

Как измерить эффективность инвестиций: критика рассуждений Пьера Массе

М.А. Шнепс-Шнеппе

Аннотация— В статье рассматриваются вопросы, связанные измерениями эффективности инвестиций. В работе изучены два критерия измерения эффективности инвестиций: *IRR* (Inner Rate of Return) - внутренняя норма прибыли и *NPV* (Net Profit Value) - дисконтированная суммарная прибыль. Показана необоснованность рекомендаций французского экономиста Пьера Массе о преимуществе критерия *NPV* перед *IRR*. Нам представляется, что в настоящее время в условиях развертывания Общегосударственной программы цифровой экономики изучение эффективности инвестиций приобретает особую актуальность.

Ключевые слова— эффективность инвестиций; *NPV*; *IRR*; Пьер Массе; цифровая экономика.

I. ВВЕДЕНИЕ. ФОРМУЛИРОВКА КРИТЕРИЕВ *NPV* И *IRR*

Проблема наиболее выгодного распределения инвестиций пронизывает всю нашу жизнь - от отдельного предприятия или народного хозяйства в целом до семейного бюджета. Проблему распределения инвестиций активно изучали в Советском Союзе, ныне же она приобретает особую актуальность в свете Общегосударственной программы цифровой экономики.

В мире широко известны два критерия измерения эффективности инвестиций:

IRR (Inner Rate of Return) - внутренняя норма прибыли или внутренняя норма эффективности. Показатель *IRR* соответствует условиям рыночной экономики и в СССР не применялся.

NPV (Net Profit Value) - дисконтированная суммарная прибыль. Показатель *NPV* был признан более подходящим для идеологии планового хозяйства.

Поясним суть показателей *NPV* и *IRR*. Основу экономических расчетов в области инвестиций составляет мысль, что наличный рубль сегодня более ценен, чем рубль, обещанный через год. Если банк ссужает предпринимателю N рублей сегодня, то через год банк требует вернуть $N(1+E)$ рублей, через два года $N(1+E)^2$ рублей и т.д., где E - банковский процент. В Советском Союзе E называли показателем приведения (дисконтирования) и полагали равным $E = 0,1$.

Другого типа расчеты ведет сам предприниматель. Если он вкладывает в некоторый проект N рублей сегодня, то через год он надеется получить $N(1+IRR)$

рублей, через n лет $N(1+IRR)^n$ рублей, где *IRR* - внутренняя норма прибыли осуществляемого предпринимателем проекта. Естественно, что величина *IRR* является лишь предполагаемой, ориентировочной, и предпринимателю стоит идти на риск, если ожидается, что $IRR > E$.

Настоящая работа возникла из обсуждений результатов французского экономиста Пьера Массе, которые изложены в его книге "Критерии и методы оптимального определения капиталовложений", изданной во Франции двумя изданиями в 1959 и 1968 гг. Ее перевод на английский язык (1962) получил известность в США под более метким, чем на русском языке, заглавием "Оптимальные инвестиционные решения: правила для действий и критерии выбора". На русский язык книга была переведена в 1971 г. [1].

В качестве критериев оценки эффективности инвестиций (капиталовложений) П. Массе использует оба критерия *NPV* и *IRR*, отдавая предпочтение первому. Дадим их математическую формулировку.

Если Q_t - ожидаемый доход от инвестиционного мероприятия, т.е. разность между выручкой и затратами в t -ый год, T - расчетный срок, а E - величина банковского процента, то дисконтированная суммарная прибыль *NPV* определяется по формуле:

$$NPV = \sum_{t=0}^T Q_t \frac{1}{(1+E)^t} \quad (1)$$

Для этого же инвестиционного проекта его норма эффективности (внутренняя норма прибыли *IRR*) определяется как корень уравнения

$$\sum_{t=0}^T Q_t \frac{1}{(1+IRR)^t} = 0 \quad (2)$$

II. ПРОБЛЕМА СРАВНЕНИЯ ДВУХ КРИТЕРИЕВ

П. Массе анализирует упомянутые два критерия оценки инвестиций *NPV* и *IRR* и резюмирует:

"Упорядочение вариантов капиталовложений в зависимости от величины их дисконтированной суммарной прибыли применялось в работах Ирвинга Фишера, Дж. М. Кейнса, Дж.Р. Хикса, П. Самуэльсона. Другие авторы использовали критерий внутренней нормы эффективности: Бём-Баверк, Викзелл, Г. Акерман, Ф.Х. Найт, К.Е. Боулдинг, Ф.А. Хайек. В данной книге мы предпочли критерий дисконтированной суммарной прибыли, исходя из необходимости учитывать общественные интересы, однако мы не отрицаем и полезность понятия нормы эффективности капиталовложений при корректном его

Статья получена 20 июля 2017.

М.А. Шнепс-Шнеппе - д.т.н., профессор, генеральный директор ООО «ЦКБ-Абаванет» (email: sneps@mail.ru).

определении" [1, с. 53].

Итак, какой же вывод следует сделать из приведенной цитаты? Если верить автору, то имеются солидные сторонники, как первого, так и второго критерия. Правда, среда сторонников дисконтированной прибыли названы два нобелевских лауреата - Дж.Р. Хикс (получил премию в 1972 г.) и П. Самуэльсон (в 1970 г.), а среди сторонников внутренней нормы эффективности только один лауреат - фон Хайек (премия в 1974 г.).

Может ли это служить основанием для предпочтения первого критерия? Вряд ли. Если премию памяти Нобеля по экономике, учрежденную Центральным банком Швеции, вручали бы не с 1969 г., а с 1901 г., как остальные или, точнее говоря, истинные нобелевские премии, то ее лауреатом стал бы, по всей вероятности, основоположник австрийской экономической школы Э. Бём-Баверк (1851-1914). Наверняка премии удостоился бы Джон Мейнард Кейнс (1883-1946), да и другие экономисты из приведенного списка.

Наша цель - провести анализ упомянутых двух критериев оценки эффективности инвестиций и вскрыть ошибки в рассуждениях Пьера Массе, которые привели его к необоснованному предпочтению показателя NPV перед IRR .

III. АНАЛИЗ РАССУЖДЕНИЙ П. МАССЕ О ПРЕДПОЧТЕНИИ NPV

В разделе "Упорядочение капиталовложений по норме их эффективности" в своей книге П. Массе [1, с. 48] решает упрощенную задачу оптимизации размера капиталовложений. Он берет задачу "одноразовые затраты - многократные результаты", т.е. в начале изучаемого периода "мгновенно" вкладывается капитал размера I , затем ежегодно в течение бесконечного периода времени предприниматель получает чистый годовой доход $f(I)$, т.е. получает ежегодно один и тот же доход $f(I)$, не зависящий от срока эксплуатации. Это предположение значительно упрощает математический вывод и его графическую иллюстрацию, а само по себе предположение о бесконечном сроке эксплуатации не является существенным ограничением. Более важным предположением является требование, что кривая $f(I)$ является выпуклой вверх, т.е. соблюдается закон убывающей эффективности капиталовложений, как изображено ниже на рис. 1: чистый годовой доход принимает отрицательные значения на начальном участке кривой $f(I)$, т.е. при инвестициях ниже некоторого порога I_{min} , и значения функции $f(I)$ начинают убывать, когда инвестиции превосходят некоторый целесообразный объем I_{max} . Анализ касается участка кривой $f(I)$ между двумя объемами инвестиций I_{min} и I_{max} . На этом участке П. Массе выделяет две характерные точки M и N . В точке M достигается максимум показателя IRR , а в точке N достигается максимум показателя NPV . Так как чистые годовые доходы в точке N больше чем в точке M , то отсюда Массе делает заключение о предпочтении критерия NPV перед критерием IRR .

Дадим вывод формул NPV и IRR . В рассматриваемой задаче дисконтированная суммарная прибыль NPV равна

$$NPV = \frac{f(I)}{E} - I \quad (3)$$

а внутренняя норма эффективности

$$IRR = \frac{f(I)}{I} \quad (4)$$

Докажем справедливость этих формул.

Согласно формуле (1) величина NPV в нашем случае

$$NPV = \sum_{t=1}^{\infty} f(I) \frac{1}{(1+E)^t} - I \frac{1}{(1+E)^0} = \frac{f(I)}{1+E} \sum_{t=0}^{\infty} \frac{1}{(1+E)^t} - I$$

Так как $\sum_{t=0}^{\infty} q^t = \frac{1}{1-q}$ при $q < 1$, то, обозначив $\frac{1}{1+E} = q$, имеем $\sum_{t=0}^{\infty} \left(\frac{1}{1+E}\right)^t = \frac{1+E}{E}$.

Следовательно,

$$NPV = \frac{f(I)}{E} - I,$$

и тем самым (3) доказано.

Подставляя значение I и $f(I)$ в формулу (2), имеем

$$\frac{-I}{(1+IRR)^0} + \sum_{t=1}^{\infty} f(I) \frac{1}{(1+IRR)^t} = 0$$

Так как $\sum_{t=1}^{\infty} \frac{1}{(1+IRR)^t} = \frac{1}{IRR}$, то $-I + \frac{f(I)}{IRR} = 0$, и утверждение (4) доказано.

IV. ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ФОРМУЛ NPV И IRR

При помощи рис. 1 дадим геометрическую интерпретацию формул (3) и (4). Возьмем некоторый объем инвестиций Ia и найдем соответствующую точку A на кривой $f(I)$. Проведем отрезок OA из начала координат O , который образует угол α с осью абсцисс, и другой отрезок BA такой, что для образуемого им угла β верно

$$\operatorname{tg} \beta = E, \text{ где } E \text{ фигурирует в (3).}$$

Докажем, что для выбранного значения Ia

$$NPV = |BO| \quad (5)$$

Здесь $|BO|$ обозначает длину отрезка BO .

Действительно, так как

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{f(Ia)}{|BO| + Ia},$$

то

$$|BO| = \frac{f(Ia)}{E} - Ia$$

Тем самым, с учетом (3) соотношение (5) доказано.

Далее,

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{f(Ia)}{Ia}$$

Следовательно, из формулы (4) вытекает, что

$$\operatorname{tg} \alpha = IRR$$

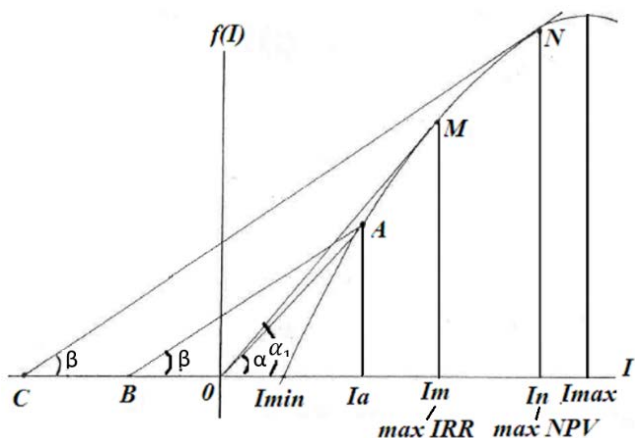


Рис. 1. Анализ критериев NPV и IRR (по Массе)

Следуя полученной геометрической интерпретации критериев NPV и IRR , находим, что максимальное значение критерия NPV соответствует точке N . В этой точке кривая $f(I)$ имеет касательную CN с тем же углом β , а длина отрезка CO (т.е. значение критерия NPV) принимает максимальное значение. Максимальное же значение критерия IRR наступает несколько раньше - в точке M , где проходит касательная к кривой $f(I)$, проведенная из начала координат O с углом α_1 .

Тем самым на кривой $f(I)$ можно выделить три интервала:

- слева от M , где критерии NPV и IRR возрастают вместе с I ;
- между M и N , где NPV возрастает с ростом I , а IRR уменьшается;
- справа от N , где оба критерия NPV и IRR убывают с ростом I .

V. АНАЛИЗ ВЫВОДОВ ПЬЕРА МАССЕ

На основе анализа рассмотренного примера (см. рис. 1) П. Массе делает два важных вывода:

Вывод 1. Оптимум в точке N (т.е. критерий NPV) следует предпочесть, так как второй оптимум в точке M приводит в задачах оптимизации размера капиталовложений к мальтузианским решениям,

Вывод 2. Меньшим вложениям с повышенным показателем IRR следует предпочесть вложения большего объема с меньшим значением IRR , если они позволяют подучить большую по абсолютной величине дисконтированную прибыль NPV [1, с. 49].

Можно ли согласиться с этими рассуждениями? Следует ли в практической инвестиционной деятельности руководствоваться критерием NPV , а не критерием IRR ? Отнюдь нет.

В первом выводе предлагается следовать критерию NPV из-за опасности получения мальтузианских решений при следовании критерию IRR . Что за

мальтузианские решения имеются в виду, в тексте книги, к сожалению, нет уточнений или ссылок. Мы же по этому поводу выскажем два соображения.

Первое. Речь, по-видимому, идет об общеизвестных рассуждениях Т.Р. Мальтуса (1766-1834) о геометрическом росте народонаселения - по сравнению о арифметическим ростом народного богатства. Действительно, с точки зрения интересов общества, не стоило бы отказываться от вложений, для которых значение критерия IRR хотя и меньше максимального значения, достигаемого в точке M , но все еще превосходят норму банковского процента E . Но что может заставить предпринимателя следовать такому правилу - вкладывать деньги в данное предприятие? Ему выгоднее ограничиваться инвестициями размера I_m (см. рис. 1), а остаток капитала сверх величины I_m вложить, по возможности, в столь же прибыльное дело. Если же государство при помощи кредитной или налоговой системы заинтересует предпринимателя, то тем самым оно повышает значение показателя IRR . Тогда ссылка на Мальтуса не имеет отношения к инвестиционной деятельности предпринимателя.

Второе замечание. Упоминание мальтузианских решений напоминают ссылки советских экономистов на Карла Маркса, только с тем различием, что Мальтус оправдывал, якобы, неизбежность абсолютного обнищания рабочих, а Маркс, заметив такую закономерность в Англии, поспешил создать революционную теорию. Но ни в одном, ни в другом случае подобные догмы не способствовали успехам конкретной экономики.

Другое дело, если, говоря о мальтузианских решениях, П. Массе имеет в виду несостоявшийся в прошлом спор между Т.Р. Мальтусом и Д. Рикардо в 1821 г., который мысленно продолжает Дж.М. Кейнс в своей книге "Общая теория занятости, процента и денег" [2]. В письмах к Рикардо, по мнению Кейнса, Мальтус, мол, выступал против бурного экономического роста, что может вызвать спад производства.

"Не следует ли признать, - спрашивает Мальтус в письме к Рикардо, - что подобные попытки накапливать слишком быстро или слишком много сберегать могут быть в действительности вредны для страны?" [2, с. 436].

Ответ на вопрос Мальтуса дал Дж.М. Кейнс через более чем 100 лет в своих фундаментальных исследованиях инвестиционной функции, предпочтения ликвидности и обосновывая роль государственного регулирования экономики.

Имеет ли Массе в виду исследованное Кейнсом явление предпочтения ликвидности? Если такое и допустить, то следует ли из этого психологического закона целесообразность вкладывать деньги в проекты с пониженным значением показателя IRR и стремиться к максимизации NPV ?

Тем самым мы приходим к заключению о несостоятельности ссылки П. Массе на мальтузианские решения при предпочтении NPV перед показателем IRR ,

т.е. первый вывод П. Массе нельзя признать обоснованным.

И последнее. Говоря о низкоприбыльных предприятиях, можно привлекать рассуждения более "высокого" порядка – об учете интересов будущих поколений, что лежит, например, в области исследований нобелевского лауреата (1988 года) французского экономиста Мориса Алле. Высокую награду М. Алле получил за книгу "В поисках экономической дисциплины" [3], которую он опубликовал в молодости – в 1943 г. за свои средства и которая столь долгое время осталась незамеченной. Алле ведет рассуждения на "мегауровне" – о максимизации экономической эффективности и обеспечении приемлемого обществу распределения, учитывая перспективу будущих поколений. В такой постановке эффективными могут быть признаны не только инвестиции с показателем IRR ниже нормы банковского процента, но даже мероприятия с отрицательной нормой прибыли. Однако это выходит за пределы нашей темы.

Что же касается *второго вывода* П. Массе, то тут ответ очевиден: это утверждение верно лишь в одном частном случае – в условиях бесконечного капитала, что не имеет прямого отношения к оптимизации инвестиций предпринимателем, так как ограниченность средств инвестора является аксиомой экономики. Тем самым мы приходим к заключению, что рассуждения П. Массе не доказывают преимущества критерия NPV перед критерием IRR .

VI. ОБ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПО МАССЕ

Справедливости ради заметим, что в одном месте П. Массе допускает применение критерия IRR , однако делает это крайне неудачно. Это касается относительной эффективности двух проектов. Как пишет П. Массе [1, с. 54], "понятие относительной эффективности используется тогда, когда предприятие, имея уже программу производства, должно выбрать оптимальное оборудование".

Относительную эффективность Массе предлагает характеризовать разностью двух выражений типа (2) с одним и тем же неизвестным показателем IRR , а именно: следующим уравнением

$$z^2 - z^1 = \frac{P_1^2 - P_1^1}{1+IRR} + \frac{P_2^2 - P_2^1}{(1+IRR)^2} + \dots \quad (6)$$

Здесь z^1 и z^2 – одноразовые инвестиции по первому и второму проекту соответственно, а P_1^1 и P_1^2 – результаты по годам i .

На численном примере покажем бессмысленность

уравнения (6).

Пусть имеются два проекта:

$z^1 = 1$, $P_1^1 = 2$, $z^2 = 8$, $P_1^2 = 10$, остальные P_i^1 и P_i^2 равны нулю

Из уравнения (2) имеем

$$z = \frac{P}{1+IRR}$$

Это для первого и второго проекта соответственно дает

$$IRR_1 = 1, IRR_2 = 0,25$$

Получается, что внутренняя норма прибыли первого проекта четыре раза выше, чем для второго.

Показатель же относительной эффективности по формуле (6) показывает обратное: подставляя данные значения затрат и результатов в эту формулу, имеем

$$8 - 1 = \frac{10 - 2}{1+IRR}, \text{ отсюда } IRR = 0,14.$$

Тем самым из рекомендаций книги П. Массе вытекает, что второй проект эффективнее первого. Как можно с этим согласиться, если при раздельном рассмотрении проектов получается противоположный вывод? Формула (6) явно ошибочна.

VII. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итак, мы завершили анализ работы Пьера Массе и не нашли оснований для предпочтения критерия NPV по сравнению с критерием IRR . На наш взгляд, в настоящее время в условиях развертывания Общегосударственной программы цифровой экономики изучение эффективности инвестиций приобретает особую актуальность.

ПОСВЯЩЕНИЕ

Настоящая работа посвящается памяти мехматянина Альберта Андреевича Блюсина (1936-2014). Анализ работы Пьера Массе возник в беседах с А.А. Блюсиным в давние годы Перестройки – при изучении методов сравнения вариантов инвестиций, принятых в СССР.

БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] П. Массе. Критерии и методы оптимального определения капиталовложений. М., Статистика, 1971.
- [2] Дж.М. Кейнс. Общая теория занятости, процента и денег. М., Прогресс, 1978.
- [3] М. Allais. À la recherche d'une discipline économique, 1943.

How to measure the effectiveness of investments: criticism of the arguments of Pierre Masse

Manfred Sneps-Sneppe

Abstract— The article deals with issues related to measuring the effectiveness of investments. In the paper, two criteria for measuring investment efficiency were studied: IRR – Inner Rate of Return and NPV – Net Profit Value (discounted total profit). It shows the unfoundedness of the recommendations of the French economist Pierre Masse about the advantage of the NPV test before the IRR. It seems to us that at present, in the context of the deployment of a nationwide digital economy program in Russia, the study of the effectiveness of investments becomes particularly relevant.

Keywords— effectiveness of investments; NPV; IRR; Pierre Masse; digital economy.