

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Д.Э. Старик

Оценка эффективности инноваций основывается на методологии оценки инвестиций. В статье приводятся предложения по совершенствованию некоторых положений современной методологии по оценке инвестиций. Утверждается, что при экспертизе инновационных проектов нельзя ограничиваться только техническими критериями. Приводятся основные положения по экономической оценке инновационных проектов. Апробация этих положений проведена на важнейшем виде средств производства – машинах и, в частности, на транспортных самолетах.

Ключевые слова: инновация, инвестиции, инновационный проект, инвестиционный проект, техническая эффективность, экономическая эффективность, чистый дисконтированный доход, внутренняя норма доходности, амортизация, инфляция, расчетный период, остаточная стоимость, финансовая реализуемость, эффективность машины, эффективность самолета.

Инновационная политика предприятия предполагает формирование портфеля инновационных проектов и выбор наиболее эффективного из них. Важной задачей является проведение обоснованной оценки эффективности инновационного проекта, обуславливающей выбор нововведения, который предопределяет весь ход последующей инновационной деятельности предприятия. При выборе инновационного проекта необходимо оценить потенциальную значимость каждого варианта проекта для выявления оптимального варианта.

Критериями экспертной оценки инновационного проекта являются его научно-технические, экономические, экологические и социальные показатели.

В данной статье рассматриваются только экономические показатели проектов.

Между тем, существуют методики и практика расчетов, когда при оценке инновационных проектов применяются только технические, технологические критерии. Экономисты же считают, что при оценке инновационных проектов, новой техники, технологий необходимо наряду с научно-техническими показателями использовать экономические стоимостные показатели.

Более того, они считают, что при оценке эффективности инновационных проектов показатель экономической эффективности имеет приоритет перед технической эффективностью. Это доказывает известный американский экономист Пол Хейне в работе «Экономический образ мышления» (пер. с англ., 1991 г.). Важность темы требует расширенного цитирования:

«Если мы хотим, чтобы в понятии «эффективность» было какое-либо полезное содержание, ее следует понимать как отношение двух величин. Инженеры используют определение эффективности, которое, на первый взгляд, удовлетворяет этому условию. Они определяют эффективность как отношение работы, выполненной машиной, к энергии, потребляемой ею, и обычно выражают это отношение в процентах. С инженерной точки зрения, дизельный локомотив эффективнее паровоза, поскольку на единицу потенциальной энергии, заключенной в топливе, дизельный локомотив выполняет больше работы.»

Это определение, однако, не выдерживает критического рассмотрения. Эффективность не может быть измерена отношением энергии выхода к энергии входа, поскольку по законам термодинамики это отношение всегда равно единице для любого процесса. Инженерная эффективность есть, скорее, мера выполненной работы по отношению к затраченной энергии. Однако, что такое выполненная работа? Разве она не зависит от того, что мы хотим получить? Что называть «работой»? Инженеры на самом деле называют паровой двигатель менее эффективным, чем дизельный, поскольку в паровом двигателе больший процент энергии

растрачивается впустую. Однако, строго говоря, даже потенциальная энергия выполняет работу. Она просто не выполняет никакой полезной работы. Это значит, что она не выполняет работу, которая нужна кому-либо. Все это означает, что эффективность не является чисто объективным или технологическим свойством, а неизбежно зависит от оценок.

Эффективность неизбежно является оценочной категорией. Это первый пункт, который необходимо зафиксировать. Эффективность всегда связана с отношением ценности результата к ценности затрат. В эффективности всегда будет, конечно, объективный компонент: наши симпатии и антипатии не определяют потенциальную теплотворность фунта топлива. Однако сами по себе физические параметры никогда не могут определить эффективность. Из этого следует, что эффективность любого процесса может меняться с изменением оценок. И поскольку все зависит от всего, любое изменение в любом субъективном предпочтении в принципе может изменить эффективность процесса.

Давайте вернемся к вопросу об относительной эффективности дизельного локомотива и паровоза. Каждый из них может работать только при использовании большого количества разнообразных ресурсов, не только угля, нефти или машинистов, но также и всех ресурсов, используемых в производстве локомотивов, ресурсов для производства этих ресурсов, ресурсов, пошедших на производство продуктов, являвшихся ресурсами при производстве продуктов, которые были затратами при производстве локомотивов, и так далее, без какого-либо видимого предела. Все, что меняет ценность чего-либо, что вносит вклад в работу локомотива, может в принципе влиять на его эффективность.

Нам не понадобятся замысловатые примеры для обоснования важного положения. Рост ценности нефти по сравнению с ценностью угля, если он достаточно велик сам по себе, может изменить все таким образом, что работающий на угле паровоз станет эффективнее дизеля. Отсюда следует, что эти относительные эффективности зависят от спроса и предложения нефти и угля, а тем самым и от таких факторов, как транспортные привычки населения, политическая ситуация в нефтедобывающих странах и отношение к тому, как воздействует открытая добыча угля на окружающую среду.

Иллюзия чисто технологической эффективности умирает тяжело, однако она заслуживает, чтобы ее затаптали до смерти. Нет такой машины, такого процесса, такого устройства, настолько эффективного, чтобы его нельзя было сделать неэффективным (или настолько неэффективным, что его нельзя было сделать эффективным) с помощью соответствующего изменения ценностей».

Осуществление инноваций требует вложения инвестиций. Поэтому оценка эффективности инноваций тесно связана с методологией оценки эффективности инвестиций и основана на тех же принципах и методах. Можно утверждать, что инновационный проект является, как правило, одновременно и инвестиционным проектом. Поэтому может идти речь об инвестиционном инновационном проекте.

Методика экономической оценки инвестиционных проектов в течение десятилетий отработывалась и у нас в стране, и за рубежом. Однако прежде, чем перейти к экономической оценке инновационных проектов (на основании методологии оценки инвестиционных проектов), целесообразно остановиться на некоторых недостаточно проработанных или дискуссионных вопросах современной теории и практики оценки экономической эффективности инвестиционных проектов.

Если обратиться к литературе по вопросу экономической оценки инвестиционных проектов, то подавляющее большинство авторов пишут, что эта оценка основывается на материалах «Методических рекомендаций по оценке эффективности инвестиционных проектов» (руководители авторского коллектива В.В. Косов, В.Н. Лившиц, А.Г. Шахназаров), 2-я редакция (2000 г.) [5]. Этот документ основывается на показателе общей и абсолютной экономической эффективности. Однако имеются задачи по оценке инвестиционных и особенно инвестиционных инновационных проектов, которые могут быть решены только с помощью показателей сравнительной эффективности. Это свидетельствует о том,

что выбор критерия для оценки инвестиционного проекта зависит от постановки задачи по его оценке. Поэтому остановимся на классификации задач по оценке инвестиционных проектов.

Оценка проекта основана на сопоставлении результатов проекта и затрат на его осуществление. По характеру результата будем различать два вида проектов: проекты, по которым имеются или отсутствуют цены на результат (продукцию или работу), имеется или отсутствует стоимостная оценка результата. Например, при оценке эффективности капиталовложений в реконструкцию завода имеется стоимостная оценка результата – цена продукции, которую будет выпускать завод. При оценке инвестиций на приобретение станка, стоимостную оценку результатов его работы часто установить невозможно либо затруднительно, либо экономически неоправдано.

В.В. Ковалев дает несколько иную трактовку проектов, рассмотренных выше. Он выделяет проекты, носящие затратный характер. На практике не исключены ситуации, когда оценить доходы, обусловленные действием проекта, либо не представляется возможным, либо не требуется по сути самого проекта. Например, любые проекты, связанные с охраной окружающей среды, предполагают только расходы, вместе с тем могут существовать различные технологии, обеспечивающие достижение требуемых нормативов по охране среды, но с разными затратами единовременного характера, или технологии, имеющие, кроме того, и неодинаковое распределение текущих затрат по годам. Аналогичную природу имеют и многие социально ориентированные проекты. В каждом из подобных случаев приходится анализировать проекты, имеющие по годам лишь оттоки денежных средств [5]. Таким образом, речь идет о проектах, носящих затратный характер. Следовательно, проекты, не имеющие стоимостную оценку результата, можно назвать проектами, носящими затратный характер.

В зависимости от соотношения результата и затрат различают задачи по определению эффективности проекта или эффекта. Эффективность – есть отношение затрат к результату. Эффект – разность между результатом и затратами. В зависимости от того, используются при решении задач полные или дополнительные величины затрат, различают задачи по определению абсолютного и сравнительного эффекта, абсолютной и сравнительной эффективности.

При классификации постановок задач необходимо учитывать фактор времени. Расчеты могут проводиться за год или квартал, за срок службы или принятый расчетный период. Если результаты, объем продукции или работы по годам (или по кварталам) расчетного периода неизменны, то такая постановка задачи называется *статической*, если же в течение расчетного периода результаты или затраты меняются, то такая постановка задачи называется *динамической*.

Показатель эффективности инвестиций определялся выше как отношение результатов к затратам. Если в инвестиционных задачах по всем вариантам задан один и тот же объем продукта, то наиболее эффективный вариант характеризуется минимумом затрат. Это постановка задачи на минимум затрат. Если по всем вариантам затраты одинаковы, то наиболее эффективный вариант характеризуется максимумом объема продукта, что является постановкой задачи на максимум объема продукта или работы. В наиболее общем случае, когда переменными являются и объемы продукции (работы), и затраты, то это задача на максимум эффекта.

Отметим также, что инвестиционные задачи могут решаться с применением и без применения дисконтирования.

Дисконтирование позволяет привести затраты и результаты, выраженные в денежной форме, в сопоставимый вид. В случае, когда по проектам нет стоимостной оценки результата, варианты при сопоставлении приводятся к одному варианту, по производительности, по долговечности, по надежности, по условиям производства и другим натуральным параметрам.

В работе [6] эффективность проекта в целом подразделяется на общественную (социально-экономическую) и коммерческую. В данной статье рассматривается только методика определения коммерческой эффективности инновационного проекта. Коммерческую эффективность, на наш взгляд, можно разделить на экономическую эффективность и финансовую эффективность (реализуемость). По этому разделению показателей имеются интересные высказывания А.И. Щербакова [9]. Автор статьи выделяет факторы, которые влияют на выбор показателя оценки. Первый фактор – это точка зрения оценщика проекта. Оценивать проект может само предприятие, внешний инвестор, банк, лизинговая компания или государственное учреждение, когда предполагается государственная поддержка проекта. Вторым фактором – это сопоставимость масштабов проекта и предприятия. Возможны ситуации, когда сравнительно небольшое предприятие реализует масштабный проект и когда крупное предприятие реализует небольшой проект. Следующий фактор – это степень использования проектом активов предприятия и, наконец, – на какой стадии оценивается проект. В общем случае оценка проекта предполагает оценку финансовой состоятельности проекта и оценку его экономической эффективности. Так, например, банк или внешнего инвестора не интересует финансовая состоятельность проекта, а интересует финансовая состоятельность предприятия, осуществляющего проект. С другой стороны, предприятие при оценке проекта может ставить вопрос о финансовой состоятельности выделенного проекта, если он незначителен по масштабу.

То же касается вопросов экономической эффективности. Если крупное предприятие реализует небольшой по объему проект, то вопросы эффективности проекта с точки зрения банка могут быть вторичными по отношению к вопросам финансовой состоятельности предприятия в целом. В то же время, эффективность масштабного проекта для реализующего его предприятия принципиально важна для принятия решения о кредитовании.

С точки зрения предприятия, выбирающего инвестиционные проекты для инвестирования, вопросы их финансовой состоятельности на этапе отбора проектов скорее второстепенны. Необходимо прежде всего определить наиболее эффективные способы вложения средств, а затем уже определяться с тем, каким образом обеспечить финансовую состоятельность проекта и предприятия.

В соответствии с вышеприведенной классификацией подходов к оценке инвестиционных проектов необходимо не ограничиваться оценкой коммерческой эффективности крупных проектов, как это делается в работе [6], а привести также методику оценки экономической эффективности для относительно мелких затратных проектов. При этом для проекта определяются его абсолютная эффективность и методы сравнения вариантов проекта в статической и динамической постановке.

При экономической оценке инвестиционных проектов используются следующие показатели: чистый дисконтированный доход (ЧДД), внутренняя норма доходности (ВНД), среднегодовой дисконтированный чистый доход (ЧДД), срок окупаемости (Т).

Если ЧДД инвестиционного проекта положителен, то проект является эффективным и может рассматриваться вопрос о его принятии. Чем больше ЧДД, тем эффективнее проект.

Большинство отечественных и зарубежных экономистов рекомендуют при отборе вариантов инвестиций пользоваться критерием максимума ЧДД, хотя практики нередко прибегают к критерию максимума ВНД.

О расчетах амортизации. Экономическая оценка инвестиционного проекта осуществляется за принятый расчетный период, и при этом учитывается остаточная стоимость фондов на конец расчетного периода. Остановимся на расчетах амортизации при инвестиционном проектировании.

В бухгалтерской практике амортизационные отчисления определяются с помощью норм амортизации, установленных государством по отдельным элементам основных фондов. При проведении экономических инвестиционных расчетов, особенно когда объекты различаются сроками службы, амортизация определяется с помощью рассчитываемых коэффициентов амортизации.

Если равномерно распределить амортизационные отчисления за срок службы объекта, то коэффициент амортизации будет определяться по формуле:

$$\kappa_a = \frac{1}{T}, \quad (1)$$

где T – срок службы объекта.

А.Л. Лурье в работе «Экономический анализ моделей планирования социалистического хозяйства» (1973 г.) предложил в инвестиционных расчетах для определения коэффициента амортизации другую формулу, учитывающую фактор времени:

$$\hat{\kappa}_a = \frac{E}{(1+E)^T}, \quad (2)$$

где E – норма дисконта.

В современных работах отечественных и зарубежных авторов формула (2) не применяется. Дело в том, что при расчете ЧДД из себестоимости продукции исключается амортизация. Поэтому не возникает проблема, по какой формуле считать. Однако такая проблема появляется при определении остаточной стоимости основных фондов на конец расчетного периода.

Расчет ЧДД – это не бухгалтерский, а экономический расчет с применением дисконтирования и поэтому рекомендуется остаточную стоимость основных фондов рассчитывать по следующей формуле [7]:

$$K_{\text{ост}}^\theta = K - \sum_{t=1}^{\theta} K(\hat{\kappa}_a + E)(1+E)^{-t}, \quad (3)$$

где θ – фактически отработанное время, годы; K – капитальные вложения, приведенные к нулевому году, t – текущее время, годы.

Об учете инфляции при оценке эффективности инвестиционных инновационных проектов. Учет инфляции при инвестиционных расчетах – труднейшая и недостаточно разработанная проблема. В «Руководстве ЮНИДО» [1] единственно применяемым методом расчета является расчет в постоянных ценах.

В России влиянию инфляции на эффективность инвестиционных проектов уделяется большое внимание. Это объясняется и тем, что внедрение современных методов оценки инвестиционных проектов осуществлялось в начале 90-х годов прошлого столетия, которые характеризовались высокими значениями инфляции. И теперь, когда годовые величины инфляции в экономике России находятся в пределах 10 % и имеют тенденцию к снижению, в самых известных научных источниках и в реализуемых на рынке пакетах программ расчетам эффективности с учетом инфляции дают преимущество перед расчетами в постоянных ценах. Обратимся к работе П.Л. Виленского, В.Н. Лившица, С.А. Смоляка «Оценка эффективности инвестиционных проектов. Теория и практика» (2002 г.). Долгосрочное влияние инфляции зависит прежде всего от ее неоднородности и от темпа внутренней инфляции иностранной валюты, который также характеризует неоднородность инфляции. Индексы общей инфляции влияют лишь на некоторые налоги, и это незначительно сказывается на эффективности инвестиционных проектов [2]. Если обратиться к наиболее значимым отечественным работам по оценке инвестиций, в том числе к цитируемой выше работе, то в приводимых в них примерах расчета, во-первых, инфляция принимается однородной, а во-вторых, авторам не уда-

ется дать достоверный прогноз темпов внутренней инфляции иностранной валюты. Отсюда вытекает, что необходимо отдать предпочтение расчетам без учета инфляции.

Приведем мнение по обсуждаемому вопросу ученого, который обобщает опыт инвестиционного проектирования в нефтегазовой промышленности. В.Д. Зубарева пишет: «Учет инфляционных процессов — одна из труднейших проблем проектного анализа. Практически невозможно предсказать конкретные темпы инфляции в экономике страны на сколь угодно длительный срок. Это связано с тем, что она выражает не только объективные процессы в экономике, но и сильно подвержена таким субъективным факторам, как политика Правительства или Центрального банка страны. Российский опыт «черного вторника», введение валютного коридора и внешней конвертируемости рубля и, наконец, кризис 18 августа 1998 г. — достаточные наглядные тому подтверждения. Многие специалисты считают поэтому, что прогнозирование инфляции на срок более 2–3 лет — дело явно некорректное. Представляется разумным оценку финансовой рентабельности проекта проводить в базовых ценах, наличие инфляционных процессов учитывать при составлении финансового плана» [3].

Рекомендация об учете или, вернее, о неучете инфляции при оценке инвестиционных проектов в полной мере относится к оценке инновационных проектов, которым характерна еще большая неопределенность по сравнению с обычными инвестиционными проектами. Так, если привести пример из авиационной промышленности, то вряд ли конструктор нового самолета при выборе его параметров с учетом экономических показателей будет учитывать влияние инфляции.

О расчете экономической эффективности инвестиций в небольшие проекты, по которым не производится стоимостная оценка результата (затратные проекты). Оценка абсолютной экономической эффективности инвестиций в проекты, по которым не производится стоимостная оценка результата. Основным показателем эффективности инвестиций является ЧДД. Для его расчета необходимо знать стоимостную оценку результата инвестиций. Казалось бы, что в случаях, когда отсутствует стоимостная оценка результата, невозможно определить абсолютную эффективность проекта с помощью показателя ЧДД. Однако при допущении, что рассматриваются два варианта: первый — проектный и второй — нулевой (нулевая альтернатива), то при таком подходе доход заменяется экономией затрат в эксплуатации объекта, а капиталовложения по нулевому варианту приравниваются к нулю. В работе [7] показано, что при такой постановке чистый дисконтированный доход за срок службы объекта:

$$\text{ЧДД}^t = \frac{(1+E)^t - 1}{(1+E)E^t} (И_1 - И_2) - К \quad (4)$$

Для определения эффективности инвестиций можно также пользоваться среднегодовым чистым доходом (аннуитетом). Вариант инвестиций эффективен, если аннуитет не меньше величины годовой экономии:

$$(И_1 - И_2) \gg К \frac{E(1+E)^t}{(1+E)^t - 1} \quad (5)$$

Сравнение вариантов инвестиций в затратные проекты. Статическая постановка задачи. В этом случае оптимальный вариант выбирается по показателю минимума приведенных затрат:

$$З_i = C_i + EK, \quad (6)$$

где $З_i$ — приведенные затраты, C_i — себестоимость годовой продукции.

Сравнение вариантов затратных проектов при динамической постановке задачи. Данная задача решается следующим образом: принимается по всем вариантам один и тот же расчетный период и суммируются продисконтированные капитальные и текущие затраты. По минимуму приведенных затрат за расчетный период выбирается оптимальный вариант.

Приведенные затраты за расчетный период T_p :

$$Z_i^{T_p} = \min \left[\sum_{t=0}^{T_p} \frac{K_{it}}{(1+E)^t} + \sum_{t=0}^{T_p} \frac{I_{it}}{(1+E)^t} - \frac{K_{ост}^{T_p}}{(1+E)^{T_p}} \right], \quad (7)$$

где $K_{ост}^{T_p}$ – остаточная стоимость фондов в конце расчетного периода.

Расчеты коммерческой эффективности инвестиционных проектов, реализуемых на действующем предприятии. Существующие в настоящее время методики оценки инвестиционных проектов ориентированы на вновь создаваемые предприятия или производства. Недостаточно разработаны методические основы оценки проектов, реализуемых на действующих предприятиях. В работе П.Л. Виленского, В.Н. Лившица и С.А. Смоляка [2] даются рекомендации по этому вопросу. Основным методом расчета является расчет по предприятию в целом. Оценка эффективности проекта рекомендуется проводить, сопоставляя варианты развития предприятия в целом «с проектом» и «без проекта». Предлагаемый подход к оценке инвестиционных проектов по предприятию в целом является теоретически правильным, но на практике часто трудно реализуем. Покажем это на примере авиационной промышленности. Инвестиционные расчеты, которые ведутся в НИИ, конструкторских организациях, авиационных корпорациях, как правило, касаются небольших проектов, оценивать которые в системе огромных авиационных корпораций экономически нецелесообразно. Речь идет о проектах технологических новшеств, небольших летательных аппаратов, других изделий. Стоимость их производства составляет сотни тыс. или млн руб., тогда как объемы производства корпорации определяются млрд руб. В силу этого в авиационной промышленности небольшие локальные проекты оцениваются приростным методом, методом сравнительной эффективности, назовем его также «методом оценки проекта как самостоятельного объекта». Несомненно, если оценивается проект глобального для корпорации масштаба, то оценка производится в рамках всей корпорации.

Отметим еще одну особенность расчета. Здесь учитываются только «новые» капитальные вложения, существующие фонды действующего предприятия в расчетах не учитываются.

О расчете коммерческой эффективности затратных инвестиционных проектов. Известна методика определения коммерческой эффективности инвестиционных проектов, по которым производится стоимостная оценка результатов работы. Однако имеется класс задач, по которым не производится такая оценка. Это затратные проекты. При оценке коммерческой эффективности затратного проекта следует вместо отсутствующих годовых доходов от реализации продукции учесть годовую экономию затрат при эксплуатации проектируемого объекта. Поясним это при помощи примера.

Предположим, что нужно дать оценку коммерческой эффективности проекту по созданию системы рекуперации на базе маховиков-накопителей на линиях метрополитена. Результатом внедрения системы является экономия электроэнергии (годовая и за расчетный период). Для разработки и внедрения системы необходимо провести НИОКР, разработать проект, на каждой станции создать площадку и смонтировать на ней оборудование, установить оборудование на поездах. Все это потребует инвестиций. Кроме того, необходимо определить расходы на эксплуатацию системы: стоимость электроэнергии, амортизацию оборудования, расходы на ремонт и техническое обслуживание, расходы на транспортировку системы и др. Необходимо определить прирост оборотного капитала, учесть налоги, источники финанси-

рования и др. И в конечном итоге провести все расчеты коммерческой эффективности проекта по стандартной методике и при этом вместо стоимости годового объема продукции учитывать затраты электроэнергии на годовой объем перевозок до внедрения системы, а вместо себестоимости продукции – затраты на эксплуатацию системы после ее внедрения.

О некоторых требованиях к методикам по оценке эффективности инвестиционных инновационных проектов. Если обратиться к Интернету, то большинство авторов ссылаются на «Методические рекомендации 2000 г.» [6]. Сравним этот документ с «Руководством ЮНИДО» [1]. В соответствии с ним разработан пакет программ КОМФАР. В «Методических рекомендациях» такого пакета программ нет. И в этом их существенный недостаток. По своему содержанию «Руководство» содержит обширный материал по инвестиционному проектированию: часть первая – прединвестиционные исследования и часть вторая – технико-экономическое обоснование, включающее в себя анализ рынка и концепцию маркетинга, сырье и поставки, месторасположение, строительный участок и окружающую среду, проектирование и технологию, организацию и накладные расходы, трудовые ресурсы, планирование и составление бюджета. Преимущество «Руководства» состоит в том, что оно создает предпосылки для получения «открытости инвестиционного проекта» для повышения достоверности исходных данных и расчетов по оценке эффективности инвестиционного проекта.

Важнейшим правилом при составлении инвестиционного инновационного проекта должно быть, на наш взгляд, обоснование выбора всех исходных данных и методических положений. В отечественных методиках этого правила почти не придерживаются. Покажем это на примере «Методических рекомендаций по оценке эффективности инвестиционных проектов», 2-я редакция (2000 г).

Начиная со стр. 244, приведен пример расчета инвестиционного проекта по производству продукции одного вида.

Перечень исходных данных для расчета начинается с прогноза темпов общей рублевой инфляции по годам расчетного периода, который равен 10 годам. В первом году инфляция составит 80 %, а в десятом – 5 %. Никаких объяснений по поводу методов составления прогноза, исходных данных, положенных в основу прогноза, авторы не приводят. Выше было приведено мнение В.Д. Зубаревой, что практически невозможно предсказать конкретные темпы инфляции в экономике страны на сколько-нибудь длительный срок. Далее авторы «Методических рекомендаций» пишут, что «инфляция предполагается однородной. Это сделано, чтобы показать, что даже в этом случае учет инфляции может изменить значения показателей эффективности инвестиций». Конечно, это полезно, но, на наш взгляд, для исполнителя экономических расчетов при инвестиционном проектировании более важно научиться прогнозировать неоднородную инфляцию.

На стр. 249 приведены исходные данные по капитальным вложениям: приобретение лицензий, патентов, оборудования, строительно-монтажные работы. Приводятся цифры без какого-либо обоснования. Объясним это на примере авиационного предприятия, осваивающего производство нового самолета. Экономисты-расчетчики инвестиционного проекта получают данные о новом оборудовании от технологов Научно-исследовательского института авиационной технологии. Однако это простой перечень. Здесь уже экономисты должны потребовать от технологов подробного обоснования своих расчетов. Прогнозируемые программы выпуска изделий по годам, себестоимость, цены и другие исходные данные должны быть тщательно обоснованы.

В течение длительного периода между экономистами идут бесконечные споры по отдельным методическим вопросам инвестиционного проектирования, однако, в то же время, никакого внимания не обращается на достоверность исходной экономической, технической и другой информации для расчетов.

Выше рассмотрены основные методологические и практические вопросы экономической оценки инвестиционных проектов, которые, на наш взгляд, необходимо использовать при оценке инновационных проектов.

В качестве объекта инноваций могут выступать: продукция (виды, качество), материалы, средства производства, технологические процессы, человеческий фактор (развитие личности, уровень образования и т. п.), социальная сфера, организационные изменения, реорганизация. Каждый из этих видов инноваций имеет свои особенности, которые необходимо учитывать при оценке эффективности инновационного проекта. Покажем это на примере одного из наиболее представительных видов средств производства, какими являются любые машины. Особое внимание уделим летательным аппаратом, воздушным судам.

Определение экономической эффективности инновационных проектов по созданию новой техники, новых машин. Эффективность техники закладывается на стадиях научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР), поэтому на стадиях жизненного цикла изделий должен действовать надежный инструмент обеспечения эффективности. Таким методическим инструментом является технико-экономический анализ инженерных решений – это исследование, направленное на повышение эффективности инженерных решений, принимаемых в процессе создания новой техники. Здесь используются такие понятия, как техническая, технологическая и экономическая эффективность. У нас и за рубежом при создании и изготовлении машин широко применяются экономические показатели. Другими словами, на всех стадиях жизненного цикла новой машины производится оценка ее экономической эффективности.

Если взять такие стадии жизненного цикла машин, как изготовление или эксплуатация нового парка машин, то в методическом плане экономическая оценка изготовления парка машин или оценка его коммерческой эффективности в эксплуатации достаточно разработана, имеются апробированные методики и программные продукты для ее осуществления. Правда, на наш взгляд, следовало бы при проведении этих расчетов учесть предложения по их совершенствованию, приведенные в начале этой статьи.

Что касается стадии ОКР, то по вопросу экономической оценки создаваемой новой техники в нашей стране также накоплен большой научный задел. Рассмотрим основные положения по экономической оценке новых машин с учетом нашей апробации их в авиационной промышленности.

Определение экономической эффективности машин при наличии стоимостной оценки результата их работы. Статическая постановка задачи. Оценка абсолютной эффективности машины осуществляется с помощью двух показателей: ЧДД или экономического эффекта за срок службы машины и ВНД, который определяется при условии, что ЧДД = 0.

Применительно к одной машине ЧДД, или абсолютный эффект машины за срок службы, определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_1^T = \frac{\Pi_1 - \mathcal{Z}_1}{\hat{k}_a + E}, \quad (8)$$

где Π_1 – цена работы машины в течение года, руб./год; \mathcal{Z}_1 – приведенные затраты на эксплуатацию машины в течение года, руб./год; \hat{k}_a – коэффициент амортизационных отчислений от стоимости машины.

В числителе формулы (8) приведен годовой эффект (доход). Разделив годовой эффект (доход) на выражение $(\hat{k}_a + E)$, получаем эффект (доход) за срок службы машины.

Годовые эксплуатационные затраты:

$$\mathcal{Z}_{1i} = \mathcal{I}_{1i} + \Pi_i \cdot \hat{k}_{acc_i} + K_{1i} \cdot \hat{k}_{ак_i} + E(\Pi_i + K_{1i}), \quad (9)$$

где \mathcal{I}_{1i} – годовые затраты на эксплуатацию машины (без амортизации); Π_i – цена машины; \hat{k}_{acc_i} и $\hat{k}_{ак_i}$ – коэффициенты амортизационных отчислений от стоимости машины и сопутствующих капитальных вложений в машину K_{1i} (например, стоимость гаража для автомобиля).

Сравнение вариантов машины с одинаковыми сроками службы можно осуществить при помощи показателя сравнительного эффекта i -го варианта машины по отношению к 0-му варианту за срок службы:

$$T - \Theta_{1\frac{i}{0}}^T, \text{ или ЧДД}_{\frac{i}{0}}^T = \Theta_{1.0}^T - \Theta_{1i}^T, \quad (10)$$

где 0-й вариант – это машина с максимальной производительностью.

Если же машины отличаются сроками службы, то варианты сравниваются за один и тот же срок службы T_0 , т.е. срок службы машины с максимальной производительностью, и формула примет вид:

$$\Theta_{1\frac{i}{0}}^{T_0} = \Theta_{1.0}^{T_0} - \Theta_{1i}^{T_0} \quad (11)$$

Выше представлена методика оценки экономической эффективности машин в наиболее общем случае, когда известна стоимостная оценка результатов их работы. Методика экономической оценки машины в случае, когда отсутствует стоимостная оценка ее работы, в данной статье не рассматривается.

Перейдем к изложению методики экономической оценки одного из видов машин – транспортных самолетов.

Сравнение самолетов, по которым не определена стоимостная оценка результатов их работы. Статическая постановка задачи. Рассмотрим простейший случай сравнения таких самолетов при статической постановке задачи. Заданы капиталовложения, которые осуществляются в начале эксплуатации самолета и включают в себя две составляющие – цену самолета без двигателей $\Pi_{плi}$, цену двигателя $\Pi_{дi}$, количество двигателей на самолете, сопутствующие капиталовложения (в аэродромные и аэропортовые сооружения) K_i , сроки службы самолета и двигателей T_i и $T_{дi}$, одинаковая по вариантам годовая производительность самолетов ($B = \text{const}$) и одинаковая дальность полета. В этом простейшем случае критерием сравнения является минимум приведенных затрат на эксплуатацию самолета в течение года:

$$Z_{1i} = u_{1i} + \Pi_i \cdot \hat{K}_{апi} + K_{1i} \cdot \hat{K}_{акi} + E(\Pi_i + K_{1i}) = \min, \quad (12)$$

где u_{1i} – годовые затраты на эксплуатацию самолета (без амортизации); $\hat{K}_{апi}$ и $\hat{K}_{акi}$ – коэффициенты амортизационных отчислений от стоимости самолета и сопутствующих капитальных вложений; Π_i – цена самолета; K_{1i} – сопутствующие капитальные вложения на самолет.

Так как годовой объем работы по всем вариантам одинаков, то критерием выбора оптимального варианта могут быть также затраты (минимум затрат) на единицу производительности самолета (ткм).

Приведенные затраты на 1 тонно-километр:

$$Z_{\text{ткм}} = \frac{Z_{1i}}{B_i} = \min \quad (13)$$

или

$$Z_{\text{ткм}} = \frac{\Pi_{пл}(\hat{k}_{ап} + E) + n_{д}\Pi_{д}(k_{ад} + E)}{B} + u_i + Ek_i, \quad (14)$$

где u_i – эксплуатационные издержки на 1 ткм (без затрат на амортизацию самолета); k_i – сопутствующие капитальные вложения, приходящиеся на 1 ткм.

Эксплуатационные издержки (без отчислений на реновации самолета) на 1 ткм:

$$u = \frac{u_{\text{ч}}}{B_{\text{ч}}},$$

где $u_{\text{ч}}$ – эксплуатационные издержки, приходящиеся на 1 ч полета;
 $B_{\text{ч}}$ – часовая производительность самолета.

Эксплуатационные издержки (без отчислений на амортизацию самолета):

$$u_{\text{ч}} = c_{\text{что}} + c_{\text{чт}} + c_{\text{чзп}} + c_{\text{чр}} + c_{\text{чн}}, \quad (15)$$

где $c_{\text{что}}$ – затраты на техническое обслуживание самолетно-двигательного парка, приходящиеся на 1 ч полета; $c_{\text{чт}}$ – часовой расход горюче-смазочных материалов; $c_{\text{чзп}}$ – часовая заработная плата летно-подъемного персонала с отчислениями в социальные фонды; $c_{\text{чр}}$ – затраты на капитальный ремонт самолетно-двигательного парка, приходящиеся на 1 ч полета; $c_{\text{чн}}$ – часовые наземные расходы (амортизация, содержание и текущий ремонт аэродромных и аэропортных зданий, сооружений и оборудования, заработная плата и выплаты с отчислениями на соцстрах наземных служб и накладные расходы).

При определении затрат на эксплуатацию необходимо учитывать страхование, посадочные сборы, навигационные сборы, затраты на обслуживание пассажиров, расходы на питание пассажиров и экипажа и др.

Сопутствующие капитальные вложения – это капитальные вложения в наземные производственные фонды. Определение удельных капитальных вложений в наземные фонды применительно к конкретному типу самолета является сложной проблемой. В тех случаях, когда такие удельные нормативы установлены, ими пользуются при расчетах. Если же такие нормативы отсутствуют, то в расчетах ограничиваются только учетом капиталовложений в самолетно-двигательный парк.

За рубежом для экономического анализа используют аналогичные показатели: затраты на перевозку на одну милю ($\$/N/M$), на одно кресло-милю (C/ASM), стоимость летного часа ($\$/Year$) [4].

Усложним рассматриваемую задачу сравнения самолетов. Если самолеты отличаются **сроками службы**, то для их сравнения пользуются показателями приведенных затрат за срок службы:

$$Z_{1i} = \frac{3_{\text{max}}^T \cdot I_i}{\hat{K}_{\text{a,max}} + E} = \min, \quad (16)$$

где T_{max} – максимальный срок службы, годы.

В этой формуле годовые затраты по i -му варианту Z_{1i} делением на множитель $(\hat{K}_{\text{a,max}} + E)$ приводятся к затратам по тому же i -му варианту, но за максимальный срок службы из сравниваемых вариантов – T_{max} .

Если самолеты отличаются не только долговечностью (сроком службы), но и производительностью, то необходимо предварительно привести затраты по каждому варианту по производительности. Это осуществляется по i -му варианту к варианту самолета с максимальной производительностью B_0 с помощью коэффициента $\frac{B_0}{B_1}$. Вообще индекс «0» характеризует тот или иной показатель (параметр) самолета с максимальной производительностью B_0 . Формула (16) примет вид:

$$Z_{1i}^{T_0} = \frac{C_{\text{пл}i}(\hat{K}_{\text{ап}i} + E) + n_{\text{д}i} \cdot C_{\text{д}i}(\hat{K}_{\text{ад}i} + E) + I_{1i} + K_{1i}}{\hat{K}_{\text{апп}0} + E} \cdot \frac{B_0}{B_i} = \min \quad (17)$$

Формулами (16) и (17) можно пользоваться в двух случаях. Во-первых, если предполагается, что капиталовложения в самолет с определенной продолжительностью жизненного цикла при неизменных условиях обновляются, строго говоря, теоретическое бесконечное число раз. Иными словами, предполагается, что самолеты участвуют в воспроизводственном процессе, т.е. то, что взамен рассматриваемых самолетов по истечении их срока службы будут приобретены другие самолеты и процесс эксплуатации будет продолжен. Во-вторых, если при определении затрат на эксплуатацию самолетов имеется в виду средний самолет из парка.

Первое предположение относится к обоснованию сравнения объектов с разными сроками службы и выводу формулы (17).

Второе относится к обоснованию коэффициента приведения затрат по производительности самолетов. Сравниваются парки самолетов, предназначенные для выполнения одного и того же объема работы. Если самолеты различаются производительностью, то выполнение одного и того же объема работы обеспечивается различными количествами машин по вариантам. При статической постановке задачи, когда расчеты ведутся на расчетный год эксплуатации, число машин в парке по вариантам определяется следующим образом:

$$N_1 = \frac{B_{\sum t}}{B_1}; N_2 = \frac{B_{\sum t}}{B_2}$$

где $B_{\sum t}$ – объем работы парка самолетов в расчетном году эксплуатации;

B_1 и B_2 – годовые производительности самолетов по вариантам.

Лучший вариант выбирается из условия минимума годовых затрат на эксплуатацию парка машин. При сравнении двух вариантов второй эффективнее первого при условии, что

$$N_1 Z_{1.1} > N_2 Z_{1.2}, \text{ или } N_2 \frac{B_2}{B_1} Z_{1.1} > N_2 Z_{1.2}, \text{ или } Z_{1.1} \frac{B_2}{B_1} > Z_{1.2},$$

где $Z_{1.1}$ и $Z_{1.2}$ – годовые приведенные затраты на эксплуатацию одного самолета.

Коэффициент $\frac{B_2}{B_1}$ получил название коэффициента приведения затрат по варианту с меньшей производительностью к варианту с большей производительностью.

Если предположить, что рассматриваются варианты единичного самолета (самолета в одном экземпляре), который предполагается эксплуатировать определенный расчетный период с определенным объемом выполняемой работы, то затраты по вариантам не следует проводить по долговечности и производительности. Сравнение вариантов следует проводить за одинаковые расчетные периоды и при одинаковых объемах выполняемой работы. Если по какому-либо варианту срок службы меньше расчетного, то по этим вариантам придется эксплуатировать не один экземпляр машины, а два и учитывать при этом остаточную стоимость машины по рыночной цене реализации.

Сравнивать самолеты можно также с помощью **сравнительного экономического эффекта**.

Если сравниваемые самолеты имеют одинаковые сроки службы, а отличаются производительностью, единовременными и текущими затратами, то критерием сравнения является годовой сравнительный экономический эффект самолета:

$$\begin{aligned} \Delta_{1_0^i} = & \left[\Pi_{плi} (\hat{K}_{аплi} + E) + n_{дi} \Pi_{дi} (\hat{K}_{адi} + E) \right] \frac{B_0}{B_i} + I_{1i} \frac{B_0}{B_i} + EK_{1i} \frac{B_0}{B_i} - \\ & - \Pi_{пл0} (\hat{K}_{апл0} + E) - n_{д0} \Pi_{д0} (\hat{K}_{ад0} + E) - I_{1.0} - EK_{1.0} \end{aligned} \quad (18)$$

где $\Delta_{1_0^i}$ – сравнительный годовой эффект 0-го варианта по сравнению с i -ми вариантами.

При сравнении вариантов возможны два случая оптимальности. Предположим, что при сравнении всех i -х вариантов с 0-м, эффект положителен. В этом случае оптимальным является базовый вариант. Предположим другой случай, включающий варианты, по которым при сравнении с 0-м получается отрицательный эффект. Это означает, что данные варианты лучше базового. Оптимальным является вариант, по которому значение величины эффекта минимальное.

Если самолеты отличаются и сроками службы, то критерием является сравнительный экономический эффект за срок службы:

$$\begin{aligned} \Theta_{1_0^i}^{T_0} = & \left[\Pi_{\text{пл}i} \frac{\hat{k}_{\text{апл}i} + E}{\hat{k}_{\text{апл}0} + E} + n_{\text{д}i} \Pi_{\text{д}i} \frac{\hat{k}_{\text{ад}i} + E}{\hat{k}_{\text{апл}0} + E} \right] \frac{B_0}{B_i} + \frac{I_{1i} \frac{B_0}{B_i} - I_{1.0} - E \left(K_{1.0} - K_{1i} \frac{B_0}{B_i} \right)}{\hat{k}_{\text{апл}0} + E} - \\ & - \Pi_{\text{пл}0} - \frac{n_{\text{д}0} \Pi_{\text{д}0} (k_{\text{ад}0} + E)}{\hat{k}_{\text{апл}0} + E}, \end{aligned} \quad (19)$$

где $\Theta_{1_0^i}^{T_0}$ – экономический эффект нулевого варианта самолета по сравнению с первым вариантом за срок службы нулевого варианта.

Оценка эффективности самолетов, по которым производится стоимостная оценка результата. Это самый распространенный случай оценки самолетов, т. е. по оцениваемым самолетам имеются тарифы на пассажирские и грузовые перевозки.

Оценка абсолютной и сравнительной эффективности самолета. Статистическая постановка. Данная оценка осуществляется с помощью двух показателей: ЧДД, или экономического эффекта за срок службы самолета и ВНД.

Оценка абсолютной эффективности самолета осуществляется по формуле (8):

$$\Theta_1^T = \frac{\Pi_1 - Z_1}{\hat{k}_a + E},$$

где Π_1 – доход от эксплуатации самолета в течение года, руб./год.,
 Z_1 – приведенные затраты на эксплуатацию самолета в течение года, руб./год.

Стоимостная оценка результата по единичному самолету:

$$\Pi_1 = d_{\text{ср}}^{\text{пасс}} \cdot k_3 \cdot n_{\text{пасс}} \frac{L}{t_{\text{рейс}}} T_{\Gamma} \quad (\text{для пассажирских перевозок}) \quad (20)$$

или

$$\Pi_1 = d_{\text{ср}}^{\text{гр}} \cdot k_3 \cdot G_{\text{гр}} \frac{L}{t_{\text{рейс}}} T_{\Gamma} \quad (\text{для грузовых перевозок}), \quad (21)$$

где $d_{\text{ср}}$ – средний тариф на заданный беспосадочной дальности полет на пассажирские и грузовые перевозки в руб./пасс. на км (руб./ткм); k_3 – коэффициент коммерческой загрузки самолета; L – заданная дальность беспосадочного полета, км; $t_{\text{рейс}}$ – рейсовое время, ч.; $n_{\text{пасс}}$ – пассажироместимость, чел.; T_{Γ} – годовой производственный налет на один среднесписочный самолет, ч/год.; $G_{\text{гр}}$ – масса перевозимого груза, т.

Сравнение вариантов самолетов с одними и теми же сроками службы можно осуществить по показателю сравнительного эффекта $\Theta_{1_0^i}^T$, или $\Delta\text{ЧДД}$, или $\text{ЧДД}_{1_0^i}$:

$$\Theta_{1\frac{i}{0}}^T = \text{ЧДД}_{1\frac{i}{0}} = \Theta_{1.0}^T - \Theta_{li}^T. \quad (22)$$

Если же самолеты отличаются сроками службы, то варианты сравниваются за один и тот же срок службы T_0 , и формула примет вид:

$$\Theta_{1\frac{i}{0}}^{T_0} = \Theta_{1.0}^{T_0} - \Theta_{li}^{T_0}. \quad (23)$$

Определение экономической эффективности машин при наличии стоимостной оценки результата их расчета. Динамическая постановка задачи.

Определение абсолютного эффекта. Показателем абсолютного эффекта является ЧДД за расчетный период.

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=0}^{T_{\text{расч}}} \left| (P_t - I_t) - (P_t - C_t)N - \Pi_0 - K_{\text{об}} - K_{\text{рем}t} + K_{\text{воб}} + K_{\text{ост}}^{\text{Тр}} \right| \quad (24)$$

где P_t – результат работы машины в t -ом году;
 I_t – себестоимость работы машины (без амортизации) в t -ом году;
 C_t – себестоимость работы машины в t -ом году;
 N – ставка налога на прибыль (выраженная десятичной дробью);
 Π_0 – цена машины;
 $K_{\text{об}}$ – прирост оборотных средств;
 $K_{\text{рем}t}$ – стоимость ремонта машины в t -ом году;
 $K_{\text{ост}}^{\text{Тр}}$ – остаточная стоимость машины к концу расчетного периода рассчитывается по формуле (3).

Показателем **сравнительного эффекта** является $\Delta\text{ЧДД}$.

Оценка абсолютной и сравнительной эффективности транспортного самолета. Динамическая постановка.

Пример. Определить абсолютную эффективность пассажирских самолетов Ту-154 (С3) и Ту-204 (С4) по исходным данным табл. 1, выбрать лучший вариант. Динамическая постановка задачи.

Решение: Задаемся расчетным периодом $T_{\text{расч}} = 20$ лет.

Самолет Ту-154 (С3). Расчеты приведены в табл. 2а, 2б.

Выручка от реализации за год $\Pi_{1.С3} = 224\,628$ тыс. руб.

Затраты на эксплуатацию за год $I_{1.С3} = 180\,810$ тыс. руб.

Годовая амортизация планера: $A_{\text{г.пл.С3}} = 191\,400 \cdot 0,08 = 15\,312$ тыс. руб.

Годовая амортизация двигателей: $A_{\text{г.д.С3}} = 17\,200 \cdot 0,13 = 5\,160$ тыс. руб.

Годовая амортизация самолета: $A_{\text{г.С3}} = 20\,472$ тыс. руб.

Срок службы самолета $\frac{\tau_{\text{н}}}{T_{\text{г}}} = \frac{35\,000}{2\,000} = 17,5$ года.

Срок службы двигателя $\frac{\tau_{\text{н}}}{T_{\text{г}}} = \frac{18\,000}{2\,000} = 9$ лет.

Остаточная стоимость самолета на конец 20-го года производится по формуле В.Н. Лившица из работы «Оптимизация при перспективном планировании и проектировании» (М., 1983):

$$K_{\text{ост}}^{\Theta} = (K - K_{\text{лик}}) \frac{(1+E)^T - (1+E)^{\Theta}}{(1+E)^T - 1} + K_{\text{лик}}$$

Таблица 1

Показатели	Ту-154	Ту-204
Число пассажиров $n_{\text{пасс}}$ ед.	168	190
Масса перевозимого груза $G_{\text{гр}}$, т	2,9	3,9
Дальность полета L , км	3 000	3 000
Рейсовая скорость $V_{\text{рейс}}$, км/ч	726	758
Крейсерская скорость $V_{\text{крейс}}$, км/ч	850	850
Цена планера $\Pi_{\text{пл}}$, тыс. руб.	191 400	515 200
Цена двигателя $\Pi_{\text{д}}$, тыс. руб.	17 200	57 400
Число двигателей на самолете $n_{\text{д}}$, ед.	3	2
Коэффициент коммерческой загрузки κ_3	0,7	0,7
Назначенный ресурс планера $\tau_{\text{н}}$, ч	35 000	60 000
Назначенный ресурс двигателя $\tau_{\text{дн}}$, ч	18 000	21 000
Межремонтный ресурс планера τ , ч	7 000	10 000
Межремонтный ресурс двигателя $\tau_{\text{д}}$, ч	6 000	7 000
Годовой налет самолета $T_{\text{г}}$, ч	2 000	3000
Годовая норма амортизации по самолету H , %	8	8
Годовая норма амортизации по двигателю $H_{\text{д}}$, %	10	10
Годовые затраты на эксплуатацию I_1 , тыс.руб.	180 810	300 956
Рейсовое время $t_{\text{рейс}}$, ч	4,1	4,0
Средний тариф за один пасс. км. $d_{\text{сп}}^{\text{пасс}}$, руб./пасс.км	0,96	0,96
Средний тариф за один кг груза $d_{\text{сп}}^{\text{гр}}$, руб./ткм.	0,02	0,02

$$K_{\text{ост.СЗ}}^{20} = \Pi_{\text{пл.СЗ}} \frac{(1+0,1)^{17,5} - (1+0,1)^{2,5}}{(1+0,1)^{17,5} - 1} = 191\,400 \cdot 0,94 = 179\,916 \text{ тыс. руб.}$$

Остаточная стоимость двигателей определяется по аналогичной формуле и составляет 43 573 тыс. руб.

Расчет ЧДД и ВВД по самолету Ту-154 приведен в табл. 2а и 2б.

$\text{ЧДД}_{\text{СЗ}} = 34\,558 \text{ тыс.руб.},$

$\text{ВВД}_{\text{СЗ}} = 0,123.$

Самолет Ту-204 (см. табл. 3а и 3б).

Выручка от реализации за год $\Pi_{1,С4} = 410\,130 \text{ тыс. руб.}$

Затраты на эксплуатацию $I_{1,С4} = 300\,956 \text{ тыс. руб.}$

Амортизация планера (годовая):

$A_{\text{г.пл.С4}} = 515\,200 \cdot 0,08 = 41\,216 \text{ тыс. руб.}$

Амортизация двигателей:

$A_{\text{г.д.С4}} = 57\,400 \cdot 0,1 \cdot 2 = 11\,480 \text{ тыс. руб.}$

Годы замены двигателей – 7-й, 14-й.

Стоимость замены двигателей $57\,400 \cdot 2 = 114\,800 \text{ тыс. руб.}$

Таблица 2а

Расчет показателей экономической эффективности по самолету Ту-154, тыс. руб.

Год	Выручка от реализации	Эксплуатационные расходы	Амортизация планера и двигателей	Прибыль до налогообложения	Налог (30 %)	Инвестиции	
						Стоимость самолета	Стоимость двигателей
0						191 400	51 600
1	224 628	180 810	20 472	23 346	7 003,8		
2	224 628	180 810	20 472	23 346	7 003,8		
3	224 628	180 810	20 472	23 346	7 003,8		
4	224 628	180 810	20 472	23 346	7 003,8		
5	224 628	180 810	20 472	23 346	7 003,8		
6	224 628	180 810	20 472	23 346	7 003,8		
7	224 628	180 810	20 472	23 346	7 003,8		
8	224 628	180 810	20 472	23 346	7 003,8		
9	224 628	180 810	20 472	23 346	7 003,8		51 600
10	224 628	180 810	20 472	23 346	7 003,8		
11	224 628	180 810	20 472	23 346	7 003,8		
12	224 628	180 810	20 472	23 346	7 003,8		
13	224 628	180 810	20 472	23346	7 003,8		
14	224 628	180 810	20 472	23 346	7 003,8		
15	224 628	180 810	20 472	23 346	7 003,8		
16	224 628	180 810	20 472	23 346	7 003,8		
17	224 628	180 810	20 472	23 346	7 003,8	191 400	
18	224 628	180 810	20 472	23 346	7 003,8		51 600
19	224 628	180 810	20 472	23 346	7 003,8		
20	224 628	180 810	20 472	23 346	7 003,8		

Таблица 2б

Остаточная стоимость		Чистый годовой доход	Дисконтные множители	Текущая стоимость годового дохода	ЧДД	ВНД
самолета	двигателей					
		-243 000,0	1,0	-243 000		0.123
		36 814,2	0,909	33 463		
		36 814,2	0,826	30 408		
		36 814,2	0,751	27 647		
		36 814,2	0,683	25 144		
		36 814,2	0,621	22 861		
		36 814,2	0,564	20 763		
		36 814,2	0,513	18 886		
		36 814,2	0,476	17 192		
		-14 784,8	0,424	-6 269		
		36 814,2	0,386	14 210		
		36 814,2	0,350	12 885		
		36 814,2	0,317	11 670		
		36 814,2	0,289	10 676		
		36 814,2	0,263	96 822		
		36 814,2	0,239	8 799		
		36 814,2	0,218	8 025		
		-154 586,0	0,198	-30 608		
		-14 786,0	0,179	-62 661		
		36 814,2	0,164	6 037		
179 916	43 573	260 056,0	0,149	38 748	34 558	

Таблица 3а

Расчет показателей экономической эффективности по самолету Ту-204, тыс. руб.

Год	Выручка от реализации	Эксплуатационные расходы	Амортизация планера и двигателей	Прибыль до налогообложения	Налог (30 %)	Инвестиции	
						стоимость самолета	стоимость двигателей
0						515 200	114800
1	410 130	300 958	52 696	56 476	16 942,8		
2	410 130	300 958	52 696	56 476	16 942,8		
3	410 130	300 958	52 696	56 476	16 942,8		
4	410 130	300 958	52 696	56 476	16 942,8		
5	410 130	300 958	52 696	56 476	16 942,8		
6	410 130	300 958	52 696	56 476	16 942,8		
7	410 130	300 958	52 696	56 476	16 942,8		114 800
8	410 130	300 958	52 696	56 476	16 942,8		
9	410 130	300 958	52 696	56 476	16 942,8		
10	410 130	300 958	52 696	56 476	16 942,8		
11	410 130	300 958	52 696	56 476	16 942,8		
12	410 130	300 958	52 696	56 476	16 942,8		
13	410 130	300 958	52 696	56 476	16 942,8		
14	410 130	300 958	52 696	56 476	16 942,8		114 800
15	410 130	300 958	52 696	56 476	16 942,8		
16	410 130	300 958	52 696	56 476	16 942,8		
17	410 130	300 958	52 696	56 476	16 942,8		
18	410 130	300 958	52 696	56 476	16 942,8		
19	410 130	300 958	52 696	56 476	16 942,8		
20	410 130	300 958	52 696	56 476	16 942,8		

Таблица 3б

Остаточная стоимость		Чистый годовой доход	Дисконтные множители	Текущая стоимость годового дохода	ЧДД	ВНД
самолета	двигателей					
		-630 000	1,0	-630 000		0,116
		92 232	0,909	83 838		
		92 232	0,826	76 183		
		92 322	0,751	69 256		
		92 232	0,683	62 994		
		92 232	0,621	57 275		
		92 322	0,564	52 018		
		-22 569	0,513	-11 578		
		92 232	0,467	43 072		
		92 232	0,424	39 106		
		92 322	0,386	35 601		
		92 232	0,350	32 281		
		92 232	0,317	29 237		
		92 322	0,290	26 747		
		-22 569	0,263	-5 936		
		92 232	0,239	22 043		
		92 232	0,218	20 106		
		92 322	0,198	18 262		
		92 232	0,180	16 602		
		92 232	0,164	15 126		
	16 582	108 803	0,149	16 213	68 455	

Остаточная стоимость двигателей на конец 20-го года составила 16 582 тыс. руб.

$ЧДД_{C4} = 68\ 455$ тыс. руб., $ВНД_{C4} = 0,116$.

Сравнительный эффект самолета Ту-204 (С4) по отношению к самолету Ту-154 (С3):

$\Delta ЧДД = 68\ 455 - 34\ 558 = 33\ 897$ тыс. руб.

Данные, полученные при расчетах статическим и динамическим методами, отличаются. Так, сравнительный эффект при статическом расчете составляет 117 022 тыс. руб., а при динамическом расчете – 33 897 тыс. руб. Это объясняется тем, что при первом расчете не учитывались налоги. Налоги по самолету Ту-154 (С3) за срок его службы составят 59 534 тыс. руб.

Налоги по самолету Ту-204 (С4) – $16\ 942,8 \cdot 8,5 = 144\ 013$ тыс. руб. Разность налоговых поступлений за 20 лет составит $144\ 013 - 59\ 534 = 84\ 480$ тыс. руб.

Если из сравнительного эффекта 117 022 тыс. руб. вычесть эту разность, то величина сравнительного эффекта при статическом расчете составит 32 542 тыс. руб. Она близка к величине сравнительного эффекта самолета Ту-204 (С4) по отношению к Ту-154 (С3), рассчитанному динамическим методом и составляющему 33 897 тыс. руб.

Мы рассмотрели отечественный опыт по оценке инновационных авиационных проектов. Интересно отметить, что за рубежом применяются аналогичные показатели оценки новых транспортных самолетов.

Большое внимание авторы работы [4] уделяют экономической оценке западных самолетов: «Для оценки экономичности самолета определяются: прямые эксплуатационные расходы (DOC), косвенные эксплуатационные расходы (JOC), процент возврата на инвестиции (ROI), финансовые потоки (Cash Flow), общие эксплуатационные расходы (TOC)». Отмечается, что при финансовой оценке применяются внутренняя норма рентабельности, чистый дисконтированный доход, коэффициент критической загрузки (точка безубыточной эксплуатации). Для обеспечения и унификации расчетов разработаны стандартные программы. Авторы рекомендуют программу «Lotus 1-2-3» с приложением «Orcost» или программу «Companu». Из рассмотренного перечня показателей видно, что западные фирмы при оценке самолетов используют стандартные показатели эффективности инвестиций, которые нами ранее рассмотрены.

Список литературы

1. Беренс В.Ю., Ховранек П. Руководство по подготовке промышленных технико-экономических исследований. 2-е изд. перераб. и доп. М.: Интерспорт, 1995.
2. Виленский П.А., Лившиц В.Н., Смоляк С.А. Оценка эффективности инвестиционных проектов. Теория и практика: учеб. пособ. 2-е изд. перераб. и доп. М.: Дело, 2002.
3. Зубарева В.Д. Финансово-экономический анализ проектных решений в нефтегазовой промышленности // Нефть и газ. 2003. № 2.
4. Климов В., Павлов Ал., Павлов Ан., Гайсин Ф. и др. Авиационный бизнес. М.: Московский рабочий, 2005.
5. Ковалев В.В. Финансовый анализ. М.: Финансы и статистика, 1996.
6. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов / Министерство экономики Российской Федерации, Министерство финансов Российской Федерации, Государственный Комитет по строительству, архитектурной и жилищной политике / Рук. авт. кол. В.В. Косов, В.Н. Лившиц, А.Г. Шахназаров. 2-я ред. М.: ОАО «НПО», Экономика, 2000.
7. Старик Д.Э. Оценка эффективности инвестиционных проектов. М.: Доброе слово, 2008.
8. Старик Д.Э. Экономика авиастроительного предприятия. 2-я ред. М.: Доброе слово, 2005.
9. Щербаков А.И. Оценка инвестиционных проектов, осуществляемых на действующем предприятии. Режим доступа: <http://www.investments.cot.ua/media/business/rate/project/>.