

Институт фондового рынка и управления.

Специализация: « Оценка стоимости предприятия (бизнеса).»

**Учебно-методическое пособие
по курсу «Финансовая математика».**

Составила: Марова Л.Ф.

МОСКВА 2010 год

СОДЕРЖАНИЕ.

1. Стоимость денег во времени.

2. Математические основы стоимости денег:

2.1. Стоимость денег в обычном режиме финансовых вычислений:

- * накопительная или будущая стоимость денег;
- * текущая стоимость денег;
- * будущая стоимость аннуитета;
- * взнос на амортизацию;
- * фактор фонда возмещения;
- * расчет стоимости денег с использованием таблиц шести функций сложного процента.

2.2. Стоимость денег в режиме авансовых платежей.

2.3. Стоимость денег в режиме денежных потоков.

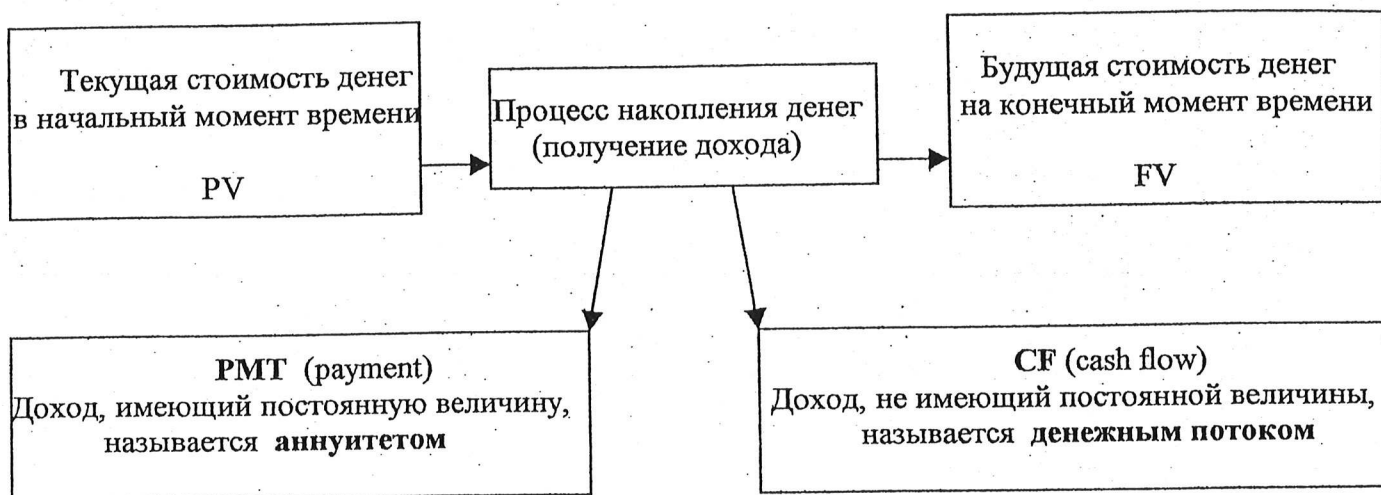
Приложение № 1. «Таблицы шести функций сложного процента.»

СТОИМОСТЬ ДЕНЕГ ВО ВРЕМЕНИ

Стоимость денег во времени исходит из предположения, что деньги со временем меняют свою стоимость, как правило, обесцениваются под влиянием 2-х факторов:

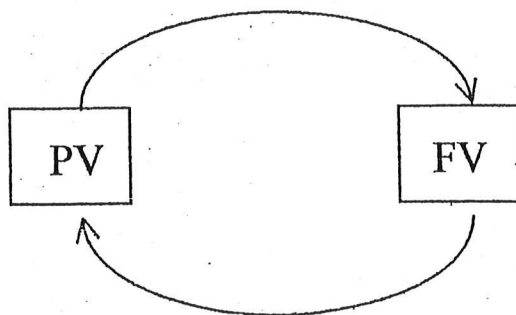
- Инфляция
- Способность денег приносить доход при условии их инвестирования в альтернативные проекты.

ПРОЦЕСС ИЗМЕНЕНИЯ СТОИМОСТИ ДЕНЕГ ВО ВРЕМЕНИ



*Накопление – процесс определения будущей стоимости денег

*Дисконтирование – процесс приведения будущих денежных поступлений к их текущей стоимости.



На этих двух операциях строится весь финансовый анализ, одним из основных критериев является %ставка дохода инвестора, т.е. %-е соотношение между доходом и вложенным капиталом.

Математические основы стоимости денег во времени.

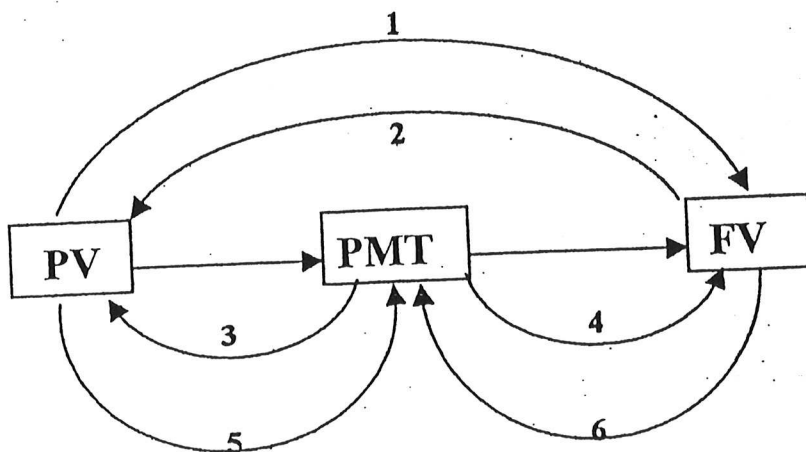
Стоимость денег во времени рассматривается в 3-х режимах финансовых вычислений:

1. *Обычный режим* - предполагает, что инвестор осуществляет равномерный платеж или получает равномерный доход в конце периода.
2. *Режим авансовых платежей* - предполагает, что инвестор осуществляет равномерный платеж или получает равномерный доход в начале периода.
3. *Режим денежных потоков* - предполагает, что инвестор в конце периода осуществляет платеж или получает доход, который не является величиной постоянной.

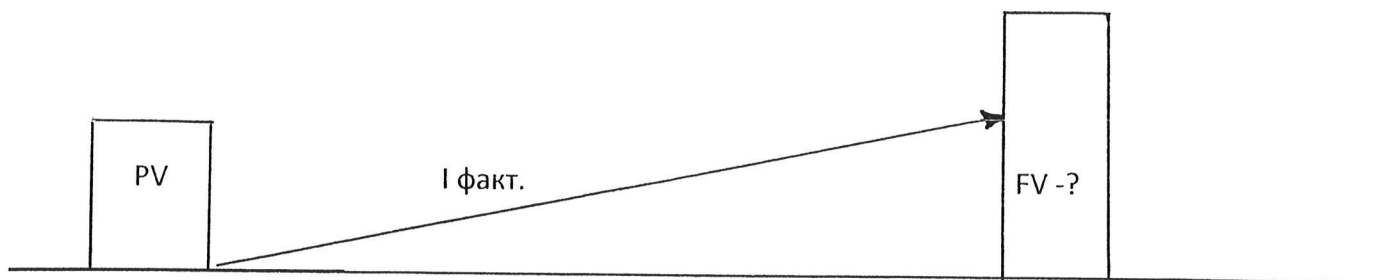
1. Обычный режим финансовых вычислений.

В обычном режиме финансовых вычислений рассматриваются шесть функций денег:

1. Накопительная или будущая стоимость денег.
2. Текущая стоимость денег или текущая стоимость реверсии.
3. Текущая стоимость аннуитета.
4. Будущая стоимость аннуитета.
5. Взнос на амортизацию.
6. Фактор фонда возмещения (SFF)



1. Накопительная или будущая стоимость денег.



N – период получения инвестором дохода на вложенный капитал.

PV (present value) - текущая (настоящая) стоимость капитала .

FV (future value) - будущая стоимость текущего капитала.

I факт. (interest rate) - ставка дохода инвестора на вложенный капитал, %.

Накопление денег за период может происходить или по сложному проценту, или по простому проценту.

Сложный процент - это экономическая категория, используемая для сопоставления одной и той же суммы денег в различные периоды времени с учетом того, что в каждом периоде доход приносит не только сумма первоначального вложения, но и сумма процентов от нее.

В простом проценте - доход приносит только сумма первоначального вложения.

Простой процент начисления дохода	Сложный процент начисления дохода.
Накопленная или будущая стоимость денег определяется по формуле: $FV = PV \times (1 + I_{\text{факт.}} \times N)$	Накопленная или будущая стоимость денег определяется по формуле: $FV = PV \times (1 + I_{\text{факт.}})^N$

N - общее количество периодов начисления дохода инвестору (за период могут быть приняты год, квартал, месяц, день и т.д.).

I факт. – фактическая ставка дохода инвестора на вложенный капитал, которая зависит от того, как часто начисляются проценты в течение года.

I факт. = Годовая ставка дохода инвестора (I годовая) : n

n - как часто начисляются проценты в год.

Например: 1. В банке открыт депозитный счет на 2 года при ежемесячном начислении процентов

В этом случае: $n=12$, а $N=24$

2. В банке открыт депозитный счет на 1 год при ежеквартальном начислении процентов

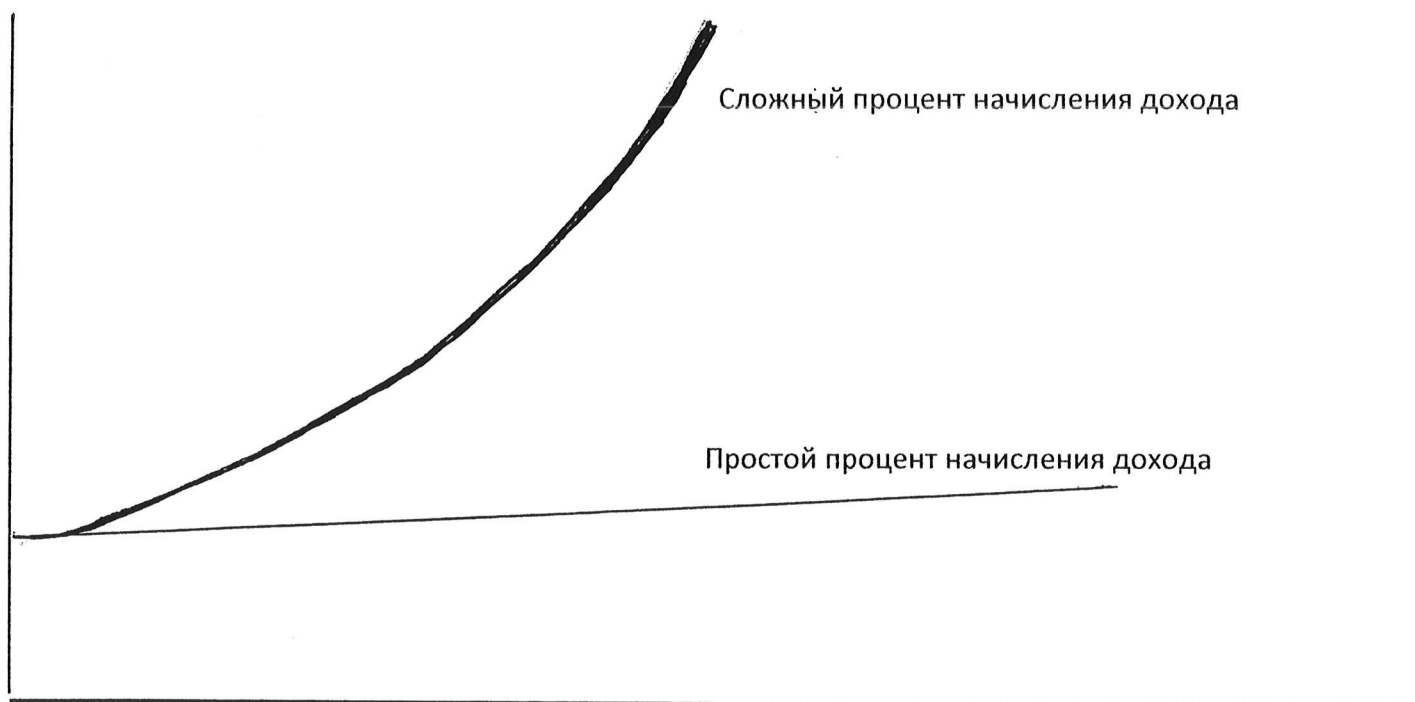
В этом случае: $n=4$, а $N=4$

Задача № 1. В банке открыт валютный депозитный счет под 12 % годовых. (1 год.) на условиях ежемесячного начисления дохода ($n=12$).

Сумма первоначального вклада 1000 долларов США (PV). Срок вклада 4 года. ($N=48$).

Определить будущую стоимость вклада на конец 4-го года, при условии:

Простой процент начисления дохода	Сложный процент начисления дохода
$FV = PV \times (1 + I_{\text{факт.}} \times N)$	$FV = PV \times (1 + I_{\text{факт.}})^N$
Дано: $PV=1000$; $n=12$; $I_{\text{год.}}=12\%$	$I_{\text{факт.}}=1\%$; $N=48$
$FV = 1000 \times (1 + 0,01 \times 48) = 1480$ долларов	$FV = (1 + 0,01)^{48} = 1612$ долларов



Допущения к решению финансовых задач:

1. Если по условию задачи не указано, какой процент начисления дохода инвестору, то по умолчанию принимается сложный процент.
2. Если по условию задачи не указано как часто начисляется процент дохода, то по умолчанию принимается ежегодное начисление дохода.

НОМИНАЛЬНАЯ И ЭФФЕКТИВНАЯ СТАВКА ДОХОДА ИНВЕСТОРА ПРИ СЛОЖНОМ %
НАЧИСЛЕНИЯ ДОХОДА

Если начисления % дохода производится чаще одного раза в год, то основная сумма растет быстрее, чем при ежегодном начислении.

*Номинальная ставка дохода (**NOM**) – ежегодная доходность инвестора при ежегодном начислении %.

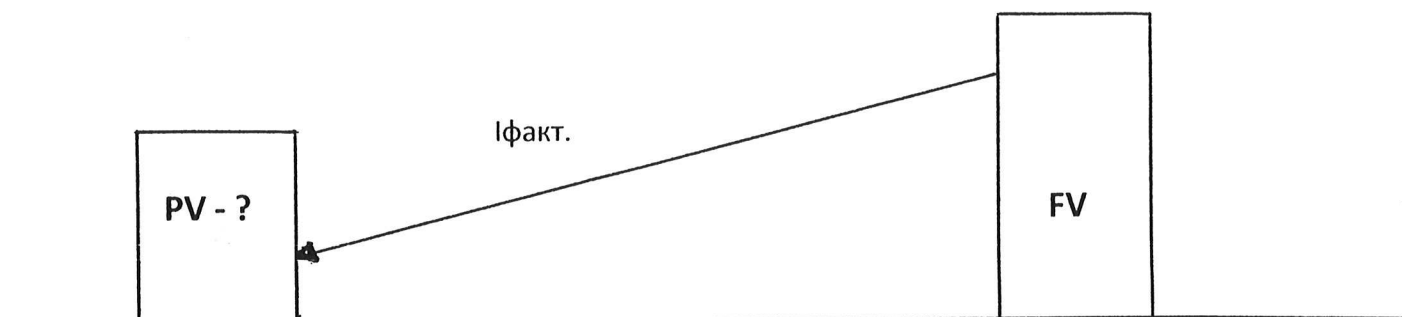
*Эффективная ставка дохода (**EFF**) – ежегодная доходность инвестора при более частом начислении %.

Чтобы определить EFF, используется формула:

$$EFF = \frac{FV - PV}{PV} \times 100\%$$

2. Текущая стоимость денег.

Текущая стоимость денег - это величина, обратная аккумулярованной сумме текущего капитала, т.е. - это сегодняшняя стоимость капитала, который должен быть получен в будущем.



Текущая стоимость будущего капитала определяется по формуле:

$$PV = FV \times \frac{1}{(1 + I_{\text{факт.}})^N}$$

Текущая стоимость будущего капитала - очень важное понятие, используемое при оценке стоимости приносящего доход имущества, т.е. данная функция денег используется для оценки текущей стоимости будущего единовременного дохода - ценной бумаги или будущей продажи объекта недвижимости.

Например: Предприниматель решил приобрести земельный участок для того, чтобы в будущем через 2 года перепродать его с 10-процентной выгодой для себя за 20 000 долларов США. Какую сумму он может предложить продавцу земли сегодня?

Дано: $n=1$; $N=2$; $I_{\text{годовая}} 10\%$; $I_{\text{факт.}} 10\%$; $FV=20\,000$ долларов США. $PV=?$

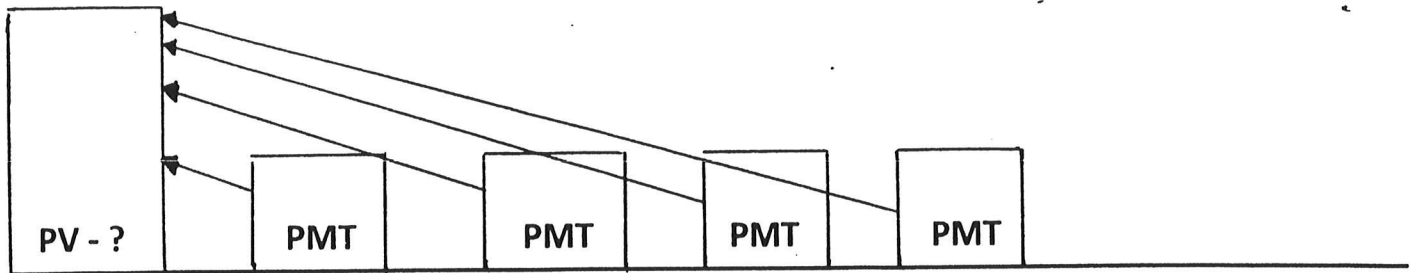
Решение:

$PV = FV \times \frac{1}{(1 + I_{\text{факт.}})^N} = 20000 \times \frac{1}{(1 + 0,10)^2} = 16\,529$ долларов США., т.е. это максимальная сумма, которую он может предложить продавцу, обеспечивающая доходность на вложенный капитал 10%. Если предприниматель приобретет земельный участок за более низкую цену, это повысит отдачу(выгоду) от его инвестиций. Предположим, что данным предпринимателем заключен договор купли-продажи земельного участка за 15 000 долларов США.

Годовая доходность предпринимателя в данном случае составит:

$$\text{Годовая доходность} = \left[(FV : PV)^{\frac{1}{N}} - 1 \right] \times 100\% = \left[(20000 : 15\,000)^{\frac{1}{2}} - 1 \right] \times 100\% = 15,47\%$$

3. Текущая стоимость аннуитета.



Обычный аннуитет - это равновеликий доход, который получает инвестор в течение n -периода.

Данная функция денег отвечает на вопрос: «Какую денежную сумму необходимо инвестору вложить сегодня (PV), чтобы в будущем получать запланированные постоянные доходы (PMT)?».

Текущая стоимость аннуитета определяется по формуле:

$$PV = \frac{1 - \frac{1}{(1 + I_{\text{факт}})^n}}{I_{\text{факт.}}} \times PMT$$

Например: Приобретается объект недвижимости с целью сдачи его в аренду в течение 3-х лет. Анализ рынка показал, что квартальная арендная плата для данного типа недвижимости составляет 2 500 долларов США. Определить текущую стоимость данного объекта недвижимости (т.е. цену покупки) при норме дохода инвестора 16% годовых и ежеквартального начисления дохода.

Решение.

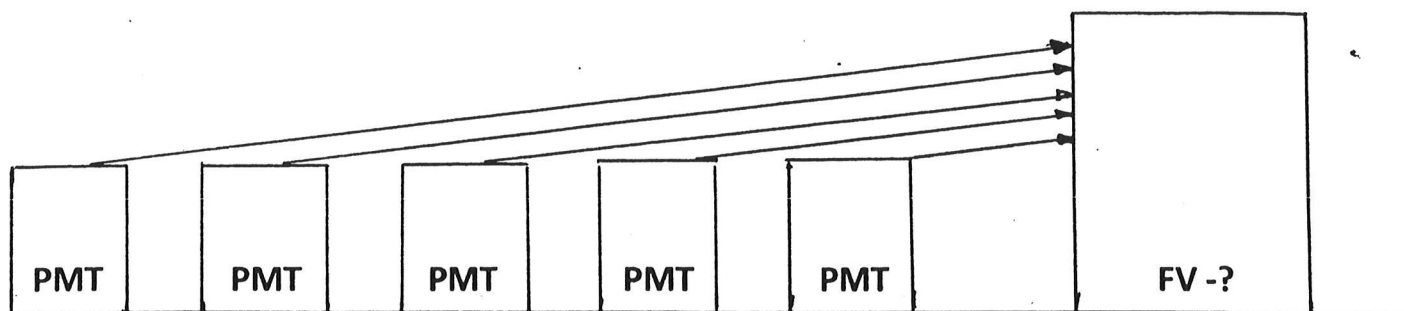
Дано: $n=4$; $N=12$; $I_{\text{годовая}} 16\%$; $I_{\text{факт.}} 4\%$; $PMT 2\,500$ долларов США. $PV=?$

$$PV = PMT \times \frac{1 - \frac{1}{(1 + I_{\text{факт.}})^n}}{I_{\text{факт.}}}$$

$$PV = 2500 \times \frac{1 - \frac{1}{(1 + 0,04)^{12}}}{0,04} = 23463 \text{ дол. США}$$

Цена покупки данного объекта недвижимости составляет 23 463 дол.США, обеспечивающая доходность 16% годовых при условии ежеквартального начисления дохода и если инвестор купит данный объект за более низкую цену, это повысит отдачу от его инвестиций.

4. Будущая стоимость аннуитета.



Будущая стоимость аннуитета определяется по формуле:

$$FV = PMT \times \frac{(1 + I_{\text{факт.}})^N - 1}{I_{\text{факт.}}}$$

Например: Чтобы заработать на обучение ребенка, Вы решили откладывать в банк на депозитный счет в конце каждого года по 10 000 руб. в течение последующих 5-ти лет. Ставка банка составляет 10% годовых. Сколько денег окажется на Вашем депозитном счете к концу 5-го года?

Решение.

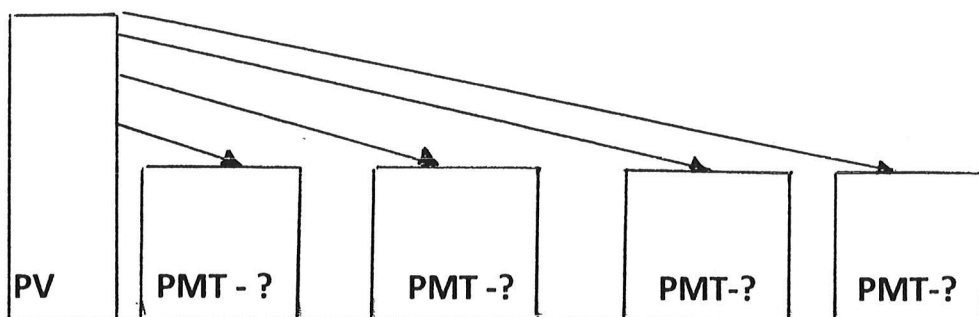
Дано: $n = 1$; $N = 5$; $I_{\text{годовая}} = 10\%$; $I_{\text{факт.}} = 10\%$; $PMT = 10\,000$ руб. $FV = ?$

$$FV = PMT \times \frac{(1 + I_{\text{факт.}})^N}{I_{\text{факт.}}} = 10\,000 \text{ руб.} \times \frac{(1 + 0,10)^5}{0,10} = 61\,051 \text{ руб.}$$

Период (N)	Сумма на начало периода	Доход при ставке $I_{\text{факт.}}$ $I_{\text{факт.}} 10\%$	Поступления в конце периода	Итого на конец периода
1 год	нет	нет	10 000 руб.	10 000 руб.
2 год	10 000 руб.	10 000 руб. \times 10% = 1000 руб.	10 000 руб.	21 000 руб.
3 год	21 000 руб.	2 100 руб.	10 000 руб.	33 100 руб.
4 год	33 100 руб.	3 310 руб.	10 000 руб.	46 410 руб.
5 год	46 410 руб.	4 641 руб.	10 000 руб.	61 051 руб.

5. Взнос на амортизацию.

Амортизация - это постепенное погашение долга (полученного займа или кредита) и данная функция денег определяет размер стабильного равновеликого периодического платежа, погашающегося за определенный период при установленной ставке процента основную сумму долга.



PV – основная сумма долга.

PMT - равновеликий платеж в погашение долга.

$$PMT = PV \times \frac{I \text{ факт.}}{1 - \frac{1}{(1 + I \text{ факт.})^N}}$$

Например: Кредит в сумме 10 000 долларов США получена 2 года под 8% годовых на условиях ежегодного равномерного погашения.

Требуется определить годовой платеж в погашение долга и составить график возврата кредита.

Решение.

Дано: $n = 1$; $N = 2$; $I_{\text{годовая}} = 8\%$; $I_{\text{факт.}} = 8\%$; $PV = 10\,000$ долларов США. $PMT = ?$

Платеж в погашение долга (PMT) составляет 5 608 долларов США.

График возврата кредита.

Период (N)	Долг на начало периода	Платеж в погашение долга (всего) PMT	Возврат основной суммы долга	Сумма процентов за пользование кредитом	Остаток долга конец периода
1	10 000 \$	5 608 \$	4 808\$	800\$	5 192\$
2	5 192 \$	5 608\$	5 192\$	416\$	нет

Последовательность заполнения граф:

1. Платеж в погашение долга (PMT) рассчитывается по формуле взноса на амортизацию.
2. Сумма процентов за пользование кредитом рассчитывается следующим образом:

Остаток долга на начало периода \times I факт.

3. Возврат основной суммы долга = Платеж в погашение долга (PMT) - Сумма процентов за пользование кредитом

Пример № 2. Кредит в сумме 50 000 руб. получен на 2 года под 10% годовых на условиях ежеквартального равномерного погашения. Требуется определить сумму платежа в погашение кредита и составить график возврата кредита.

Решение.

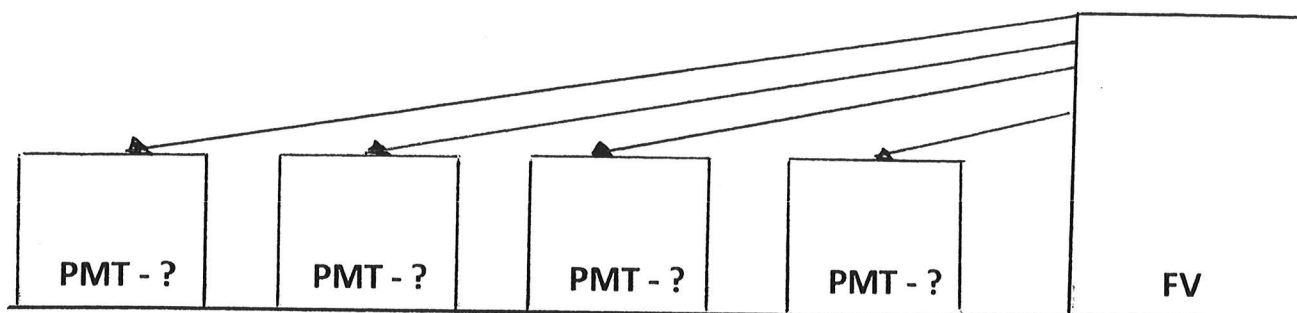
Дано: $p=4$; $N=8$; I годовая =10%; I факт. = 2,5%; $PV = 50\ 000$ руб.

Платеж в погашение долга (PMT) равен 6 973 руб.

График возврата кредита.

Период (N)	Долг на начало периода	Платеж в погашение долга (всего) PMT	Возврат основной суммы долга	Сумма процентов за пользование кредитом	Остаток долга конец периода
1.	50 000	6 973	5 723	1 250	44 277
2.	44 277	6 973	5 866	1 107	38 410
3.	38 410	6 973	6 013	960	32 397
4.	32 397	6 973	6 163	810	26 234
5.	26 234	6 973	6 317	656	19 916
6.	19 916	6 973	6 475	498	13 441
7.	13 441	6 973	6 637	336	6 803
8.	6 803	6 973	6 803	170	нет

6. Фактор фонда возмещения. (SFF)



Фактор фонда возмещения (SFF) - это величина платежа, который необходимо депонировать (вкладывать) в каждом периоде при заданной годовой ставке дохода, чтобы в последнем периоде получить необходимую сумму.

$$PMT = FV \times \frac{I_{\text{факт.}}}{(1 + I_{\text{факт.}})^N - 1}$$

Например: Через 5 лет предполагается покупка дачи за 25 000 долларов США.

Требуется определить какую денежную сумму денег необходимо ежемесячно вносить в банк на депозитный счет под 10% годовых, чтобы совершить данную покупку?

Дано: $n = 12$; $N = 60$; $I_{\text{годовая}} = 10\%$; $I_{\text{факт.}} = 0,833\%$; $FV = 25\,000\$$ $PMT = ?$

Ответ: $PMT = 323 \$$.

Заключение. «Стоимость денег в обычном режиме финансовых вычислений».

Функция денег	Графическое изображение	Формула расчета.
1. Будущая стоимость денег.		
2. Текущая стоимость денег.		
3. Текущая стоимость Аннуитета		
4. Будущая стоимость Аннуитета		
5. Взнос на Амортизацию		
6. Фактор фонда Возмещения (SFF)		

Расчет стоимости денег с использованием функциональных таблиц.

Существуют специально разработанные таблицы шести функций денег в обычном режиме финансовых вычислений.

Таблицы шести функций при ежегодном накоплении процента.

Годы	Сумма 1 по сложному %	Накопление 1 за период	Фактор фонда возмещения	Текущая стоимость реверсии 1	Текущая стоимость обычного аннуитета 1 за период	Взнос на амортизацию 1	Число лет
------	-----------------------	------------------------	-------------------------	------------------------------	--	------------------------	-----------

Таблицы шести функций при ежемесячном накоплении процента.

Мес.	Сумма 1 по сложному %	Накопление 1 за период	Фактор фонда возмещения	Текущая стоимость реверсии 1	Текущая стоимость обычного аннуитета 1 за период	Взнос на амортизацию 1	Число мес.
------	-----------------------	------------------------	-------------------------	------------------------------	--	------------------------	------------

Колонка 1. «Сумма 1 по сложному проценту»

Показывает рост 1 доллара, положенного на депозит, при накоплении сложного процента.

Колонка 2. «Накопление 1 за период»

Показывает рост депозитного счета, на который в конце каждого периода вносится 1 доллар. Деньги на депозитном счете в течение периода приносят процент.

Колонка 3. «Фактор фонда возмещения»

Показывает сумму равновеликого периодического взноса, который вместе с процентом необходим для того, чтобы к концу определенного числа периодов накопить 1 доллар. Каждая сумма вносится в конце каждого периода.

Колонка 4. «Текущая стоимость реверсии 1»

Показывает сегодняшнюю стоимость 1 доллара, который должен быть получен одновременно в будущем.

Колонка 5. «Текущая стоимость обычного аннуитета ,1 за период»

Показывает сегодняшнюю стоимость равномерного потока доходов. Первое поступление в рамках данного потока происходит в конце первого периода, последующие поступления - в конце каждого последующего периода.

Колонка 6. «Взнос на амортизацию 1».

Показывает равновеликий периодический платеж, необходимый для полной амортизации кредита, по которому выплачивается процент. Взнос на амортизацию 1 называется ипотечной постоянной.

Функция денег в обычном режиме финансовых вычислений	Использование финансовых Таблиц
1. Накопительная или будущая стоимость денег	$FV = PV \times 1$ колонка
2. Текущая стоимость денег	$PV = FV \times 4$ колонка
3. Текущая стоимость аннуитета	$PV = PMT \times 5$ колонка
4. Будущая стоимость аннуитета	$FV = PMT \times 2$ колонка
5. Взнос на амортизацию	$PMT = PV \times 6$ колонка
6. Фактор фонда возмещения	$PMT = FV \times 3$ колонка

Использование таблиц:

1. Выбрать таблицу ежегодного или ежемесячного накопления.
2. Найти страницу с соответствующей ставкой процента.
3. Найти колонку, соответствующую определенному фактору.
4. Найти число лет слева или число месяцев справа.
5. Пересечение колонки и ряда (периоды) дает фактор.
6. Умножить фактор на соответствующую основную сумму денег.

Например: Шесть лет назад инвестор открыл в банке депозитный счет под 14% годовых.

Определить первоначальную сумму депозита, если сегодня он снял со счета 1 153,13\$

Решение. Первоначальная сумма депозитного счета определяется с использованием 2-ой функции Денег «Текущая стоимость денег».



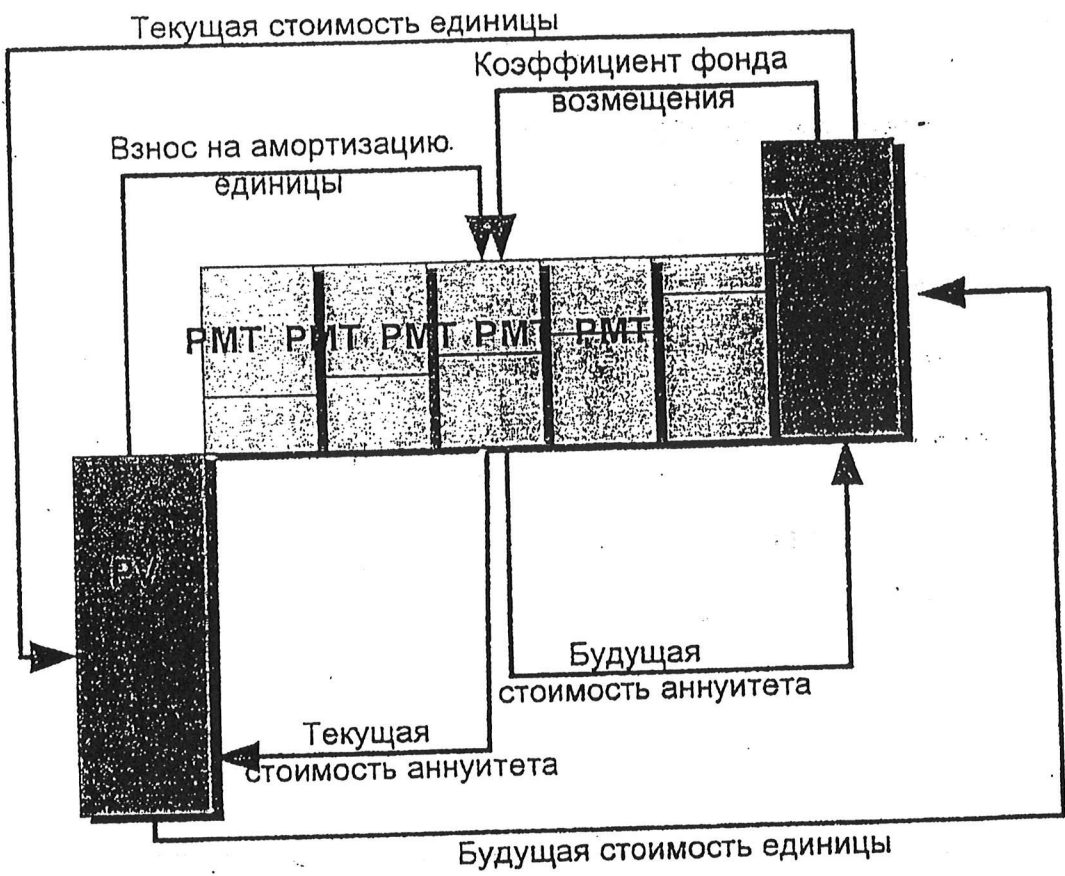
Дано: $n = 1$; $N = 6$; i годовая 14%; $i_{факт.} = 14\%$; $FV = 1\,153,13\ \$$; $PV - ?$

$$PV = FV \times \frac{1}{(1+i)^n} = 1\,153,13 \times \frac{1}{(1+0,14)^6} = 525\ \$$$

Использование финансовой таблицы: 1 153,13 \$ x 4 колонка при ежегодном начислении дохода
 = 1 153,13 x 0,455587 = 525 \$.

Фактически, финансовые таблицы сложного процента содержат три прямые и три обратные функции.

Колонка	Прямая функция	Колонка	Обратная функция
1	Будущая стоимость единицы	4	Текущая стоимость единицы
2	Будущая стоимость аннуитета	3	Фактор фонда возмещения
5	Текущая стоимость аннуитета	6	Внос на амортизацию единицы



Задания для самоконтроля.

1. Какова к концу 3-го квартала стоимость 2 000\$, вложенных в банк на депозитный счет под 14% годовых при условии ежемесячного начисления процентов.

Ответ: 2 220\$.

2. В соответствии с договором аренды месячная арендная плата составляет 4 000 руб. Договор аренды заключен на 1 год. Какова текущая стоимость арендных платежей при норме дохода инвестора 12% годовых?

Ответ: 45 020 руб.

3. Кредит в размере 200 000 руб. получен на 6 лет под 15% годовых при условии ежемесячного равномерного погашения. Требуется определить годовую сумму платежа в погашение кредита.

Ответ: 50 748 руб.

4. Какую денежную сумму необходимо положить в банк сегодня на депозитный счет под 10% годовых при ежеквартальном начислении дохода, для того, чтобы через 4,5 года получить 10 000 руб.

Ответ: 6 412 руб.

5. Какими должны быть ежемесячные доходы от владения объектом недвижимости, если он был приобретен за 100 000 руб. и инвестор желает его полностью окупить за 7 лет. Требование инвестора к доходности – 38% годовых при ежемесячном начислении дохода.

Ответ: 249 руб.

6. Владельцы кооператива планируют сменить покрытие крыши на своем здании через 8 лет. Сегодня данный ремонт стоит 125 000 руб. Анализ рынка показал, что данная услуга ремонтных организаций ежегодно дорожала на 3%. Какую сумму владельцам кооператива следует вносить в банк на депозитный счет, приносящий 4,5% годовых, чтобы к указанному времени иметь достаточно средств для ремонта крыши здания?

Ответ: 16 881 руб.

7. Организация предоставила своему сотруднику займ в размере 50 000 руб. на 1 год под 20% годовых на условиях равномерного ежеквартального погашения.

Требуется определить годовую сумму платежа в погашение займа.

Ответ: 56 404 руб.

8. Собственность, сданная в аренду, принесет месячную арендную плату 1 200\$ в течение последующих 20 лет.

Какова цена покупки данного объекта сегодня, при условии ежегодного начисления дохода и доходности 15% годовых?

Ответ: 90 134\$.

9. (Продолжение задачи № 8). При условии ежемесячного начисления дохода.

Ответ: 91 131 \$.

10. Предполагается, что некий актив будет продан через 7 лет за 24 500 руб.

Какова его текущая стоимость, если доходность инвестора по альтернативным проектам может составлять 16% годовых при ежеквартальном начислении дохода?

Ответ: 8 170 руб.

11. Предприниматель вложил средства в земельный участок. Через 3,5 года он рассчитывает продать участок за 3 480 \$.

Какая сегодняшняя цена участка позволит предпринимателю получить 18% годовой доход на инвестиции?

Ответ: 1 950\$.

12. У Вас взяли в долг сегодня 15 000\$ и обещают вернуть через 4 года 30 000\$. Выгодна ли для Вас данная финансовая операция при норме дохода 20%?

Ответ: 14 468\$; 18,9%. Данная финансовая операция экономически не целесообразна.

13. Чему равна эффективная ставка дохода, если номинальная ставка составляет 12% годовых, а накопление производится:

- один раз в год;
- два раза в год;
- один раз в квартал;
- один раз в месяц;
- ежедневно (в году 365 дней).

Ответ:

n = 1	n = 2	n = 4	n = 12	n = 365
EFF = 12%	EFF = 12,36%	EFF = 12,55%	EFF = 12,68%	EFF = 12,75%

14. На сеп депонирована сумма 1 955 \$. Сколько накопится на счете через 5 лет при ставке банка 17% годовых, если первые 3 года начисление процентов осуществляется ежеквартально, а затем ежемесячно?

Ответ: 4 516\$.

Режим авансовых платежей (BGN).

В режиме авансовых платежей используются 4 функции денег, а именно:

Функция денег	Формула расчета
1. Текущая стоимость авансового аннуитета	$PV = PMT \times \left[\frac{1 - \frac{1}{(1 + I_{\text{факт.}})^{N-1}}}{I_{\text{факт.}}} + 1 \right]$
2. Будущая стоимость авансового аннуитета	$FV = PMT \times \left[\frac{(1 + I_{\text{факт.}})^{N+1} - 1}{I_{\text{факт.}}} - 1 \right]$
3. Фактор фонда авансового возмещения	$PMT = FV \times \frac{I_{\text{факт.}}}{(1 + I_{\text{факт.}})^{N+1} - 1 - I_{\text{факт.}}}$
4. Авансовый взнос на амортизацию	$PMT = PV \times \frac{I_{\text{факт.}}}{1 - \frac{1}{(1 + I_{\text{факт.}})^{N-1}} + I_{\text{факт.}}}$

Например:

1. У Вас есть право получать от владения объектом недвижимости в **начале каждого года** по 10 000 руб. чистой прибыли в течение последующих 6 лет. Доходность инвестора 10% годовых. Требуется определить текущую стоимость арендных платежей? (т.е. цену покупки данного объекта недвижимости, обеспечивающую доходность 10% годовых).
2. **В начале каждого года** Вы осуществляете платеж в банк на депозитный счет в размере 1000\$. Ставка банка составляет 28% годовых. Какой будет сумма на Вашем депозитном счете на конец 3-го года?
3. Собственник дома определил, что на замену кровли через 5 лет потребуется 10 000 долларов США. Какую сумму необходимо **в начале каждого года** откладывать в банк на депозитный счет под 18% годовых, чтобы накопить денежные средства, необходимые для замены кровли?

Решение:

№п/п	Функция денег	Ответ
1.	Текущая стоимость авансового аннуитета	47 908 руб.
2.	Будущая стоимость авансового аннуитета	5 016 долларов США
3.	Фактор фонда авансового возмещения	1 578 долларов США

Стоимость денег в режиме денежных потоков.

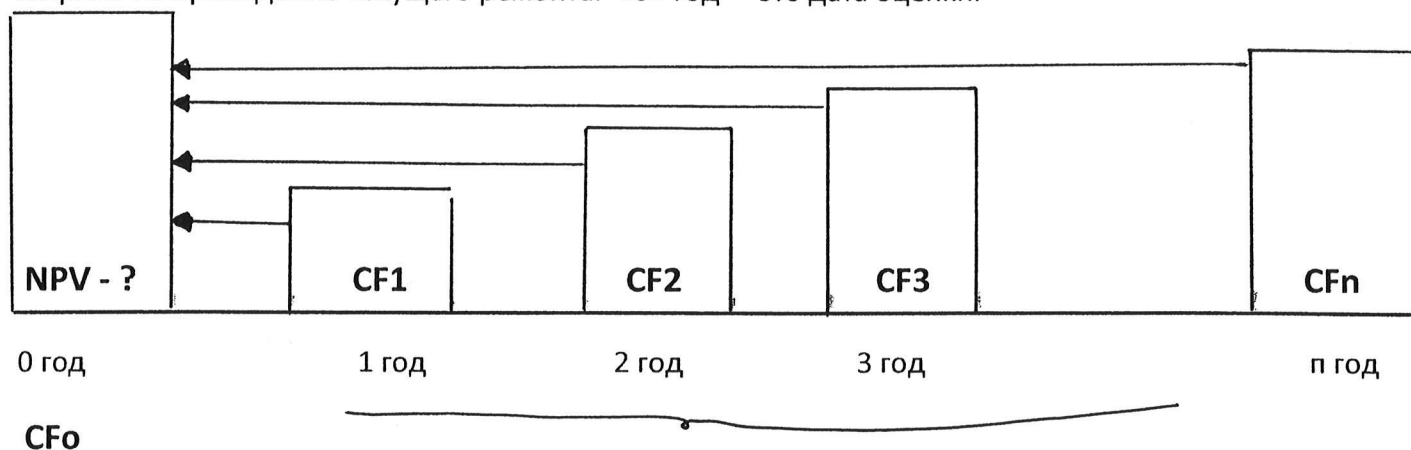
Денежным потоком (CF cash flow) называется периодический доход или убыток, полученный инвестором в конце периода в результате операций с активами (недвижимость, ценные бумаги, транспортные средства и т.д.) Денежный поток определяется движением наличных денежных средств.

Денежный поток = Приток денежных средств - Отток денежных средств

В режиме денежных потоков определяется чистая текущая стоимость объекта оценки

(NPV net present value). **Чистая текущая стоимость** – это дисконтированная стоимость всех будущих денежных потоков за минусом первоначальной инвестиции инвестора (CF₀).

Первоначальная инвестиция (CF₀) - это вложение инвестора в объект оценки в «0» год. Например, затраты на проведение текущего ремонта. «0» год - это дата оценки.



Период получения дохода (убытка) инвестором от владения объектом оценки

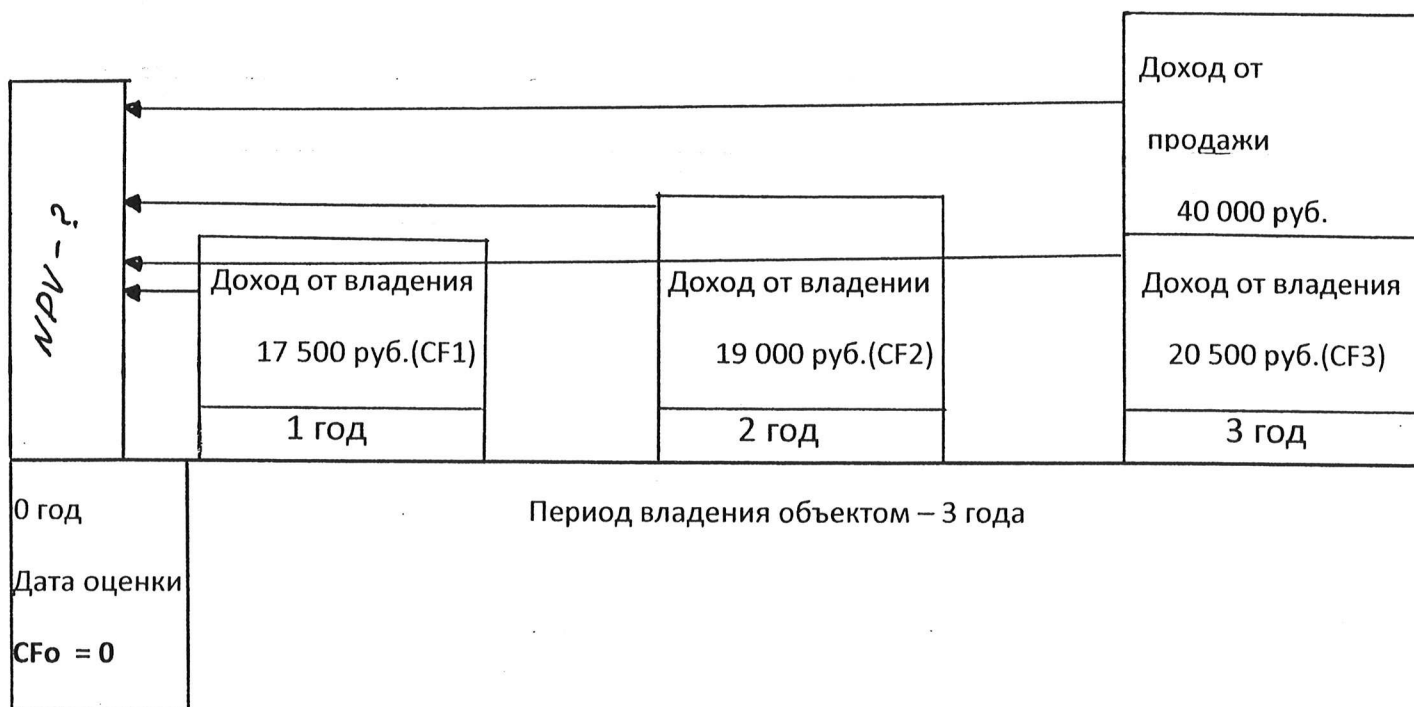
**Чистая текущая стоимость = Сумма текущих стоимостей - Первоначальная
объекта оценки (NPV) денежных потоков от вла- инвестиция(CF₀)
дения объектом оценки
($\sum PV CF_n$)**

В результате расчета чистой текущей стоимости (NPV) объекта оценки могут быть получены следующие результаты:

1. **NPV = 0** - это означает, что инвестор полностью окупит в текущих ценах вложенный капитал и при этом его доходность будет такой, на какую он рассчитывал в момент инвестирования денежных средств в объект оценки, т.е. финансовая операция ни прибыльна, ни убыточна.
2. **NPV > 0** - это означает, что инвестор не только окупит в текущих ценах вложенный капитал, но и увеличит его.
3. **NPV < 0** - это означает, что инвестор не окупит в текущих ценах вложенный капитал, т.е. финансовая операция убыточна (экономически не целесообразна).

Например: Доход от владения объектом недвижимости за первый год по расчету оценщика составит 17 500 руб. (CF). Анализ рынка показал, что ежегодный рост доходов аналогичных объектов составляет 1 500 руб. Период владения данным объектом оценки – 3 года, а затем его продажа. Выручка инвестора от продажи объекта в конце 3-го года по расчету оценщика с учетом рыночных тенденций по аналогичным объектам недвижимости составит 40 000 руб. Доходность инвестора на вложенный капитал на дату оценки составляет 25%. (Доходность инвестора называется ставкой дисконтирования)

Требуется рассчитать чистую текущую стоимость данного объекта оценки (т.е. предполагаемую цену покупки, обеспечивающую доходность инвестора на вложенный капитал 25% годовых.)



Расчет чистой текущей стоимости объекта (NPV), руб.

Показатели	Дата оценки	Период владения объектом			
		0 год	1 год	2 год	3 год
1. Доход от владения объектом оценки по расчету оценщика (денежный поток)			17 500	19 000	20 500
2. Ставка дисконтирования на дату оценки по расчету оценщика (R), %	25				
3. Коэффициент текущей стоимости или дисконтный множитель $\frac{1}{(1 + R)^N}$ <p>N – порядковый номер года получения дохода (4 колонка финансовых таблиц при заданной ставке дисконтирования и ежегодного начисления дохода)</p>		0,80	0,64	0,512	
4. Текущая стоимость дохода от владения объектом оценки (PV CF) строка 1 x строка 3			14 000	12 160	10 496
5. Сумма текущих стоимостей доходов от владения объектом ($\sum PV CF$) Итог по строке 4	36 656				
6. Реверсия или доход от продажи					40 000
7. Дисконтный множитель для Реверсии					0,512
8. Текущая стоимость реверсии (строка 6 x строка 7)	20 480				
9. Первоначальная инвестиция	нет				
10. NPV объекта оценки (строка 5 + строка 8 - строка 9)	+ 57 136				

Вывод: цена покупки данного объекта, обеспечивающая доходность инвестору на уровне 25% годовых составляет 57 136 руб. Если инвестор приобретет данный объект за более низкую цену, это означает, что его доходность на вложенный капитал будет более 25% годовых и наоборот, при покупке за более высокую цену, доходность инвестора будет менее 25% годовых.

Задания для самоконтроля.

1. Предприниматель Алексеев только что приобрел АЗС, заплатив за нее 25 000 долларов США. Анализ рынка показал, что в данном районе города годовая арендная плата по аналогичным АЗС составляет 2 000 долларов США. Период владения АЗС – 10 лет, а затем ее продажа за 40 000 долларов США.

Выгодную ли сделку совершил предприниматель Алексеев при норме дохода на вложенный капитал 15% годовых.

Ответ: NPV = - 5 075 долларов США.

2. Приобретена дача за 18 000 долларов США с целью сдачи ее в аренду в течение последующих 7 лет. Анализ рынка показал, что годовая арендная плата по аналогичным объектам недвижимости составляет 7000 долларов США, а с учетом рыночных тенденций в конце 7-го года ее можно продать за 12 000 долларов США.

Определить чистую текущую стоимость объекта оценки при ставке дисконтирования 12% годовых.

Ответ: NPV = + 19 374 долларов США.

3. Господин Петров собирается вложить денежные средства в объект недвижимости с целью получения дохода. На дату оценки цена покупки аналогичных объектов составляет 25 000 \$/

В первые два года данный объект потребует вложений на проведение капитального ремонта ежегодно по 5 000\$.

Начиная с 3-го года ожидаются ежегодные доходы в размере 15 000\$.

В 8-м году планируется проведение текущего ремонта здания, который снизит доходы до 10 000\$, и кроме того потребует дополнительных вложений в размере 7 000\$.

В 9 – 15 годах объект должен приносить ежегодный доход в размере 25 000\$.

В конце 15-го года планируется продажа данного объекта недвижимости за 50 000\$.

Необходимо ответить на следующие вопросы:

- Имеет ли смысл вкладывать денежные средства в данный объект при ставке дисконтирования 25% годовых?
- Какова максимальная цена приобретения данного объекта недвижимости.

Ответ: 1 Покупка данного объекта экономически целесообразна, так как NPV составляет + 9 138\$, а это означает что инвестор не только вернет первоначальный капитал в текущих ценах в размере 25 000\$, но и увеличении его в текущих ценах на 9 138\$.

2. Максимальная цена покупки 34 138\$ - это цена при которой проект ни прибылен, ни убыточен, но обеспечивающий доходность 25% годовых.