

ОСОБЕНОСТИ ПРИ ИЗБОРА НА МЕТОД ЗА ОЦЕНКА НА ИНВЕСТИЦИИ

проф. д-р Росен Николаев¹, доц. д-р Танка Милкова²
^{1,2} Икономически университет – Варна

FEATURES OF THE CHOICE OF METHOD OF VALUATION OF INVESTMENTS

Prof. Rosen Nikolaev, PhD¹, Assoc. Prof. Tanka Milkova, PhD²
^{1,2} University of economics – Varna, Bulgaria

Резюме

Възможността за увеличаване на наличния паричен капитал, която осигурява процесът на инвестиране го определя като особено значим в икономиката. Инвестиционният процес винаги е свързан с предварителни анализи и изчисления, на база на които да бъде избран оптимален вариант за инвестиране. В теорията се предлага специален математически апарат въз основа на който да бъде определен оптимален вариант за инвестиране на някаква парична сума. При неговото прилагане има редица особености. В доклада са представени някои особености при избора на подходящ математически апарат за оценка и сравняване на инвестиции като се засяга и проблемът за обучение на студентите по икономика на тези методи.

Ключови думи: оценка на инвестиции, сравняване на инвестиции.

JEL Класификация: C020

Abstract

The possibility of increasing the available monetary capital provided by the investment process defines it as particularly significant in the economy. The investment process is always related to preliminary analyzes and calculations on the basis of which to choose the optimal investment option. The theory proposes a special mathematical apparatus on the basis of which to determine the optimal option for investing some amount of money. In its application there are a number of peculiarities. The report presents some peculiarities in the selection of a suitable mathematical apparatus for the evaluation and comparison of investments, as well as the problem of training students in economics of these methods.

Keywords: evaluation of investments, comparison of investments.

JEL Classification: C020

Въведение

Възможността за увеличаване на наличния паричен капитал, която осигурява процесът на инвестиране го определя като особено значим в икономиката. Това е процес на влагане на парични средства в активи (акции, облигации, недвижими имоти, материални продукти и др.) в даден момент с очакване в бъдеще да бъдат придобити по-голямо количество парични средства, което да доведе до печалба за инвеститора. Обикновено в икономиката са налични множество възможности за инвестиране на паричните средства и всяка от тях се характеризира с различни параметри – очаквана възвръщаемост, срок за изплащане на инвестицията и др. Предвид това често в практиката се налага да се оценяват и сравняват инвестиции, за да се направи оптимален инвестиционен избор. Затова инвестиционният процес винаги е свързан с предварителни анализи и изчисления, на база на които да бъде избрана най-добрата възможност за инвестиране. В теорията се

предлага специален математически апарат въз основа на който да бъде определен оптимален вариант за инвестиране на някаква парична сума (Дочев, Николаев, Петков, 2010; Дочев, Николаев, 2007; Дочев, Николаев, Петков, Милкова, 2007). При неговото прилагане има редица особености, които безспорно са известни на специалистите по оценка на инвестиции, но очевидно остават не добре застъпени в учебния процес на учениците и студентите по икономика. Съдим за това по впечатленията, които сме придобили по време на провеждане на национални състезания по финансова грамотност и олимпиади по финансова математика за студенти (Гроздев, Николаев, Шабанова, Форкунова, Патронова, 2018; Николаев, Гроздев, Конева, Патронова, Шабанова, 2019; Николаев, Милкова, Петков, 2022).

Целта на авторите в настоящия доклад е да бъдат представени някои особености при избора и приложението на математически апарат за оценка и сравняване на инвестиции, на чиято основа се определя оптимална такава. Тези особености считаме, че трябва да бъдат по-силно застъпени в учебното съдържание на студентите по икономика на индустрията и бъдещи специалисти по оценка на инвестиции. Разработката има предимно педагогическа насоченост и акцентира на съществени моменти при оценяване на инвестиции и особености на които трябва да се акцентира при преподаване на учебния материал по темата.

1. Същност на основните методи за оценка на инвестиции

За измерване ефективността на инвестициите се използват различни методи като повечето от тях се основават на привеждането на доходите и инвестиционните разходи към определен момент от време, обикновено към началото на осъществяването на инвестицията или към момента на завършване. Според инвестиционната теория даден капитал е толкова по-ценен, колкото по-рано се притежава. Същността на проблема се заключава в способността на капитала да нараства при инвестиране.

Този процес на натрупване (капитализация) се обяснява чрез сложното олихвяване:

$$K_n = K \left(1 + \frac{p}{100} \right)^n, \quad (1)$$

където

K – сегашна сума;

p – лихвен процент за един период;

n – брой периоди на олихвяване;

K_n – нарасналата сума в края на n -тия период.

При оценката на инвестиционните решения от голямо значение е обратният процес – определянето на настоящата (съвременната) стойност на бъдещите парични потоци. Пресмятанията се извършват след преобразуване на формула (1) и сегашната сума K се получава по формулата:

$$K = \frac{K_n}{\left(1 + \frac{p}{100} \right)^n}. \quad (2)$$

От самата формула (2) се вижда, тъй като знаменателят е по-голям от единица, че сегашната сума K е по-малка от бъдещата сума K_n . Формула (2) още се нарича формула за сложно дисконтиране (намаление).

Преди да се премине към представяне на методите за оценка на инвестиции се въвеждат следните основни понятия:

1) „Цена“ на инвестицията (P_0) е първоначалната сума, която е необходимо да бъде вложена при осъществяване на дадена инвестиция.

2) Бъдещ паричен, приходно-разходен поток са сумите, които се очакват като приход или разход в определени бъдещи моменти от време, в резултат на инвестицията.

3) Изискуемо ниво на възвръщаемост на инвеститора (r) е среднопериодната (обикновено средногодишна) възвръщаемост, която инвеститорът е заложил като минимална.

4) Сегашна стойност на бъдещ паричен поток (означава се с PV) е сумарната стойност на бъдещия паричен поток, приведена в момента на инвестиране (сегашния момент).

5) Чиста (нетна) съвременна (настояща) стойност (означава се с NPV) е разликата между сегашна стойност на бъдещ паричен поток и цената на инвестицията – $NPV = PV - P_0$.

6) Вътрешна норма на възвръщаемост (r^*) е среднопериодната (обикновено средногодишна) възвръщаемост, която носи инвестицията.

Основните методи за измерване на ефективността на инвестициите са нетната съвременна стойност и вътрешната норма на възвръщаемост.

Нетна съвременна стойност (NPV) е водещ показател за оценка на ефективността на инвестиционните проекти. Идентифицира се с превишаването на общата сума на всички дисконтирани нетни парични потоци над извършените инвестиционни разходи, т.е. тя е разликата между общата съвременна стойност на нетните парични потоци и съвременната стойност на инвестицията:

Формулата, по която бъдещата парична сума се привежда към настоящия момент се получава на база на формула (2), като $\frac{P}{100}$ се заменя с изискуемото ниво на възвръщаемост на инвеститора (r). Така се стига до следното:

$$PV = \frac{F_1}{1+r} + \frac{F_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1+r)^n}, \quad (3)$$

където F_i ($i = 1 \div n$) е бъдещият приход (разход) в края на i -тия период и от тук следва, че

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{F_i}{(1+r)^i} - P_0, \quad (4)$$

Ако NPV_j е чистата съвременна стойност на j -ти вид инвестиция ($j = 1 \div m$) и P_0 е постоянно (т.е. една и съща цена) за всяка инвестиция, то ако $NPV_{j_k} > NPV_{j_l}$, то инвестицията под номер j_k е за предпочитане пред инвестицията под номер j_l . Ако трябва това да бъде по-детайлно обяснено, този извод следва от факта, че инвестиция

под номер j_l се предлага спрямо инвестиция под номер j_k по-скъпо спрямо реалната им „цена“.

Вътрешната норма на възвръщаемост (IRR) е стойността на r (дисконтната норма, изискуемо ниво на възвръщаемост) от гледна точка на NPV, която дава нетна съвременна стойност, равна на нула, т.е. това е дисконтовият процент разделен на 100, който намалява всички бъдещи нетни парични потоци, еквивалентно на първоначалната инвестиция.

При търсене на вътрешната норма на възвръщаемост на конкретна инвестиция r_j^* трябва при неизвестно r_j^* на мястото на r във формула (4), NPV_j да бъде приравнено на нула, т.е.

$$\sum_{i=1}^n \frac{F_i}{(1+r_j^*)^i} = P_0, \quad j = 1 \div m. \quad (5)$$

При решаването на това уравнение се определя стойността на r_j^* . Тогава най-приемлива би била инвестиция с най-голяма вътрешна норма на възвръщаемост – r_j^* ($j = 1 \div m$).

Вътрешната норма на възвръщаемост (IRR), освен като самостоятелен показател, предоставя на инвеститорите още информация, придобита чрез нетната съвременна стойност (NPV).

Между двата показателя съществува следната зависимост:

$$\begin{aligned} NPV > 0 &\rightarrow IRR > r; \\ NPV = 0 &\rightarrow IRR = r; \\ NPV < 0 &\rightarrow IRR < r. \end{aligned}$$

От съществено значение при определянето на метод за оценка и избор на инвестиция е да се има предвид следното. При различни цени на инвестициите, т.е. P_0 е различно за всяка от инвестициите, което ще означим с P_0^j ($j = 1 \div m$), сравнението между NPV_j не е целесъобразно и по-точно казано то е грешно, което ще бъде демонстрирано чрез пример в следващата част на доклада. Тогава преимущество на инвестициите е според вътрешната им норма на възвръщаемост, т.е. ако $r_{j_k}^* > r_{j_l}^*$, то инвестицията под номер j_k е за предпочитане пред инвестицията под номер j_l .

2. Пример за възможни грешки при избор на неподходящ метод за оценка на инвестиции

Първо ще разгледаме следния пример 1.

Пример 1. Нека инвеститор разполага с капитал в размер на 200000 лв., който има възможност да инвестира в един от два актива А и В. Паричният поток за всеки от тях през следващите 5 години е даден в табл. 1 в хил. лв.

Таблица 1

Година Актив	1	2	3	4	5
A	10	20	50	60	80
B	10	20	30	80	80

Ако изискуемата средногодишна възвръщаемост на инвеститора е 0,4%, да се определи кой от двата актива е по-подходящ за инвестиране.

Изхождайки от това, че цената на инвестицията $P_0 = 200$ хил. лв. е една и съща за двата актива, то за подреждането на активите по предпочитание е достатъчно да изчислим и сравним техните нетни съвременни стойности (NPV).

Първо ще използваме формула (3) за пресмятане на сегашните стойности на бъдещите парични потоци за всеки от активите, като F_i са данните от табл. 1, а

$$r = \frac{0,4}{100} = 0,004. \text{ Тогава:}$$

$$PV_A = \frac{10}{1,004} + \frac{20}{1,004^2} + \frac{50}{1,004^3} + \frac{60}{1,004^4} + \frac{80}{1,004^5} = 216674,43 \text{ лв.}$$

$$PV_B = \frac{10}{1,004} + \frac{20}{1,004^2} + \frac{30}{1,004^3} + \frac{80}{1,004^4} + \frac{80}{1,004^5} = 216595,70 \text{ лв.}$$

Оттук за NPV получаваме съответно:

$$NPV_A = 16674,43 \text{ лв. и } NPV_B = 16595,70 \text{ лв.}$$

Тъй като и двете NPV са положителни, то и двата актива са за предпочитане, но тъй като трябва да изберем точно един, то избираме този, който има по-голямо NPV . Стигаме до извода, че за инвестиране на тези 200000 лв. е по-подходящ първият актив А.

Тук характерно е това, че и при двата инвестиционни проекта сумарно в абсолютни единици бъдещите парични потоци са еднакви, а именно 220000 лв. Това, че различните суми се получават в различни моменти от време, води и до различни стойности на NPV , с което трябва да се съобразяваме преди да вземем окончателно инвестиционно решение.

Сега ще пресметнем вътрешната норма на възвръщаемост на всеки от двата проекта като използваме формула (5). Те се получават като решение на всяко от уравненията:

$$\frac{10}{1+r_A^*} + \frac{20}{(1+r_A^*)^2} + \frac{50}{(1+r_A^*)^3} + \frac{60}{(1+r_A^*)^4} + \frac{80}{(1+r_A^*)^5} = 200;$$

$$\frac{10}{1+r_B^*} + \frac{20}{(1+r_B^*)^2} + \frac{30}{(1+r_B^*)^3} + \frac{80}{(1+r_B^*)^4} + \frac{80}{(1+r_B^*)^5} = 200.$$

След като решим всяко от уравненията получаваме (уравненията са решени в средата на MS Excel с помощта на вградения инструмент за решаване на оптимизационни задачи Solver):

$$r_A^* = 0,025389;$$

$$r_B^* = 0,024782.$$

Тъй като $NPV_A > NPV_B$, то същото се получава и за техните вътрешни норми на възвръщаемост, т.е. $r_A^* > r_B^*$.

Тази зависимост се наблюдава винаги, когато стойността на инвестицията P_0 е една и съща за всички възможни инвестиционни активи. Поради това, в конкретния пример не е необходимо да се изчисляват вътрешните им норми на възвръщаемост, а само по намерени NPV можем да вземем правилно инвестиционно решение.

Не така стоят нещата, когато стойността на инвестицията P_0 е различна за активите, което е и по-често срещано на практика.

Ще разгледаме следния пример 2.

Пример 2. В табл. 2 са дадени следните данни за два възможни инвестиционни актива: цените им (P_0^j , в хил. лв.), бъдещите парични потоци (F_i , в хил. лв.), продължителността на инвестицията (n_i). Инвеститор разполага със съответния инвестиционен капитал и си поставя изискуемо средногодишно ниво на възвръщаемост 2%.

Таблица 2

Година Актив	1	2	3	4	P_0
A	20	30	30	50	120
B	–	–	200	250	416

Пресмятаме:

$$PV_A = \frac{20}{1,02} + \frac{30}{1,02^2} + \frac{30}{1,02^3} + \frac{50}{1,02^4} = 122904,85 \text{ лв.};$$

$$PV_B = \frac{200}{1,02^3} + \frac{250}{1,02^4} = 419425,82 \text{ лв.},$$

откъдето

$$NPV_A = 2904,85 \text{ лв. и } NPV_B = 3425,82 \text{ лв.},$$

Вижда се, че $NPV_B > NPV_A$ и от това следва, че би трябвало да се избере за инвестиране актива В.

Но да видим така ли стоят нещата след като пресметнем вътрешните норми на възвръщаемост на двата актива като решения съответно на уравненията:

$$\frac{20}{1+r_A^*} + \frac{30}{(1+r_A^*)^2} + \frac{30}{(1+r_A^*)^3} + \frac{50}{(1+r_A^*)^4} = 120 \text{ и } \frac{200}{(1+r_B^*)^3} + \frac{250}{(1+r_B^*)^4} = 416.$$

След решаване на всяко от уравнения с помощта на Solver, получаваме:

$$r_A^* = 0,0287;$$

$$r_B^* = 0,0224.$$

Това в проценти е съответно 2,87% и 2,24%, което показва, че при инвестиране в актива А средногодишната възвръщаемост е 2,87%, а при инвестиране в актива В – 2,24% средногодишна възвръщаемост. Следователно, за предпочитане е активът А.

Този пример действително показва, че за избор на правилен актив за инвестиране е от значение вътрешната норма на възвръщаемост, а не чистата съвременна стойност, когато първоначалната инвестиция е различна за различните инвестиционни проекти.

Заклучение

Чрез представените примери изяснихме една особеност при избор на метод за оценка на инвестиции и възможността за допускане на грешки, ако не е налице разбиране на тези методи. Основният извод, който се налага да бъде преподаван и изяснява на бъдещите специалисти по оценка на инвестиции се свежда до следното. Ако цените на инвестициите са еднакви, то за да бъде направен правилен избор на актив, в който да се инвестира е достатъчно да бъдат изчислени техните нетни съвременни стойности (NPV_i). При отрицателни NPV_i тези инвестиции се отхвърлят. При положителни NPV_i за предпочитане е тази с най-голяма NPV . При различни цени на инвестициите, за да бъде направен подходящ избор е необходимо да се пресметнат вътрешните норми на възвръщаемост (r_i^*). Тези, които са под изискуемото ниво на възвръщаемост на инвеститора се отхвърлят, а от тези, които са над изискуемото ниво на възвръщаемост, за предпочитане е тази инвестиция, която има най-висока вътрешна норма на възвръщаемост.

Използвана литература

1. Боди, Кейн, Маркърс (2000). Инвестиции. София: Натурела.
2. Галиц, Лорънс (1994). Финансов инженеринг. Бургас: Делфин прес.
3. Гроздев, С., Р. Николаев, М. Шабанова, Л. Форкунова, Н. Патронова.(2018). Итоги проведения Второй международной олимпиады по финансовой и актуарной математике среди школьников и студентов. // сп. „Математика и информатика”, кн. 5 от 2018, том 61, София: Аз Буки, с. 423 – 443.
4. Дочев, Д., Р. Николаев, Й. Петков (2010). Финансова математика. Варна: Наука и икономика.
5. Дочев, Д., Р. Николаев (2007). Теория на риска. Варна: Наука и икономика.
6. Дочев, Д., Р. Николаев, Й. Петков, Т. Милкова (2007). Теория на риска (ръководство). Варна: Наука и икономика.
7. Николаев, Р., С. Гроздев, Б. Конева, Н. Патронова, М. Шабанова. (2019). Болгарская олимпиада по финансовой и актуарной математике в России. // сп. „Математика и информатика”, кн. 6 от 2019, том 62, София: Аз Буки, с. 676 – 694.
8. Николаев, Р., Милкова, Т., Петков, Й. (2022) Олимпиада по финансова математика за студенти// сп. Математика Плюс. Брой 4, стр. 78-85. Помагалото се издава от Асоциацията за развитие на образованието.
9. Шарп, Александер, Бэйли (1999). Инвестиции. Москва: Инфра-М.

Информация за контакт с авторите:

проф. д-р Росен Николаев

Икономически университет-Варна, катедра „Статистика и приложна математика“

E-mail: nikolaev_rosen@ue-varna.bg

доц. д-р Танка Милкова

Икономически университет-Варна, катедра „Статистика и приложна математика“

E-mail: tankamilkova@ue-varna.bg