

характеризующий эффективность использования средств предприятия в динамике и соответственно определить направления повышения эффективности его функционирования.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ АНАЛИЗА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОГРАММ В СИСТЕМЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Т. С. Дмитриева, аспирант БГЭУ

Резюме. Рассматриваются вопросы совершенствования методики анализа инвестиционных программ на Белорусской железной дороге с применением методов дисконтирования и компаундирования денежных поступлений, учитывающих возможность изменения процентных ставок по годам.

IMPROVING METHODS OF ANALYSIS OF EFFICIENCY INVESTMENT PROGRAMS IN RAILWAYS

T.S. Dmitrieva

Abstract. The article investigates the questions of analysis perfection of investment programs at Belarusian railway with application of discounting and compounding methods of the monetary receipts considering possibility of interest rates changes during the years.

Введение. Для достижения целей инвестиционной деятельности и принятия эффективных решений одну из главных ролей играет использование в управлении современных методов анализа. Инвестиции в развитие железнодорожного транспорта подчиняются общим экономическим закономерностям, но они имеют ряд существенных особенностей, которые как раз и требуют совершенствования методов анализа, а именно использование методов дисконтирования и компаундирования денежных поступлений с учетом изменения индекса роста цен в процессе осуществления инвестиционных проектов.

Основная часть. Одними из основных методов при определении эффективности инвестиций является расчет срока окупаемости и индекса рентабельности. Следует отметить, что эти методы не учитывают распределение прихода и оттока денежных средств по годам. Более научно обоснованной является оценка эффективности инвестиций, основанная на методах дисконтирования денежных поступлений (ДДП), связанных как с затратами в инвестиционный проект, так и с получаемыми доходами от реализации проекта.

Для расчета дисконтированных денежных поступлений в инвестиционный проект (текущей стоимости проекта) обычно применяют формулу (1):

$$P = \frac{S}{(1+r)^n}, \quad (1)$$

где P – текущая стоимость;

S – стоимость через n лет;

r – процентная ставка.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Кивачук, В. С. Оздоровление предприятия: экономический анализ / В. С. Кивачук. – М.: Изд.-во деловой и уч. лит.; Мн.: Амалфея, 2002. – 384 с.
2. Бобылева, А. С. Финансовое оздоровление сельскохозяйственных организаций в России: теория, методология, инструменты: автореф. дис. ... докт. экон. наук: 08.00.10 / А. С. Бобылева; Самарский государственный экономический университет. – Самара, 2011. – 44 с.
3. Ананьев, М. А. Механизм управления финансовыми ресурсами в сельскохозяйственных кооперативных организациях: Монография / М. А. Ананьев, М. В. Бутяйкин, С. М. Имярек – М.: Академический Проект, 2006. – 160 с.
4. Черникова, Ю. В. Финансовое оздоровление предприятий: теория и практика: Учеб.-практич. пособие / Ю. В. Черникова // – М.: Дело, 2005. – 616 с.

Однако, такой подход, достаточно хорошо зарекомендовавший себя для периодов полной экономической стабильности, не совсем хорошо работает в условиях происходящих инфляционных процессов, так как не предусматривает возможности изменения процентной ставки (r) в течение периода инвестирования.

Поэтому для расчета дисконтированной текущей стоимости проекта целесообразно применять более сложную формулу, в которой предусматривается использование процентной ставки, действующей в каждом соответствующем периоде (2):

$$P = \frac{S}{\prod_{n=1}^n (1 + r_n)}, \quad (2)$$

где r_n – ставка процента за период, соотнесенная с длительностью периода.

Доходы от проекта рассчитываются аналогичным образом. В результате, после проведения расчетов имеется возможность установить, сколько денег нужно было бы вложить сейчас для получения запланированных доходов, если бы ставка на вложенный капитал была равна ставке процента в банке.

Предложенная методика расчета дисконтированных денежных поступлений должна быть положена в основу методов экономического анализа эффективности инвестиций, при этом предусматривается расчет следующих показателей: чистой текущей стоимости инвестиционного проекта, дисконтированного индекса рентабельности, внутренней нормы доходности и другие.

Расчет чистой текущей стоимости (чистого приведенного эффекта), состоит в следующем:

- 1) рассчитывается текущая стоимость будущих доходов, получаемых от реализации проекта (B);
- 2) определяется текущая стоимость затрат по осуществлению инвестиционного проекта (C), т. е. решается вопрос о сумме инвестиций для проекта.

Так как общая текущая стоимость будущих доходов от проекта определяется как сумма текущих стоимостей доходов, то для ее расчета целесообразно воспользоваться следующей формулой (3):

$$B = \sum_{n=1}^n \frac{B_n}{\prod_{n=1}^n (1 + r_n)}, \quad (3)$$

где B_n – доходы за n -ый период;

n – период расчета;

r_n – процентная ставка за n -ый период.

Чистая текущая стоимость (ЧТС) проекта определяется как разность текущей стоимости доходов и текущей стоимости затрат (4):

$$\text{ЧТС} = \sum_{n=1}^n \frac{B_n}{\prod_{n=1}^n (1 + r_n)} - C. \quad (4)$$

Чистая текущая стоимость – это чистые доходы (убытки) инвестора по сравнению с хранением денег в банке. Если $\text{ЧТС} > 0$, то проект принесет больший доход, чем размещение вклада в банке. Если $\text{ЧТС} < 0$, то хранение денег в банке выгоднее. Если же $\text{ЧТС} = 0$, то проект имеет одинаковую доходность по сравнению с хранением денег в банке.

В случаях, когда деньги в проект инвестируются не разово, а частями на протяжении некоторых периодов для расчета чистой текущей стоимости обычно применяют формулу (5):

$$\text{ЧТС} = \sum_{n=1}^n \frac{B_n}{(1+r)^n} - \sum_{i=1}^i \frac{C_i}{(1+r)^i}, \quad (5)$$

где C_i – инвестиционные затраты за i -ый период.

Однако, если процентная ставка в течение всего периода инвестирования меняется, формулу для расчета чистой текущей стоимости следует уточнить (6):

$$ЧТС = \sum_{n=1}^N \frac{B_n}{\prod_{n=1}^N (1+r_n)} - \sum_{i=1}^I \frac{C_i}{\prod_{i=1}^I (1+r_i)} \quad (6)$$

Если инвестиции в проект осуществляются не в конце каждого периода, а в его начале в виде предоплаты, то для дисконтирования инвестиционных затрат следует применить формулу (7):

$$C = \sum_{i=1}^I \frac{C_i}{\prod_{j=1}^{i-1} (1+r_j)}, \quad (7)$$

где $\prod_{j=1}^0 (1+r_j) = 1$.

Тогда чистая текущая стоимость будет равна (8):

$$\sum_{n=1}^N \frac{B_n}{\prod_{n=1}^N (1+r_n)} - \sum_{i=1}^I \frac{C_i}{\prod_{j=1}^{i-1} (1+r_j)}. \quad (8)$$

При совпадении времени осуществления расходов и получения доходов формула для расчета чистой текущей стоимости принимает более простой вид (9):

$$ЧТС = \sum_{n=1}^N \frac{B_n - C_n}{\prod_{n=1}^N (1+r_n)}. \quad (9)$$

Следующий показатель, который необходимо определить при использовании метода ДДП, является *дисконтированный индекс рентабельности* (ДИР) инвестиционных проектов, который рассчитывается по следующей формуле (10):

$$ДИР = \frac{\sum_{n=1}^N \frac{B_n}{\prod_{n=1}^N (1+r_n)}}{\sum_{i=1}^I \frac{C_i}{\prod_{i=1}^I (1+r_i)}}. \quad (10)$$

Данный показатель является относительным и его удобно использовать при выборе варианта проекта инвестирования из разряда альтернативных, критерием выбора является наибольшая рентабельность проекта. Выгодность инвестиций в проект удобно оценивать, сравнивая индекс его рентабельности со средним уровнем доходности по денежным вкладам на рынке капиталов.

Для оценки эффективности инвестиций при использовании метода дисконтированных денежных поступлений часто применяется такой показатель, как внутренняя норма доходности (ВНД) – такая ставка дисконта, при которой дисконтированные доходы от проекта равны инвестиционным затратам. ВНД определяет максимально допустимую процентную ставку, при которой можно инвестировать в проект без каких-либо потерь для собственника. Чем больше внутренняя норма доходности превышает среднюю доходность по вкладам на рынке капиталов, тем инвестиционный проект выгоднее. Для определения ВНД обычно используют финансовые функции программы Excel или метод после-

довательных итераций. Однако намного проще использовать для этой цели возможности программы MathCAD. Для этого можно составить функцию прибыли (11):

$$F(x) = \sum_{k=1}^n \frac{B_k}{(1+x)^k} - C = \frac{B_1}{1+x} + \frac{B_2}{(1+x)^2} + \dots + \frac{B_n}{(1+x)^n} - C. \quad (11)$$

Затем с помощью команды *root* найти решение уравнения $F(x)=0$ на отрезке $[a; b]$ изоляции корня (12):

$$ВНД := \text{root}(F(x), x, a, b). \quad (12)$$

В результате произведенных расчетных действий в интерфейсе программы появится возможность вывести график функции прибыли и установить показатель внутренней нормы доходности, которые взаимно дополняются показателем чистой текущей стоимости. Если чистая текущая стоимость измеряет количество полученного дохода, то внутренняя норма доходности оценивает способность проекта давать доход с каждого рубля инвестиции.

Еще одним очень полезным приемом при использовании метода оценки эффективности инвестиций является анализ чувствительности критериев оценки на изменение наиболее чувствительных параметров: темпов инфляции, значения процентных ставок, периодичности осуществления платежей и получения доходов. Это позволит выявить наиболее важные параметры инвестиционной программы, оценить рискованность проекта при их изменении.

Покажем на примере важность использования приема анализа чувствительности. Так стоимость затрат на приобретение тягового и мотор-вагонного подвижного состава из Государственной программы развития железнодорожного транспорта Республики Беларусь на 2011 – 2015 годы составляют следующую сумму годовых инвестиций:

$$227300 + 494065 + 335684 + 435223 + 481985 = 1974257 \text{ (млн. руб.)}.$$

Дисконтированная стоимость затрат согласно формуле (1) при учетной ставке в 30 % на протяжении всего периода составит (13):

$$\frac{227300}{(1+0,3)^1} + \frac{494065}{(1+0,3)^2} + \frac{335684}{(1+0,3)^3} + \frac{435223}{(1+0,3)^4} + \frac{4819685}{(1+0,3)^5} = 902180,5 \text{ (млн. руб.)}. \quad (13)$$

В случае изменения учетной ставки до 25 %, основываясь на той же формуле, получим сумму (14):

$$\frac{227300}{(1+0,25)^1} + \frac{494065}{(1+0,25)^2} + \frac{335684}{(1+0,25)^3} + \frac{435223}{(1+0,25)^4} + \frac{4819685}{(1+0,25)^5} = 1006116,0 \text{ (млн. руб.)}. \quad (14)$$

Использование существующей методики расчетов позволяет таким образом установить, что сумма инвестиций в проект возрастает. Но при этом учетная ставка на протяжении всего периода остается постоянной.

В реальной жизни учетная ставка меняется ежегодно, что не учитывает существующая методика. Для условий, когда учетная ставка в начале периода составит 30 % и ежегодно будет снижаться на 1%, для расчета дисконтированной суммы расходов целесообразно воспользоваться предлагаемой формулой (2), которая позволит осуществить анализ чувствительности на происходящие изменения (15):

$$\begin{aligned} & \frac{227300}{1,3^1} + \frac{494065}{1,3 \cdot 1,29} + \frac{335684}{1,3 \cdot 1,29 \cdot 1,28} + \frac{435223}{1,3 \cdot 1,29 \cdot 1,28 \cdot 1,27} + \frac{4819685}{1,3 \cdot 1,29 \cdot 1,28 \cdot 1,27 \cdot 1,26} = \\ & = 925808,4 \text{ (млн. руб.)}. \end{aligned} \quad (15)$$

Как показывает выше приведенный пример, такой подход позволяет понять насколько критичным будет изменение процентной ставки для дисконтированной суммы инвестиционных расходов. Если таким же образом рассчитать текущую стоимость денежных поступлений с измененной процентной ставкой, то можно рассчитать чистую текущую стоимость и относительный индекс рентабельности при различных вариантах развития экономической ситуации.

Весьма полезно будет также произвести расчеты чистой текущей стоимости и относительного индекса рентабельности при условии, что инвестиционные платежи будут осуществляться в начале периода или ежеквартально равными долями. С точки зрения снижения расходов такой порядок инвестирования менее выгоден, но за счет увеличения дисконтированных доходов чистая текущая стоимость и относительный индекс рентабельности может оказаться выше в последнем случае.

Также весьма полезным при анализе программы инвестиционных проектов может оказаться метод расчета последствий от отказа от инвестиции или переноса ее на более поздний период.

Например, можно рассчитать экономический эффект от электрификации железнодорожных линий по Государственной программе развития железнодорожного транспорта Республики Беларусь на 2011 – 2015 годы как разность между полученными дополнительными доходами за счет экономии топливно-энергетических ресурсов и стоимостью работ по электрификации. Затем рассчитать экономический эффект при условии, что все работы будут произведены в конце периода действия программы или вообще не будут исполнены. Сравнение полученных цифр позволит сделать выводы о значении данного вида инвестиций для всей программы. Такие расчеты полезно сделать для тех инвестиционных проектов по замене оборудования и технических средств, износ которых еще далек от критического. Например, проводить подобное исследование относительно замены электровозов, учитывая их износ в 89,6 %, нецелесообразно.

Предложенная методика динамического дисконтирования денежных поступлений позволяет более точно произвести анализ эффективности программ инвестиций в системе железнодорожного транспорта с учетом изменения параметров экономического развития, что может быть продемонстрировано на следующем примере. В соответствии с Государственной программой развития железнодорожного транспорта Республики Беларусь на 2011 – 2015 годы, на электрификацию железнодорожных линий предусматривается следующий объем инвестиций (таблица 1):

Таблица 1

Объем финансирования на электрификацию железнодорожных линий (млн. рублей)

Всего	По годам				
	2011	2012	2013	2014	2015
694906	209776	308681	70796	96078	9575

Произведем расчет параметров эффективности инвестиций, если объем доходов составит (таблица 2):

Таблица 2

Объем доходов от электрификации железнодорожных линий (млн. рублей)

Всего	По годам				
	2011	2012	2013	2014	2015
923148	72315	108472	344630	180787	216944

1) Если процентная ставка за весь период осуществления инвестиционного проекта составит 25 %, то общая текущая стоимость доходов составит:

$$\frac{72315}{(1+0,25)^1} + \frac{108472}{(1+0,25)^2} + \frac{344630}{(1+0,25)^3} + \frac{180787}{(1+0,25)^4} + \frac{216944}{(1+0,25)^5} = 448863,2 \text{ (млн. руб.)}.$$

Общая текущая стоимость затрат составит:

$$\frac{209776}{(1+0,25)^1} + \frac{308681}{(1+0,25)^2} + \frac{70796}{(1+0,25)^3} + \frac{96078}{(1+0,25)^4} + \frac{9575}{(1+0,25)^5} = 444115,3 \text{ (млн. руб.)}.$$

2) Если процентная ставка за весь период осуществления инвестиционного проекта составит в первый год 30 %, во второй – 25 %, а в третий – пятые годы составит 15 %, то общая

текущая стоимость доходов с учетом предложенной методики составит:

$$\frac{72315}{(1+0,3)^1} + \frac{108472}{(1+0,3) \cdot (1+0,25)} + \frac{344630}{(1+0,3) \cdot (1+0,25) \cdot (1+0,15)} + \frac{180787}{(1+0,3) \cdot (1+0,25) \cdot (1+0,15)^2} + \frac{216944}{(1+0,3) \cdot (1+0,25) \cdot (1+0,15)^3} = 478701 \text{ (млн. руб.)}.$$

Общая текущая стоимость затрат составит:

$$\frac{209776}{(1+0,3)^1} + \frac{308681}{(1+0,3) \cdot (1+0,25)} + \frac{70796}{(1+0,3) \cdot (1+0,25) \cdot (1+0,15)} + \frac{96078}{(1+0,3) \cdot (1+0,25) \cdot (1+0,15)^2} + \frac{9575}{(1+0,3) \cdot (1+0,25) \cdot (1+0,15)^3} = 437789,1 \text{ (млн. руб.)}.$$

В случае неизменной процентной ставки в течение периода инвестирования чистая текущая стоимость при применении обеих методик будет одинаковая и составит $448863,2 - 444115,3 = 4747,9$ (млн. руб.).

Если же процентная ставка будет изменяться, как во втором случае, то действующую методику можно применять только с использованием средневзвешенной процентной ставки, которая в нашем примере составит

$$\frac{30 + 25 + 15 + 15 + 15}{5} = 20 \text{ (\%)}.$$

Тогда текущая стоимость доходов составит

$$\frac{72315}{(1+0,2)^1} + \frac{108472}{(1+0,2)^2} + \frac{344630}{(1+0,2)^3} + \frac{180787}{(1+0,2)^4} + \frac{216944}{(1+0,2)^5} = 509399,0 \text{ (млн. руб.)}.$$

Общая текущая стоимость затрат составит

$$\frac{209776}{(1+0,2)^1} + \frac{308681}{(1+0,2)^2} + \frac{70796}{(1+0,2)^3} + \frac{96078}{(1+0,2)^4} + \frac{9575}{(1+0,2)^5} = 480326,9 \text{ (млн. руб.)}.$$

А чистая текущая стоимость будет равна:

$$509399,0 - 480326,9 = 29072,1 \text{ (млн. руб.)}.$$

С учетом предложенной методики чистая текущая стоимость составит

$$478701 - 437789,1 = 40911,9 \text{ (млн. руб.)}.$$

Дисконтированный индекс рентабельности по существующей методике составит

$$\frac{509399,0}{480326,9} \cdot 100 \% = 106,05 \text{ \%}.$$

а по предложенной методике

$$\frac{478701}{437789,1} \cdot 100 \% = 109,35 \text{ \%}.$$

Результаты вычислений для большей наглядности сведем в таблицу 3.

Таблица 3

Расчет параметров эффективности инвестиций от электрификации железнодорожных линий

Наименование показателя	Расчет показателей при неизменной процентной ставке 25%		Расчет показателей при изменении процентной ставки за пять лет по схеме – 30%; 25%; 15%; 15%; 15%.	
	действующая методика	предложенная методика	действующая методика	предложенная методика
Чистая текущая стоимость, млн. руб.	4747,9	4747,9	29072,1	40911,9
Дисконтированный индекс рентабельности, %	101,07	101,07	106,05	109,35

Для расчета внутренней нормы доходности составим функцию разности дисконтированных доходов и расходов и построим ее график (рисунок 1).

$$F(x) := \frac{72315}{1+x} + \frac{108472}{(1+x)^2} + \frac{344630}{(1+x)^3} + \frac{180787}{(1+x)^4} + \frac{216944}{(1+x)^5} - 437789$$

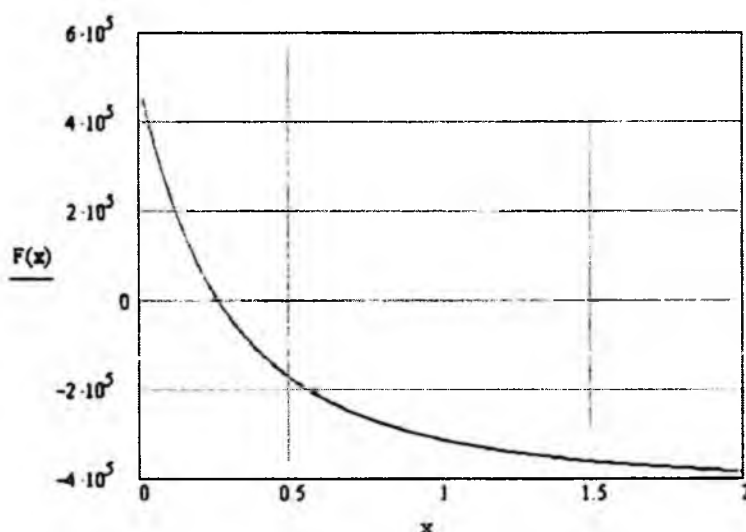


Рисунок 1 – График функции разности

Из графика очевидно, что на отрезке [0.1;0.4] уравнение $F(x)=0$ имеет единственный корень. Найдем его с помощью команды root:

$$ВНД := \text{root}(F(x), x, 0.1, 0.4)$$

$$ВНД = 0.26$$

$$\text{Проверка } F(ВНД) = 1,118 \times 10^{-7}$$

Закключение. Таким образом, расчет эффективности инвестиционного проекта с учетом предложенной методики позволяет сделать заключение о его более высокой выгодности по сравнению с расчетами по существующим методикам. Отличие значений чистой текущей стоимости обусловлено тем, что при использовании средневзвешенного значения процентной ставки по существующим методикам не учитывается неравномерность денежных поступлений при финансировании инвестиционных проектов.

Для успешного развития железнодорожного транспорта необходима оценка не только намечаемых инвестиционных проектов, но и анализ уже выполненных программ. Очевидно, что для этих целей лучше применять метод *компаундирования денежных поступлений* (КДП).

Для расчета компаундированных денежных поступлений с изменяющейся процентной ставкой можно применять методику, аналогичную методике расчета дисконтированных денежных поступлений. Например, формула для определения чистой текущей стоимости примет следующий вид:

$$ЧТС = \sum_{n=1}^k B_n \cdot \prod_{n=1}^k (1 + r_n) - \sum_{i=1}^k C_i \cdot \prod_{i=1}^k (1 + r_i) \quad (16)$$

где B_n – доходы за n -ый период;

C_i – инвестиционные затраты в i -ый период;

r_n – процентная ставка за n -ый период;

n – период расчета.

Расчет остальных показателей экономической эффективности инвестиций с применением метода компаундирования производится аналогичным образом.

Таким образом, предложенная методика позволяет рассчитать параметры эффективности инвестиционных программ, как в начале периода инвестирования, так и по его окончании, учитывая при этом возможность изменения процентной ставки в течение периода инвестирования.

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ПОСТРОЕНИЯ ТРОЙСТВЕННОЙ МОДЕЛИ «СТУДЕНТ-ВУЗ-РАБОТОДАТЕЛЬ»

О.А. Морозевич, канд. экон. наук, доцент,
Е.С. Голомазова

Резюме. В современной экономике знаний высшая школа должна применять качественные новые подходы к подготовке специалистов. Ориентация на рыночные отношения обуславливает применение маркетингового подхода к управлению высшим образованием, предусматривающего производство товара и оказание услуг в соответствии с нуждами потребителей. При оценке эффективности деятельности вуза необходимо рассматривать тройственную модель «студент-вуз-работодатель» в виду того, что вузам необходимо работать под потребности сразу двух рынков: рынка труда и рынка образовательных услуг. Для анализа качества образовательного процесса и его результативности авторами разработана методика оценки. Она предусматривает нахождение степени рассогласования мнений контрагентов модели «студент-вуз-работодатель» по поводу эффективности деятельности вуза.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Об утверждении государственной программы развития железнодорожного транспорта Республики Беларусь на 2011 – 2015 годы: Постановлением Совета Министров Республики Беларусь, 20 дек. 2010 г., №1851 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pravo.levonevsky.org/bazaby11/republic03/text659.htm>. – Дата доступа: 10.03.2012.
2. Савицкая, Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: учебник / Г.В. Савицкая. Москва: ИНФРА-М, 2009. 536 с.