



**Федеральная таможенная служба**

**Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«РОССИЙСКАЯ ТАМОЖЕННАЯ АКАДЕМИЯ»  
RUSSIAN CUSTOMS ACADEMY**



**Лекция 1:**

# **«Логика финансовых вычислений»**

---

**Доктор экономических наук, профессор  
Блау Светлана Леонидовна**

# Основные вопросы

- 1. Предмет и метод финансовой математики
- 2. Факторы, учитываемые в финансовых расчетах
- 3. Фактор времени в рыночной экономике
- 4. Виды процентов
- 5. Нарращение и дисконтирование

# Предмет и метод финансовой математики

- *Финансовая математика* – это наука, изучающая методы и методики определения стоимостных и временных параметров финансовых и инвестиционных операций, процессов и сделок, а также модели управления инвестициями, капиталом и его составляющими.
- *Объект финансовой математики* – финансовые операции и сделки и их технико-экономическое обоснование, направленное на извлечение прибыли.

- *Предмет* курса «Финансовая математика» – финансовые и актуарные оценки показателей эффективности финансовых операций и сделок, а также доходов отдельно взятых участников этих сделок, определяемых в виде процентных ставок, норм и коэффициентов, скидок, доходов и дивидендов, ренты и маржи, котировок ценных бумаг, курсов валют, курсовых разниц и пр.

- В курсе финансовой математики систематически излагаются **методы количественного анализа**, используемые при принятии управленческих решений в финансовой сфере. Рассматриваются **методы учета факторов** времени, инфляции, оценки потоков платежей, операций с ценными бумагами и др.

- Финансовая математика охватывает определенный круг **методов вычислений**, необходимость в которых возникает всякий раз, когда в условиях сделки или финансово-банковской операции оговариваются конкретные значения трех видов параметров:
  - 1) **стоимостные характеристики** (размеры платежей, долговых обязательств, кредитов и т. д.);
  - 2) **временные данные** (даты и сроки выплат, продолжительность льготных периодов, отсрочки платежей и т. д.);
  - 3) **процентные ставки** (последние иногда задаются в открытой форме).

# Применение методов финансовой математики в практической работе

- Методы финансовой математики используются в расчетах параметров, характеристик и свойств инвестиционных операций и стратегий, параметров государственных и негосударственных займов, ссуд, кредитов, в расчетах амортизации, страховых взносов и премий, пенсионных начислений и выплат, при составлении планов погашения долга, оценке прибыльности финансовых сделок.

- Методы финансовой математики чаще всего применяются при решении **следующих практических задач:**
- исчисление конечных сумм денежных средств, находящихся во вкладах, займах, ценных бумагах путем начисления процентов;
- учет ценных бумаг;
- установление взаимосвязи между отдельными параметрами сделки и определение параметров сделки, исходя из заданных условий;
- определение эквивалентности параметров сделки для получения равной отдачи от затрат, произведенных различными способами;

- анализ последствий изменения условий финансовой операции;
- исчисление обобщающих характеристик и отдельных параметров денежных средств, рассматриваемых как финансовые потоки;
- разработка планов выполнения финансовых операций;
- расчет показателей доходности финансовых операций и др.
- На практике **методы финансовой математики** применяют в работе финансовых организаций, торговых фирм и инвестиционных компаний, фондовых и валютных бирж.

# Факторы, учитываемые в финансово-экономических расчетах

- Финансовые процессы определяются многими факторами или параметрами, которые с достаточной долей условности можно отнести к двум типам: **внутренние и внешние**.
- К *внутренним факторам* относятся те, которые определяют основные, существенные и непосредственные характеристики финансового процесса.

- К ним относятся, например, такие, как структура портфеля активов, участвующих в сделке, контрактные характеристики сделки (способ начисления процентов в кредитных сделках, выбранная схема погашения и т. п.), а также факторы, определяющие начальные условия сделки: величину инвестируемого капитала, начальный момент инвестиций.
- К *внешним* относятся факторы, определяющие рыночную среду, т.е. условия, в которых протекает финансовый процесс: фактор времени, текущие и будущие рыночные цены, инфляционные ожидания и др. Рассмотрим некоторые из них.



**Инфляционные ожидания** – существенный фактор, влияющий на уровень процентных ставок. Снижение покупательной способности денег за период кредитования приводит к уменьшению реального размера заемных средств, возвращаемых кредитору. Соответственно кредиторы пытаются компенсировать снижение реальных доходов за счет увеличения процентных ставок по активным операциям.

- **Конкуренция на рынке финансовых ресурсов** также оказывает влияние на уровень банковских процентных ставок. Чем выше конкуренция среди заемщиков, тем выше процентные ставки по кредитам. Чем выше конкуренция среди кредиторов, тем они ниже.

- *Развитие рынка ценных бумаг* - один из факторов ценообразования на кредитном рынке. Организованный рынок государственных и корпоративных долговых обязательств является альтернативой прямому банковскому кредитованию, поэтому важнейшие параметры рынка ценных бумаг (доходность, объемы совершаемых операций, ожидания инвесторов, состояние инфраструктуры) и денежно-кредитного рынка находятся в прямой зависимости.
- *Открытость национальной экономики, международная миграция капиталов, обменный курс валют, состояние платежного баланса страны* – факторы, также влияющие на национальную систему процентных ставок.



*Фактор риска* присущ практически любой финансовой сделке. С позиции макроэкономики риск зависит от экономической, политической и прочих составляющих и часто не поддается управлению.

- *Система налогообложения* определяет размер чистой прибыли, остающейся в распоряжении налогоплательщика. Меняя ставки налогообложения, порядок взимания налогов, применяя систему льгот, государство стимулирует определенные экономические процессы. Этот порядок справедлив и для денежно-кредитного рынка. Например, инвестор может отдать предпочтение менее доходным государственным ценным бумагам, при наличии по ним определенных налоговых льгот.

- **Задание внутренних и внешних факторов финансового процесса полностью определяет его динамику.** Так, задание схемы начисления процентов и процентной ставки полностью определяет процесс накопления денежной суммы вклада.
- **Внешние факторы**, как правило, **не поддаются управлению**, однако при проведении финансово-экономических расчетов их необходимо учитывать. Это относится, прежде всего, к учету влияния инфляции, налоговой системы, финансовых рисков. **Внутренние факторы** могут рассматриваться двояко: как **управляющие параметры**, либо как **параметры**, значение которых необходимо определить в ходе выполнения расчетов.

# Фактор времени в рыночной экономике

- При проведении долгосрочных финансовых операций важную роль играет фактор времени.

• Согласно концепции временной ценности денег, деньги, которыми мы обладаем в разные моменты времени, имеют неодинаковую ценность.

«Золотое» правило бизнеса гласит: «Денежная сумма, полученная сегодня, больше той же суммы, полученной завтра». Поэтому в финансовых расчетах фактор времени играет не меньшую роль, чем размеры денежных сумм.



- Действительно, всегда найдутся организации и частные лица (заемщики), нуждающиеся в кредитах на тот или иной период и готовые платить за такой заем (ссуду). Таким образом, в большинстве случаев увеличение стоимости капитала происходит в результате предоставления его в долг и взимания процентной ставки.

- Фактор времени в финансовой сфере учитывается с помощью процентной ставки. **Процентная ставка** представляет собой **цену, уплачиваемую за использование заемных денежных средств.**
- Однако в финансовом менеджменте ее также часто используют в качестве **измерителя уровня (нормы) доходности** производимых операций, исчисляемого как **отношение полученной прибыли к величине вложенных средств** и выражаемого в долях единицы (десятичной дробью) или в процентах.

# Виды процентов

- Относительно момента выплаты или начисления дохода за пользование предоставленными денежными средствами проценты подразделяются на *обычные* (декурсивные) и *авансовые* (антисипативные).
- Отрезок времени между двумя следующими друг за другом процедурами начисления процентов или срок финансовой операции, если проценты начисляются один раз, называется *периодом начисления процентов*.

- **Обычные** проценты начисляются в конце периода относительно исходной величины средств. Доход, определяемый обычным процентом, выплачивается в конце периодов финансовой операции. Такие проценты применяют в большинстве депозитных и кредитных операций, а также в страховании.
- **Авансовые** (антисипативные) проценты начисляются в начале периода относительно конечной суммы денег. Доход, определяемый авансовым процентом, выплачивается в момент предоставления кредита.

- Такая форма расчетов называется авансовой или учетом. При этом базой расчета процентов служит сумма денег с процентами (сумма погашения долга). Исчисленные таким образом проценты взимаются вперед и являются авансом. Так рассчитывают проценты в некоторых видах кредитования, операциях с дисконтными ценными бумагами, в международных расчетах.

- Рассмотренным двум видам процентов на практике соответствуют определенные процентные ставки. Это, во-первых, **обычная ставка процентов** - rote of interest ( $i$ ) которая рассчитывается как **отношение дохода, полученного за определенный период времени к величине капитала, предоставляемого в кредит.** Во-вторых, **учетная** (антисипативная) ставка - discount rote ( $d$ ). Учетная ставка рассчитывается, как **отношение дохода, полученного за определенный период времени к ожидаемой сумме погашения долга.**

# Формулы для расчета процентных ставок

- Простейшим видом финансовой операции является однократное предоставление в долг некоторой суммы  $PV$  с условием, что через  $n$  лет будет возвращена большая сумма  $FV$ .
- В этом случае обычная годовая ставка процентов рассчитывается по формуле:

$$i = \frac{FV - PV}{PV \cdot n}$$

- Учетная ставка рассчитывается по формуле:

$$d = \frac{FV - PV}{FV \cdot n}$$

# Взаимосвязь учетной и процентной ставок

- Зная один из показателей  $i$  и  $d$ , можно рассчитать другой по следующим формулам:

- $$i = \frac{d}{1 - d \cdot n} \quad \text{и} \quad d = \frac{i}{1 + i \cdot n}$$

## Пример

- Предприниматель получил на два года кредит в размере 100 тыс. руб. В конце срока он должен возвратить 140 тыс. руб. Определите годовые процентную и учетную ставки.

- Решение:

$PV = 100$  тыс.руб;  $FV = 140$  тыс.руб;  $n = 2$  года.

$$i = \frac{FV - PV}{PV \cdot n} = \frac{140 - 100}{100 \cdot 2} = \frac{40}{200} = 0,2 \text{ или } 20\%.$$

- $d = i / (1 + in) = 0,2 / (1 + 0,4) = 0,143$  или 14,3%

# Простые и сложные проценты

- В зависимости от условий проведения финансовых операций, начисление процентов может осуществляться с применением **простых**, либо **сложных** процентов.
- *Простые* проценты, как правило, используются в краткосрочных финансовых операциях, **срок проведения которых меньше года**. Базой для исчисления процентов за каждый период в этом случае служит первоначальная (исходная) **сумма сделки**.

- **Сложные** проценты широко применяются в долгосрочных финансовых операциях со сроком проведения более одного года. Однако могут быть использованы и в краткосрочных финансовых операциях, если это предусмотрено условиями сделки. При этом **база для начисления процентов** меняется за счет присоединения ранее начисленных процентов, т.е. она включает в себя как исходную сумму сделки, так и сумму уже накопленных к этому времени процентов.

- Практика расчетов процентов основывается на теории наращения денежных средств по арифметической или геометрической прогрессии. Арифметическая прогрессия соответствует простым процентам, геометрическая - сложным.

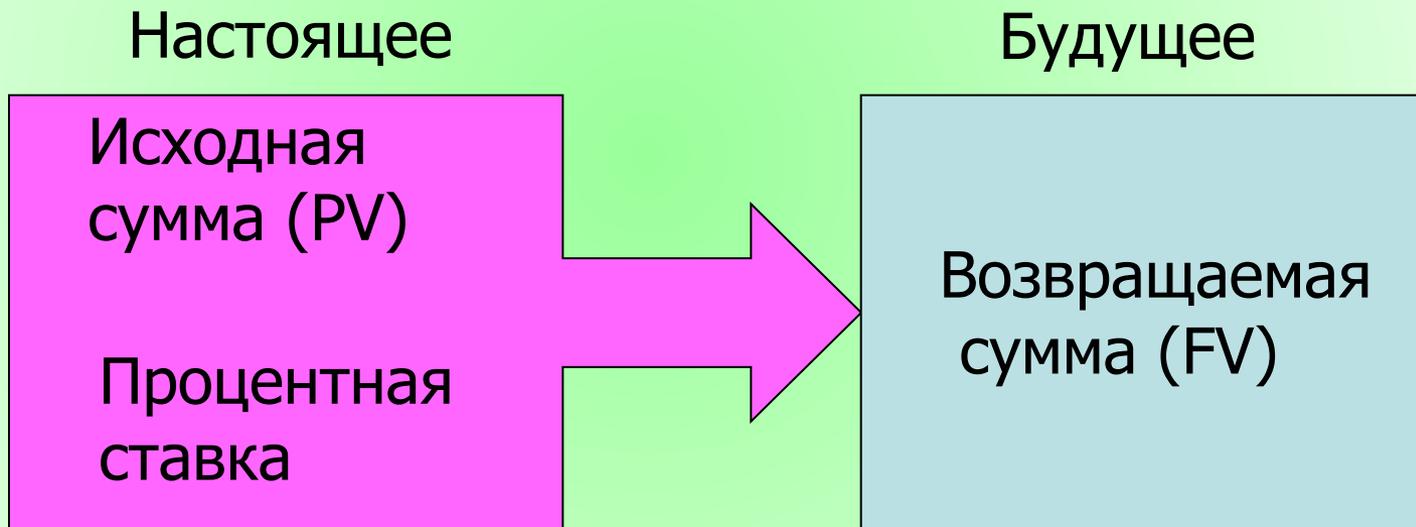
# Наращение и дисконтирование

- Процесс, в котором по заданной исходной сумме и процентной ставке необходимо найти ожидаемую в будущем к получению сумму, называется процессом *наращения*.



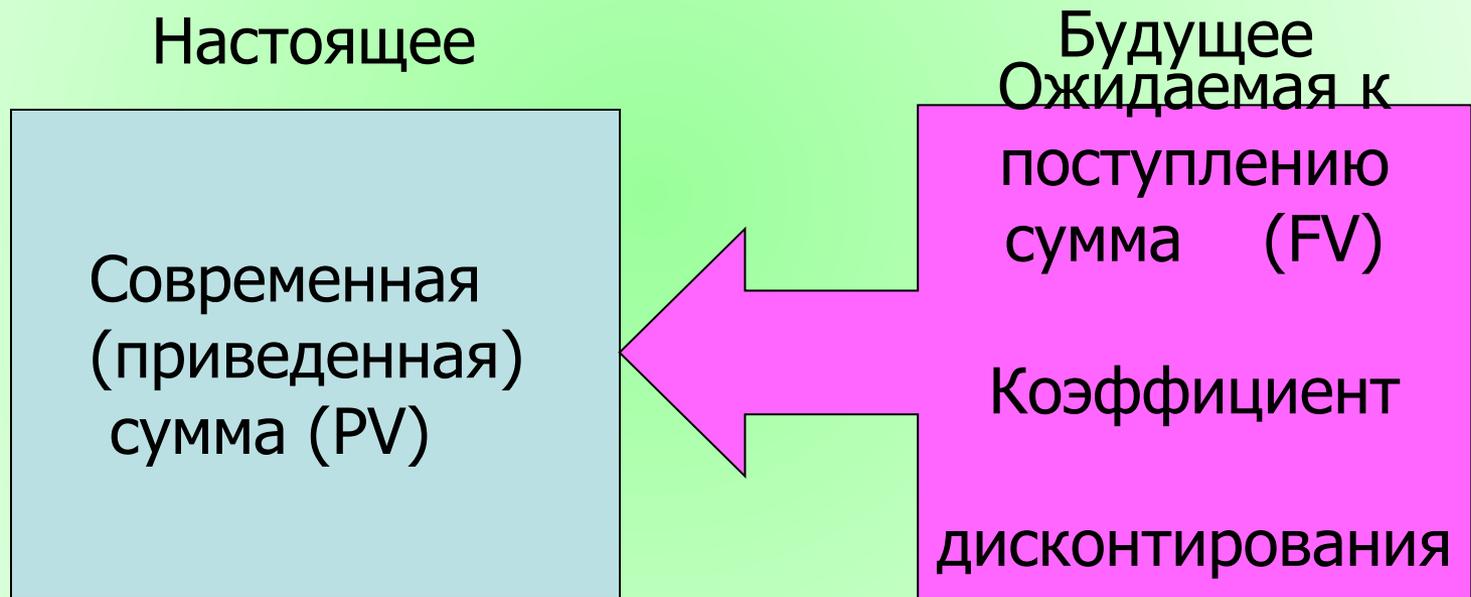
- Процесс, в котором по заданной ожидаемой в будущем к получению сумме и процентной ставке необходимо найти исходную сумму долга называется процессом *дисконтирования*.

# Логическая схема процесса наращивания



- **Экономический смысл метода наращения** состоит в определении величины денежной суммы, которая будет или может быть получена из некоторой первоначальной суммы в результате проведения операции.
- Другими словами, метод наращения позволяет определить будущую величину (future value -) текущей суммы (present value -) через некоторый промежуток времени, исходя из заданной процентной ставки.

# Логическая схема процесса дисконтирования



- **Дисконтирование** представляет собой процесс нахождения современной на заданный момент времени суммы по ее известному или предполагаемому значению в будущем, исходя из заданной процентной ставки.
- В экономическом смысле величина, найденная в процессе дисконтирования, показывает современное (с позиции текущего момента времени) значение будущей величины.
- **Дисконтирование – это по сути дела зеркальное отражение наращенния.**  
Используемую при этом процентную ставку называют нормой дисконта.