

UDC 338.12:332.7

V. A. Karpov,

PhD. in Economics,
Professor of the Department of Economics
and Management of national economy
Odesa National Economic University
Preobrazhenskaya str., 8, Odesa, 65082, Ukraine
e-mail: karpov1958@yandex.ua

R. I. Shevchenko-Perepolkina,

PhD in Economics,
Senior tutor of the Department of business management
and tourism activities
Izmail State University of Humanities
Repina str., 12, Izmail, Odesa region, 68600, Ukraine

ANALYSIS OF FUNDAMENTAL CONTRADICTIONS OF EFFICIENCY OF PROJECTS' CASH FLOW

In clause attempt to comprehend theoretical and practical problems of calculations of efficiency of the project is undertaken. On examples, calculation of the pure discounted income for various variants on character of a monetary stream of projects is resulted.

Keywords: cash flow, effective project, effectiveness curve, net present value.

It is generally accepted that there is such an estimation rule of an effective project: [2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11]:

if $NPV > 0$, $PI > 1$, $IRR > i$ (the project is effective),

if $NPV < 0$, $PI < 1$, $IRR < i$ (the project is not effective),

if $NPV = 0$, $PI = 1$, $IRR = i$ (zero effectiveness),

where NPV is a net present value, PI stands for profitability index, IRR means internal rate of return, i is a discount rate.

In the article published in 2014 [1] we demonstrated that discount indices of project effectiveness traditionally used by the majority of theoreticians and analysts did not always represent the actual profitability (unprofitability) of the project. This article is an attempt to analyze the new similar project variants in theory and practice and offer the way out of such situations.

More generally, the economic efficiency of the project can be defined by the following expression [2, p. 103]:

$$E = f(t, k, R_1 \dots R_n, A),$$

where E stands for a complex conversion rate; t is a time factor; k means inflation; $R_1 \dots R_n$ means risk factors; A is the project alternativeness.

The function cited above is of little use for practical application because of its multidimensionality. Most of the authors [2, 4, 5, 6, 9, 10] and analysts use a set of efficiency criteria that describe the feasibility of the project from different angles. They use the index of net present value (NPV) as the main indicator of the project profitability which can be updated taking into account the time factor. The given

quantity characterizes the general absolute outcome of the investment activity, its final effect. NPV stands for the difference between the discounted for a moment incomes measures $B(t)$ and expenditures for the realization of the project $C(t)$. In this case t is the number of the year of the project life-cycle. If receipts and expenditures are represented as the intake flow, NPV equals the updated variable of the flow. As the majority of authors point out, the variable NPV is the basis for defining other indicators of efficiency [2; 4; 5; 6; 9; 10].

If receipts and expenditures are represented as the intake flow, NPV equals the updated variable of the flow. The variable NPV is the basis for defining other indicators of efficiency. In case the intake flow is characterized by the values $Rt=B(t)-C(t)$, which can be both positive and negative, the comparison rate equals i , and we get [3]:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B(t) - C(t)}{(1+i)^t} = \sum_{t=1}^n \frac{R(t)}{(1+i)^t} \quad (1)$$

When the initial expenses A are singled out during the so-called zero period, Formula 1 is changed in the following way:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{R(t)}{(1+i)^t} - A \quad (2)$$

Formulas 1, 2 on the one hand represent the function of the project efficiency, on the other hand the numerical series of the cash flow calculation. As the effectiveness function, these formulas offer a complex modification of hyperbola or the power function, the form of which depends on the dynamics of the cash flow, while the numerical series is a modification of the geometric progression, the form of which is also dependent on the dynamics of the cash flow. In many ways these conclusions simplify the analysis approach to the project effectiveness in practice.

Let us consider some peculiarities of calculating NPV for the definite kinds of cash flows.

1. If the cash flows of the project are uniformly distributed in time, Rt is a constant = R (constant ordinary annuity). The uniformity of cash flow distribution can be achieved by extending the intervals of planning.

In that case NPV will represent the following numerical series [4]:

$$NPV = -A - R + \left[R + R \frac{1}{1+i} + R \frac{1}{(1+i)^2} + \dots + R \frac{1}{(1+i)^{n-1}} \right] + R \frac{1}{(1+i)^n}. \quad (3)$$

We used square brackets to mark out a classical geometric progression with the general term $q = \frac{1}{1+i} \leq 1$ (series coincide) [4]. After Formula 3 translation we get the following expression:

$$NPV = -A - R + \frac{R}{1-q} - \frac{R}{1-q} q^n + Rq^n = R \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} - A. \quad (4)$$

If Formula 4 is viewed as the efficiency function where $n \rightarrow 0$ (perpetual annuity), equation 4 is rearranged in the form:

$$NPV = \frac{R}{i} - A. \tag{5}$$

Let us analyze a similar simple variant. In this case the project efficiency depends on the comparison rate i and combination of R and A . If $A=0$, we have a classical hyperbola (fig.1, the negative values of discount rates are given de benne esse). In this case the stability of the project is absolute, while $IRR \rightarrow \infty$. Can we have such cases in practice?

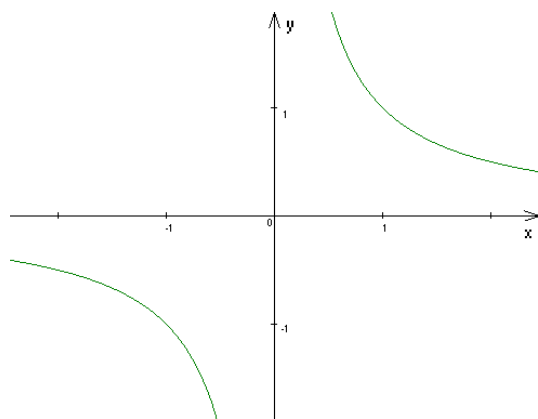


Figure 1

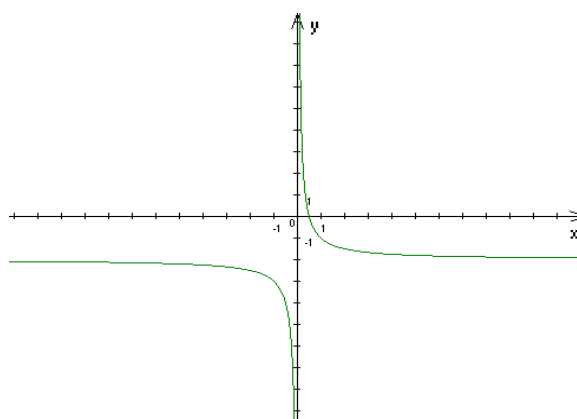


Figure 2

Yes, we can, if the initial investments are diffused in the years of life-cycle or are completely lacking (sponsorship, investments out of proceeds of credit, etc).

If the initial investments are used in the zero period the shape of the function of effectiveness depends on the combination of R and A (Fig.2). IRR can be defined with the help of the expression $-NPV = \frac{R}{i} - A = 0 \rightarrow i = \frac{R}{A}$. That is why the forecasting models, based on the cash flow uniformity can have high IRR.

Let us analyze the general approach to the effectiveness function using Formula 1. We may have variants in this case as well. The most interesting are [5]:

- decrease of the cash flow by the end of the life cycle of the project;
- increase of the cash flow by the end of the life cycle of the project;
- fluctuation of the of the cash flow during the life cycle of the project;
- at last one more variant is possible when $NPV = \sum R(t)$ (net present value is more than total net profit).

Let us study the first case – decrease of the cash flow by the end of the life cycle of the project (Fig.3).

The effectiveness curve starts at point $\sum R(t)$ when $i=0$ (we do not take into consideration the negative values of comparison rates in our article) and drops dramatically to the critical value IRR when $NPV=0$. When i goes on rising, $NPV \leq 0$.

The second option is increase of the cash flow by the end of the life cycle of the project (Fig.4).

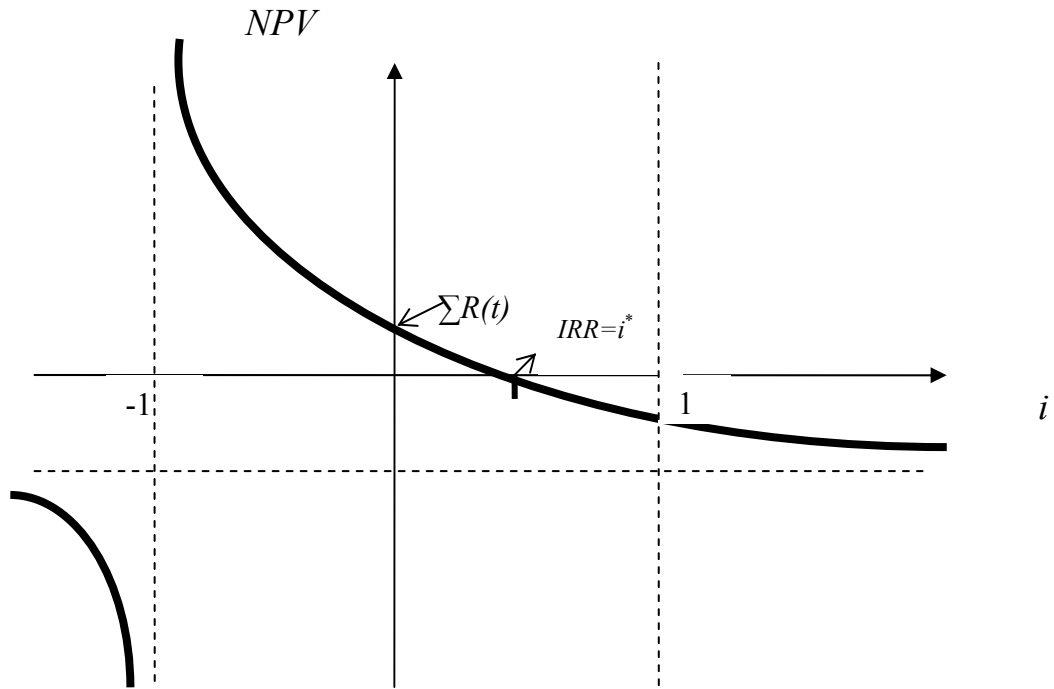


Figure 3

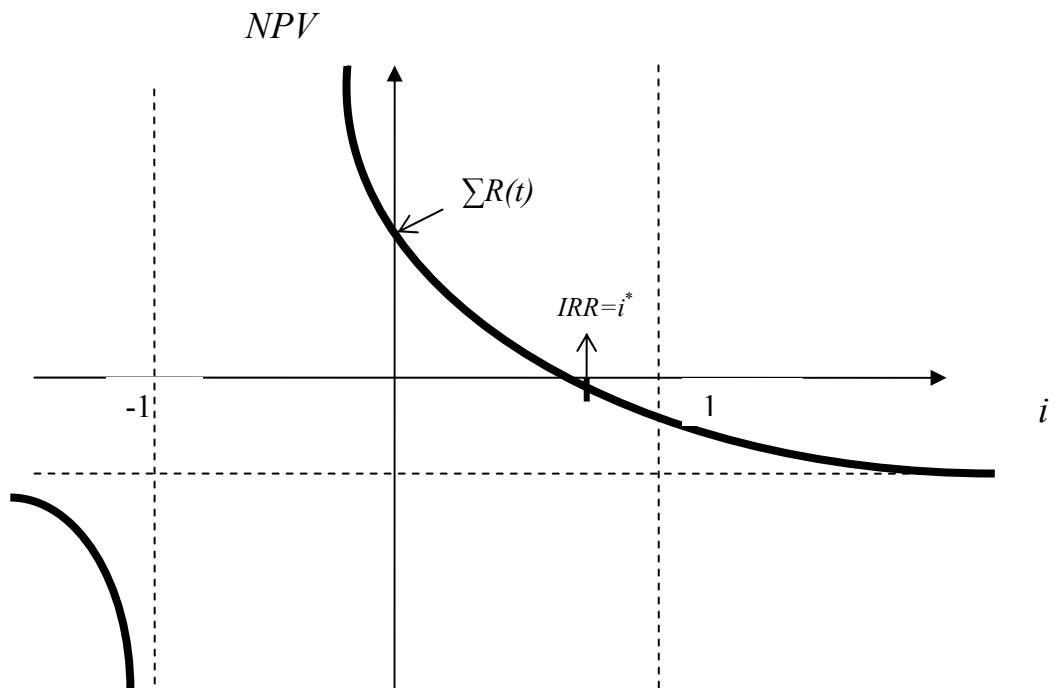


Figure 4

This variant repeats the previous one in its shape but has a much higher point of total cash flow – $\sum R(t)$ and larger IRR (other conditions being equal). Software products for automatic calculations of project efficiency mostly use two models of cash flow growth [1]. In the first model the cash flow growth takes place before the project capacity saturation (Fig.5) reaching some point (M), then the level of cash flow flattens till the end of the project life cycle. The second model is closely associated with the life cycle of the project. It means a gradual growth of the cash flows (Fig.6) to demand saturation (point P), followed by stabilization on this level while maintaining the given value of service, and next followed by decrease to the extent of recession in demand for goods.

Net cash flow

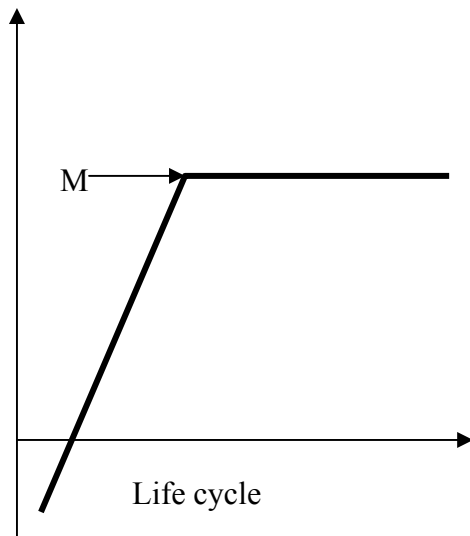


Figure 5

Net cash flow

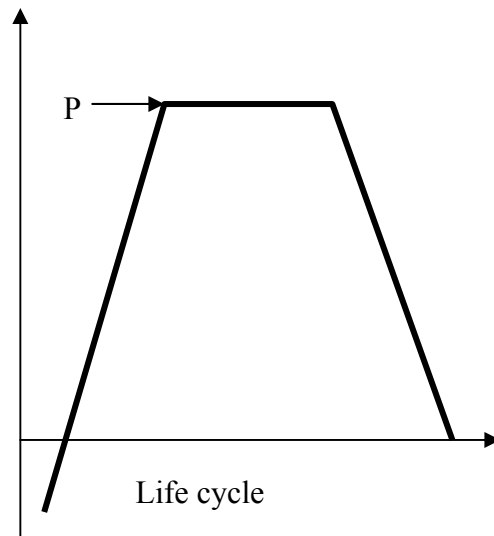


Figure 6

The first model has an effectiveness curve that is closer to the graphic chart of Figure 4; the second one is closer to the graphic chart of Figure 3.

In the third case of the practically investigated cash flows the relation will not be so facile and “correct” as in Figures 3 and 4. The picture of the examined relation changes if the members of the flow reverse signs more than once[5] for example as a result of the fact that some years later after the beginning of the return, modernization of production may be provided, which requires considerable expenses. In this case the graphic chart showing relation between NPV and i will differ significantly from the graph in Figures 3 and 4. Thus Figure 7 demonstrates the condition when the variable NPV reverses its sign three times.

However, in all three cases that we have examined the sign of the cash flow is reversed from the negative to the positive one, in the latter case from minus to plus, then to minus again and so on.

Theoretically the reversed situation is possible when the cash flow reverses a sign from plus to minus (not in the zero period). In such a case we can get the effectiveness curve like the one in Figure 8.

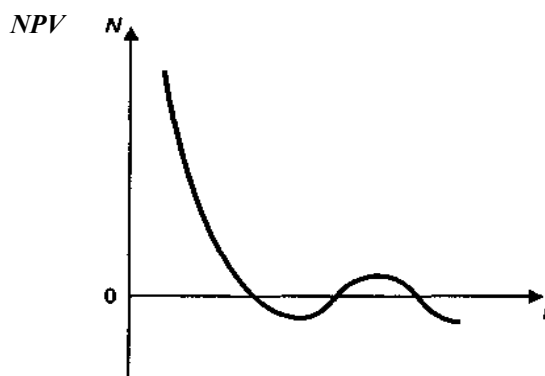


Figure 7

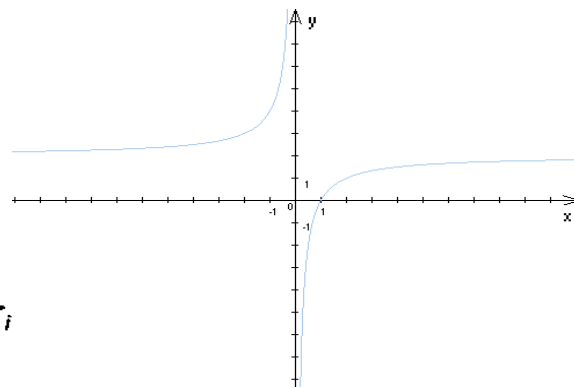


Figure 8

At the same time there might be situations with calculating NPV, when $NPV \geq \sum R$ (total net cash flow). Such a situation may seem impossible based on expressions 1 and 2. Let us study the situation of illustrative example 1 (table 1).

Table 1

Illustrative example of cash flow calculation of project 1

Initial expenses	10	Activities	Periods					Total
			1	2	3	4	5	
Discount rate	0,15							
Units of cash flow	Standard unit	Current expenses	0	0	0	0	50	50
Life cycle of the project	5	Revenue	0	0	40	10	10	60

When the discount rate is on the level of 0,15 (15%), the initial expenses in the zero period are 10 standard units, and the cash flow distribution is as shown in table 1, we have a zero net cash return ($\sum R = -10 - 50 + 40 + 10 + 10 = 0$), however $NPV = -10 + \frac{40}{(1+0.15)^3} + \frac{10}{(1+0.15)^4} + \frac{10-50}{(1+0.15)^5} = 2.13$. It seems to contradict the fundamental postulate of project efficiency – if $NPV > 0$, the project is effective. However, for crisis project variants the problem situation $\sum R = 0$ remains, which makes the project effective. Let us calculate the effectiveness curve for our example 1 (table 2).

Table 2

Calculation of the effectiveness curve of illustrative example 1

<i>i</i>	0,00009	0,001	0,1	0,15	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
<i>NPV</i>	0,0035	0,003	2,04	2,13	1,89	0,93	-0,25	-1,44	-2,5	-3,5	-4,3	-5	-5,6

As we see from the table information and the effectiveness curve based on it (Figure 9), NPV maximizes from 0 at point $i = 0.15$, $NPV = 2.13$, then it drops to point $IRR = 0.38$ and below 0.

However, as our experience has shown, such a situation is quite possible in practice for quite successful projects. If the project has moderate volumes of current expenses, which, for example, are realized against credit or some other ways of borrowing with a considerable delay of credit payment, we may have non-recurring incomes from the project at one of the initial stages. These non-recurrent incomes can significantly exceed current costs. Credit repayments take place at the end of the project life cycle. In this case it is possible to have the situation $NPV > \sum R > 0$.

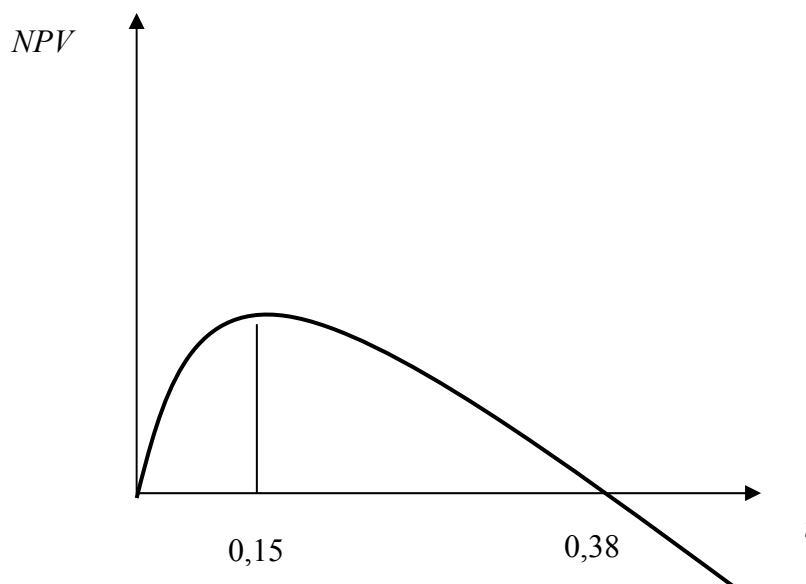


Figure 9

Let us examine the situation. A credit for capital costs was given for project 2. The credit is at the amount of 30 standard units at annual interest 16,7% for 5 years on condition of paying off at the end of the period. The results of realizing the project with the life cycle of 5 years and the annual comparison rate of 15% are represented in Table 3.

Table 3

Illustrative example of cash flow calculation of project 2

Initial expenses	30	Activities	Periods					Total
Discount rate	0,15		1	2	3	4	5	
Units of cash flow	Standard units	Current expenses	0	0	0	0	65	65
Life cycle of the project	5	Revenue	50	20	10	0	0	80

According to the credit conditions the amount of payment will be 65 standard units at the end of the fifth year.

In terms of the results of the project we have $\sum R = -30 + 50 + 20 + 10 - 65 = -15$ standard units, and

$$NPV = -30 + \frac{50}{(1+0.15)^1} + \frac{20}{(1+0.15)^2} + \frac{10}{(1+0.15)^3} - \frac{65}{(1+0.15)^5} = 2.86 \text{ st.monet.unit}$$

In this case we have $NPV > 0 > \sum R < 0$. It is a positive NPV in the inefficient project.

Let us calculate the effectiveness curve for our example 2 (table 4).

Table 4

Calculation of effectiveness curve of illustrative example 2

<i>i</i>	0,00009	0,001	0,1	0,15	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
<i>NPV</i>	-14,99	-14,79	-0,86	2,86	5,2	7,3	7,47	6,62	5,3	3,79	2,2	0,69	-0,78

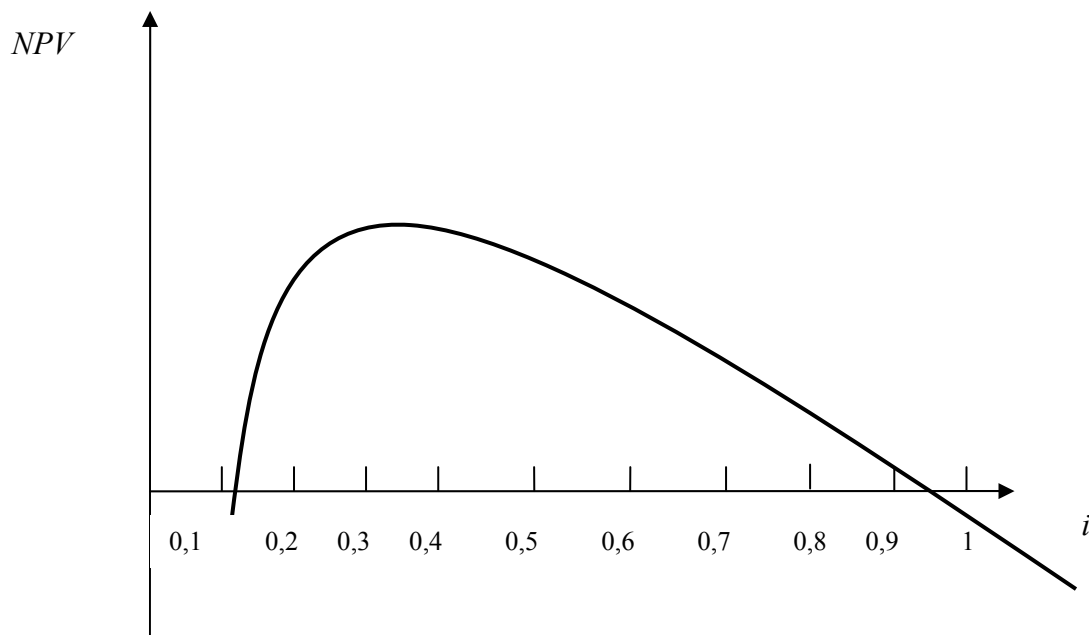


Figure 10

As the calculations given above show, the measures of project efficiency, based on calculating NPV do not always render the actual effectiveness of the project (variant in table 3).

In our opinion, such a situation can arise as a result of including expenses into the calculation of measures of effectiveness, which discount at the same time with the revenue, thereby they computationally increase the discount level of project profitability (as a result of discounting the negative value of expenses the total rate of return increases. Though, if one accepts the premise of the theory of time value of money [10, p. 353], it is the expenses that influence the present value— PV . That is in every period of time t costs $C(t)$ give rise to future earnings $B(t)$. In its semantic loading $C(t)$ is the initial value P for a future earnings-flow during t period. That is why we think it is not advisable to include the costs into the discount part of the measure of project effectiveness.

In order to evaluate the general effectiveness of the project it is possible to offer the index of total discount revenue deducting the total project expenditure during the whole life cycle of the project ($PVNC$):

$$PVNC = \sum_{t=1}^n \frac{R(t)}{(1+i)^n} - \sum_{t=0}^n C(t) \quad (6)$$

Let us analyze the use of formula 5 to evaluate the above mentioned examples of projects.

The zero value of the index $PVNC$ is obtained for the projects in which the total discount revenue equals the total expenditure:

$$\sum_{t=1}^n \frac{R(t)}{(1+i)^n} - \sum_{t=0}^n C(t) = 0 \Rightarrow \sum_{t=1}^n \frac{R(t)}{(1+i)^n} = \sum_{t=0}^n C(t)$$

The calculations showed that for project 1 $\sum R=0$, $NPV= 2.13$, $PVNC = -23.16 < 0$.

For project 2 $\sum R = -15$, $NPV = 2.86$, $PVNC = -29,8 < 0$.

Thus, according to the index PVNC, both projects are ineffective because total discount revenues do not cover the total project expenditure.

Table 5

Illustrative example of calculating NPV and $PVNC$ of project 3

Initial expenses	80	Activities	Periods					Total
Discount rate	0,15		1	2	3	4	5	
Units of cash flow	Standard units	Current ex-penses,	0	0	0	0	1000	1000
		General pro-ject costs	-	-	-	-	-	1080
Life cycle of the project	5	Revenue	390	350	360	210	240	1550
		$\sum R$	470					
		NPV	502,7					
		PVNC	-0,123					

In practice it is often possible to come across projects which have the growing current cost, connected with its liquidation, at the end of economic life. The numerical illustration of such project 3 is presented in table 5.

As we see from table 5, $NPV = 502,7 > \sum R = 470$, which completely distorts the fundamental postulates of the theory of time value of money. In fact, the total discount revenues do not cover the total costs of the project $\sum_{t=1}^n \frac{R(t)}{(1+i)^t} = 1079,9 < \sum_{t=0}^n C(t) = 1080$, they are about equal, the index $PVNC = -0,123$ is approximate to zero. Taking into consideration the value PVNC, project 3 from the point of view of the theory of time value of money has zero efficiency.

Conclusion:

The rule $NPV > 0$, $PI > 1$, $IRR > i$ is not always true. In some variants of project realization (sponsorship, credit with deferral of payments, other forms of investment at the cost of borrowed funds, as well as projects, which have growing current cost at the end of economic life, the cost exceeds the project revenue, which stops the whole project). This rule does not always represent the real profitability (unprofitableness) of the project. For such projects we suggest counting the index of the total discount revenue with the deduction of total project expenditure during the whole project life cycle – $PVNC$, if its value is below zero. Such a project should be turned down, as total discount revenue does not cover the total project expenditure.

The calculation of conversion rate is to be accompanied by the economic analysis of the project cash flow.

References

1. Karpov, V. A. & Batanova, T. V. (2014). Nove bachennia pravyla pozytyvnogo znachennia chystogo dyskontovanogo dokhodu dlia efektyvnykh proektiv [New vision of the rule of positive value of Net Discount profit for effective projects]. Od. Naukovyi Visnyk – Odesa. Scientific Bulletin, 2 (53), pp. 71-77. [in Ukrainian].
2. Karpov, V. A. & Ulybina, V. O (2006). Proektnyi analiz [Project Analysis]. Odesa. : OSEU. [in Ukrainian].
3. Volkov I. M. & Gracheva, M. V (1998). Proektnyi analiz [Project Analysis]. Moskva : «Banki i birzhi». [in Russian].
4. Kudriavtsev, V. A. & Demidovich, B. P. (1975). Kratkiy kurs vysshey matematiki [Brief course of Higher Mathematics]. Moskva : Nauka. [in Russian].
5. Gorbachenko, S. A. & Karpov, V. A. (2013). Analiz pidpyemnyts'kykh proektiv [Analysis of Entrepreneurial Projects]. Odesa : OSEU. [in Ukrainian].
6. Avanesov, E. T., Kovalev, M. M. & Rudenko, V. G. (2002). Investitsionnyy analiz [Investment Analysis]. Retrieved from <http://www.elobook.com>. [in Russian].
7. Blank, I. A. (2001). Investitsionnyy menedzhment [Investment Management]. Nika-tsentr. [in Russian].
8. Savchuk, V. P. (1999). Analiz i razrabotka investitsionnykh proektiv [Analysis and working out of investment projects]. Kiev : «Absoliut-V». [in Russian].
9. Sokolova, O. Ye. & Sulima, L. O. (2011). Proektnyi analiz : kurs leksii [Project Analysis : lecture course]. Kyiv. [in Ukrainian].
10. Brighem, E. F. (2010). Finansovyy menedzhment [Financial Management] Sankt-Peterburg. [in Russian].
11. Kucherenko, V. R., Karpov, V. A. & Markitan, O. S. (2006). Biznes-panuvannia firmy [Business-planning at the organization]. Kyiv : Znannia. [in Ukrainian].

Стаття надійшла 07.10.2015 р.

В. А. Карпов,

кандидат экономических наук, доцент,
профессор кафедры экономики и управления национальным хозяйством
Одесского национального экономического университета,
ул. Преображенская, 8, г. Одесса, 65082, Украина
e-mail: karpov1958@yandex.ua

Р. И. Шевченко-Перепелкина,

кандидат экономических наук, преподаватель кафедры управления предпринимательской и туристической деятельностью
Измаильского государственного гуманитарного университета
ул. Репина, 12, г. Измаил, Одесская обл., 68600, Украина

АНАЛИЗ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ПРОТИВОРЕЧИЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕНЕЖНЫХ ПОТОКОВ ПРОЕКТА

Аннотация

В статье предпринята попытка осмыслить теоретические и практические проблемы расчетов эффективности проекта. На примерах, приведен расчет чистого дисконтированного дохода для разных по характеру вариантов денежных потоков проектов.

Ключевые слова: денежный поток, эффективный проект, кривая эффективности, чистая текущая стоимость.

В. А. Карпов,

кандидат економічних наук, доцент,
професор кафедри економіки та управління
національним господарством
Одеського національного економічного університету
вул. Преображенська, 8, м. Одеса, 65082, Україна
e-mail: karpov1958@yandex.ua

Р. І. Шевченко-Перепелкіна,

кандидат економічних наук,
викладач кафедри управління підприємницькою та туристичною діяльністю Ізмаїльського державного гуманітарного університету
вул. Репіна, 12, м. Ізмаїл, Одеська обл., 68600, Україна

АНАЛІЗ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ПРОТИРІЧ ЕФЕКТИВНОСТІ ГРОШОВИХ ПОТОКІВ ПРОЕКТУ

Аннотація

Загальноприйнятим вважається наступне правило оцінки ефективного проекту:

якщо $NPV > 0$, то $PI > 1$, $IRR > i$ (проект ефективний),

якщо $NPV < 0$, то $PI < 1$, $IRR < i$ (проект не ефективний),

якщо $NPV = 0$, то $PI = 1$, $IRR = i$ (нульова ефективність),

де NPV – чистий приведений дохід, PI – індекс прибутковості, IRR – внутрішня норма дохідності, i – ставка дисконтування.

Але, традиційно використовувані більшістю теоретиків та аналітиків дисконтовані показники ефективності проектів у ряді випадків не відображають реальну прибутковість (збитковість) проекту. Більшість авторів, таких як: Карпов В.А., Кудрявцев В.А., Демидович Б.П., Горбаченко С.А., Аванесов Е.Т., Соколова О.Є, Брігхем Е.Ф. і аналітиків використовують набір критеріїв ефективності, що відображають з різних сторін реалістичність проекту. Як основний вимірник прибутковості проекту, скоректованого з урахуванням тимчасового фактора, використовують показник *чистого приведенного доходу* (net present value, NPV). Дана величина характеризує загальний абсолютний результат інвестиційної діяльності, її кінцевий ефект. Під NPV розуміють різниця дисконтованих на один момент часу показників доходу $B(t)$ і витрат на реалізацію проекту $C(t)$. У цьому випадку t – є номером року життєвого циклу проекту. Якщо доходи й витрати представлені у вигляді потоку надходжень, то NPV дорівнює сучасній величині цього потоку. Величина NPV є основою для визначення інших вимірників ефективності.

Крива ефективності починається із точки $\sum R(t)$ при $i=0$ (негативні значення ставок порівняння ми не розглядаємо в нашій статті) і швидко знижується до критичного значення IRR у якому $NPV=0$. Далі з ростом i $NPV \leq 0$. Другий варіант - збільшення грошового потоку до кінця життєвого циклу проекту. Цей варіант за формою повторює попередній, однак, з більш високою крапкою сумарного грошового потоку – $\sum R(t)$ і більшої IRR (за інших рівних умов). У програмних продуктах, призначених для автоматизації розрахунку ефективності проектів, використовують в основному дві моделі росту грошових потоків. У третьому випадку, для спостережуваних на практиці потоків платежів, залежність не буде настільки рівною й "правильною". Картина розглянутої залежності стає іншою, якщо члени потоку міняють знаки більше одного разу. На наш погляд, така ситуація виникає внаслідок того, що в розрахунку показників ефективності включаються витрати, які дисконтуються одночасно з доходами і тим самим, чисельно збільшують дисконтований рівень прибутковості проекту (при дисконтуванні негативної величини витрат збільшується сумарна прибутковість). Хоча, якщо виходити з теорії цінності грошей у часі, саме витрати народжують майбутню вартість – PV. Тобто в кожний період часу t витрати $C(t)$ породжують майбутні доходи $B(t)$. За змістовим

навантаженням $C(t)$ є для періоду t первісною величиною P для майбутнього потоку доходів $V(t)$, тому включати витрати в розрахункову дисконтовану частину показника ефективності проекту, на наш погляд, не доцільно.

Правило $NPV > 0$, $PI > 1$, $IRR > i$ діє не завжди. У деяких варіантах реалізації проектів (спонсорство, кредити з відстрочкою платежів, інші форми інвестування за рахунок позикових коштів) це правило можуть не відображати реальної прибутковості (збитковості) проекту. Для подібних проектів пропонується розраховувати показник сумарного дисконтованого доходу за вирахуванням сумарних витрат за проектом за весь життєвий цикл проекту – $PVNC$, якщо його значення менше нуля, то такий проект слід відхилити, оскільки сумарні дисконтовані доходи не покривають загальні витрати за проектом. У свою чергу, розрахунок показників ефективності повинен супроводжуватися економічним аналізом грошових потоків проекту.

Ключові слова: грошовий потік, ефективний проект, крива ефективності, чиста поточна вартість.

Список використаної літератури

1. Карпов В. А. Нове бачення правила позитивного значення чистого дисконтованого доходу для ефективних проектів / В. А. Карпов, Т. В. Батанова // Одеса : Науковий вісник. – 2014. – № 2 (53). – С. 71-77.
2. Карпов В. А. Проектний аналіз : Навч. посіб. / В. А. Карпов, В. О. Улибіна. – Одеса : ОДЕУ, 2006. – 150 с.
3. Волков И. М. Проектный анализ / И. М. Волков, М. В. Грачева. – М. : «Банки и биржи», 1998. – 167 с.
4. Кудрявцев В. А. Краткий курс высшей математики / В. А. Кудрявцев, Б. П. Демидович. – М. : Наука, 1975. – 559 с.
5. Горбаченко С. А. Аналіз підприємницьких проектів / С. А. Горбаченко, В. А. Карпов. – Одеса : ОНЕУ, 2013. – 241 с.
6. Аванесов Э. Т. Инвестиционный анализ / Э. Т. Аванесов, М. М. Ковалев, В. Г. Руденко. – [Електронний ресурс]. Режим доступу : <http://www.elobook.com>, 2002. – 245 с. – Назва з екрану.
7. Бланк И. А. Инвестиционный менеджмент / И. А. Бланк. – Ника-центр, 2001. – 448 с.
8. Савчук В. П. Анализ и разработка инвестиционных проектов / В. П. Савчук. – К. : «Абсолют-В», 1999. – 190 с.
9. Соколова О. Є. Проектний аналіз : курс лекцій / О. Є. Соколова, Л. О. Сулима. – К. : НАУ, 2011. – 86 с.
10. Бригхем Э. Ф. Финансовый менеджмент / Э. Ф. Бригхем; 10-е издание. – Спб. : Питер, 2010. – 960 с.
11. Кучеренко В. Р. Бізнес-планування фірми / В. Р. Кучеренко, В. А. Карпов, О. С. Маркітан. – К. : Знання, 2006. – 425 с.