

УДК 65.01

РАНЖИРОВАНИЕ ВАРИАНТОВ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ ПРИ НЕОДНОЗНАЧНОМ ЗАДАНИИ СТАВКИ ДИСКОНТИРОВАНИЯ

Птускин А.С., Волков А.И.

Калужский филиал ФГБОУ ВПО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана», Калуга, e-mail: aptuskin@mail.ru

Рассмотрена задача ранжирования и выбора альтернативных инвестиционных проектов. В качестве критерия упорядочивания проектов используется показатель чистого приведенного дохода. Основное внимание уделено проблеме принятия инвестиционных решений в условиях неполной информации, когда невозможность точного определения параметров проектов значительно снижает достоверность оценок. К числу важнейших из этих параметров относится экзогенно задаваемая ставка дисконтирования, значение которой затруднительно указать однозначно, но возможно определить интервал возможных значений. Выбранная величина ставки дисконтирования существенно влияет на результат оценки. Для представительного класса задач ранжирования вариантов инвестиционных проектов, когда дисконтирование денежных потоков по всем вариантам производится по единой ставке, предлагается использовать интегральную оценку проектов по диапазону изменения величины нормы дисконта. Расчет интегрального показателя иллюстрируется на реальном примере сравнения двух планируемых вариантов реализации проекта модернизации предприятия.

Ключевые слова: инвестиции, выбор портфеля проектов, ставка дисконтирования

RANGING OF INVESTMENT PROJECTS VERSIONS AT AN AMBIGUOUS REPRESENTATION OF DISCOUNT RATE

Ptuskin A.S., Volkov A.I.

Kaluga Branch of Bauman Moscow State Technical University, Kaluga, e-mail: aptuskin@mail.ru

The problem of ranging and choice of alternative investment projects is considered. As criterion of projects ordering the indicator of the net present value is used. The main attention is paid to a problem of adoption of investment decisions in the conditions of incomplete information, when impossibility of exact determination of parameters of projects considerably reduces reliability of estimates. The most important of these parameters is an exogenous set discount rate which value is difficult to specify unambiguously, but it is possible to define an interval of possible values. The chosen size of discount rate essentially determines the result of estimation. For a representative class of tasks of investment projects versions ranging, when discounting of cash flows for all variants is made on a uniform rate, it is offered to use an integrated assessment of projects on the range of change of discount norm size. Calculation of an integrated indicator is illustrated on a real example of comparison of two planned options of implementation of the enterprise modernization project.

Keywords: investments, project portfolio choice, discount rate

Реальные инвестиции обычно связаны со значительными затратами и во многом определяют будущее предприятия, что обуславливает исключительную важность их оптимального выбора и принадлежность к стратегическим задачам верхнего уровня системы управления предприятием [8]. Процесс выбора проектов и распределения ресурсов включает определение, какие из проектов следует принять, и оптимальное распределение ограниченных ресурсов между несколькими проектами, претендующими на имеющиеся ресурсы [6]. Задача осложняется следующими обстоятельствами [9]: каждый проект подвержен рискам и неопределенности; возможно наличие нескольких, часто конфликтующих целей; некоторые из этих целей могут быть заданы в качественной форме; выбор должен быть сбалансирован с учетом важности многочисленных факторов; некоторые проекты могут быть взаимозависимыми; число потенциальных проектов может быть очень велико. В настоящей статье мы рассматри-

ваем некоторые аспекты первой из этих проблем.

Для задачи принятия инвестиционных решений необходимо установить приоритеты, позволяющие упорядочить потенциально возможные проекты. Эти приоритеты могут оцениваться на основе различных критериев, как экономических, так и стратегических [10]. Наиболее значимой является оценка экономической эффективности проектов, общепринятые методы определения которой основаны на классическом анализе денежных потоков. Предпочтительным критерием для сравнения альтернативных проектов является чистый приведенный доход (NPV), так как критерий внутренней нормы рентабельности (IRR), несмотря на его широкое применение в качестве показателя эффективности инвестиций, имеет серьезные недостатки [5]. Однако, в свою очередь, при расчете NPV возникают проблемы с определением ставки дисконтирования.

Расчет NPV выполняется на основании прогнозных денежных потоков, номинальные

значения которых для каждого периода времени умножаются на соответствующий коэффициент дисконтирования:

$$NPV = \sum_{i=0}^T \frac{CF(t)}{(1+r)^t},$$

где $CF(t)$ – номинальный суммарный денежный поток в период t ; t – порядковый номер периода проекта; T – горизонт планирования проекта; r – ставка дисконтирования (норма дисконта).

Ставка дисконтирования является экзогенно задаваемым основным экономическим нормативом, используемым при оценке эффективности проекта, и отражает максимальную доходность альтернативных и доступных направлений инвестирования и темп падения ценности денег [3].

Главная проблема оценки проектов связана с отсутствием однозначного теоретического и практического метода решения проблем неопределенности [1]. Принятие решений почти всегда происходит в условиях неполной информации. Неполная информация о предпочтениях, например, несколько лиц, принимающих решение, группы с разными интересами и неполная информация о наборе альтернатив определяют как важнейшие характеристики реального процесса принятия решений [7]. Невозможность точного определения параметров расчета сильно снижает достоверность оценок инвестиционных проектов. Это относится и к адекватному выбору ставки дисконтирования, значение которой существенно влияет на результат оценки. Понятно, что если оно занижено, то будет выбран на самом деле неэффективный проект; если завышено, то объективно эффективный проект будет отклонен [3]. Однако полной уверенности в значении принятой ставки дисконтирования обычно нет.

В литературе предлагаются различные способы определения ставки дисконтирования [3, 4]. Основным предметом дискуссий является добавление премии за риск. Привнесение рискованной премии к норме дисконта является наиболее распространенным способом учета неопределенности при выборе инвестиционных проектов. Этот подход критикуется в работе [4], автор которой доказывает теоретическую несостоятельность и серьезную практическую опасность введения в ставку дисконтирования премий за риск, что не только не приводит к адекватному учету экономических рисков, но и уводит в сторону от адекватного прогноза.

Если согласиться с тем, что добавлять премию за риск не следует, альтернативные проекты будут иметь одинаковые значения

ставки дисконтирования. Если вводить премии за риск, то альтернативные проекты могут иметь разные значения ставки дисконтирования. Но и в этом случае существует большой класс задач, для которых дисконтирование денежных потоков всех проектов производится по единой ставке. Например, выбор варианта проекта из возможных альтернатив (которые можно рассматривать как различные проекты) на этапе исследования инвестиционных возможностей. Проект может быть реализован различными способами (например, с точки зрения его размещения, используемых технологий, приобретаемого оборудования и т.д.), из которых необходимо определить наилучший. Далее рассматривается именно такая ситуация, когда необходимо ранжировать набор альтернативных проектов, для оценки которых используется единая ставка дисконтирования.

В любом случае, как указывается в работе [2], на стадии разработки проекта норма дисконта может быть точно не известна, а предпочтения лица, принимающего решения, могут изменяться. Таким образом, возникает проблема сравнения проектов при неоднозначном задании ставки дисконтирования. В связи с этим мы предлагаем использовать интегральную оценку проектов по диапазону изменения величины нормы дисконта.

Формально постановку задачу можно представить в следующем виде. Имеется набор из P проектов. Для каждого проекта известны оценки величин чистого приведенного дохода в зависимости от значения ставки дисконтирования $NPV_k(r)$; r – ставка дисконтирования; k – номер проекта; $k = 1, \dots, P$. Необходимо ранжировать проекты по величинам чистого приведенного дохода при условии единой для всех проектов ставки дисконтирования, заданной интервалом возможных значений, отражающим предпочтения лица, принимающего решения.

На рис. 1 представлены зависимости чистого приведенного дохода от ставки дисконтирования для двух проектов i и j . Гранничное значение r_{bnd} разделяет возможные значения нормы дисконта на две области:

- при $r > r_{bnd}$ чистый приведенный доход больше для проекта i ;
- при $r < r_{bnd}$ чистый приведенный доход больше для проекта j ;
- при $r = r_{bnd}$ величины чистого приведенного дохода для обоих проектов равны.

Так как при реальной оценке инвестиционных проектов однозначно задать значение ставки дисконтирования затруднительно, уверенности в точном установлении

этого значения нет, то, если оно должно быть близко к величине r_{bnd} , значительно

снижается и уверенность в объективном определении приоритетности проектов.

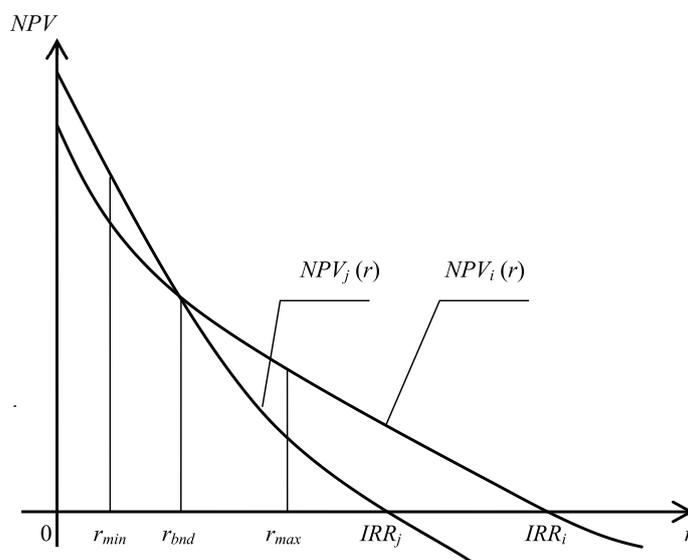


Рис. 1. Зависимости величин чистого приведенного дохода от ставки дисконтирования для проектов i и j

В то же время можно достаточно достоверно определить интервал $[r_{\min}, r_{\max}]$, в пределах которого должно находиться это значение. В этом случае можно предложить адекватный способ сравнения проектов i и j с помощью интегрального показателя RN_{ij} , который рассчитывается следующим образом:

$$RN_{ij} = \int_{r_{\max}}^{r_{\min}} NPV_i(r) dr - \int_{r_{\max}}^{r_{\min}} NPV_j(r) dr.$$

Тогда результат сравнения проектов определяется, исходя из величины этого интегрального показателя:

$$RN_{ij} = \begin{cases} > 0 \rightarrow \text{проект } i \text{ предпочтительнее проекта } j, \\ = 0 \rightarrow \text{проекты } i \text{ и } j \text{ равнозначны,} \\ < 0 \rightarrow \text{проект } j \text{ предпочтительнее проекта } i. \end{cases}$$

Проиллюстрируем процедуру сравнения проектов следующим реальным примером. В табл. 1 и 2 приведены прогнозные денежные потоки по двум планируемыми вариантам реализации проекта модернизации

предприятия, производящего строительные материалы. Варианты предполагают использование различного оборудования, отличающегося по стоимости, производительности и эксплуатационным издержкам.

Таблица 1

Денежные потоки по варианту 1 проекта (руб.)

Годы	1	2	3	4	5
Номинальные денежные потоки					
Поступления от продаж	6 116 364	10 679 772	11 543 246	12 697 571	13 967 328
Суммарные переменные издержки	1 161 818	2 467 032	2 601 170	2 730 401	3 003 442
Суммарные постоянные издержки	3 860 793	4 334 344	4 482 183	4 596 241	4 606 734
Налоги и отчисления	541 787	1 164 697	1 249 850	1 401 149	1 512 319
Инвестиционные издержки	8 800 000	–	–	–	–

На рис. 2 представлены зависимости величин чистого приведенного дохода от ставки дисконтирования для каждого варианта

проекта. Оба варианта обеспечивают равное значение $NPV_1 = NPV_2 = 1003980$ руб. при норме дисконта $r_{bnd} = 18,41\%$.

Таблица 2

Денежные потоки по варианту 2 проекта (руб.)

Номинальные денежные потоки \ Годы	1	2	3	4	5
Поступления от продаж	6 122 480	11 662 311	13 655 660	16 176 705	19 065 402
Суммарные переменные издержки	1 124 639	2 605 185	2 975 738	3 363 854	396 4543
Суммарные постоянные издержки	3 822 185	4 681 091	5 244 154	5 791 263	6 219 090
Налоги и отчисления	530 409	1 243 896	1 446 076	1 745 831	2 018 945
Инвестиционные издержки	11 616 000	–	–	–	–

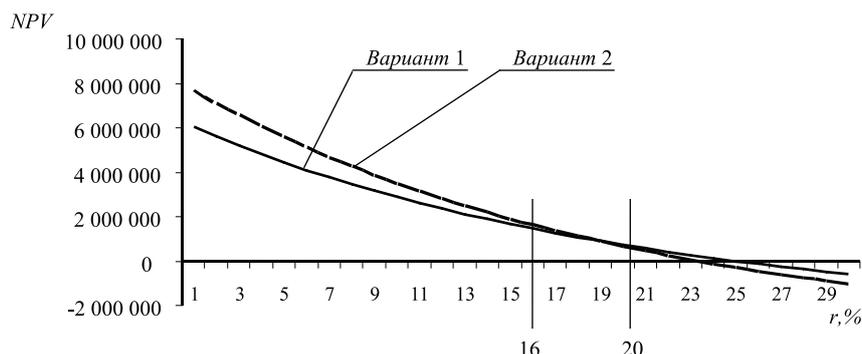


Рис. 2. Зависимости величин чистого приведенного дохода от ставки дисконтирования для двух вариантов проекта модернизации

При определении значений нормы дисконта интервалом $[r_{\min} = 16\%, r_{\max} = 20\%]$ интегральный показатель $RN_{12} = 5435650 - 5567709 = -132059$. Так как $RN_{12} < 0$, вариант 2 проекта предпочтительнее варианта 1.

Подобным способом можно ранжировать и большее число проектов.

Список литературы

1. Бромвич М. Анализ экономической эффективности капиталовложений. – М.: ИНФРА-М, 1996.
2. Виленский П.Л., Смоляк С.А. Показатель внутренней нормы доходности проекта и его модификации. – М.: ЦЭМИ РАН, 1998.
3. Виленский П.Л., Лившиц В.Н., Смоляк С.А. Оценка эффективности инвестиционных проектов. Теория и практика. – 3-е изд. – М.: Дело, 2008.
4. Галасюк В. О ставке дисконтирования и природе экономических рисков // Финансовый Директор. – 2007. – № 10.
5. Птускин А.С. Решение стратегических задач в условиях размытой информации. – М.: Дашков и К, 2003.
6. Птускин А. С. Задача бюджетирования капитала с размытыми параметрами // Экономика и математические методы. – 2005. – Т. 41. – Вып. 2. – С. 95–101.
7. Bogetoft P., Pruzan P. Planning with Multiple Criteria: Investigation, Communication and Choice. Kobenhavn, Handelshojkskolens forlag, 1997.
8. Clark, J.J., Hindelang T.J., Pritchard R.E. Capital budgeting. Planning and control of capital expenditures. – 2.ed. – Englewood Cliffs, New Jersey, 1984.
9. Ghasemzadeh F., Archer N.P. Project portfolio selection through decision support // Decision Support Systems. – 2000. – № 29 (1). – P. 73–88.
10. Capital budgeting handbook / Kaufman M. – Homewood, Illinois, 1986.

References

1. Bromwich M. Analiz ekonomicheskoy effektivnosti kapitalovlozheniy [The economics of capital budgeting]. Moscow, INFRA-M Publ., 1996.
2. Vilenskiy P.L., Smolyak S.A. Pokazatel vnutrenney normy dokhodnosti projekta i ego modifikatsii [The index of internal rate of return of the project and its modification]. Moscow,

Central economics and mathematics institute of Russian Academy of Sciences, 1998.

3. Vilenskiy P.L., Livshic V.N., Smolyak S.A. Ocenka effektivnosti investitsionnykh projektov. Teoriya i praktika [Estimation of efficiency of investment projects. The theory and practice]. 3.ed. Moscow, Delo Publ., 2008.
4. Galasuk V. O stavke diskontirovaniya i prirode ekonomicheskikh riskov [About the discount rate and the nature of economic risks]. Finansovy direktor, 2007, no 10.
5. Ptuskin A.S. Reshenie strategicheskikh zadach v usloviykh razmytoy informatsii [Solution of strategic problems under conditions of fuzzy information]. Moscow, Dashkov i K Publ., 2003.
6. Ptuskin A.S. Zadacha budgetirovaniya kapitala s razmytymi parametrami [A Problem of Capital Budgeting with Fuzzy Sets]. Economic and mathematical methods, 2005, vol. 41, issue 2, pp. 95–101.
7. Bogetoft P., Pruzan P. Planning with Multiple Criteria: Investigation, Communication and Choice. Kobenhavn, Handelshojkskolens forlag, 1997.
8. Clark, J.J., Hindelang T.J., Pritchard R.E. Capital budgeting. Planning and control of capital expenditures. 2.ed. Englewood Cliffs, New Jersey, 1984.
9. Ghasemzadeh F., Archer N.P. Project portfolio selection through decision support. Decision Support Systems, 2000, 29 (1). pp. 73–88.
10. Capital budgeting handbook / Ed. by Kaufman M. Homewood, Illinois, 1986.

Рецензенты:

Крутиков В.К., д.э.н., профессор, проректор по научно-методической работе, НОУ ВПО «Институт управления, бизнеса и технологий», г. Калуга;

Садковская Н.Е., д.т.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана», г. Калуга;

Роздольская И.В., д.э.н., профессор, заведующая кафедрой маркетинга и менеджмента Белгородского университета кооперации экономики и права, г. Белгород.

Работа поступила в редакцию 07.02.2014.