

МАТРИЧНО-ВЕКТОРНЫЙ МЕТОД ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ*

Евгений Васильевич ГОРЮНОВ

кандидат технических наук, доцент кафедры менеджмента, Московский гуманитарно-экономический институт,
Нижегородский филиал, Нижний Новгород, Российская Федерация
evgen-goryunov@mail.ru

История статьи:

Принята 22.04.2015

Одобрена 05.05.2015

УДК 005.52 (075.8)

Ключевые слова:

инвестиционный проект,
метод оценки, эффективность,
критерий, модель, анализ

Аннотация

Предмет. В практике подготовки инвестиционных решений основное место занимают процедуры анализа массивов инвестиционных проектов для их отбора. Актуальность возрастает, когда необходимо, например, отобрать несколько десятков наиболее эффективных инвестиционных проектов из предлагаемых нескольких сотен.

Цели. Целью исследования является разработка метода оценки эффективности инвестиционных решений.

Методология. В работе с помощью сравнительного анализа определены возможности использования критериев: чистой приведенной стоимости NPV, внутренней нормы доходности IRR, дисконтированного срока окупаемости DPP и индекса рентабельности инвестиций PI при оценке эффективности инвестиционных решений. Отмечены недостатки применения некоторых показателей в совокупности и по отдельности.

Результаты. Предлагаемый в работе комплексный многокритериальный метод оценки эффективности инвестиционных решений содержит в своем составе три комбинации показателей. Проведенный анализ свидетельствует, что каждый из перечисленных критериев по отдельности является необходимым, но не достаточным для принятия решения по проекту при отборе из массива проектов. Для повышения достоверности при оценке эффективности реальных инвестиционных проектов все критерии следует рассматривать в комплексе.

Выводы. Сделан вывод о том, что предлагаемые в статье матрично-векторные модели позволяют повысить достоверность и использовать более надежный и объективный метод оценки эффективности инвестиционных решений.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2015

В практике подготовки инвестиционных решений одно из главных мест занимает процедура анализа массивов инвестиционных проектов (ИП) для их дальнейшего отбора. Актуальность возрастает, когда необходимо поэтапно отобрать несколько десятков ИП из нескольких сотен инвестиционных проектов. Например, такая проблема возникает в рамках реализации региональных инновационно-инвестиционных программ.

Автор участвовал в работе группы экспертов по отбору наиболее эффективных проектов на конкурсе ИП, проводимом администрацией Нижегородской области в целях долевого финансирования из областного бюджета в соответствии с постановлением Правительства РФ¹. На конкурс было представлено

более 400 ИП. Отбор происходил в три этапа.

На первом этапе проекты отбирались по следующим критериям:

- реализуемость;
- социальная значимость;
- инновационность;
- экологичность;
- правомерность.

Всего на первом этапе было отобрано 120 ИП. При этом были учтены соответствующие известные рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов [1–3, 10, 13, 14, 16].

На втором этапе проводился отбор ИП на

* Статья предоставлена Информационным центром Издательского дома «ФИНАНСЫ и КРЕДИТ» при Нижегородском государственном университете им. Н.И. Лобачевского – Национальном исследовательском университете.

¹ Постановление Правительства РФ от 22.11.1997 № 1470 «Об утверждении Порядка предоставления государственных

гарантий на конкурсной основе за счет средств Бюджета развития Российской Федерации и Положения об оценке эффективности инвестиционных проектов при размещении на конкурсной основе централизованных инвестиционных ресурсов Бюджета развития Российской Федерации» (с изм. и доп.).

основе оценки сравнительной эффективности инвестиционных проектов. При этом в анализе каждого проекта и при его отборе для финансирования использовались также различные рекомендации и методы оценки эффективности инвестиционных решений, широко известные в экономической литературе и применяемые на практике [2, 8, 10, 11, 13]. На этом этапе возникли многочисленные разногласия среди экспертов в определении в качестве критериев пороговых (рекомендуемых) значений показателей каждого из методов. Тем самым был внесен определенный элемент субъективности. Он был связан также с тем, что был существенный разброс значений показателей ИП. Другая проблема в отборе ИП заключалась в отсутствии на практике рекомендуемых значений показателей при оценке эффективности инвестиционных решений. На этом этапе было отобрано 25 ИП.

На третьем этапе конкурсного отбора из областной администрации поступили указания ограничить список ИП вследствие ограничений суммы финансирования из областного бюджета. На этом этапе было отобрано 8 ИП. Отбор ИП также проводился традиционными методами, но по принципу «лучшие из лучших». Следует отметить, что матрично-векторный метод оценки эффективности инвестиционных решений при этом не применялся. Это не означает, что были отобраны все инвестиционные проекты с показателями, близкими к оптимальным значениям. Здесь также присутствовал элемент субъективности.

Рассмотрим традиционно используемые методы оценки эффективности инвестиционных решений.

Различают две группы методов оценки инвестиционных проектов [13, 15]:

- простые (статические) методы;
- методы дисконтирования.

Простые, или статические, методы базируются на допущении равной значимости доходов и расходов в инвестиционной деятельности, не учитывают временной стоимости денег.

К простым методам относят:

- расчет срока окупаемости;
- расчет нормы прибыли.

Норма прибыли показывает, какая часть инвестиционных затрат возмещается в виде прибыли. Она рассчитывается как отношение чистой прибыли к инвестиционным затратам.

Дисконтированные методы оценки эффективности инвестиционного проекта характеризуются тем, что они учитывают временную стоимость денег. При экономической оценке эффективности инвестиционного проекта используются широко известные в мировой практике методы, основанные на следующих показателях:

- на приведенной стоимости поступлений PDV (Present Discount Value);
- на чистой приведенной стоимости NPV (Net Present Value);
- на дисконтированном сроке окупаемости DPP (Discounted Payback Period);
- на внутренней норме доходности IRR (Internal Rate of Return);
- на индексе рентабельности инвестиций PI (Profitability Index);
- на модифицированной внутренней норме доходности MIRR (Modified Internal Rate of Return, MIRR);
- на коэффициенте эффективности инвестиций ARR (Accounted Rate of Return);
- на средневзвешенной стоимости капитала WACC (Weighted Average Cost Of Capital).

Исходя из существенного в экономике уровня инфляции, более предпочтительными и достоверными являются дисконтированные методы оценки эффективности инвестиционных проектов.

При выборе инвестиционного проекта из нескольких альтернативных вариантов, как правило, соблюдаются следующие требования [13]:

- чистая текущая стоимость NPV и индекс рентабельности инвестиций PI по выбранному проекту должны быть выше, чем по альтернативному;
- коэффициент эффективности инвестиций ARR должен быть выше средней стоимости капитала WACC;
- внутренняя норма доходности IRR должна быть выше, чем у других проектов;
- внутренняя норма доходности должна превышать уровень инфляции;
- срок окупаемости DPP должен соответствовать периоду обновления технологий или жизненному циклу продукта инвестиций.

Проведем сравнительный анализ следующих

методов (показателей) оценки эффективности инвестиционных решений:

- метод чистой приведенной стоимости NPV;
- метод внутренней нормы доходности IRR;
- метод дисконтированного срока окупаемости DPP;
- метод индекса рентабельности инвестиций PI.

Анализ показывает, что ни одного из перечисленных методов по отдельности недостаточно для принятия решения по проекту при отборе из массива проектов. Значение каждого из показателей в качестве критериев оценки эффективности инвестиционных проектов дает возможность лишь рассматривать какие-то характеристики проекта, выяснить важные моменты и подробности [13].

Примером ограничения возможностей единичной оценки является IRR. Поскольку показатель внутренней нормы доходности IRR является относительным, то исходя из его величины невозможно сделать вывод о размере увеличения капитала предприятия при рассмотрении альтернативных проектов.

В работе [20] приведены исследования оценки эффективности инвестиционных решений путем попарного сравнения нескольких проектов по двум показателям. Сделаны следующие выводы:

- 1) эффективность проектов при использовании критериев NPV и PI в общем случае не совпадает. Индекс рентабельности не всегда обеспечивает однозначную оценку эффективности инвестиций, и проект с наиболее высоким значением PI может не соответствовать проекту с наиболее высокой NPV [20];
- 2) сравнение проектов, у которых даже первоначальные инвестиции одинаковы, но разные графики поступления денежных средств, приводит к разным результатам. Применение критериев NPV и IRR также приводит к разным выводам относительно эффективности проектов [20].

Таким образом, попарное использование критериев NPV и PI, критериев NPV и IRR приводит к неоднозначной оценке эффективности инвестиционных решений.

Отметим, что в работе [20] не исследованы возможности попарного применения критериев: чистой приведенной стоимости и дисконтированного срока окупаемости (NPV и DPP), а также внутренней

нормы доходности и индекса рентабельности инвестиций (IRR и PI).

Следует отметить, что в работе [20] предлагается в общем виде многокритериальный метод для оценки эффективности набора проектов по нескольким группам показателей. Сущность этого метода заключается в выборе проектов по группам показателей, каждому из которых устанавливаются определенные пороговые (рекомендуемые) значения. Нахождение соответствующих рекомендуемых (пороговых) значений показателей ИП в свою очередь требует определенного анализа статистических данных, разработки системы таких показателей в качестве критериев при отборе проектов. Получить значительный объем статистики рекомендуемых значений показателей ИП – большая проблема.

Например, предположим, что с помощью предварительного исследования обоснованы и установлены следующие требования (пороговые значения показателей): $NPV > 5$ млн руб., $IRR > 30\%$, $DPP < 5$ лет и $PI > 1,25$. Затем с учетом указанных требований были отобраны 40 инвестиционных проектов. При этом оказалось, что у нескольких не вошедших в указанное число проектов показатели NPV меньше 5 млн руб. и находятся в пределах 4–5 млн руб. Хотя остальные показатели значительно лучше, чем у других отобранных проектов: $IRR > 35\%$, $DPP < 4$ лет и $PI > 1,3$. Далее, пусть возникает задача отобрать всего восемь инвестиционных проектов, самых эффективных. И возникает вопрос: какие инвестиционные проекты будут признаны наиболее эффективными? Как показано в работе [6], простой рейтинг методом аддитивной свертки значений показателей не обеспечивает желаемого результата.

А если на предварительном этапе отбора показатели всех проектов удовлетворяют рекомендуемым значениям, то как выбрать лучшие из лучших? Тогда описываемый в работе [20] многокритериальный метод малоэффективен.

В работе М.В. Гречишкиной и Д.Е. Ивахник [7] отмечено, что показатели оценки эффективности инвестиционных проектов позволяют оценить их эффективность с различных сторон. Основную проблему комплексного использования критериев они видят в том, что NPV и DPP – это абсолютные показатели, а PI и IRR – относительные. В этой работе не формулируется вывод о необходимости перехода к использованию показателей в виде безразмерных величин.

На основе анализа результатов и выводов работ [9, 11, 12, 17–20] отметим, что существующая теория оценки эффективности инвестиционных решений требует своего развития. Авторы перечисленных работ практически едины во мнении, что для повышения надежности и достоверности оценки эффективности инвестиционных решений необходима разработка комплексных многокритериальных методов. Особое значение при этом приобретает многокритериальный выбор, учитывающий или исключаящий наличие взаимосвязей и противоречий используемых критериев эффективности. Актуальность проблемы возрастает при оценке эффективности инвестиционных решений в задачах выбора нескольких ИП из массива инвестиционных проектов. Другими словами, когда возникает задача отбора нескольких наиболее эффективных из множества эффективных проектов, причем на основе интегральных, количественных характеристик. В этом случае проблема применения многокритериального метода для повышения достоверности выбора также является актуальной.

По мнению автора, одним из направлений развития теории оценки эффективности инвестиционных решений является применение метода матрично-векторной алгебры.

Автором предлагаются для оценки эффективности инвестиционных решений интегральные критерии, выполненные с использованием матрично-векторной алгебры.

Векторный метод сравнительной количественной оценки показателей известен достаточно широко [4–6, 13]. Метод предусматривает использование в качестве модели длины вектора в пространстве параметров [4]. При этом предполагается, что параметры модели должны быть линейно независимы между собой (не мультиколлинеарны) [4]. Еще одно условие применения векторной модели – все параметры должны быть нормированными (безразмерными) величинами.

Отметим, что определенная взаимосвязь между показателями NPV, IRR, DPP и PI в определенной степени существует, но эти взаимосвязи в матрично-векторном методе можно исключить. Наибольшие взаимосвязи проявляются в паре показателей NPV и PI. Поэтому применять их в одной паре нецелесообразно.

Автором предлагается в качестве интегральных критериев использовать рейтинговые оценки, получаемые на основе матрично-векторной алгебры

из комбинаций показателей NPV, IRR, DPP и PI. В частности таких пар показателей, как чистая приведенная стоимость NPV и дисконтированный срок окупаемости DPP, а также внутренняя норма доходности IRR и индекс рентабельности инвестиций PI. Выбор указанных пар показателей обусловлен тем, что взаимосвязи между показателями в этих парах минимальные.

При этом рейтинговая оценка (интегральный критерий) определяется как длина вектора, равная корню квадратному из суммы квадратов преобразованных (стандартизованных) показателей [6].

Рассмотрим на практике применение предлагаемого матрично-векторного метода оценки эффективности инвестиционных решений. Показатели восьми рассматриваемых инвестиционных проектов представлены в табл. 1.

Анализ данных табл. 1 свидетельствует, что все проекты имеют значения $NPV > 0$ и IRR больше уровня инфляции и в определенной степени эффективны. Определим 3–4 наиболее эффективных ИП.

Модель векторной оценки в группе показателей (рейтинговое число) j -го объекта представим в виде

$$R_j = (CK1_j^2 + CK2_j^2 + CK3_j^2 + CK4_j^2)^{0,5}, \quad (1)$$

где $CK1_j, CK2_j, CK3_j, CK4_j$ – стандартизованные коэффициенты соответствующих показателей.

В свою очередь:

$$\begin{aligned} CK1_j &= NPV_j / NPV_{\max}; \\ CK2_j &= IRR_j / IRR_{\max}; \\ CK4_j &= PI_j / PI_{\max}. \end{aligned} \quad (2)$$

Третий коэффициент в силу специфики стандартизируется следующим образом:

$$CK3_j = (1 - DPP) / DPP_{\max}. \quad (3)$$

Таблица 1

Матрица исходных данных по проектам				
№ проекта	NPV, млн руб.	IRR, %	DPP, мес.	PI
1	2,78	38	24	1,42
2	4,89	28,7	34	1,32
3	4,21	35	26	1,33
4	4,56	34	28	1,35
5	18,1	31,0	68	1,40
6	8,6	33	42	1,45
7	21,2	20,7	64	1,36
8	11,27	25,1	48	1,28

Объединенный расчет стандартизованных коэффициентов, их квадратов и рейтинги объектов представлены в табл. 2.

Для достоверности полученных результатов исследуем следующие рейтинговые модели:

$$R_{2j} = (CK1_j^2 + CK3_j^2)^{0,5}; \quad (4)$$

$$R_{3j} = (CK2_j^2 + CK4_j^2)^{0,5}. \quad (5)$$

Результаты расчета моделей (4) и (5) представлены в табл. 3 и 4.

Интегральный критерий оценки как сумма рейтингов по трем комплексам в соответствии с моделями (1) – (5) представлен в табл. 5. Общий (суммарный) рейтинг составлен по формуле

$$R_{0j} = R_{1j} + R_{2j} + R_{3j}. \quad (6)$$

Анализ данных табл. 5 свидетельствует, что места по сумме рейтингов $R_{2j} + R_{3j}$ и по общему рейтингу $R_{0j} = R_{2j} + R_{3j} + R_{1j}$ отличаются только у первого и седьмого, близких по рейтингам проектов. Оба этих проекта располагаются на соседних втором и третьем местах. Совпадение результатов шести проектов из восьми составляет около 80%. Относительно небольшое расхождение в расположении мест можно объяснить остаточным явлением влияния взаимосвязей на рейтинговую оценку в модели из четырех показателей NPV, IRR, DPP и PI следующим образом. При оценке эффективности инвестиционных решений матрично-векторным методом введение стандартизации путем нормирования матричных элементов и возведения

Таблица 2

Квадраты стандартизованных коэффициентов комплекса показателей NPV, IRR, DPP и PI

№ проекта	$CK1_j^2$	$CK2_j^2$	$CK3_j^2$	$CK4_j^2$	Рейтинговое число R_{1j}	Место в рейтинге
1	0,017	1,0	0,418	0,959	1,547	1-е
2	0,053	0,57	0,195	0,828	1,283	7-е
3	0,039	0,848	0,382	0,841	1,453	4-е
4	0,046	0,80	0,346	0,867	1,435	6-е
5	0,729	0,665	0	0,933	1,525	2-е
6	0,164	0,754	0,161	1,0	1,442	5-е
7	1,0	0,297	0,003	0,880	1,476	3-е
8	0,284	0,436	0,086	0,779	1,258	8-е

Таблица 3

Рейтинговые значения комплекса показателей NPV_j и DPP_j

№ проекта	$CK1_j^2$	$CK3_j^2$	Рейтинговое число R_{2j}	Место в рейтинге
1	0,017	0,418	0,66	3-е
2	0,053	0,195	0,498	8-е
3	0,039	0,382	0,649	4-е
4	0,046	0,346	0,626	5-е
5	0,729	0	0,854	2-е
6	0,164	0,161	0,57	7-е
7	1,0	0,003	1,015	1-е
8	0,284	0,086	0,608	6-е

Таблица 4

Рейтинговые значения комплекса показателей IRR_j и PI_j

№ проекта	$CK2_j^2$	$CK4_j^2$	Рейтинговое число R_{3j}	Место в рейтинге
1	1,0	0,959	1,4	1-е
2	0,57	0,828	1,182	6-е
3	0,848	0,841	1,3	3-е
4	0,80	0,867	1,29	4-е
5	0,665	0,933	1,26	5-е
6	0,754	1,0	1,324	2-е
7	0,297	0,88	1,085	8-е
8	0,436	0,779	1,10	7-е

Таблица 5

Сумма рейтинговых чисел по рейтингам трех комплексов показателей

Рейтинг	№ проекта							
	1	2	3	4	5	6	7	8
R_{2j}	0,66	0,498	0,649	0,626	0,854	0,57	1,015	0,608
R_{3j}	1,4	1,182	1,3	1,29	1,26	1,324	1,085	1,10
$R_{2j} + R_{3j}$	2,06	1,68	1,949	1,916	2,114	1,894	2,1	1,708
Место по двум рейтингам	3	8	4	5	1	6	2	7
R_{1j}	1,547	1,283	1,453	1,435	1,525	1,442	1,476	1,258
R_{0j}	3,607	2,963	3,402	3,351	3,639	3,336	3,576	2,966
Место по сумме трех рейтингов	2	8	4	5	1	6	3	7

их в квадрат с последующим суммированием и извлечением квадратного корня значительно исключает взаимосвязь между элементами показателей каждого из проектов (объектов). Это приводит к исключению влияния взаимосвязей на рейтинговую оценку и повышению достоверности рейтинговых оценок. В модели из четырех показателей присутствует остаточное явление влияния взаимосвязей на рейтинговую оценку. Тем не менее остаточное влияние взаимосвязи между элементами показателей одной модели также уменьшается при использовании комплекса моделей (4)–(6) и рейтинговых оценок вследствие эффекта усреднения. Надежность и достоверность рейтинговой оценки при этом повышаются.

Анализ данных табл. 5 также свидетельствует, что для принятия эффективных инвестиционных решений можно выбрать 5-й, 1-й, 7-й и 3-й проекты, т.е. четыре проекта из восьми.

При наличии весовых коэффициентов каждое из стандартизованных значений параметров (координат) вектора умножается на соответствующий весовой коэффициент. Расчет длины вектора производится по формуле

$$R_j = \sqrt{\sum_{i=1}^m (K_i X_{ij})^2}. \quad (7)$$

В выражении (7) при наличии весового коэффициента каждая координата (проекция вектора) X_{ij} умножается на соответствующий весовой коэффициент K_i .

Предлагаемый вариант комплексного многокритериального метода оценки эффективности инвестиционных решений содержит в своем составе три комбинации показателей и имеет следующий алгоритм:

- 1) составляется матрично-векторная модель из элементов показателей NPV , IRR , DPP и PI ;
- 2) определяются рейтинговые числа R_{1j} ;
- 3) составляется матрично-векторная модель из элементов показателей NPV и DPP ;
- 4) определяются рейтинговые числа R_{2j} ;
- 5) составляется матрично-векторная модель из элементов показателей IRR и PI ;
- 6) определяются рейтинговые числа R_{3j} ;
- 7) определяется общий, суммарный рейтинг по формуле (6);
- 8) определяются места в общем рейтинге и отбираются наиболее эффективные инвестиционные проекты.

В целом матрично-векторный метод позволяет сформировать более надежный интегральный, комплексный критерий количественной оценки на базе существующих критериев оценки эффективности инвестиционных решений при отборе наиболее эффективных ИП из массива эффективных ИП. При этом проблема выбора оптимальных (пороговых) значений критериев NPV , IRR , DPP и PI автоматически решается.

Достоинством метода является то, что достоверность его оценки может быть увеличена за счет расширения числа показателей в составе рейтинговой модели.

В заключение можно отметить, что предлагаемые матрично-векторные модели позволяют повысить достоверность оценки, внести дополнительный элемент объективности, сформировать более надежный интегральный критерий для оценки эффективности инвестиционных решений.

Список литературы

1. *Бланк И.А.* Основы инвестиционного менеджмента. Т. 1. М.: Омега-Л, 2008. 662 с.
2. *Бланк И.А.* Основы инвестиционного менеджмента. Т. 2. М.: Омега-Л, 2008. 560 с.
3. *Виленский П.Л., Лившиц В.Н., Смоляк С.А.* Оценка эффективности инвестиционных проектов. М.: Дело, 2008. 1104 с.
4. *Горюнов Е.В.* Векторный метод в теории экономического анализа // Экономический анализ: теория и практика. 2010. № 17. С. 39–44.
5. *Горюнов Е.В.* Векторный метод прогнозирования вероятности банкротства предприятия // Экономический анализ: теория и практика. 2011. № 27. С. 37–43.
6. *Горюнов Е.В.* Векторный метод рейтинговой оценки // Экономический анализ: теория и практика. 2012. № 16. С. 13–17.
7. *Гречишкина М.В., Ивахник Д.Е.* Выбор оптимального варианта инвестиций (оптимизационный подход) // Финансовый менеджмент. 2003. № 3. С. 72–80.
8. *Друкер П.* Бизнес и инновации. М.: Вильямс, 2007. 432 с.
9. *Земцов А.В.* Оценка эффективности инвестиционного проекта. URL: <http://www.lawmix.ru/bux/37486>.
10. *Ендовицкий Д.А.* Комплексный анализ и контроль инвестиционной деятельности: методология и практика / под ред. проф. Л.Т. Гиляровой. М.: Финансы и статистика, 2001. 400 с.
11. *Кейн А., Маркус А., Боди З.* Принципы инвестиций. М.: Вильямс, 2004. 984 с.
12. *Кочубей Н.А.* Модели принятия решений на основе нечетких множеств // Экономический анализ: теория и практика. 2010. № 17. С. 63–68.
13. *Любушин Н.П.* Экономический анализ: учебник. 3-е изд. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. 575 с.
14. *Любушин Н.П.* Экономика организации: учебник. М.: КноРус, 2010. 302 с.
15. *Максимова В.Ф.* Инвестиционный менеджмент: учеб.-практ. пособие. М.: ЕАОИ, 2007. 214 с.
16. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (вторая редакция) / под ред. В.В. Коссова, В.Н. Лившица, А.Г. Шахназарова. М.: Экономика, 2000. 421 с.
17. *Романова М.В.* Оценка эффективности инвестиционного проекта // Экономический анализ: теория и практика. 2007. № 7. С. 17–26.
18. *Хрусталева О.Е., Хрусталева Ю.Е.* Инструментальные методы оценки реализуемости наукоемкого инвестиционного проекта // Экономический анализ: теория и практика. 2011. № 27. С. 8–18.
19. *Чернов В.Г.* Оценка статей инвестиционных проектов при нечетких предпочтениях экспертов // Экономический анализ: теория и практика. 2007. № 7. С. 27–30.
20. *Юрлов Ф.Ф., Усов Н.В.* Выбор оптимальных решений при оценке эффективности инновационно-инвестиционных проектов. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/vybor-optimalnyh-resheniy-pri-otsenke-effektivnosti-innovatsionno-investitsionnyh-proektov-1>.

THE MATRIX-AND-VECTOR METHOD TO EVALUATE THE EFFICIENCY OF INVESTMENT SOLUTIONS

Evgenii V. GORYUNOV

Moscow Humanitarian-Economic Institute, Nizhny Novgorod Branch, Nizhny Novgorod, Russian Federation
evgengoryunov@mail.ru

Article history:

Received 22 April 2015

Accepted 5 May 2015

Keywords: investment projects, evaluation, assessment, methods, efficiency, criteria, model, analysis

Abstract

Importance The analysis of investment projects for the purpose of their selection is the core element in preparing investment solutions. Its relevance increases when it is necessary to select several dozens of the most efficient investment projects out of several hundreds.

Objectives The objective is to develop a method to evaluate the efficiency of investment solutions.

Methods I used the comparative analysis to determine the possibilities of using the following criteria: NPV (Net Present Value), IRR (Internal Rate of Return), DPP (Discounted Payback Period), PI (Profitability Index) when evaluating investment solutions' efficiency.

Results The article describes the disadvantages of the indices, both individually and collectively. I have offered a complex multi-criteria method to evaluate the efficiency of investment solutions. The analysis shows that each of the mentioned criteria is necessary but insufficient to make a decision when selecting out of a batch of projects. To enhance the reliability of evaluation of real investment projects' efficiency, all the criteria should be considered as a whole.

Conclusions and Relevance I conclude that the offered matrix-and-vector models enable to increase reliability and to use the best objective method for evaluating the efficiency of investment solutions.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2015

Acknowledgments

The article is provided by the Publishing house FINANCE and CREDIT's Information center at the Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod – National Research University.

References

1. Blank I.A. *Osnovy investitsionnogo menedzhmenta. T. 1* [Fundamentals of investment management. Vol. 1]. Moscow, Omega-L Publ., 2008, 662 p.
2. Blank I.A. *Osnovy investitsionnogo menedzhmenta. T. 2* [Fundamentals of investment management. Vol. 2]. Moscow, Omega-L Publ., 2008, 560 p.
3. Vilenskii P.L., Livshits V.N., Smolyak S.A. *Otsenka effektivnosti investitsionnykh proektov* [Assessing the efficiency of investment projects]. Moscow, Delo Publ., 2008, 1104 p.
4. Goryunov E.V. Vektorny metod v teorii ekonomicheskogo analiza [A vector method in the theory of economic analysis]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika = Economic Analysis: Theory and Practice*, 2010, no. 17, pp. 39–44.
5. Goryunov E.V. Vektorny metod prognozirovaniya veroyatnosti bankrotstva predpriyatiya [A vector method in predicting the probability of a company's bankruptcy]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika = Economic Analysis: Theory and Practice*, 2011, no. 27, pp. 37–43.
6. Goryunov E.V. Vektorny metod reitingovoi otsenki [A vector method in rating]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika = Economic Analysis: Theory and Practice*, 2012, no. 16, pp. 13–17.
7. Grechishkina M.V., Ivakhnik D.E. Vybora optimal'nogo varianta investitsii (optimizatsionnyi podkhod) [Choosing the optimum investment alternative (the optimization approach)]. *Finansovyi menedzhment = Financial Management*, 2003, no. 3, pp. 72–80.
8. Drucker P. *Biznes i innovatsii* [Innovation and Entrepreneurship]. Moscow, Vil'yams Publ., 2007, 432 p.

9. Zemtsov A.V. *Otsenka effektivnosti investitsionnogo proekta* [Assessing the efficiency of an investment project]. Available at: <http://www.lawmix.ru/bux/37486>. (In Russ.)
10. Endovitskii D.A. *Kompleksnyi analiz i kontrol' investitsionnoi deyatel'nosti: metodologiya i praktika* [The complex analysis and control over investment activity: methodology and practice]. Moscow, Finansy i statistika Publ., 2001, 400 p.
11. Kane A., Marcus A., Bodie Z. *Printsipy investitsii* [Essentials of Investments]. Moscow, Vil'yams Publ., 2004, 984 p.
12. Kochubei N.A. Modeli prinyatiya reshenii na osnove nechetkikh mnozhestv [Decision making models based on fuzzy sets]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika = Economic Analysis: Theory and Practice*, 2010, no. 17, pp. 63–68.
13. Lyubushin N.P. *Ekonomicheskii analiz* [Economic analysis]. Moscow, YUNITI-DANA Publ., 2010, 575 p.
14. Lyubushin N.P. *Ekonomika organizatsii* [Economy of an organization]. Moscow, KnoRus Publ., 2010, 302 p.
15. Maksimova V.F. *Investitsionnyi menedzhment* [Investment management]. Moscow, Eurasian Open Institute Publ., 2007, 214 p.
16. *Metodicheskie rekomendatsii po otsenke effektivnosti investitsionnykh proektov (vtoraya redaktsiya)* [Recommended practice for assessing the efficiency of investment projects (the second edition)]. Moscow, Ekonomika Publ., 2000, 421 p.
17. Romanova M.V. Otsenka effektivnosti investitsionnogo proekta [Assessing the efficiency of an investment project]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika = Economic Analysis: Theory and Practice*, 2007, no. 7, pp. 17–26.
18. Khrustalev O.E., Khrustalev Yu.E. Instrumental'nye metody otsenki realizuemosti naukoemkogo investitsionnogo proekta [Instrumental methods for assessing the feasibility of a science-driven investment project]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika = Economic Analysis: Theory and Practice*, 2011, no. 27, pp. 8–18.
19. Chernov V.G. Otsenka statei investitsionnykh proektov pri nechetkikh predpochteniyakh ekspertov [Evaluating investment projects' items in the event of fuzzy preferences of experts]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika = Economic Analysis: Theory and Practice*, 2008, no. 7, pp. 27–30.
20. Yurlov F.F., Usov N.V. *Vybor optimal'nykh reshenii pri otsenke effektivnosti innovatsionno-investitsionnykh proektov* [Choosing the best possible solutions when assessing innovation and investment projects]. Available at: <http://www.uecs.ru/.../item/1911-2012-12-27-06-38-47>. (In Russ.)