

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА

Ю.В. Немтинова

ГОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет»

Рецензент Б.И. Герасимов

Ключевые слова и фразы: инвестиционный менеджмент; инвестиционные проекты; критерии эффективности; оценка эффективности; показатели эффективности.

Аннотация: Представлены критерии оценки привлекательности инвестиционных проектов, такие как финансовая состоятельность (финансовая оценка) и эффективность (экономическая оценка). Инвестиционный менеджмент рассматривает оценку эффективности инвестиционных проектов как процедуру сопоставления показателей эффективности с критериями эффективности и принятие на основании этого решения о реализации инвестиционного проекта.

Общими критериями оценки привлекательности инвестиционных проектов являются их финансовая состоятельность (финансовая оценка) и эффективность (экономическая оценка). С точки зрения инвестиционного менеджмента оценка эффективности инвестиционных проектов – это процедура, представляющая сопоставление рассчитанных показателей эффективности с установленными критериями эффективности и принятие на основании этого решения о целесообразности реализации инвестиционного проекта.

Для обоснования эффективности инвестиционных проектов в методических рекомендациях по оценке эффективности инвестиционных проектов № ВК 477 [1] предлагается использовать: чистый доход (Net Value – **NV**); чистый дисконтированный доход (Net Present Value – **NPV**); внутреннюю норму доходности (Internal Rate of Return – **IRR**); индексы доходности затрат и инвестиций; дисконтированный срок окупаемости (Payback Period – **PP**).

Все вышеперечисленные критерии имеют свои достоинства, недостатки и сферы целесообразного применения. Рассмотрим основные из используемых методов.

Немтинова Ю.В. – аспирантка Тамбовского государственного технического университета.

Целесообразно разделить всю совокупность методов на две группы: простые методы и методы дисконтирования.

К первой группе можно отнести такие методы как метод простой нормы прибыли, метод расчета срока окупаемости инвестиций, метод расчета коэффициента эффективности инвестиций. Достоинствами этих методов являются понятность и простота расчета показателей, однако, для детального анализа вышеозначенные методы не достаточны.

Ко второй группе относятся методы, вычисляемые с использованием коэффициента дисконтирования, то есть приведения всех значений показателей будущих поступлений и затрат к одному моменту времени, как правило времени начала реализации проекта. В ходе описания сохраним терминологию, используемую в методических рекомендациях.

Чистый дисконтированный доход – это разность между суммарной текущей стоимостью потоков денежных средств, дисконтированных (приведенных) в соответствии с выбранной ставкой процента, и величиной первоначальных инвестиций (капитальных вложений). Инвестиционный проект принимают, если значение NPV – положительная величина. При этом из совокупности проектов выбирается тот, значение NPV которого наибольшее.

Недостатками метода, использующего показатель чистого дисконтированного дохода, являются: 1) сильная зависимость конечного результата от ставки дисконтирования, которая избирается субъективно, и уровень риска, ассоциируемого с проектом, включается в ставку дисконтирования также на основании прогнозов и мнений; 2) удаленные по времени денежные потоки не оказывают существенного влияния на конечный результат; 3) показатель NPV непригоден для сравнения инвестиционных проектов с примерно одинаковыми объемами ЧПС, но со значительно разными капиталовложениями, либо с существенно разной капиталоемкостью.

Внутренняя норма доходности – предельный уровень доходности (окупаемости) инвестиций, ставка доходности, при которой стоимость дисконтированных поступлений равна дисконтированной стоимости затрат. Этот показатель наиболее приемлем для сравнительной оценки не только альтернативных инвестиционных проектов, но и с депозитами, государственными ценными бумагами и т. п., а также отражает максимальную ставку платы за привлекаемые источники финансирования проекта, при которой последний остается безубыточным. Однако и у этого метода имеются существенные недостатки: 1) достаточная сложность в расчетах; 2) не всегда возможно однозначное выявление самого эффективного инвестиционного проекта; 3) не учитывается в расчетах неточность используемых исходных данных; 4) метод предполагает малореальную ситуацию реинвестирования всех промежуточных денежных поступлений.

Дисконтированный срок окупаемости определяется как ожидаемое количество лет, в течение которых должны быть возмещены первоначально произведенные инвестиции (капитальные вложения). Согласно этому методу, целесообразно принимать к реализации любой инвестиционный проект, период окупаемости которого меньше некоторого заранее установленного (например, инвестором) срока. Данный метод обеспечивает возможность получения достаточно быстрой оценки результатов расчетов

в случае недостатка ресурсов, а также метод достаточно прост для расчета. Однако этому методу присущи следующие недостатки: 1) не учитываются денежные потоки, находящиеся за пределами срока окупаемости вложений; 2) нормативные значения срока окупаемости, которые сравниваются с расчетным дисконтированным сроком окупаемости, устанавливаются инвестором субъективно; 3) отсутствие учета временной стоимости денег.

Также для расчета эффективности инвестиционного проекта часто используются **индекс рентабельности**. Он отражает эффективность использования привлеченных капитальных вложений. Инвестиционные проекты с относительно большим значением индекса рентабельности являются и более надежными. Вместе с тем очень высокие значения индекса рентабельности не всегда соответствуют большому числовому значению чистой приведенной стоимости. Достаточно часто инвестиционные проекты, имеющие большие значения NPV, характеризуются небольшим по величине индексом рентабельности.

Как видно из вышеприведенной характеристики наиболее используемых методов, каждый из них обладает неоспоримыми достоинствами и рядом существенных недостатков. Каждый из них, применяемый отдельно, характеризует проект односторонне, и решение, принятое с использованием лишь одного критерия, может быть ошибочным.

Поэтому экономически целесообразным надо признать многоцелевой подход к решению задачи оценки экономической эффективности. Благодаря реализации многоцелевого подхода удастся преодолеть, пусть и не в полной мере, но в большей ее части, неточность и неопределенность используемых в расчетах исходных данных и промежуточной информации.

При принятии решения по инвестиционному проекту инвесторы, как правило, производят оценку экономической эффективности проекта по ряду показателей, значения которых позволяют судить о его прибыльности или, напротив, убыточности. Однако, зачастую, только экономической оценки эффективности не достаточно для получения достоверных сведений о том, насколько принимаемый проект будет соответствовать ожидаемым потребностям инвестора и других субъектов инвестирования, а также какой эффект реализуемый проект будет иметь на социально-экономическую и экологическую среду региона и на само предприятие.

Для данного случая целесообразно ввести понятие «качество инвестиционного проекта», под которым будем понимать соответствие параметров проекта требованиям экономической и технологической эффективности, экологической безопасности.

В соответствии с теорией сложных систем задача оценки качества инвестиционного проекта промышленного производства разбивается на подзадачи: оценки технологических процессов производства целевой продукции; оценки производств по обезвреживанию отходов; оценки инвестиционной целесообразности реализации проекта.

Приведем постановку задачи оценки инвестиционной целесообразности реализации проекта.

Для вновь создаваемого промышленного производства получения продукции с заданными потребительскими качествами на множестве $W_e = M_e \times R_e \times S_e$, представляющим собой декартово произведение мно-

жеств вариантов: условий сбыта готовой продукции M_e , схем финансирования инвестиционного проекта R_e , источников финансирования инвестиционного проекта S_e , найти такой вариант $w_e^* \in W_e$, для которого сумма взвешенных относительных потерь отдельных критериев имеет минимальное значение. Определение варианта w_e^* осуществляется с использованием показателей: чистой приведенной стоимости; индекса рентабельности; дисконтированного срока окупаемости.

Множество W_e представляет собой декартово произведение множеств вариантов: условий сбыта готовой продукции M_e , схем финансирования инвестиционного проекта R_e , источников финансирования инвестиционного проекта S_e .

В формализованном виде задача заключается в поиске минимума целевой функции $\bar{F}_e(w_e)$

$$w^* = \arg \min_{w \in W_e} \bar{F}_e(w_e), \quad (1)$$

при выполнении ограничений на показатели функционирования системы:

$$F_e^{\text{ЧПС}}(w_e) > F_e^{\text{ЧПС,zad}}; \quad (2)$$

$$F_e^{\text{ИР}}(w_e) \geq F_e^{\text{ИР,zad}}; \quad (3)$$

$$F_e^{\text{ДСО}}(w_e) \leq F_e^{\text{ДСО,zad}}; \quad (4)$$

уравнений связи, представляющих математические модели:

– формирования вариантов источников финансирования инвестиционного проекта

$$\bar{M}_1(A, PR, IC, CR) = 0; \quad (5)$$

– формирования вариантов условий реализации продукции, полученной в ходе осуществления проекта

$$\bar{M}_2(D, P, RC) = 0; \quad (6)$$

– формирования вариантов схем финансирования проекта

$$\bar{M}_3(TP, FC) = 0, \quad (7)$$

здесь W – множество возможных вариантов синтеза притоков и оттоков денежных средств по инвестиционному проекту; $W_e = M_e \times R_e \times S_e$; M_e – множество вариантов условий сбыта готовой продукции; R_e – множество вариантов схем финансирования проекта (последовательность финансирования); S_e – множество вариантов источников финансирования инвестиционного проекта; $w_{e,\text{opt}} = \{m_{\text{opt}}; r_{\text{opt}}; s_{\text{opt}}\}$ – оптимальный вариант; $F_e^{\text{ЧПС,zad}}$ – оптимальное значение по показателю ЧПС (правило для при-

нятия решения по инвестиционному проекту с использованием данного критерия таково, что для экономически эффективного проекта ЧПС > 0). Однако для инвестора не будет целесообразно для принятия вариант, значение ЧПС которого будет равным, например, 10 денежных единиц, поэтому в качестве оптимального значения ЧПС будем принимать соответствующее масштабу инвестора приемлемое значение показателя; $F_e^{IP,zad}$ – оптимальное значение показателя ИР (правило для принятия решения по инвестиционному проекту с использованием данного критерия таково, что для экономически эффективного проекта ИР > 1); $F_e^{ДСО,zad}$ – оптимальное значение показателя ДСО (правило для принятия решения по инвестиционному проекту с использованием данного критерия таково, что для экономически эффективного проекта расчетное ДСО меньше ДСО, ожидаемого инвестором). Чем меньше период времени, в течение которого инвестор сможет полностью возместить затраты по проекту, тем данный проект более благоприятен для него.

Модель формирования вариантов схем финансирования инвестиционного проекта M_1 . В работе [2] определены четыре основных источника финансирования инвестиционных проектов за счет: амортизации А; прибыли PR; уставного капитала IC; кредитования CR.

Каждой из этих схем соответствует свой определенный набор притоков и оттоков. Также существуют дополнительно две схемы финансирования, которые являются производными вышеперечисленных:

- за счет проектного финансирования, отличие которого от кредитования заключается в отсутствии залогового обеспечения, а гарантом возврата денежных средств является сам проект; при этом кредитор контролирует финансирование и дальнейшую реализацию проекта;
- за счет комбинации разных источников финансирования, включая описанные выше схемы.

Модель формирования вариантов реализации продукции M_2 , полученной в ходе осуществления проекта: D – объем спроса на продукцию, которая будет получена в ходе реализации проекта; P – цена, которую готовы платить потребители за производимый товар, которая зависит от степени удовлетворенности покупателей (степень качества продукции); RC – географические регионы размещения готовой продукции, приоритетность которых зависит от конкретных природных условий, разветвленности инфраструктуры, а также других предпосылок.

Модель формирования вариантов этапов финансирования инвестиционного проекта M_3 : TR – совокупность технологических особенностей процесса производства, которые могут оказать влияние на процесс финансирования проекта. Например, для закупки сырьевых материалов с небольшим сроком эксплуатации, в течение которого они сохраняют свои полезные свойства, требуются периодические затраты для обеспечения непрерывности производства, а для сырьевых материалов, подлежащих складированию, закупка может быть произведена одновременно; FC – финансовые возможности инвестора.

В связи с тем, что предлагается использовать многокритериальный выбор экономически целесообразного варианта инвестиционного проекта, необходимо решить вопрос о выборе методов нормализации множества критериев и их ранжирования; а также метода многокритериального выбора. В данном случае критерий оптимальности $\bar{F}_e(w_e)$ представляет собой сумму взвешенных относительных потерь критериев: чистой приведенной стоимости, индекса рентабельности, дисконтированного срока окупаемости.

Интегральный критерий $\bar{F}_e(w_e)$ можно записать как

$$\bar{F}_e(w_e) = \sum_{i=1}^3 \rho_i \omega_1^i(w_e), \quad (8)$$

где ρ_1, ρ_2, ρ_3 – весовые коэффициенты,

$$\rho = \{\rho_i\} = \{\rho_i : \rho_i > 0; i = 1, \dots, 3; \sum_{i=1}^3 \rho_i = 1\}; \quad (9)$$

$\rho_i \omega_1^i(w_e)$ – взвешенные потери по i -му критерию; $\omega_1^i(w_e) = \omega_1^i(F_e^i(w_e))$, $i = 1, \dots, 3$, $w_e \in W_e$ – монотонные функции, преобразующие каждую функцию цели $F_e^i(w_e)$, $i = 1, \dots, 3$, $w_e \in W_e$ к безразмерному виду; $F_1^1(w_e)$ – показатель чистой приведенной стоимости; $F_1^2(w_e)$ – показатель индекса рентабельности; $F_1^3(w_e)$ – показатель дисконтированного срока окупаемости. Причем для функций цели $F_1^1(w_e)$ и $F_1^2(w_e)$ находится максимум, а для $F_1^3(w_e)$ – минимум;

$$\omega_e^1(w_e) = \frac{F_e^{10} - F_e^1(w_e)}{F_e^{10} - F_e^{1(\min)}}, \quad w_e \in W_e; \quad \omega_e^2(w_e) = \frac{F_e^{20} - F_e^2(w_e)}{F_e^{20} - F_e^{2(\min)}}, \quad w_e \in W_e,$$

$$\omega_e^3(w_e) = \frac{F_e^3(w_e) - F_e^{30}}{F_e^{3(\max)} - F_e^{30}}, \quad w_e \in W_e,$$

где $F_e^{3(\max)}$ – наибольшее значение минимизируемой функции $F_e^3(w_e)$, $w_e \in W_e$ на множестве допустимых альтернатив W_e ; $F_e^{1(\min)}, F_e^{2(\min)}$ – наименьшее значение максимизируемых функций $F_e^1(w_e)$ и $F_e^2(w_e)$, $w_e \in W_e$ на множестве допустимых альтернатив W_e ; $F_e^{10}, F_e^{20}, F_e^{30}$ – оптимальные значения функций цели соответственно $F_e^1(w_e)$, $F_e^2(w_e)$ и $F_e^3(w_e)$,

$w_e \in W_e$ на множестве допустимых альтернатив W_e . Значения $\omega_e^i(w_e)$, $i=1, \dots, 3$, $w_e \in W_e$ лежат в пределах от 0 до 1.

Необходимо найти такую компромиссную альтернативу $w_e^* \in W_e$, которая может не являться оптимальной ни для одной функции цели $F_e^1(w_e)$, $F_e^2(w_e)$ и $F_e^3(w_e)$, но оказываться приемлемой для интегрального критерия $\bar{F}_e(w_e)$. Компромиссное решение в классическом варианте предполагает равенство минимально возможных взвешенных потерь $\rho_i \omega_e^i(w_e) = k_{0(\min)}$, $i=1, \dots, 3$. Так как в данной главе при поиске оптимального решения используется метод полного перебора, то достижение равенства взвешенных потерь $\rho_i \omega_e^i(w_e)$ является необязательным. В противном случае при поиске альтернативных решений используется метод ограничений [3].

Для выбора единственного решения в задаче принятия сложного решения требуется задать весовые коэффициенты ρ_i , $i=1, \dots, 3$, удовлетворяющие соотношению (9) и отражающие относительную важность функций цели $F_e^1(w_e)$, $F_e^2(w_e)$ и $F_e^3(w_e)$, $w_e \in W_e$. Наиболее эффективными подходами к определению этого предпочтения являются методы ранжирования и приписывания баллов (последний применен в данной работе).

Предложен подход, позволяющий оценить эффективность принятия решений по оценке экономической целесообразности реализации инвестиционного проекта, а также в автоматизированном режиме сформировать оптимальный с позиций принятых критериев вариант источников, схем финансирования проекта, а также условий реализации целевой продукции. В качестве критерия оптимальности использована сумма взвешенных потерь критериев: чистой приведенной стоимости, индекса рентабельности и дисконтированного срока окупаемости.

Список литературы

1. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов // рук. В.В. Коссов, В.Н. Лившиц, А.Г. Шахназаров. – Утв. Минэкономки РФ, Минфином РФ и Госстроем РФ, № ВК-477 от 21.06.99. – М. : Экономика, 2000. – 424 с.
2. Царев, В.В. Оценка экономической эффективности инвестиций / В.В. Царев. – СПб. : Питер, 2004. – 464 с.
3. Немтинова, Ю.В. Комплексная оценка альтернатив принятия решений по качеству инвестиционного проекта / Ю.В. Немтинова, Б.И. Герасимов // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2006. – Т. 12, № 4. – С. 1200 – 1211.

Methods of Economic Effectiveness Evaluation in Quality Control over Investment Project

Yu.V. Nemtinova

Tambov State Technical University

Key words and phrases: investment management; investment projects; effectiveness criteria; effectiveness evaluation; effectiveness indexes.

Abstract: Criteria of evaluation of investment projects attractiveness, i.e. their financial consistency (financial evaluation) and effectiveness (economic evaluation) are presented. Investment management studies evaluation of investment projects effectiveness as a procedure of comparing effectiveness indexes with effectiveness criteria and making decision about investment project implementation based on these data.

© Ю.В. Немтинова, 2007