

Лабораторная работа № 4

Решение управленческих задач при помощи неспециализированных программных средств

Оценка инвестиционных проектов в табличном процессоре MS Excel

Цель работы: изучение возможностей оценки инвестиционных проектов в Excel.

Задачи:

1. изучение возможностей расчета основных показателей эффективности инвестиционных проектов в Excel;
2. сравнение инвестиционных проектов в Excel с помощью специальных функций на основе показателей чистой приведенной стоимости и внутренней нормы доходности.

Основные показатели, используемые для оценки инвестиционных проектов

Можно выделить две группы задач при оценке инвестиционных проектов: для равномерного и неравномерного поступления денежных средств.

В экономике в этом случае учитывают следующие параметры:

- 1) FV (future value) - будущая стоимость инвестиции.

FV представляет собой сумму, которую мы получим через определенный срок (n), вложив определенную сумму (PV) под данный процент (r). FV рассчитывается по формуле

$$FV = PV * (1 + r)^n$$

где FV - текущая стоимость инвестиции (вкладываемые деньги);

n - срок, на который инвестируются деньги;

r - процентная ставка.

Например, у нас есть 1000 рублей, мы собираемся вложить их в банк под 10 % на 3 года и хотим узнать, сколько мы получим по истечении срока инвестиции.

$$FV = 1000(1+0,1)^3 = 1331 \text{ (руб.)}$$

В Excel для расчета этого параметра используют функцию БС (будущая стоимость). Ее синтаксис описан в предыдущей главе.

Введем в любую ячейку Excel формулу
=БС(10%;3;;-1000).

- 2) PV (present value) - текущая стоимость инвестиции. Например, мы хотим через 3 года получить 1000 рублей, положив деньги в банк под 10%.

PV представляет собой сумму, которую нам нужно инвестировать сегодня, чтобы получить 1000 рублей (FV) через 3 года (n) на указанных условиях ($r = 10\%$).

PV рассчитывается по формуле:

$$PV = FV / (1+r)^n$$

где FV- будущая стоимость инвестиции;

n - срок, на который инвестируются деньги; g - процентная ставка. Для нашего примера

$$PV = 1000 / (1+0,1)^3 = 751,3 \text{ (руб.)}$$

В Excel для расчета используется функция ПС (Приведенная Стоимость). Введем в любую ячейку Excel формулу =ПС(10%;3;;1000) и получим тот же результат.

3) r_c - цена капитала. Это общая сумма средств, которую нужно уплатить за использование определенного объема финансовых ресурсов, выраженная в процентах к этому объему.

Если какой-то фирме предлагают несколько вариантов вложений капитала (несколько инвестиционных проектов), с неравномерными поступлениями денежных средств, нужно иметь четкий аппарат сравнения этих проектов между собой.

При принятии управленческих решений инвестиционного характера (например, какая из инвестиций является более выгодной, или каким образом и какие инвестиционные проекты стоит использовать для формирования портфеля заказов предприятия) обычно проводится оценка и сравнение объема предполагаемых инвестиций и денежных поступлений.

При инвестициях многих проектов возврат средств будет производиться в несколько периодов, неравномерно и по времени, и по денежным потокам.

Например, фирме предлагают проект, требующий вложения 4 млн руб. По прогнозам через 2 года возврат должен составить 1 млн руб., через 3 года - 4 млн руб., а через 4 года - 2 млн руб. Банковский процент равен 15 %. Выгодно ли такое вложение денег?

Очевидно, что использовать параметры FV, PV (и соответственно функции Excel БС и ПС) нельзя из-за неравномерности денежных потоков.

В экономике для оценки таких проектов используют следующие параметры.

1) Чистый приведенный доход (NPV) рассчитывается по формуле

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+r_t)^t}$$

где, CF_t — чистый поток средств в год t ,

r_t — годовая ставка дисконта в год t ,

n — период прогнозирования.

Метод чистой приведенной стоимости — NPV (net present value) в настоящее время является неотъемлемым атрибутом бесчисленного множества финансовых вычислений. Он основан на анализе временной ценности денежных вложений и оценке эффективности вложений.

NPV – чистый приведенный доход, или чистая современная стоимость – это современная стоимость будущих денежных поступлений, дисконтированная по рыночной процентной ставке, минус современная оценка стоимости инвестиций.

Метод чистой приведенной стоимости основан на анализе временной ценности денежных вложений при измерении рисков и оценке эффективности вложений.

Временная ценность денежных вложений относится к одной из основных концепций, используемых в инвестиционном анализе. Разность в оценке текущих денежных средств и той же самой их суммы в будущем может быть связана с:

- негативным воздействием инфляции, в связи, с чем происходит уменьшение покупательной способности денег;
- возможностью альтернативного вложения денежных средств и их реинвестирования в будущем (фактор упущенной выгоды);
- ростом риска, связанного с вероятностью невозврата инвестированных средств (чем длительнее срок вложения капитала, тем выше степень риска);
- потребительскими предпочтениями (лучше получить меньше доходов в ближайшем периоде, чем ожидать большее, но в отдаленной перспективе);

Рассмотрим основные **принципы, положенные в основу концепции дисконтирования** денежных потоков:

- моделирование денежных потоков, включая все связанные с осуществлением проекта денежные поступления и расходы за расчетный период;
- неравноценность разновременных затрат и/или результатов за расчетный период (предпочтительность более ранних результатов и более поздних затрат);
- приведение предстоящих разновременных расходов и доходов к условиям их соизмеримости по экономической ценности.

Одной из тенденций в науке настоящего времени, является возрастающая критика методики дисконтирования, поскольку величина коэффициента дисконтирования – это субъективная и неопределенная безразмерная величина. Ее значение может зависеть от многих факторов: инвестора, компании, реализующей проект, изменения ситуации на рынке, инфляции, риска и других факторов. В зависимости от того, что при расчете ставки дисконтирования будет учитывать инвестор, получится тот или иной коэффициент, а если учесть, что у каждого инвестора в расчетах используется своя базовая величина, общий коэффициент дисконтирования для одного и того же проекта будет величиной неопределенной с большой амплитудой. В настоящее время существует большое количество мнений о том, что же действительно учитывать при расчете коэффициента дисконтирования.

Несмотря на указанную субъективность, метод широко применяется во всем мире и при анализе эффективности инвестиционных проектов, и при оценке стоимости имущества и имущественных прав, и даже при отражении активов и обязательств в бухгалтерском учете.

Экономический смысл NPV:

Если $NPV > 0$ то проект прибыльный;

$NPV < 0$, то проект убыточный;

$NPV = 0$, то проект ни прибыльный, ни убыточный.

2) Индекс рентабельности (PI) рассчитывается по формуле:

$$PI = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} / I_0$$

где, I_0 — сумма первоначальных инвестиций,

Он позволяет сравнить величину полученного дохода с величиной затрат на проект.

Экономический смысл PI :

Если $PI > 1$, то проект рентабельный; $PI < 1$, то проект нерентабельный.

3) Внутренняя норма прибыли инвестиции (IRR) представляет собой процентную ставку, при которой $NPV = 0$. Таким образом, IRR находится из уравнения

$$\sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+IRR)^t} = 0$$

Экономический смысл IRR :

Если $IRR > r_c$, то проект следует принять;

$IRR < r_c$, то проект следует отвергнуть;

$IRR = r_c$, то проект ни прибыльный, ни убыточный.

4) Срок окупаемости инвестиций (PP) обычно рассчитывается прямым подсчетом числа лет, в течение которых поступающие денежные потоки превысят сумму первоначальных вложений. Общая формула расчета PP имеет вид

$$PP = n, \text{ при котором } \sum_{t=1}^n CF_t > I_0$$

При анализе данные показатели могут использоваться как в комплексе, так и по отдельности, то есть основное внимание может уделяться тому или иному показателю.

В более упрощенном виде, наиболее выгодным является проект, у которого первые три показателя (NPV , PI , IRR) наибольшие, а последний (PP) наименьший.

Сравнение инвестиционных проектов с помощью Excel

В Excel для оценки и сравнения инвестиционных проектов в основном используются две функции:

- ЧПС (чистая приведенная стоимость) для оценки чистого приведенного дохода NPV ;

- ВСД (внутренняя ставка доходности) для расчета внутренней нормы прибыли инвестиции IRR .

Функция ЧПС возвращает величину чистой приведенной стоимости инвестиции, используя ставку дисконтирования, а также стоимости будущих выплат (отрицательные значения) и поступлений (положительные значения).

Синтаксис функции ЧПС: =ЧПС(ставка;значение1;значение2; ...)

Ставка — ставка дисконтирования за один период.

Значение1, значение2, ... — от 1 до 29 аргументов, представляющих расходы и доходы.

Примечание

Считается, что инвестиция, значение которой вычисляет функция ЧПС, начинается за один период до даты денежного взноса значение1 и заканчивается с последним денежным взносом в списке. Вычисления функции ЧПС базируются на будущих денежных взносах. Если первый денежный взнос приходится на начало первого периода, то первое значение следует добавить к результату функции ЧПС, но не включать в список аргументов.

ЧПС аналогична функции ПС (текущее значение). Основное различие между функциями ПС и ЧПС заключается в том, что ПС допускает, чтобы денежные взносы происходили либо в конце, либо в начале периода.

Функция ВСД возвращает внутреннюю ставку доходности для ряда потоков денежных средств, представленных их численными значениями. Внутренняя ставка доходности — это процентная ставка, принимаемая для инвестиции, состоящей из платежей (отрицательные величины) и доходов (положительные величины), которые осуществляются в последовательные и одинаковые по продолжительности периоды.

Функция ВСД имеет синтаксис: = ВСД(значения;предположение).

Значения — это массив или ссылка на ячейки, содержащие числа, для которых требуется подсчитать внутреннюю ставку доходности.

Предположение — это величина, о которой предполагается, что она близка к результату ВСД. Если для таких предположений нет достаточных данных, этот аргумент можно опустить.

Примечание

Microsoft Excel использует метод итераций для вычисления ВСД. Начиная со значения предположение, функция ВСД выполняет циклические вычисления, пока не получит результат с точностью 0,00001 процента. Если функция ВСД не может получить результат после 20 попыток, то выдается значение ошибки #ЧИСЛО!.

В большинстве случаев нет необходимости задавать предположение для вычислений с помощью функции ВСД. Если предположение опущено, то оно полагается равным 0,1 (10 процентов).

Если ВСД возвращает значение ошибки #ЧИСЛО! или если результат далек от ожидаемого, можно попытаться выполнить вычисления еще раз с другим значением аргумента предположение.

Создадим таблицу для сравнения инвестиционных проектов с данными, приведенными в табл. 3.3.1.

Таблица 3.3.1

	А	В	С	Д
1	Сравнение инвестиционных проектов			
2	Проект А		Проект В	
3	Потоки платежей			
4	Год	Сумма	Год	Сумма
5	0	-10000	0	-10000

6	1	0	1	5000
7	2	5000	2	4000
8	3	5000	3	3000
9	4	4000	4	1500
10	Процентная ставка		10%	
11	Расчет чистого приведенного дохода (<i>NPV</i>)			
12	=ЧПС(C10;B6:B9)+B5		=ЧПС(C10;D6:D9)+D5	
13	Расчет индекса рентабельности (<i>PI</i>)			
14	=ЧПС(C10;B6:B9)/(-B5)		=ЧПС(C10;D6:D9)/(-D5)	
15	Расчет внутренней нормы прибыли (<i>IRR</i>)			
16	=ВСД(B5:B9)		=ВСД(D5:D9)	

В объединенные ячейки A12:B12 (они имеют адрес A12) введена формула для вычисления чистого приведенного дохода проекта А. Поскольку инвестиции осуществляются в начале периода, от значения функции ЧПС следует вычесть значение ячейки B5.

Однако в ячейке B5 находится значение инвестиционной суммы со знаком минус, поэтому в формулу ячейка B5 входит со знаком плюс. Аналогичным образом в ячейке C12 вычисляется NPV для проекта В.

Результат вычислений приведен в табл. 3.3.2.

Таблица 3.3.2

	А	В	С	Д
1	Сравнение инвестиционных проектов			
2	Проект А		Проект В	
3	Потоки платежей			
4	Год	Сумма	Год	Сумма
5	0	-10000	0	-10000
6	1	0	1	5000
7	2	5000	2	4000
8	3	5000	3	3000
9	4	4000	4	1500
10	Процентная ставка		10%	
11	Расчет чистого приведенного дохода (<i>NPV</i>)			
12	620,86р.		1 129,70р.	
13	Расчет индекса рентабельности (<i>PI</i>)			
14	1,06р.		1,11р.	
15	Расчет внутренней нормы прибыли (<i>IRR</i>)			
16	12%		16%	

Учет влияния процентной ставки на эффективность проекта

Поскольку в формулу для расчета чистого приведенного дохода NPV входит банковский процент r , величина процентной ставки влияет на полученный доход от проекта. Составим табл. 3.4.3 для исследования влияния банковского процента на чистый приведенный доход.

Таблица 3.4.3

	А	В	С	Д
1	Оценка влияния процентной ставки на доходность проекта			
2	Проект А		Проект В	
3	Потоки платежей			
4	Год	Сумма	Год	Сумма
5	0	-10000	0	-10000
6	1	0	1	5000
7	2	5000	2	4000
8	3	5000	3	3000
9	4	4000	4	1500
10	Процент	Чистый приведенный доход	Процент	Чистый приведенный доход
11	5%	=ЧПС(А11;В\$6:В\$9)+В\$5	5%	=ЧПС(С11;Д\$6:Д\$9)+Д\$5
12	10%	=ЧПС(А12;В\$6:В\$9)+В\$5	10%	=ЧПС(С12;Д\$6:Д\$9)+Д\$5
13	15%	=ЧПС(А13;В\$6:В\$9)+В\$5	15%	=ЧПС(С13;Д\$6:Д\$9)+Д\$5
14	20%	=ЧПС(А14;В\$6:В\$9)+В\$5	20%	=ЧПС(С14;Д\$6:Д\$9)+Д\$5

Формула для вычисления NPV проекта А вводится в ячейку В11 и копируется в ячейки В12:В14. Аналогичным образом формула для вычисления NPV проекта В вводится в ячейку Д11 и копируется в ячейки Д12:Д14. Результат вычислений представлен в табл. 3.4.4.

Таблица 3.4.4

	А	В	С	Д
1	Оценка влияния процентной ставки на доходность проекта			
2	Проект А		Проект В	
3	Потоки платежей			
4	Год	Сумма	Год	Сумма
5	0	-10000	0	-10000
6	1	0	1	5000
7	2	5000	2	4000
8	3	5000	3	3000
9	4	4000	4	1500
10	Процент	Чистый приведенный доход	Процент	Чистый приведенный доход
11	5%	2 145,15р.	5%	2 215,59р.
12	10%	620,86р.	10%	1 129,70р.
13	15%	-644,69р.	15%	202,58р.
14	20%	-1 705,25р.	20%	-596,06р.

Из табл. 3.4.4 видно, что увеличение процентной ставки приводит к уменьшению доходности проекта. Если значение дохода становится отрицательным, проект будет приносить убыток. Значит, при таких процентах лучше положить деньги на депозит в банк, чем инвестировать их в данный проект.

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Сколько получит вкладчик по истечении срока инвестиции, если вложит P рублей под r_t % на n года?

2. Какую сумму необходимо вложить в банк под r_t %, чтобы через n года получить P рублей.

Исходные данные к заданиям 1-2 для каждого варианта представлены в таблице:

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P	1 000	2 000	3 000	4 000	5 000	6 000	7 000	8 000	9 000	10 000
r_t	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
n	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3

3. Сравните два инвестиционных проекта по критериям чистой приведенной стоимости, индекса рентабельности и внутренней нормы прибыли.

Исходные данные для каждого варианта представлены в таблице:

№ вар.	Проект	Стоимость денежных потоков по годам, у.е.					r_t , %
		0	1	2	3	4	
1	1	-1 000	0	2 000	3 000	2 000	1
	2	-2 000	2 000	3 000	4 000	3 000	
2	1	-3 000	0	4 000	5 000	4 000	2
	2	-4 000	4 000	5 000	6 000	5 000	
3	1	-5 000	0	6 000	7 000	6 000	3
	2	-6 000	6 000	7 000	8 000	7 000	
4	1	-7 000	0	8 000	9 000	8 000	4
	2	-8 000	8 000	9 000	10 000	9 000	
5	1	-9 000	0	10 000	11 000	10 000	5
	2	-10 000	10 000	11 000	12 000	11 000	
6	1	-11 000	2 000	5 000	11 000	5 000	6
	2	-12 000	0	6 000	12 000	6 000	
7	1	-13 000	3 000	7 000	13 000	7 000	7
	2	-14 000	0	8 000	14 000	8 000	
8	1	-15 000	4 000	9 000	15 000	9 000	8
	2	-16 000	0	10 000	16 000	10 000	
9	1	-17 000	5 000	11 000	17 000	11 000	9
	2	-18 000	0	12 000	18 000	12 000	
10	1	-19 000	6 000	13 000	19 000	13 000	10
	2	-20 000	0	14 000	20 000	14 000	