

***ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ИНВЕСТОРОВ ДЛЯ
ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО ВЫБОРА ИНВЕСТИЦИОННЫХ
ПРОЕКТОВ В УСЛОВИЯХ НЕСОВЕРШЕННОГО РЫНКА КАПИТАЛА***

Коростелева М.В.,

к.э.н., доцент,

Санкт-Петербургский государственный университет,

Санкт-Петербург, Россия

Аннотация

Статья является продолжением анализа метода отбора инвестиционных проектов по одному из критериальных показателей эффективности капиталовложений, в частности, чистой настоящей стоимости инвестиционного проекта, в случае разных ставок процента по кредиту и депозиту в условиях, когда невозможно подробное проведение расчетов с использованием теории предпочтений и функций полезности инвесторов.

Ключевые слова: инвестиционный проект, чистая настоящая стоимость, денежный поток, ставки процента по кредиту и депозиту, предпочтения инвесторов, функция полезности

***AN APPLICATION OF THE INVESTOR PREFERENCE THEORY TO
DETERMINE THE OPTIMAL CHOICE OF INVESTMENT PROPOSALS
UNDER THE CONDITIONS OF AN IMPERFECT CAPITAL MARKET***

Korosteleva M.V.,

PhD, Associate Professor,

Saint-Petersburg State University,

Saint-Petersburg, Russia

Abstract

The article is a continuation of the analysis of the method of selecting investment proposals according to one of the benchmark indicators of investment efficiency, in particular, the net present value of an investment project, in the case of different borrowing and lending rates in conditions where it is impossible to conduct detailed calculations using the theory of preferences and utility functions of investors

Keywords: investment proposal, net present value, cash flow, borrowing and lending rates, investor preferences, utility function

Стандартное правило отбора инвестиционных проектов на основе критерия чистой настоящей стоимости предполагает равенство ставок процента по кредиту и депозиту (см., например, [1], [10]). Следовательно, возникает вопрос о том, какую ставку использовать в качестве расчетного процента в условиях несовершенного рынка, когда ставка процента по кредиту выше, чем ставка по депозиту, т.е. необходима дополнительная информация о предпочтениях инвестора (подробнее о теории предпочтений см, например, в [11]). Однако можно вывести правило отбора инвестиционных проектов без учета такой дополнительной информации (кратко некоторая часть данного исследования была представлена нами в [13]).

Введем следующие обозначения:

C_t – потребление в период t

B_t и L_t – суммы кредита и депозита между периодами t и $t+1$

i_B и i_L – ставки по кредиту и по депозиту соответственно

CF_t – компонента денежного потока проекта в период t

M_t – базисные (независимые) платежи в период t

В теории предпочтений принято выделять следующие предпосылки:

- ✓ все инвесторы всегда принимают рациональные решения

- ✓ инвесторы способны совершать рациональный выбор среди множества альтернатив
- ✓ предпосылка о ненасыщаемости

Предположим, что эти предпосылки выполняются, в частности, предпосылка о ненасыщаемости, а также, что все проекты являются независимыми, т.е. $f(CF_0, CF_1, \dots, CF_T) = 0$.

Если обозначить U функцию полезности, оптимизационная задача инвестора в этих условиях выглядит следующим образом (подробнее об оптимизационных задачах см., например, в [12]):

$$U(C_0, C_1, \dots, C_T) \rightarrow \max \quad (1)$$

$$C_0 + L_0 - B_0 = CF_0 + M_0$$

...

$$C_t - (1 + i_L)L_{t-1} + (1 + i_B)B_{t-1} + L_t - B_t = CF_t + M_t, t = \overline{0, T}$$

...

$$C_T - (1 + i_L)L_{T-1} + (1 + i_B)B_{T-1} = CF_T + M_T$$

$$f(CF_0, CF_1, \dots, CF_T) = 0$$

$$B_t \geq 0, L_t \geq 0, C_t \geq 0$$

Когда $i_B = i_L = i$, линейные ограничения можно сократить:

$$C_0 + \frac{C_1}{1+i} + \dots + \frac{C_T}{(1+i)^T} = CF_0 + M_0 + \frac{CF_1 + M_1}{1+i} + \dots + \frac{CF_T + M_T}{(1+i)^T}$$

Для данных двух элементов CF_A и CF_B , которые удовлетворяют уравнению $f(CF) = 0$, CF_A будет более предпочтительным по сравнению с CF_B , если его настоящая стоимость больше, поскольку для любого C , получаемого от CF_B , мы можем получить C от CF_A такой, что $C_A \geq C_B$ и $C_A \neq C_B$. Поэтому оптимальным CF в $f(CF) = 0$ для любого инвестора будет тот, которому соответствует максимальная настоящая стоимость.

Обозначим PV_t баланс инвестора в период t , который является результатом заимствования или кредитования инвестора в предыдущий период. Это означает, что $PV_t = -(1+i_L)L_{t-1} + (1+i_B)B_{t-1}$. Т.к. либо B_{t-1} , либо L_{t-1}

Вектор экономики | www.vectoreconomy.ru | СМЭЛ № ФС 77-66790, ISSN 2500-3666

равна нулю, $B_{t-1} - L_{t-1} = [D_t/D_{t-1}]V_t$, где дробь D_t/D_{t-1} равна $1/(1 + i_B)$, если PV_t больше нуля, и $1/(1 + i_L)$, если PV_t меньше нуля.

Подставляя эти выражения в первую группу ограничений задачи (1), можно получить:

$$C_0 - D_1 PV_1 = CF_0 + M_0,$$

...

$$C_t + PV_t - \frac{D_{t+1}}{D_t} PV_{t+1} = CF_t + M_t, \quad (2)$$

...

$$C_T + V_T = CF_T + M_T, \text{ где}$$

$$D_0 = 1, \frac{D_{t+1}}{D_t} = \begin{cases} \frac{1}{1+i_B} PV_{t+1} \geq 0 \\ \frac{1}{1+i_L} PV_{t+1} < 0 \end{cases}, t = \overline{0, T-1}.$$

Значение PV_t может быть получено путем решения группы ограничений (2) итеративно, начиная с PV_T , т.к. $PV_t = CF_t + M_t - C_t + (D_{t+1}/D_t)V_{t+1}$, и т.к. выражение D_{t+1}/D_t определяется знаком PV_{t+1} . Если итоговое выражение для PV_1 подставить в первое уравнение группы ограничений (2), получим

$$\sum_{t=0}^T D_t M_t + \sum_{t=0}^T D_t CF_t - \sum_{t=0}^T D_t C_t = 0 \quad (3)$$

Левая часть выражения (3) имеет интересную интерпретацию с точки зрения настоящей стоимости. Напомним, что в случае равенства ставок по кредиту и депозиту

$$PV = CF_0 + \frac{CF_1}{1+i} + \frac{CF_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{CF_T}{(1+i)^T}$$

t -ю компоненту этого выражения можно рассматривать как настоящую стоимость показателя CF_t с двух точек зрения. Во-первых, она представляет собой сумму, которая необходима сейчас для того, чтобы получить показатель CF_t в периоде t , а во-вторых, она представляет собой сумму, которую мы можем получить сейчас от показателя CF_t в периоде t . Например, когда CF_t имеет положительное значение, мы можем получить сейчас сумму $CF_t/(1+i)^t$ путем заимствования этой суммы и, выплачивая кредит. Поскольку PV – это Вектор экономики | www.vectoreconomy.ru | СМЭ Эл № ФС 77-66790, ISSN 2500-3666

алгебраическая сумма таких компонент, она должна являться суммой, которая необходима сейчас, чтобы получить CF , и суммой, которая может быть получена от CF . Хотя оба значения этой чистой настоящей стоимости численно равны при одинаковых ставках по кредиту и депозиту, это перестает выполняться для разных ставок, поэтому для удобства дадим им разные определения. Минимальную сумму, которая необходима сейчас, чтобы получить CF в будущем, назовем генерирующей настоящей стоимостью (GPV), а максимальную сумму, которую можно получить сейчас от CF , назовем реализованной настоящей стоимостью (RPV). Таким образом, значение PV – это и генерирующая, и реализованная настоящая стоимость показателя CF .

В случае, когда $i_B > i_L$, RPV показателя CF будет равна $CF_t/(1+i_B)^t$ в случае положительности CF и $CF_t/(1+i_L)^t$ в случае ее отрицательности.

RPV любого денежного потока может быть получена путем решения системы уравнений (2) относительно показателя C_0 . GPV любого денежного потока может быть получена путем решения системы уравнений (2) относительно M_0 и C_t . Можно показать, что

$$RPV = \min_D \sum_{t=0}^T D_t CF_t$$

Также можно показать, что любой инвестор будет участвовать в независимом инвестиционном проекте, если, и только если RPV денежного потока такого проекта больше нуля, и не будет в нем участвовать, если GPV денежного потока такого проекта меньше нуля. Положительность RPV значения $(-CF)$ эквивалентна отрицательности GPV значения CF . В случае регулярных денежных потоков (когда за отрицательными компонентами следуют положительные) RPV будет больше нуля, если, и только если внутренняя норма доходности соответствующего проекта (IRR) будет больше, чем r_B . GPV будет меньше нуля если, и только если IRR будет меньше, чем r_L . Таким образом, любой инвестор будет участвовать в независимом

инвестиционном проекте, если, и только если его IRR больше, чем r_B , и не будет участвовать в нем, если, и только если IRR меньше, чем r_L . Однако, существует определенный класс инвестиций, для которых невозможно принять решение, исходя из вышеуказанных правил. Например, RPV денежного потока независимой инвестиции может быть отрицательной, а его GPV – положительной. В этих случаях потребуется больше информации о предпочтениях инвесторов, необходимо будет рассмотреть каждую возможную комбинацию проектов (если их n , то количество комбинаций будет равно 2^n), и строить оптимальную модель заимствования и кредитования, основанную на функции полезности инвестора. Однако, для большинства инвестиционных проектов эти правила выполняются и позволяют без лишних расчетов правильно принимать инвестиционные решения.

Библиографический список:

1. Воронцовский А.В. Инвестиции и финансирование: Методы оценки и обоснования. – СПб: Изд-во СПбГУ, 2003, С..200-202.
2. Воронцовский А. В. Управление инвестициями: инвестиции и инвестиционные риски в реальном секторе экономики: учебник и практикум для вузов / А. В. Воронцовский. — М.: Издательство Юрайт, 2020. – 391 с.
3. Грызина Н.Ю., Мастяева И.Н., Семенихина О.Н. Математические методы исследования операций в экономике: Учебно-методический комплекс. – М.: Изд. центр ЕАОИ, 2008. – 204с.
4. Дамодаран А. Инвестиционная оценка: Инструменты и методы оценки любых активов; Пер. с англ. – М.: Альпина Паблишер, 2019. – 1315с.

5. Инвестиции: источники и методы финансирования / А.Г.Ивасенко, Я.И.Никонова. – М.: «Омега-Л», 2009. – 261с.
6. Инвестиции: учебник / А. Ю. Андрианов [и др.] – М.: ПРОСПЕКТ, 2010. – 584 с.
7. Инвестиции: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности "Финансы и кредит" / М. В. Чиненов [и др.]. – М.: Кнорус, 2010. – 365 с.
8. Инвестиционный менеджмент: учебник по специальности "Менеджмент организации" / Н. Д. Гуськова [и др.]. – М.: Кнорус, 2010. – 451 с.
9. Конюховский П.В. Математические методы исследования операций в экономике. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2008. – 395с.
10. Коростелева М.В., Холодкова В.В. Применение пакета прикладных программ MS EXCEL 2007 для оценки эффективности капиталовложений. – СПб: ЭФ СПбГУ, 2012. – 41с.
11. Коростелева М.В. Методы анализа рынка капитала. – СПб: Питер, 2003. – 144 с.
12. Коростелева М.В. Основы линейного программирования. – СПб.: ОЦЭиМ., 2004. – 44с.
13. Коростелева М.В. Чистая настоящая стоимость инвестиционного проекта в условиях несовершенного рынка // «Фундаментальные научные исследования: теоретические и практические аспекты». VIII Международная научно-практическая конференция, 19 сентября 2018 г. Сборник материалов. – Кемерово: Изд-во ООО «ЗапСибНЦ», 2018. – С. 123-124.
14. Крушвиц Л. Инвестиционные расчеты: Пер. с нем. под общей редакцией В.В. Ковалева и З.А. Сабова. – СПб: Питер, 2001.

15. Кузнецов Б. Т. Инвестиционный анализ: учебник и практикум для вузов / Б. Т. Кузнецов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2020. — 363 с.
16. Математические методы и модели исследования операций / В. А. Колемаев, Т. М. Гатауллин, Н. И. Заичкин и др. — М.: ЮНИТИ, 2009. — 591с.
17. Таха, Х. А. Введение в исследование операций: — М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. — 901с.
18. Götze U., Northcott D., Schuster P. Investment Appraisal. Methods and Models. — Berlin: Springer-Verlag, 2008. — 391 p.
19. Operations Research. A Model-Based Approach. H. A. Eiselt, C.-L. Sandblom. — Springer Berlin Heidelberg, 2010. — 447 p.
20. Wiley encyclopedia of operations research and management science/ed.-in-chief J. J. Cochran. - Hoboken, NJ: Wiley, 2011. - 13468p.

Оригинальность 82%