования стоимости жизненного цикла (СЖЦ) представляет собой линейный алгоритм (рис. 1).



Рис. 1. Процесс моделирования жизненного цикла продукта

Составлено по: [3; 4].

Один из основных подходов по обоснованию применения инновационного продукта представлен в методических рекомендациях [3], которые разработаны

Минэкономразвития России. В соответствии с данными рекомендациями стоимость жизненного цикла в общем виде записывается следующим образом:

$$LCC = A + B + \sum_{t=1}^N k_t^C C_t + \sum_{t=1}^N k_t^D D_t + \sum_{t=1}^N k_t^E E_t + \sum_{t=1}^N k_t^F F_t + \sum_{t=1}^N k_t^G G_t + H^n,$$

где A – затраты на приобретение;

B – затраты на доставку;

C – затраты на хранение;

D – затраты на подготовку к эксплуатации;

E – затраты на эксплуатацию;

F – затраты на сервисное обслуживание;

G – затраты на оперативный сервис;

H – затраты на утилизацию;

N – период (год, месяц, неделя, сутки, час и т. д.);

k_t – коэффициент дисконтирования.

В отраслевом стандарте ПАО «Газпром» также представлен метод определения стоимости жизненного цикла основного технологического оборудования, который

может быть использован на этапе предварительного анализа и отбора поставщиков инновационного продукта¹:

$$LCC = K + \sum_{t=1}^T k_t \cdot C \cdot I^t,$$

где K – капитальные затраты;

T – срок полезного использования;

I^t – коэффициент инфляции.

Учитывая, что стоимость жизненного цикла включает в себя все совокупные затраты, которые возникают на протяжении всего срока службы, то управление ими на всех стадиях жизненного цикла является

¹ См.: Рекомендации по выбору основного технологического оборудования для транспорта газа: Р Газпром 2-3.5-281-2008. Утверждены 11 октября 2005 г.

действенным инструментом устойчивого развития системы.

Стратегия управления жизненным циклом инновационного продукта, направленная на достижение устойчивого развития организации-производителя и организации-потребителя, состоит из двух элементов:

а) алгоритма определения экономического эффекта от внедрения инновационного продукта на основе данных о стоимости его жизненного цикла;

б) модели организационно-экономического обеспечения сбалансированного развития за счет взаимодействия организации-производителя и организации-потребителя на всех стадиях жизненного цикла инновационного продукта промышленного производства.

В основе алгоритма определения экономического эффекта лежит сопоставление стоимости жизненного цикла инновационного продукта и стоимости жизненного цикла его аналога либо продукта, который эксплуатируется в технической системе в настоящее время:

$$E = LCC_{\text{аналог}} - LCC_{\text{инн}},$$

где $LCC_{\text{аналог}}$ – стоимость жизненного цикла аналога;

$LCC_{\text{инн}}$ – стоимость жизненного цикла инновационного продукта.

При осуществлении расчетов по модели возможно получение следующих приемлемых результатов:

а) эксплуатация инновационного продукта равноэффективна применению аналога либо текущего изделия, что соответствует формуле

$$E = LCC_{\text{аналог}} - LCC_{\text{инн}} = 0;$$

б) применение инновационного продукта экономически более эффективно по сравнению с имеющимися решениями, что соответствует формуле

$$E = LCC_{\text{аналог}} - LCC_{\text{инн}} > 0;$$

в) применение инновационного продукта неэффективно, что соответствует формуле

$$E = LCC_{\text{аналог}} - LCC_{\text{инн}} < 0.$$

Вместе с тем существенное влияние на величину стоимости жизненного цикла оказывают денежные потоки от налоговых операций предприятия, владеющего жизненным циклом инновации, от страховых взносов, а также поступления от реализации продукта по остаточной стоимости на момент его ликвидации:

$$LCC = C_{\text{new}} + \sum_{t=1}^T (O_t + T_t + I_t + Q_t) \cdot k_t,$$

где C_{new} – капитальные вложения, в том числе затраты на приобретение продукта;

O_t – эксплуатационные затраты и затраты на техническое обслуживание продукта;

T_t – расходы предприятия на уплату налогов от использования продукта/технической системы за рассматриваемый год;

I_t – затраты на страхование продукта/технической системы за рассматриваемый год;

Q_t – затраты на ликвидацию и доход от последующей реализации по остаточной стоимости продукта/технической системы в последний год жизненного цикла.

Алгоритм определения экономического эффекта от внедрения инновационного продукта на основе данных о стоимости его жизненного цикла состоит из пяти этапов.

Этап 1. Выбор коэффициента дисконтирования. С учетом специфики предмета исследования и условий последующей эксплуатации инновационного продукта могут быть использованы постоянная и изменяющаяся ставки дисконтирования. Постоянная ставка дисконтирования используется в тех случаях, когда есть необходимость получить доходность от проекта на уровне, превышающую требуемую безрисковую доходность. В случае, если реализация проекта сопровождается существенными рисками, а также инфляционные процессы оказывают существенное влияние на итоговые результаты, рекомендуется использовать изменяющуюся ставку дисконтирования [1].

Этап 2. Расчет срока службы. На данном этапе рассчитывается срок службы в годах. На базе требований по надежности, представленных в соответствующих разделах разработанной производителем нормативно-технической документации, государственных и отраслевых стандартах, а также на основе имеющегося опыта эксплуатации аналогичных продуктов определяется назначенный ресурс. По имеющимся данным о назначенном ресурсе инновационного изделия и предполагаемой нагрузке (времени нахождения в работе) производится расчет срока службы в годах.

Этап 3. Определение календарных сроков образования затрат. На основе нормативно-технической документации осуществляется распределение регулярных источников затрат, а также определяются периоды проведения сервисных и регламентных работ для последующего учета денежных потоков.

Этап 4. Расчет потоков для двух сравниваемых продуктов. На четвертом этапе произ-

водится расчет денежных потоков для двух сравниваемых продуктов.

Для вычисления стоимости жизненного цикла при покупке и дальнейшей эксплуатации инновационного продукта взамен рассматриваемого экземпляра моделируется денежный поток в шкале часов наработки, содержащий инвестиционные затраты, эксплуатационные затраты, налоги, страховые взносы и ликвидационную стоимость. Для корректного расчета все элементы денежного потока за рассматриваемый период умножаются на соответствующие коэффициенты дисконтирования, и полученные произведения суммируются.

Этап 5. Расчет полезного эффекта. Оптимальная величина экономического эффекта от внедрения инновационного продукта на основе данных о стоимости его жизненного цикла определяется на последнем этапе. Расчет экономического эффекта в виде блок-схемы представлен на рис. 2.

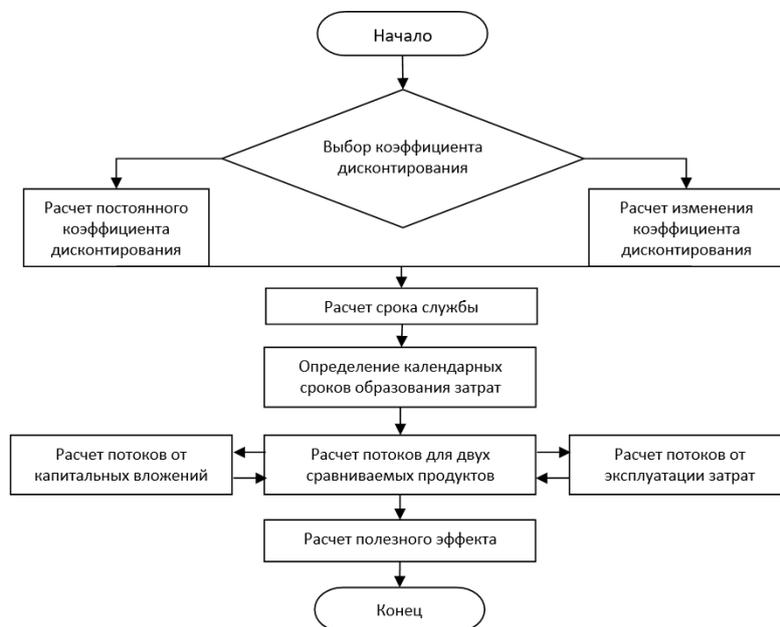


Рис. 2. Блок-схема алгоритма определения экономического эффекта от внедрения инновационного продукта на основе данных о стоимости его жизненного цикла

В случае, когда аналог отсутствует либо техническая система создается с нуля, а также для подтверждения экономической

целесообразности применения инновационного продукта расчеты по модели управления жизненным циклом иннова-

ционного продукта можно провести с учетом сопоставления стоимости жизненного цикла инновации и совокупного дисконтированного дохода, получение которого возможно при эксплуатации технической системы. Получаемый при этом экономический эффект будет равен

$$E = P - LCC_{инн},$$

где P – величина дохода.

Экономический эффект определяется для типа изделия, а не для конкретного экземпляра. Это необходимо делать для того, чтобы корректно использовать достоверные величины параметров, влияющих на результат. Прежде всего речь идет о нагрузке изделия как части технической системы или в качестве самостоятельной единицы. Для каждого конкретного инновационного продукта эта величина характеризуется крайне большой изменчивостью, оставаясь практически постоянной для типа продукта в целом.

Основной задачей стратегии по достижению устойчивого развития системы является максимизация полученных результатов экономического эффекта. Это может быть реализовано за счет оптимизации эксплуатационных и капитальных затрат.

Стратегия по достижению устойчивого развития рассматривается в качестве инструмента не только организацией-потребителем инновации, но и организацией-поставщиком. Поэтому на втором этапе первоочередной задачей является организация взаимодействия между данными субъектами на всех этапах жизненного цикла, а не только на стадиях разработки и производства. В итоге это позволит организации-поставщику повысить технические и качественные характеристики инновации, а также даст возможность получить дополнительный доход (прибыль).

Рассмотрим более подробно предлагаемую схему взаимодействия организации-поставщика и организации-потребителя инновации (рис. 3).

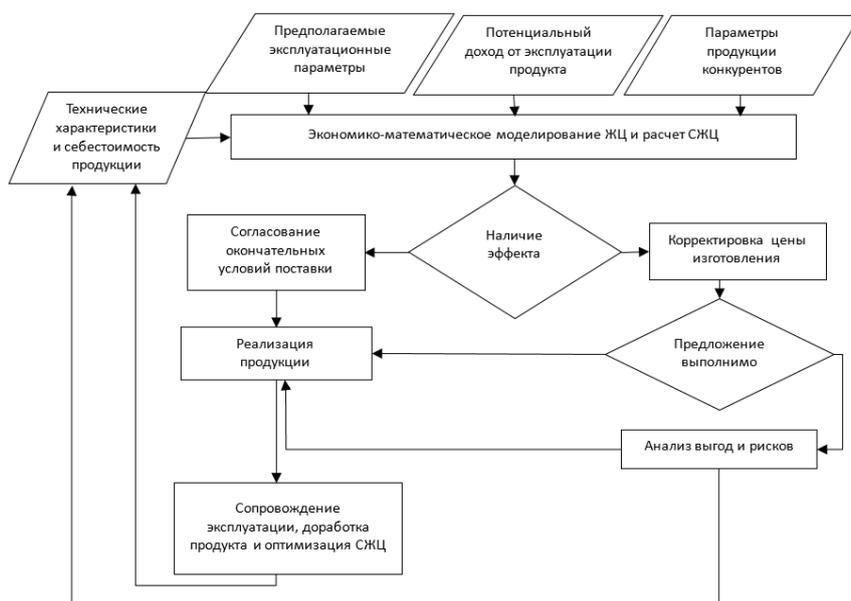


Рис. 3. Блок-схема процесса взаимодействия производителя и потребителя инновационного продукта

На первом этапе организация-поставщик и организация-потребитель инновации осуществляют агрегирование данных об исходных параметрах технической си-

стемы, об аналогах и о потенциальном доходе. После анализа данных производится расчет по алгоритму определения экономического эффекта от внедрения иннова-

ционного продукта на основе данных о стоимости его жизненного цикла. В случае получения заключения о наличии положительного значения экономического эффекта от внедрения инновационного продукта появляются предпосылки принять решение о его приобретении. Однако с учетом технологических, экономических и политических факторов дополнительно анализируется возможность реализации проекта по созданию технической системы, в которой будет эксплуатироваться инновационный продукт. Если дополнительные предпосылки к отсрочке начала работ по созданию инновационного изделия отсутствуют либо их влияние на жизненный цикл незначительно, производитель и покупатель могут приступить к согласованию основных параметров будущей поставки, в том числе путем заключения рамочных соглашений и договоров о намерении.

Для варианта, когда экономический эффект равен нулю либо имеет отрицательное значение, предлагается проведение комплекса мероприятий. Одним из направлений деятельности может быть корректировка себестоимости изготовления инновационного продукта за счет применения более дешевых материалов и технологий, используемых при его производстве. Это с большей долей вероятности повлечет за собой изменение качественных и технических характеристик инновационного продукта, что также должно быть согласовано предприятием-потребителем. Кроме того, оптимизация стоимости жизненного цикла инновации возможна за счет снижения капитальных и эксплуатационных затрат. Все корректировки, производимые на данном этапе, приводят к необходимости повторного моделирования жизненного цикла.

Зачастую после реализации продукции предприятие-производитель не проявляет заинтересованности в дальнейших аспектах его эксплуатации, которые выходят за пределы гарантийных обязательств. Вместе с тем на стадии приработки могут воз-

никать дефекты, которые повлекут за собой конструктивную доработку, корректировку технических характеристик продукта, который будет использоваться в технической системе после капитального ремонта либо вовлекаться в новые перспективные проекты. При этом на данном этапе также целесообразно проводить перерасчет стоимости жизненного цикла и повторную корректировку ранее полученного экономического эффекта.

В случаях, когда реализация инновационных проектов по выбранной модели управления жизненным циклом не целесообразна для принятия окончательного взвешенного решения об отказе от инновации организации-потребителю, предлагается провести анализ дополнительных выгод и рисков, которые не могут быть учтены при расчете стоимости жизненного цикла.

При ликвидации технической системы огромное значение имеет привлечение к работам производителя инновационного продукта, который может на конкретных экземплярах провести оценку качества продукции, а также получить материалы, которые можно частично вовлекать в производство новых изделий.

Оценка стоимости жизненного цикла инновационного продукта позволяет рационально подходить к вопросу его приобретения, непосредственно связывая совокупную стоимость с его вкладом в получаемый доход и, как следствие, в устойчивое развитие предприятия.

Вместе с тем необходимо также отметить, что приобретение инновационных продуктов в рамках контрактов жизненного цикла несет в себе ряд преимуществ и в полной мере реализует все аспекты по управлению жизненным циклом инновации как инструментом устойчивого развития. Организация-потребитель на этапе, предшествующем разработке инновации, получает информацию, которая в полной мере учитывает совокупные затраты за жизненный цикл (на уровне контрактной цены) и позволяет оценить экономический

эффект. При этом организации-потребителю следует осуществлять прогнозные расчеты по уровню дохода для покрытия всех издержек и необходимости его дальнейшего устойчивого развития.

С точки зрения организации-производителя реализация инновационного продукта по контрактам жизненного цикла также является инструментом, оказывающим влияние на развитие, так как денежные средства поступают не только в момент

фактической продажи продукта, но и в оговоренных пропорциях на всех стадиях, начиная от разработки и заканчивая ликвидацией технической системы.

Представленные обстоятельства свидетельствуют о том, что стратегия по достижению устойчивого развития производителем и потребителем инновационного продукта является действенным инструментом и базируется на его жизненном цикле.

Список литературы

1. Клещева О. А. Прогнозирование жизненного цикла инновации с учетом влияния инфляции // Вопросы инновационной экономики. – 2018. – Т. 8. – № 3. – С. 405–416.
2. Криничева А. Э., Рубченко Д. С. Принципы формирования стоимости жизненного цикла объектов при разработке технико-экономической оценки проекта развития железнодорожной инфраструктуры // Экономика, предпринимательство и право. – 2021. – Т. 11. – № 7. – С. 1863–1874.
3. Минэкономразвития России рекомендован порядок оценки стоимости владения продукцией на жизненном цикле в целях принятия решения о целесообразности ее закупки. – URL: <https://www.consultant.ru/law/hotdocs/52455.html>

References

1. Kleshcheva O. A. Prognostirovanie zhiznennogo tsikla innovatsii s uchetom vliyaniya inflyatsii [Forecasting Life Cycle of Innovation with Regard to Inflation Impact]. *Issues of Innovation Economy*, 2018, Vol. 8, No. 3, pp. 405–416. (In Russ.).
2. Krinicheva A. E., Rubchenko D. S. Printsipy formirovaniya stoimosti zhiznennogo tsikla obektov pri razrabotke tekhniko-ekonomicheskoy otsenki proekta razvitiya zheleznodorozhnoy infrastruktury [Principles of Estimating Project Life Cycle in Developing Technical and Economic Appraisal of Project of Developing Railway Infrastructure]. *Economics, Entrepreneurship and Law*, 2021, Vol. 11, No. 7, pp. 1863–1874. (In Russ.).
3. The Ministry of Economic Development of Russia Recommended the Procedure of Product Possession Cost on Life Cycle in Order to Make Decision about Expediency of its Purchase. (In Russ.). Available at: <https://www.consultant.ru/law/hotdocs/52455.html>

Поступила: 30.09.2024

Принята к печати: 12.12.2024

Сведения об авторе

Павел Николаевич Кобин

аспирант базовой кафедры управления инновационной и промышленной политикой РЭУ им. Г. В. Плеханова.

Адрес: ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова», 109992, Москва, Стремянный пер., д. 36.

E-mail: orange1985@bk.ru

Information about the author

Pavel N. Kobin

Post-Graduate Student of the Basic Department of Innovation and Industrial Policy Management of the PRUE.

Address: Plekhanov Russian University of Economics, 36 Stremyanny Lane, Moscow, 109992, Russian Federation.

E-mail: orange1985@bk.ru