

Курс «Финансовый менеджмент» (группы м303 и м304)

Методические основы анализа денежных потоков (часть вторая)



Семинар №3

20-22 февраля 2018

Пахалов Александр,
научный сотрудник ЭФ МГУ

 pakhalov@gmail.com
 vk.com/pakhalov

Презентации семинаров доступны здесь: <https://www.econ.msu.ru/departments/lia/staff/pakhalov>

27 февраля и 1 марта 2018 – контрольные работы на семинарах



Тема контрольной «Методические основы анализа денежных потоков»
Материал для подготовки: **все задачи и формулы с семинаров 1, 2 и 3**

Принципы расчета и анализа денежных потоков

- Учет стоимости денег во времени («сегодняшние деньги дороже денег будущих»)
- Учет инфляции
- Учет риска и неопределенности
- Учет влияния налогообложения
- **Учет валютного курса** } Разберем на этом семинаре

+ Два новых инструмента: аннуитеты и графики погашения кредитов

+ Задачи, требующие понимания и применения нескольких изученных принципов

Валютный курс и его виды

Валютный курс – пропорция обмена одной национальной валюты на другую

- **Валютный спот-курс** применяется к операциям, совершаемым не позднее второго операционного дня от $t=0$
- **Валютный форвардный курс** применяется к операциям, совершаемым за пределами двух операционных дней от $t=0$



Форвардные валютные сделки – это валютные сделки, при которых стороны договариваются о поставке обусловленной суммы иностранной валюты через определенный срок после заключения сделки по курсу, зафиксированному в момент ее заключения

Форвардный курс обычно превышает курс спот в том случае, если банковские ставки иностранной валюты ниже процентных ставок локальной валюты (и наоборот)

Основная формула для задач на валютный курс

$$F_t = S_o \cdot \left(\frac{1 + r_{local}}{1 + r_{foreign}} \right)^t$$

Обозначения в формуле:

F_t - форвардный курс (для сделки в будущем)

S_o - спот-курс (текущий курс)

r_{local} - рыночная процентная ставка в местной валюте (для России – в рублях)

$r_{foreign}$ - рыночная процентная ставка в иностранной валюте

t – период времени, на который рассчитывается форвардный курс

Следите, чтобы ставки и время в этой формуле были в едином измерении

ЗАДАЧА 1 [валютный курс]: условие

Через три месяца компании необходимо будет выплатить по банковскому кредиту 23 млн. руб. Сможет ли компания погасить данный долг банку за счет экспортной выручки, если известно, что:

- Экспортный контракт на сумму 280 тыс. евро должен быть оплачен также через три месяца
- Курс «спот» = 83,74 рублей за 1 евро
- Годовые процентные ставки по евро и рублю составляют 12% и 20% соответственно

ЗАДАЧА 1 [валютный курс]: решение

Главный шаг в решении этой задачи – рассчитать форвардный курс валют для сделки через три месяца. Для этого мы воспользуемся формулой:

$$F_t = S_o \cdot \left(\frac{1 + r_{local}}{1 + r_{foreign}} \right)^t$$

Тонкость заключается лишь в том, что ставки нам даны в годовом измерении, а расчет надо сделать на три месяца. Это несоответствие можно исправить двумя способами:

- Перевести ставки в трехмесячное измерение, тогда $r_{local} = \frac{20\%}{4} = 5\%$, $r_{foreign} = \frac{12\%}{4} = 3\%$, $t = 1$ (единицей времени становится трехмесячный период)
- Оставить ставки в годовом измерении, но использовать $t = \frac{3}{12} = 0,25$ (единицей времени является год)

Мы воспользуемся вторым способом:

$$F_1 = 83,74 \cdot \left(\frac{1,2}{1,12} \right)^{0,25} = 85,20$$

По этому курсу через 3 месяца компания конвертирует в рубли доход от экспортного контракта и получить $280\,000 \cdot 85,20 = 23\,855\,130$ руб. $\approx 23,85$ млн. руб., и этой суммы с запасом хватит на покрытие долга перед банком.

ЗАДАЧА 2 [валютный курс]: условие

Через полгода компания планирует направить своего директора по маркетингу на курсы повышения квалификации в Афины. Стоимость курсов составляет 10 тыс. евро, и компания планирует оплатить их за счет накопленной экономии фонда оплаты труда. Сумма ежемесячной экономии этого фонда составляет 140 тыс. рублей (эти деньги хранятся в кассе компании и проценты по ним не начисляются). Сможет ли компания накопить нужную для оплаты обучения сумму к нужному сроку если известно, что спот-курс составляет 82,97 EUR/RUB, а годовые процентные ставки по евро и рублю равны 7% и 14% соответственно.

ЗАДАЧА 2 [валютный курс]: решение

Для начала определим форвардный курс евро через полгода по формуле (решаем в годовом измерении):

$$F_t = S_0 \cdot \left(\frac{1+r_{\text{local}}}{1+r_{\text{foreign}}} \right)^t = 82,97 \cdot \left(\frac{1,14}{1,07} \right)^{0,5} = 85,64$$

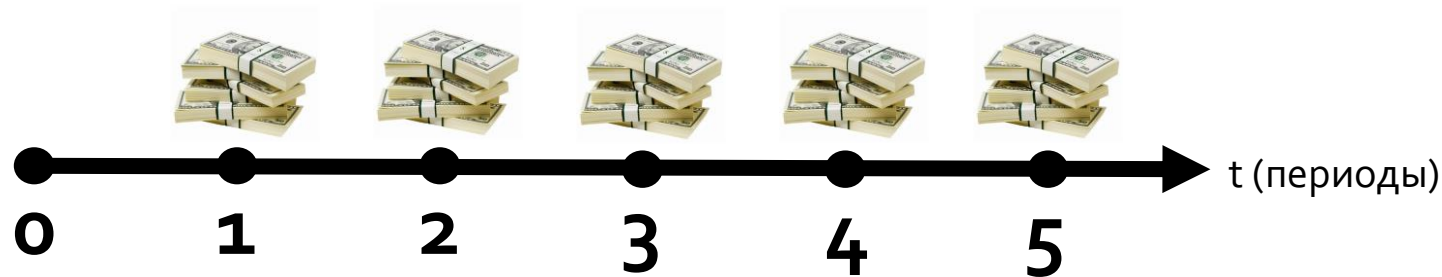
С учетом этого курса стоимость обучения в рублях составит: $10\,000 \cdot 85,64 = 856\,400$ руб.

При этом через полгода в фонде экономии заработной платы (процентов там нет) накопится следующая сумма: $140\,000 \cdot 6 = 840\,000$ руб.

Таким образом, сумма накоплений в фонде не покрывает стоимости обучения на курсах, а значит компания не сможет оплатить обучение.

Аннуитет: определение и параметры

Аннуитет (рента) – равные суммы через равные промежутки времени:



Параметры аннуитета:

R – регулярно поступающая сумма (член аннуитета)

i – процентная ставка (доходность)

n – количество периодов, в течение которого будут поступать суммы (срок аннуитета)

m – число начислений процентов внутри периода

p – число взносов внутри периода

Рента на n периодов с несколькими взносами (платежами) в течение периода и с несколькими начислениями процентов в течение периода (причем количество взносов и начислений может не совпадать)

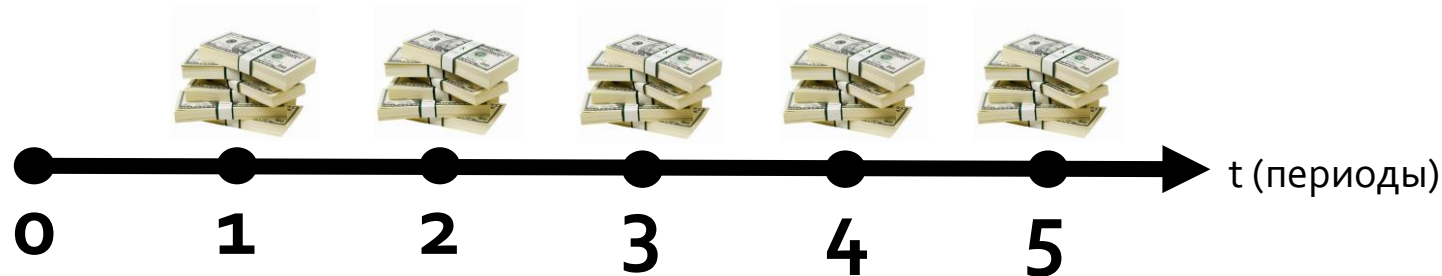
Общий случай
($m \neq 1, p \neq 1$)

Рента на n периодов с одним взносом (платежом) в течение периода и с однократным начислением процентов в течение периода

Частный случай
($m = p = 1$)

Аннуитет: формулы для частного случая $m=p=1$

Аннуитет – равные суммы через равные промежутки времени:



Too difficult!



Будущая стоимость аннуитета: $FVA = R \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{i}$ ← FVIFA (Future Value Interest Factor Of Annuity)

Текущая стоимость аннуитета: $PVA = R \cdot \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i}$ ← PVIFA (Present Value Interest Factor Of Annuity)

Обозначения:

R – регулярно поступающая сумма (член аннуитета)

i – процентная ставка (доходность)

n – количество периодов, в течение которого будут поступать равные суммы (срок аннуитета)

Таблицы с готовыми значениями FVIFA и PVIFA доступны на он-экроне (файл «Таблицы наращенения и дисконтирования»), но лучше уметь считать их вручную

ЗАДАЧА 3 [аннуитет]: условие и решение

Компания «Икс» заключила с компанией «Игрек» пятилетний договор на оказание логистических услуг. Платежи по контракту поступают ежегодно в размере 100 тыс. рублей, и компания «Икс» размещает их на банковский вклад под 7% годовых (ежегодное начисление процентов). Какая сумма получится на вкладе к моменту завершения договора?

Решение:

Задача решается по формуле FVA:

$$FVA = R \cdot \frac{(1 + i)^n - 1}{i}$$

Здесь R=100 тыс. рублей, i=0,07 (7%), n=5. Получается:

$$FVA = 100 \cdot \frac{(1 + 0,07)^5 - 1}{0,07} = 575,07 \text{ тыс. руб.}$$

ЗАДАЧА 4 [аннуитет]: условие и решение

Инвестиционная компания «Зет» предлагает Вам приобрести за 100 тысяч рублей уникальный инвестиционный продукт, по которому в течение 8 лет Вам ежегодно будет выплачиваться по 20 тысяч рублей? Если ставка дисконтирования равна 12%, согласитесь ли Вы на покупку этого продукта?

Решение:

Задача решается по формуле PVA:

$$PVA = R \cdot \frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i}$$

Здесь R=20 тыс. рублей, i=0,12 (12%), n=8. Получается, что PVA продукта равен:

$$PVA = 20 \cdot \frac{1 - (1 + 0,12)^{-8}}{0,12} = 99,35 \text{ тыс. руб.}$$

Мы не согласимся покупать за 100 тысяч рублей такой инвестиционный продукт

ЗАДАЧА 5 [аннуитет]: условие

Господин Бубликов решил в течение ближайших пяти лет ежегодно в конце года выплачивать лучшему сотруднику компании премию в размере 50 тыс. рублей. Для финансирования этого проекта он открыл специальный счет под 11% годовых. Какую сумму необходимо сейчас внести Бубликову на этот счет, чтобы выплачивать премии в необходимом размере?

ЗАДАЧА 5 [аннуитет]: решение

Бубликов хочет обеспечить на ближайшие пять лет аннуитетный денежный поток. Для этого сейчас ему нужно внести на счет текущую (сегодняшнюю) стоимость аннуитета. Для нахождения этой суммы применяется формула PVA с параметрами $R=50$, $i=0,11$, $n=5$:

$$PVA = R \cdot \frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i} = 50 \cdot \frac{1 - 1,11^{-5}}{0,11} = 184,79 \text{ тыс. руб.}$$

Докажем, что, разместив сейчас (в нулевой момент времени, $t=0$) такую сумму на счет, Бубликов сможет выплачивать ежегодные премии:

Год	Сумма на счету к концу года до выплаты премии	Сумма на счету после выплаты премии (минус 50 т.р.)
1	$184,79 \cdot 1,11 = 205,12$	$205,12 - 50 = 155,12$
2	172,18	122,18
3	135,62	85,62
4	95,04	45,04
5	50,00	0,00

Погашение кредитов

Периодический (например, ежегодный) платеж по кредиту включает в себя два элемента:

Погашение тела долга – часть суммы (основного долга), выданной в кредит, возвращаемая банку в данном периоде



Процентный платеж – плата за пользование заемными деньгами (исходя из ставки процента), уплачиваемая банку в данном периоде

Погашение тела (D)

Проценты (I)

Периодический платеж (Y)

#финмен2018



Погашение кредитов: обзор двух основных схем

Схема «дифференцированные платежи»



Каждый период мы платим банку разные суммы ежепериодного платежа, при этом погашение тела долга происходит равными частями

Год 1:	Погашение тела	Проценты
Год 2:	Погашение тела	Проценты
Год 3:	Погашение тела	Проценты

Схема «аннуитетные платежи»



Каждый период мы платим банку одинаковые суммы ежепериодного платежа, при этом погашение тела долга происходит неравными частями

Год 1:	Погашение тела	Проценты
Год 2:	Погашение тела	Проценты
Год 3:	Погашение тела	Проценты

Расчет периодического платежа при различных схемах погашения

Схема «дифференцированные платежи»



Периодический платеж определяется путем деления суммы кредита на число периодов:

$$Y = \frac{PV}{n}$$

(PV – полученная в кредит сумма)

Схема «аннуитетные платежи»



Периодический платеж определяется как член аннуитета (из формулы PVA):

$$R = PVA \cdot \frac{i}{1 - (1 + i)^{-n}}$$

(PVA – полученная в кредит сумма)

Шаблон таблицы для погашения кредита

В базовом виде таблица для решения задач на погашение кредита выглядит так:

Период (А)	Остаток основного долга на начало периода (Б)	Погашение основного долга за период (В)	Процентный платеж за период (Г)	Периодический платеж (Д)=(В)+(Г)
1				
2				
...				
n-1				
n				
Строка сумм:		Сумма по (В)	Сумма по (Г)	Сумма по (Д)

Обратите внимание, что порядок заполнения этой таблицы зависит от условий кредита: по схеме «дифференцированные платежи» мы вначале заполняем столбец (В), а по схеме «аннуитетные платежи» – столбец (Д)

Пример погашения кредита по схеме «дифференцированные платежи»

Компания получила в банке кредит в сумме 50 000 рублей на 5 лет под 10% годовых. Составить план погашения займа с годовыми выплатами методом дифференцированных платежей.

Решение:

Сначала находим сумму погашения (списания) основного долга в каждом году (эта величина будет неизменной) как $\frac{50\,000}{5} = 10\,000$ руб. Этой суммой заполняем третий столбец таблицы, после чего рассчитываем суммы в остальных столбцах (расчеты показаны для первых двух строк, далее аналогично):

Год	Остаток основного долга на начало года	Погашение основного долга за год	Годовой процентный платеж	Общий годовой платеж по кредиту
1	50 000	10 000	5 000 (50 000*0,1)	15 000 (10 000 + 5 000)
2	40 000 (50 000-10 000)	10 000	4 000 (40 000*0,1)	14 000 (10 000 + 4 000)
3	30 000	10 000	3 000	13 000
4	20 000	10 000	2 000	12 000
5	10 000	10 000	1 000	11 000
Строка сумм:		50 000	15 000	65 000

Пример погашения кредита по схеме «аннуитетные платежи»

Компания получила в банке кредит в сумме 50 000 рублей на 5 лет под 10% годовых. Составить план погашения займа с годовыми выплатами методом аннуитетных платежей.

Решение:

Сразу же находим сумму ежегодного платежа по кредиту (эта величина будет неизменной) по формуле:

$$R = PVA \cdot \frac{i}{1 - (1+i)^{-n}} = 50\,000 \cdot \frac{0,1}{1 - 1,1^{-5}} = 13\,189,87.$$

Этой суммой заполняем пятый столбец таблицы, после чего рассчитываем суммы в остальных столбцах (расчеты показаны для первых двух строк, далее аналогично):

Год	Остаток основного долга на начало года	Погашение основного долга за год	Годовой процентный платеж	Общий годовой платеж по кредиту
1	50 000,00	8 189,87 (13 189,87 – 5 000)	5 000,00 (50 000*0,1)	13 189,87
2	41 810,13 (50 000 – 8 189,87)	9 008,86 (13 189,87 – 4 181,01)	4 181,01 (41 810,13*0,1)	13 189,87
3	32 801,27	9 909,74	3 280,13	13 189,87
4	22 891,53	10 900,72	2 289,15	13 189,87
5	11 990,81	11 990,79	1 199,08	13 189,87
Строка сумм:		49 999,98*	15 949,37	65 949,35

*из-за округлений

ЗАДАЧА 6 [кредиты, налоги]: условие

Компанией «Веста» был взят кредит на сумму 50 000 рублей под 18,81% годовых на четыре года. Составьте план погашения этого кредита аннуитетными платежами, если платежи по кредиту (как и начисления процентов) производятся каждый год. Оцените текущую стоимость суммарной экономии на налогах, которую получит компания от использования этого кредита, считая, что правило «потолка» не применяется, а ставка налога равна 20%.

ЗАДАЧА 6 [кредиты, налоги]: решение

В этой задаче мы имеем дело с аннуитетной схемой, поэтому отправной шаг решения – нахождение члена аннуитета, то есть той суммы, которую компания каждый период (каждый год) будет вносить в банк:

$$R = PVA \cdot \frac{i}{1 - (1 + i)^{-n}} = 50\,000 \cdot \frac{0,1881}{1 - 1,1881^{-4}} = 18\,880,47 \text{ руб.}$$

Погашение кредита – в таблице:

Период	Основной долг на начало периода	Списание основного долга	Проценты за период	Периодический платеж
1	50 000,00	9 475,47	9 405,00	18 880,47
2	40 524,53	11 257,81	7 622,66	18 880,47
3	29 266,72	13 375,40	5 505,07	18 880,47
4	15 891,32	15 891,32	2 989,16	18 880,47
Строка сумм		50 000,00	25 521,89	75 521,89

PV налоговой экономии рассчитывается так:

$$PV = \frac{0,2 \cdot 9405,00}{1,1881^1} + \frac{0,2 \cdot 7622,66}{1,1881^2} + \frac{0,2 \cdot 5505,07}{1,1881^3} + \frac{0,2 \cdot 2989,16}{1,1881^4} = 3619,75 \text{ руб.}$$

ЗАДАЧА 7 [инфляция]: условие

У компании «Лори инвест» имеются в распоряжении свободные денежные средства в размере 500 тыс. рублей, которые руководство компании планирует разместить на банковском депозите. Компания обратилась в два банка, которые предложили ей разные условия вклада. Банк «Альфа» предлагает разместить эту сумму на два года под 14% годовых с начислением процентов раз в год, а банк «Бета» предлагает открыть вклад также на два года, но под 13% годовых с ежеквартальным начислением процентов (обе ставки – в номинальном выражении). Какой из вкладов является более предпочтительным с точки зрения максимизации процентного дохода? Чему равна реальная ставка доходности по вкладам, если прогнозируемый ежегодный темп инфляции составляет 5,5%?

ЗАДАЧА 7 [инфляция]: решение

С помощью наращенная определим сумму, которую мы получим в каждом из банков через два года:

- «Альфа»: $FV = PV \cdot \left(1 + \frac{i}{m}\right)^{mn} = 500 \cdot \left(1 + \frac{0,14}{1}\right)^2 = 649,8$ тыс. руб.
- «Бета»: $FV = PV \cdot \left(1 + \frac{i}{m}\right)^{mn} = 500 \cdot \left(1 + \frac{0,13}{4}\right)^8 = 645,79$ тыс. руб.

Очевидно, что наш процентный доход выше в банке «Альфа», поэтому выбрать следует именно его.

Для определения реальной годовой ставки доходности по вкладам можно воспользоваться формулой Фишера (сразу выписываем формулу в преобразованном виде):

- «Альфа»: $r_{real} = \frac{r_{nominal} - \tilde{i}}{1 + \tilde{i}} = \frac{0,14 - 0,055}{1 + 0,055} = 0,0806$ (8,06%)
- «Бета»: $r_{real} = \frac{r_{nominal} - \tilde{i}}{1 + \tilde{i}} = \frac{0,13 - 0,055}{1 + 0,055} = 0,0711$ (7,11%)