

8.3. АНАЛИТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Царьков В.А., к.т.н., с.н.с., начальник
аналитического управления

ООО КБ «БФГ-Кредит»

[Перейти на Главное МЕНЮ](#)
[Вернуться к СОДЕРЖАНИЮ](#)

В статье рассмотрены два метода анализа и оценки эффективности инвестиционных проектов на основе нормативного роста капитала с использованием модели «финансового портрета» проекта.

- Первый метод – индикативный, основанный на расчете NPV (Net Present Value) и IRR (Internal Rate of Return).
- Второй – новый метод, основанный на оценке дохода инвестора, использующего заемный капитал.

Получены результаты аналитического исследования связи дохода инвестора и банка с процентной ставкой кредита.

ВВЕДЕНИЕ

Методы анализа инвестиционных проектов широко применяются для оценки эффективности инвестиции при вложении капитала в активы, в развитие бизнеса компании, в финансовые сделки, в сделки с недвижимостью, в строительные проекты и т.д. Существующие методы аналитической оценки инвестиционных проектов направлены на косвенную оценку эффективности проекта. Разработанные методы основаны на применении уравнения сложных процентов, отражающего самовозрастание капитала в экономике и сопоставления стоимости капитала созданного в различные временные периоды [1, 2].

Уравнение сложных процентов следует воспринимать, как эталон, с помощью которого можно сравнивать траектории роста капитала. Такой эталон в статье [3] назван нормативной траекторией роста, определяемого нормативной ставкой дисконта. Этот эталон используется, как для сравнения расширенного воспроизводства капитала в различных системах экономик, так и для сопоставления стоимости капитала, произведенного в будущем или в прошлом относительно некоторого момента времени или временного периода. Анализ на основе сопоставления временной стоимости капитала отвечает на вопрос: эффективен проект или неэффективен. Такой метод анализа следует отнести к косвенным (индикативным) методам. Например, если $NPV > 0$, то такой проект эффективен. Другой вариант: если IRR превышает ставку дисконта, то проект эффективен, если не превышает, то проект не эффективен.

В настоящей работе анализ направлен на оценку конкретной величины дохода инвестора, полученного в инвестиционном проекте. Впервые, такой метод прямого расчета дохода инвестора (дохода за минусом платежей по кредиту) был изложен в работе [4]. В настоящей статье идея прямого метода анализа инвестиционного проекта получает дальнейшее развитие. Новизна статьи заключается в открытии факта равенства дисконтированного денежного потока величине дисконтированного потока дохода инвестора. Вторым «открытием» является то, что равенство дисконтированного денежного потока и потока дохода инвестора в проекте инвариантно к выбору расчетной даты (периода) приведения (времени сопоставления). Разработанные модели, основанные на финансовом портрете проекта, позволяют утверждать, что эти свойства являются проявлением качеств внутренне (имманентно) присущих инвестиционным проектам.

Общепринятая оценка инвестиционного проекта

Динамическая характеристика инвестиционного проекта

Рассмотрим простейшую финансовую модель инвестиционного проекта, состоящую из одного вложения

средств в объеме $\kappa_0 = 10$ млн. руб. в момент времени $t_0 = 0$ и одного поступления средств в конце срока реализации $t_k = 10$ лет в объеме $d_k = 50$ млн. руб. Длительность реализации проекта обозначим:

$$\Delta t_{np} = t_k - t_0.$$

К такому проекту, например, можно отнести покупку актива с целью его продажи через несколько лет по более дорогой цене. Предположим, инвестор рассчитывает получить прирост капитала из расчета роста капитала по нормативной ставке дисконта $E_H = 15$ %/год. Здравый смысл

подсказывает, что желательно, чтобы фактический прирост капитала инвестора превышал, так называемый нормативный дисконтированный доход (НД) [3]. В дальнейшем разницу между фактическими денежными поступлениями и инвестициями будем называть доходом проекта.

Рассмотрим два вида нормативной траектории роста: экспоненциальную и процентную (по формуле сложных процентов), для которых выполняются условия инвариантности рентабельности проекта при дисконтировании относительно расчетной даты.

В рассматриваемом проекте доход (поступления минус инвестиции) превышает нормативные требования инвестора. Это превышение составляет величину, так называемого, дисконтированного дохода ΔD_k^d , которое можно подсчитать по общепринятой формуле [1]:

$$\Delta D_{кз}^d = d_k e^{0,15(t_0 - t_k)} - \kappa_0 e^{0,15(t_0 - t_0)} = 11,2 - 10,0 = 1,2 \text{ млн. руб.}; \quad (1)$$

$$\Delta D_{кп}^d = d_k (1 + 0,15)^{(t_0 - t_k)} - \kappa_0 (1 + 0,15)^{(t_0 - t_0)} = 12,4 - 10,0 = 2,4 \text{ млн. руб.} \quad (2)$$

Дисконтная ставка может быть выбрана такой, при которой начальная величина инвестиции κ_0 возрастает до значения d_k :

$$\kappa_k = \kappa_0 e^{E_H(t_k - t_0)} = d_k \quad (3)$$

$$\kappa_k = \kappa_0 (1 + E_H)_{год}^{(t_k - t_0)} = d_k. \quad (4)$$

Это означает, что дисконтированный доход будет равен нулю $\Delta D_k^d = 0$. Ставка дисконта, при которой дисконтированный доход равен нулю, общепринято обозначать – IRR (internal rate of return). В отечественной литературе она именуется внутренней нормой доходности – $ВНД$ [1, 2] или внутренней процентной ставкой – $ВПС$ [3]. Вычислим величину ставки дисконта IRR для каждой из двух траекторий – экспоненциальной – $IRR_{э}$ и процентной – $IRR_{п}$:

$$IRR_{э} = \frac{1}{\Delta t_{np}} \ln \frac{d_k}{\kappa_0} = \frac{1}{10} \ln \frac{50}{10} = 16,1\% / год; \quad (5)$$

$$IRR_n = \left(\frac{d}{k_0} \right)^{\left| \frac{\Delta t_{np}}{\Delta t_{год}} \right|} - 1 \quad (6)$$

$$IRR_n = \left(\frac{50}{10} \right)^{10} - 1 = 17.5\% / год$$

Расчетные значения ставки дисконта $IRR_{э}$ и IRR_n не совпадают по величине. Это нас не должно удивлять. Разные эталоны динамики роста капитала в инвестиционном процессе, дают разную величину нормы IRR .

Подобный случай свойственен, например, системам, использующим разные эталоны длины. Измеряя длину в дюймах, получим одну цифру, а если ту же длину измерить в сантиметрах получим другую цифру. В данном случае измерение роста инвестиционного капитала на конечную дату проекта, также выполняется с использованием своеобразных эталонов. Такими эталонами являются нормативные траектории роста системы расширенного воспроизводства капитала, однозначно «оцифрованные» величиной ставки дисконта.

Зависимость дисконтированного дохода от ставки дисконта

Дисконтированный и нормативный доходы в инвестиционном проекте зависят от величины ставки дисконта и от расчетной даты приведения (дисконтирования). Но при этом, их сумма всегда будет неизменной, равной фактическому доходу [3]. В дальнейшем разность между денежными инвестициями и поступлениями, будем называть фактическим доходом инвестиционного проекта. Эффективность инвестиционного проекта принято оценивать не по величине фактического дохода, а по величине суммы дисконтированных доходов, вычисленных за каждый период. Как правило, вычисляется величина дохода – NPV (net present value), приведенная (дисконтированная) к началу срока проекта.

$$NPV = \Delta D_0^d = \frac{d_k}{(1 + E_n)^{\left| \frac{\Delta t_{np}}{\Delta t_{год}} \right|}} - k_0 \quad (7)$$

$$NPV = \frac{50}{(1 + 0,15)^{10}} - 10 = 2,4 \text{ млн. руб.}$$

В отечественной литературе она имеет название: либо чистый дисконтированный доход – $ЧДД$ [1], либо чистая приведенная стоимость [2]. Если NPV является положительной величиной, то это свидетельствует о том, что фактический доход по проекту превышает нормативный дисконтированный доход – $НД$, ожидаемый инвестором в соответствии с выбранной величиной ставки дисконта [3].

Величина дисконтированного дохода, как и величина нормативного дохода, приведенные к началу проекта, изменяются с изменением ставки дисконта. Для экспоненциальной траектории роста в рассматриваемом проекте это изменение показано на графике рис. 1. В чем смысл построенных графиков?

Как видим, с ростом ставки дисконта нормативные требования инвестора к величине $НД$ растут. В результате дисконтированный доход – NPV уменьшается. Из графи-

ка следует, что сложение $НД$ и NPV дает в итоге величину фактического дохода. Это означает, что рост дисконтированного дохода не приводит к росту фактического дохода, его величина лишь свидетельствует о том, насколько при выбранной ставке дисконта фактический доход по проекту превышает величину нормативных требований инвестора.

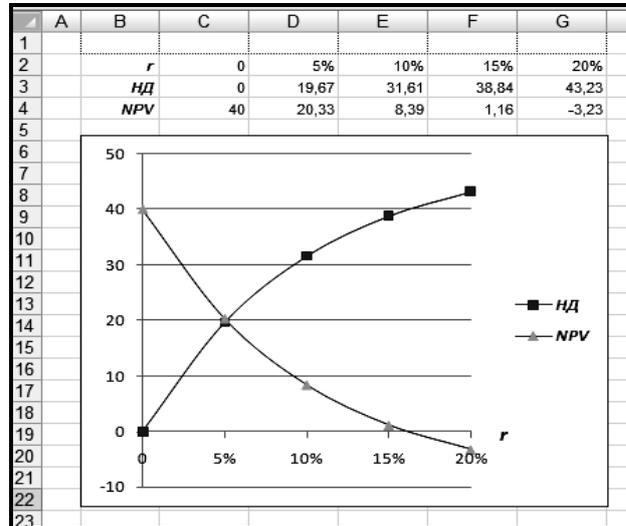


Рис. 1. Зависимость $НД$ и NPV для простой модели инвестиции

Например, при ставке 16,1% / год ($NPV = 0$) величина $НД$ совпадает с величиной фактического дохода. При ставке около 5% / год фактический доход превышает в два раза $НД$. Но если инвестор пожелает получить рост капитала по ставке 20% / год, то дисконтированный доход станет отрицательным ($NPV < 0$). Это будет означать, что требования инвестора в данном проекте не удовлетворяются. Другими словами, фактический доход по проекту меньше $НД$.

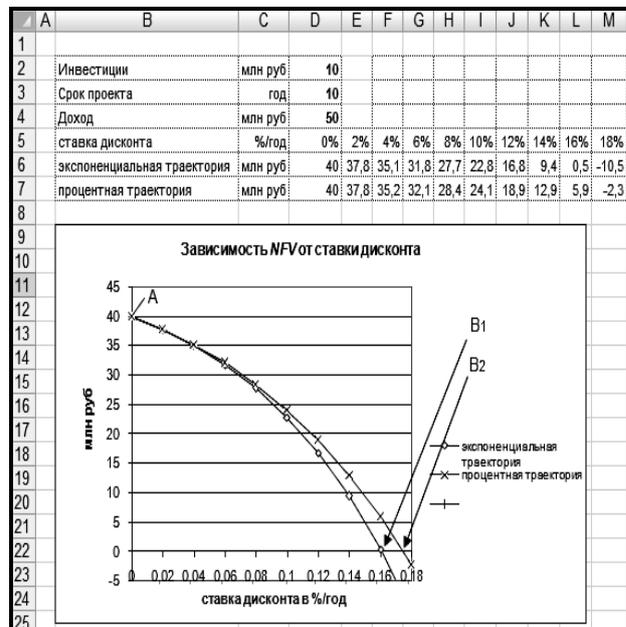


Рис. 2. Графики зависимости NFV от ставки дисконта для экспоненциальной и процентной траектории нормативного роста капитала

На конечную дату завершения инвестиционного проекта дисконтированный доход в английском варианте принято называть – *NFV* (net futures value). Зависимость *NFV* от ставки дисконта показана на рис. 2.

Графики дисконтированного дохода – *NFV* пересекают ось абсцисс в точке пересечения $E_H = IRR$ (точки B_1, B_2). Как видим, графики пересекают ось абсцисс:

- для экспоненциальной траектории в точке $IRR_3 = 16,1\% / \text{год}$ (точка B_1);
- для процентной траектории в точке $IRR_{II} = 17,5\% / \text{год}$ (точка B_2).

Проекция каждой точки графика на ось ординат разделяет отрезок на оси ординат *OA* на две части: нижняя часть равна дисконтированному доходу ΔD_K^D , верхняя – нормативному доходу ΔD_K^H .

Финансовый портрет простой модели инвестиционного проекта

Проведенные выше расчеты удобно отразить в имитационной модели проекта, представляемой в виде так называемого «финансового портрета» в электронной таблице Excel. Финансовый портрет проекта с применением экспоненциального роста капитала показан на рис. 3а – вариант 1, а с применением процентной траектории роста на рис. 3б – вариант 2. Сравнивая показатели на рис. 3 – вариант 1 и вариант 2 мы видим разные цифры при измерении одинаковых денежных потоков. Дисконтирование по экспоненте дает:

- дисконтированный доход – 1,2 млн. руб.;
- рентабельность проекта – 11,6%;
- внутренняя норма доходности – $IRR=16,1\% / \text{год}$.

Для процентной траектории роста имеем (см. рис. 3-вариант 2):

- дисконтированный доход – 2,4 млн. руб.;
- рентабельность проекта – 23,6%;
- внутренняя норма доходности – $IRR = 17,5\% / \text{год}$.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Финансовый портрет инвестиционного проекта										
2	Исходные данные										
3	Сумма инвестиции	млнр	10		год	инве	пост	дене	диско		
4	Сумма поступлений	млнр	50	0	10,0	0,0	-10,0	-10,0			
5	Срок проекта	год	10	1	0,0	0,0	0,0	0,0			
6				2	0,0	0,0	0,0	0,0			
7	Статические показатели										
8	Фактический доход	млнр	40,0	3	0,0	0,0	0,0	0,0			
9	Рентабельность проекта	%	400,0%	4	0,0	0,0	0,0	0,0			
10	Рентабельность капитала-Е	%/год	40,0%	5	0,0	0,0	0,0	0,0			
11				6	0,0	0,0	0,0	0,0			
12	Динамические показатели										
13	Дата приведения	год	0	7	0,0	0,0	0,0	0,0			
14	Ставка дисконта-г	%/год	15,0%	8	0,0	0,0	0,0	0,0			
15	Фактический доход-ΔD _{фр}	млнр	40,00	9	0,0	0,0	0,0	0,0			
16	Нормативный доход-НД	млнр	38,8	10	0,0	0,0	0,0	0,0			
17	Дисконтированный доход-РV	млнр	1,2	11	0,0	0,0	0,0	0,0			
18	Рентабельность проекта-ДРП	%	11,6%	12	0,0	0,0	0,0	0,0			
19	Внутренняя процентная ставка-IRR	%/год	16,1%	13	0,0	0,0	0,0	0,0			
20				14	10,0	50,0	40,0	1,2			

Рис. 3а. Вариант 1. Проект с дисконтированием по экспоненциальной траектории роста

Удивляться не будем: ведь при измерении длины в дюймах и в сантиметрах тоже получим разные цифры. В дальнейшем в качестве нормативной траектории роста капитала будем использовать формулу сложных процентов.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Финансовый портрет инвестиционного проекта										
2	Исходные данные										
3	Сумма инвестиции	млнр	10		год	инве	пост	дене	диско		
4	Сумма поступлений	млнр	50	0	10,0	0,0	-10,0	-10,0			
5	Срок проекта	год	10	1	0,0	0,0	0,0	0,0			
6				2	0,0	0,0	0,0	0,0			
7	Статические показатели										
8	Фактический доход	млнр	40,0	3	0,0	0,0	0,0	0,0			
9	Рентабельность проекта	%	400,0%	4	0,0	0,0	0,0	0,0			
10	Рентабельность капитала-Е	%/год	40,0%	5	0,0	0,0	0,0	0,0			
11				6	0,0	0,0	0,0	0,0			
12	Динамические показатели										
13	Дата приведения	год	0	7	0,0	0,0	0,0	0,0			
14	Ставка дисконта-г	%/год	15,0%	8	0,0	0,0	0,0	0,0			
15	Фактический доход-ΔD _{фр}	млнр	40,00	9	0,0	0,0	0,0	0,0			
16	Нормативный доход-НД	млнр	37,6	10	0,0	0,0	0,0	0,0			
17	Дисконтированный доход-РV	млнр	2,4	11	0,0	0,0	0,0	0,0			
18	Рентабельность проекта-ДРП	%	23,6%	12	0,0	0,0	0,0	0,0			
19	Внутренняя процентная ставка-IRR	%/год	17,5%	13	10,00	50,00	40,00	2,4			
20				14							

Рис. 3б. Вариант 2. Проект с дисконтированием по процентной траектории роста

Метод анализа проекта на основе кредитного займа

Описание метода на примере простого инвестиционного проекта

Показатели эффективности инвестиции для экспоненциальной и процентной нормативной траектории не зависят от даты приведения, но они существенно зависят от ставки дисконта [3]. Выбор ставки дисконта зависит от решаемой задачи в инвестиционном проекте. Для одних инвесторов важно получить доходность проекта равную, а лучше, большую, чем ставка дисконтирования (норма дисконта). Для таких инвесторов «норма дисконта отражает максимальную годовую доходность альтернативных и доступных направлений инвестирования и одновременно минимальные требования по доходности, которые инвестор предъявляет к проектам, в которых он намерен участвовать» [1, с. 194].

Для других – важно, чтобы доходность проекта принципиально превышала бы затраты на привлечение инвестиций, то есть, чтобы фактический доход был существенно выше нормативного дохода, компенсирующего процентные затраты инвестора по кредитному займу. В зависимости от этого делается выбор величины нормативной ставки. В первом варианте инвестор выбирает ставку дисконтирования, равную доходности, требуемой инвестором с добавлением премии за риск. Во втором варианте выбирается ставка, равная стоимости привлечения инвестируемого капитала.

Первый вариант нами рассмотрен в предыдущем разделе. Для анализа второго варианта воспользуемся моделированием инвестиционного проекта на основе кредитного займа. Как уже отмечалось, финансовый портрет проекта представляет собой имитационную модель отображения проекта в электронной таблице Excel. В новом финансовом портрете визуаль-

но представлены потоки денежных платежей и поступлений, как по проекту, так и по кредитному займу. Одновременно, с визуальным отображением денежных потоков выполняется комплекс расчетов эффективности проекта.

На рис. 4 приведен финансовый портрет проекта дохода инвестора и дохода банка-кредитора. Финансовый портрет содержит:

- исходные данные – ячейки **D3-D6**;
- динамические показатели проекта – ячейки **D8-D12**;
- расчетные данные по доходу инвестора – ячейки **D13-D16**;
- расчетные данные по доходу банка-кредитора – ячейки **D18-D21**;
- денежные потоки инвестиций и поступлений – столбец **G** и **H**;
- поток дохода (денежный поток поступлений за вычетом инвестиций) – столбец **I**;
- денежный поток дохода инвестора – столбец **J**;
- дисконтированный денежный поток – столбец **K**;
- дисконтированный поток дохода инвестора – столбец **L**;
- расчетные потоки процентных платежей – столбец **N**;
- расчетный поток амортизации кредита и сальдо по кредиту – столбцы **O** и **P**.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	
1	Финансовый портрет инвестиционного проекта															
2	Исходные данные															
3	Сумма инвестиции	млнр:	10	год:	млнр:											
4	Сумма поступлений	млнр:	50,0	0	10,0	0,0	-10,0	-10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	
5	Срок проекта	год:	10	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	-1,5	11,5
6	Процентная ставка кредита	%/год:	15,0%	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	-1,7	13,2
7	Динамические показатели															
8	Ставка дисконта	%/год:	15,0%	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	-2,3	17,5
9	Период приведения	год:	0	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	-2,6	20,1
10	Дисконтированный доход	млнр:	2,4	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	-3,0	23,1
11	Внутренняя процентная ставка-IRR	%/год:	17,5%	7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	-3,5	26,6
12	Доход инвестора															
13	Средневзвешенная сумма кредита	млнр:	20,3	9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,6	-4,6	35,2
14	Доход инвестора	млнр:	9,5	10	0,0	50,0	50,0	9,5	12,4	2,4	5,3	35,2	0,0	0,0	0,0	0,0
15	Рентабельность	%	47,0%	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	Доходность инвестора	%/год:	4,7%	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	Доход банка															
18	Средневзвешенная сумма кредита	млнр:	20,3	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	Процентный доход	млнр:	30,5	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	Рентабельность	%	150,0%	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21	Доходность банка	%/год:	15,0%	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22					10,0	50,0	40,0	9,5	2,4	2,4	30,5	10,0	203,0			

Рис. 4. Простая модель проекта с расчетом дохода инвестора

Под доходом инвестора будем понимать фактический доход по проекту за минусом процентных расходов и платежей по амортизации кредита. Разность между поступлением (колонка **H**) и инвестицией (колонка **G**) в каждом *i*-м году фиксируется как доход в колонке **I** денежного потока по проекту:

$$I_i = H_i - G_i \tag{8}$$

Доход инвестора вычисляется по формуле, учитывающей расходы по обслуживанию кредита:

$$J_i = I_i - N_i - O_i \tag{9}$$

где символ обозначает столбец, а индекс номер строки. Процентный доход в *i*-м году вычисляется по общепринятой формуле:

$$N_i = D_6 P_{i-1} \tag{10}$$

где $D_6 = 15\%$ /год – это процентная ставка кредита.

Сумма амортизации (частичного погашения) кредита по *i*-ой строке вычисляется по формуле:

$$O_i = I_i - N_i \tag{11}$$

Кредитная задолженность за каждый год определяются по формуле:

$$P_i = P_{i-1} - O_i \tag{12}$$

Итоговые данные по проекту за весь срок проекта просуммированы по строке 22. Так, доход инвестора указан в ячейке – **J22** = 9,5 млн. руб., а процентный доход банка в ячейке – **N22** = 30,5 млн. руб.

Теперь приступим к анализу. Первое, что удивило автора – это цифра по сумме дисконтированного дохода инвестора – **L22** = 2,4 млн. руб. Она совпадает по величине с суммой дисконтированного денежного потока дохода по проекту – **K22** = 2,4 млн. руб. Это что, случайное совпадение? Нет, это не случайное совпадение. Автор убеждался в этом в течение нескольких лет практики расчетов разнообразных проектов! По существу это свойство является внутренним свойством, имманентно присущим инвестиционным проектам.

Второй вывод: фактический доход по проекту распределится между инвестором и банком:

Фактический доход по проекту = Доход инвестора + Доход банка,

$$I_{22} = J_{22} + N_{22} \tag{13}$$

Чтобы убедиться на практике, изменим процентную ставку по кредиту с 15%/год на 8%/год и одновременно расчетную дату приведения с $t = t_0 = 0$ на $t = t_k = 10$

лет. Модель такого проекта показана на рис. 5. Что же мы увидели? Посмотрите, как вырос доход инвестора! Процентная ставка уменьшилась меньше чем в два раза, а доход инвестора возрос почти в три раза. Еще больше выросла доходность инвестора – с 4,7% / год до 19,6% / год!

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	
1	Финансовый портрет инвестиционного проекта															
2	Исходные данные															
3	Сумма инвестиции	млнр:	10	год:	млнр:											
4	Сумма поступлений	млнр:	50,0	0	10,0	0,0	-10,0	-10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	
5	Срок проекта	год:	10	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	-0,8	10,8
6	Процентная ставка кредита	%/год:	8,0%	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	-0,9	11,7
7	Динамические показатели															
8	Ставка дисконта	%/год:	8,0%	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	-1,0	13,6
9	Период приведения	год:	10	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	-1,1	14,7
10	Дисконтированный доход	млнр:	28,4	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	-1,2	15,9
11	Внутренняя процентная ставка-IRR	%/год:	17,5%	7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	-1,3	17,1
12	Доход инвестора															
13	Средневзвешенная сумма кредита	млнр:	14,5	9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	-1,4	18,5
14	Доход инвестора	млнр:	28,4	10	0,0	50,0	50,0	28,4	50,0	28,4	1,6	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	Рентабельность	%	196,1%	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	Доходность инвестора	%/год:	19,6%	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	Доход банка															
18	Средневзвешенная сумма кредита	млнр:	14,5	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	Процентный доход	млнр:	11,6	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	Рентабельность	%	80,0%	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21	Доходность банка	%/год:	8,0%	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22					10,0	50,0	40,0	28,4	28,4	28,4	11,6	10,0	144,9			

Рис. 5. Простая модель проекта с кредитом по ставке 8% / год и приведением платежей к концу срока

Цифры изменились, но выводы прежние: Равенства $K22 = L22 = 28,4$ млн. руб. и $J22 + N22 = I22 = 40$ млн. руб. сохранились!

Финансовый портрет инвестиционного проекта позволяет мгновенно вычислить зависимость дохода инвестора от величины кредитной ставки. Это можно выполнить в режиме проведения переговоров инвестора и банка кредитора. Изменяем ставку кредита, тут же получаем данные по проекту в целом. Для проекта на рис. 5 зависимость дохода от ставки показана на графике рис. 6.

При нулевой ставке кредита доход инвестора равен 40 млн. руб. – фактической выручке по проекту. При увеличении ставки кредита до величины $IRR = 17,5\%$ / год вся выручка по проекту уходит на оплату процентов банку-кредитору!

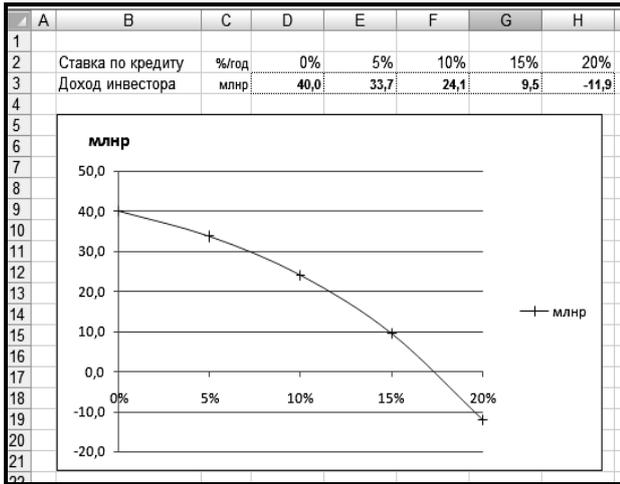


Рис. 6. График зависимости дохода инвестора от ставки кредита

А теперь давайте усложним задачу. Рассмотрим проект с произвольным распределением инвестиций и поступлений, сохранив при этом общую сумму инвестиций – 10 млн. руб., общую сумму поступлений – 50 млн. руб. и срок проекта 10 лет.

Модель проекта с произвольным распределением инвестиций и поступлений

Финансовый портрет нового проекта представлен на рис. 7. В новом проекте общая сумма инвестиций и поступлений, а также срок проекта, остались на прежнем уровне (см. рис. 4). Однако временное распределение инвестиций и денежных поступлений изменилось. В результате внутренняя норма процентной ставки значительно возросла – с $17,5\%$ /год для проекта на рис. 4 до $36,4\%$ /год у проекта на рис. 7. Таково влияние фактора времени! Более поздние платежи по инвестициям и более раннее поступление доходов – вот что позволило повысить внутреннюю норму процентной ставки по проекту.

А что же произошло с доходом инвестора? Доход инвестора при той же ставке кредита – 15% /год возрос более чем в три раза – с $9,5$ млн. руб. до $34,4$ млн. руб. ($J22 = 34,4$ млн. руб.). Доходность инвестора относительно средневзвешенной суммы кредита возросла более чем на порядок с $4,7\%$ / год до $92,9\%$ / год. С чем это связано?

- Во-первых, во втором проекте возрос доход инвестора.
- Во-вторых, на реализацию первого проекта средневзвешенное отвлечение кредитных средств составило $20,3$ млн. руб., а для второго проекта – всего $3,7$ млн. руб.

В проекте 1 кредит погашен в конце срока проекта, а в проекте 2 – на три года раньше. В проекте 1 процентные затраты составили $30,5$ млн. руб., а в проекте 2 – $5,6$ млн. руб. Не зря говорится: «Время – это деньги!».

А вот доходность банка остается в обоих проектах на одном уровне 15% /год. Спрашивается: почему? Как это объяснить? Ответ на этот вопрос намеренно позволим предоставить профессиональному читателю.

Напомним читателю свойства новой модели инвестиционного проекта. Первое свойство: сумма дисконтированного денежного потока (выручки) тождественно равна сумме дисконтированного потока дохода инвестора. Убеждаемся: $K22 = L22 = 10,2$ млн. руб. Второе свойство: сумма дохода инвестора не зависит от времени приведения при этом сумма дохода банка и инвестора равна фактическому доходу проекта, а именно: $I22 = J22 + N22$.

А	В	С	Д	Е	Г	Н	И	К	Л	М	О	Р
1 Финансовый портрет инвестиционного проекта												
2 Исходные данные												
3	Сумма инвестиций	млнр	10	год	млнр							
4	Сумма поступлений	млнр	50,0	0	2,0	0,0	-2,0	0,0	-1,7	0,0	0,3	-2,3
5	Срок проекта	год	10	1	2,0	0,0	-2,0	0,0	-1,7	0,0	0,3	-2,3
6	Процентная ставка кредита	%/год	15,0%	2	2,0	1,0	-1,0	0,0	-0,8	0,0	0,6	-1,6
7	Динамические показатели			3	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	-0,9
8	Ставка дисконта	%/год	15,0%	4	1,0	2,0	1,0	0,0	0,6	0,0	1,0	0,0
9	Период приведения	год	0	5	2,0	1,0	-1,0	0,0	-0,5	0,0	1,0	-2,0
10	Дисконтированный поток	млнр	10,2	6	0,0	8,0	8,0	0,0	3,5	0,0	1,3	6,7
11	Внутренняя процентная ставка-IRR	%/год	36,4%	7	0,0	8,0	8,0	5,4	3,0	2,0	0,3	2,2
12	Доход инвестора			8	0,0	8,0	8,0	8,0	2,6	2,6	0,0	0,0
13	Средневзвешенная сумма кредита	млнр	3,7	9	0,0	10,0	10,0	10,0	2,8	2,8	0,0	0,0
14	Доход инвестора	млнр	34,4	10	0,0	11,0	11,0	11,0	2,7	2,7	0,0	0,0
15	Рентабельность	%	929,3%	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	Доходность инвестора	%/год	92,9%	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	Доход банка			0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	Средневзвешенная сумма кредита	млнр	3,7	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	Процентный доход	млнр	5,6	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	Рентабельность	%	150,0%	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21	Доходность банка	%/год	15,0%	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22					10,0	50,0	40,0	34,4	10,2	10,2	5,6	2,0

Рис. 7. Проект с произвольным распределением инвестиций и поступлений

Настало время понять, как доход инвестора во втором проекте зависит от процентной ставки кредита. График такой зависимости очень просто получить на основе модели финансового портрета инвестиционного проекта. Меняем величину $D6$ и записываем результат. График показан на рис. 8.

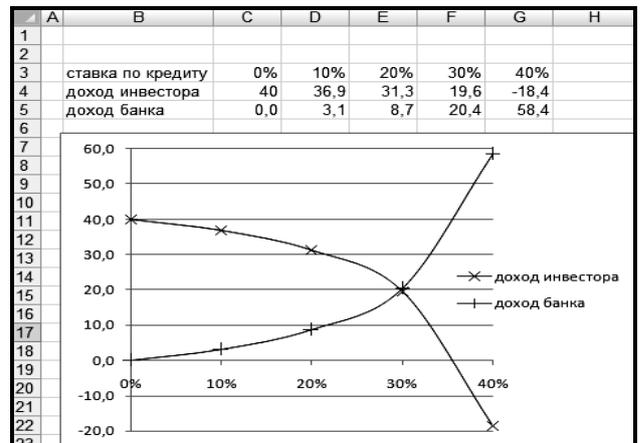


Рис. 8. Графики зависимости дохода инвестора и банка от ставки кредита

На начальном участке доход инвестора уменьшается, а доход банка растет с ростом ставки постепенно, после 25%/год начинается быстрый спад дохода инвестора и, соответственно, быстрый рост дохода банка.

Настало время понять: как же изменится финансовый фотопортрет инвестиционного проекта при крайних значениях кредитной ставки:

$$E_{кр} = 0 \text{ И } E_{кр} = IRR = 36,4\% / \text{год}$$

А	В	С	Д	Е	Г	Н	И	К	Л	М	О	Р
1	Финансовый портрет инвестиционного проекта											
2	Исходные данные											
3	Сумма инвестиции	млнр	10	год	млнр							
4	Сумма поступлений	млнр	50,0	0	2,0	0,0	-2,0	0,0	-2,0	0,0		2,0
5	Срок проекта	год	10	1	2,0	0,0	-2,0	0,0	-2,0	0,0	0,0	-2,0
6	Процентная ставка кредита	%/год	0,0%	2	2,0	1,0	-1,0	0,0	-1,0	0,0	0,0	-1,0
7	Динамические показатели											
8	Ставка дисконта	%/год	0,0%	4	1,0	2,0	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	1,0
9	Период приведения	год	0	5	2,0	1,0	-1,0	0,0	-1,0	0,0	0,0	-1,0
10	Дисконтированный поток	млнр	40,0	6	0,0	8,0	8,0	3,0	8,0	3,0	0,0	5,0
11	Внутренняя процентная ставка-IRR	%/год	36,4%	7	0,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	0,0	0,0
12	Доход инвестора											
13	Средневзвешенная сумма кредита	млнр	2,5	9	0,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	0,0	0,0
14	Доход инвестора	млнр	40,0	10	0,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	0,0	0,0
15	Рентабельность	%	1600,0%	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	Доходность инвестора	%/год	1600,0%	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	Доход банка											
18	Средневзвешенная сумма кредита	млнр	2,5	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	Процентный доход	млнр	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	Рентабельность	%	0,0%	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21	Доходность банка	%/год	0,0%									
22					10,0	50,0	40,0	40,0	40,0	40,0	0,0	2,0

Рис. 9. Модель инвестиционного проекта при нулевой ставке кредита

А	В	С	Д	Е	Г	Н	И	К	Л	М	О	Р
1	Финансовый портрет инвестиционного проекта											
2	Исходные данные											
3	Сумма инвестиции	млнр	10	год	млнр							
4	Сумма поступлений	млнр	50,0	0	2,0	0,0	-2,0	0,0	-2,0	0,0		2,0
5	Срок проекта	год	10	1	2,0	0,0	-2,0	0,0	-1,5	0,0	0,7	-2,7
6	Процентная ставка кредита	%/год	36,4%	2	2,0	1,0	-1,0	0,0	-0,5	0,0	1,7	-2,7
7	Динамические показатели											
8	Ставка дисконта	%/год	36,4%	4	1,0	2,0	1,0	0,0	0,3	0,0	3,7	-2,7
9	Период приведения	год	0	5	2,0	1,0	-1,0	0,0	-0,2	0,0	4,7	-5,7
10	Дисконтированный поток	млнр	0,0	6	0,0	8,0	8,0	0,0	1,2	0,0	6,7	1,3
11	Внутренняя процентная ставка-IRR	%/год	36,4%	7	0,0	8,0	8,0	0,0	0,9	0,0	6,3	1,7
12	Доход инвестора											
13	Средневзвешенная сумма кредита	млнр	11,0	9	0,0	10,0	10,0	0,0	0,6	0,0	4,8	5,2
14	Доход инвестора	млнр	0,0	10	0,0	11,0	11,0	0,0	0,5	0,0	2,9	8,1
15	Рентабельность	%	0,0%	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	Доходность инвестора	%/год	0,0%	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	Доход банка											
18	Средневзвешенная сумма кредита	млнр	11,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	Процентный доход	млнр	40,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	Рентабельность	%	364,0%	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21	Доходность банка	%/год	36,4%									
22					10,0	50,0	40,0	0,0	0,0	0,0	40,0	2,0

Рис.10. Модель проекта при внутренней процентной ставке кредита – IRR = 36,4% / год

Думаю, это стоит увидеть! Итак, ставим в ячейку D6 цифру ноль. Получаем финансовый портрет на рис. 9. Финансовый портрет завораживает! Сумма выручки – I22, доход инвестора – J22, дисконтированная выручка –

K22, дисконтированный доход инвестора – L22, все равны 40 млн. руб.: I22 = J22 = K22 = L22 = 40 млн. руб., а доход банка N22 = 0! При этом, беспроцентный кредит инвестор возвращает (амортизирует) намного раньше срока проекта!

Теперь поставим D6 = IRR = 36,4%/год. Финансовый портрет представлен на рис. 10.

Какая красота! Вся выручка инвестора ушла на оплату процентов по кредиту – I22 = N22 = 40 млн. руб. При этом кредит «не забыли» закрыть в конце срока проекта. От обоих финансовых портретов с трудом отводишь взгляд! Но недаром говорят: «Не родись красивой, а родись счастливой!» Тот и другой вариант портрета отражает крайности, как правило, соответствующие максимальным рискам. В реальной деловой жизни (практике) такого не встретишь.

Если посмотреть внимательно на графики рис. 8, то очевидно, минимальные риски совместного бизнеса для банка и инвестора будут при выборе процентной ставки по кредиту в пределах от 10% / год до 20% / год, т.е. на относительно пологом участке графика и достаточно удаленном от оси ординат. Но это уже другая история, касающаяся оценки рисков инвестиций, которая выходит за рамки этой статьи.

Вместе с тем, несмотря на крайности, реализованные в математическом эксперименте, свойства модели оценки дохода инвестиционного проекта сохраняются. В том и другом финансовом портрете:

- во-первых, выполняется равенство – K22 = L22;
- во – вторых, неизменным остается равенство – I22 = J22 + N22.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Метод оценки дохода инвестора в инвестиционном проекте, основанный на кредитном займе инвестируемого капитала, существенно расширяет возможности анализа эффективности проекта. Он позволяет перейти от индикативной оценки инвестиционного проекта к непосредственному измерению дохода инвестора (фактического дохода по проекту за минусом платежей по кредиту).

Модель финансового портрета инвестиционного проекта визуально показывает распределение фактического дохода по проекту между кредитором и инвестором в зависимости от выбора процентной ставки кредита. В то же время модель финансового портрета является универсальным инструментом, как для расчета дохода инвестора, так и для аналитических исследований инвестиционного проекта.

Царьков Вячеслав Алексеевич

Литература

1. Виленский П.Л. и др. Оценка эффективности инвестиционных проектов : теория и практика [Текст] : учеб. пособие / Виленский П.Л., Лифшиц В.Н., Смоляк С.А. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : Дело, 2004. – 888 с.
2. Лукасевич И.Я. Инвестиции [Текст] : учеб. / И.Я. Лукасевич. – М. : Вузовский учебник ; ИНФРА-М, 2011. – 413 с.
3. Царьков В.А. Экономико-математические модели инвестиций [Текст] / В.А. Царьков // Аудит и финансовый анализ. – 2011. – №4. – С. 316-333.
4. Царьков В.А. Новые методы и модели анализа инвестиционных проектов [Текст] / В.А. Царьков // Финансовая аналитика: проблемы и решения. – 2013. – №47. – С. 33-44.

Ключевые слова

Инвестиции; проект; доход инвестора; внутренняя норма доходности; стоимость капитала; нормативный рост капитала.

РЕЦЕНЗИЯ

Статья написана на актуальную тему и продолжает цикл исследований автора по инвестиционной тематике, в том числе опубликованных и в журнале «Аудит и финансовый анализ». В настоящей статье в рамках этого продолжения новым является проведенный сравнительный анализ показателей при развитии ситуаций по экспоненциальной и процентной траекториям. Представляют интерес некоторые полученные автором инварианты – равенство при различных значениях экзогенных параметров величин суммарного дисконтированного потока и дисконтированного дохода. Правда получено это равенство только при численном расчете выбранных примеров на Excel. По-видимому более общее аналитическое рассмотрение автор предполагает провести в будущем. Но и эти численные результаты тоже представляют научный интерес и поэтому полагаю, что рассматриваемую статью целесообразно опубликовать в журнале «Аудит и финансовый анализ», более четко прояснив при подготовке работы к печати принятое содержание используемых в расчетах показателей и обосновав их выбор (в том числе и экспоненциальной траектории).

Статья написана на актуальную тему и продолжает цикл исследований автора по инвестиционной тематике, в том числе опубликованных и в «Аудите и финансовом анализе». *Лифшиц В.Н., д.э.н., проф., засл. деятель науки РФ, заведующий лабораторией Института системного анализа Российской Академии наук*

[Перейти на Главное МЕНЮ](#)
[Вернуться к СОДЕРЖАНИЮ](#)