

**ФИНАНСЫ: ПРОСТО О СЛОЖНОМ**

# Современная финансовая наука

Алексей Горяев  
[agoriaev@nes.ru](mailto:agoriaev@nes.ru)

# План

- ❑ Специфика финансов
- ❑ Основные парадигмы и направления исследований
- ❑ Наиболее яркие результаты
- ❑ Практическое использование финансовых моделей
- ❑ Примеры исследований, посвященных России

# Что такое финансы?

- Управление денежными ресурсами (бюджетирование)
  - Привлечение: за счет собственных доходов или в долг
  - Размещение: трата или инвестирование
- ...с целью достижения максимальной эффективности
  - «Цена» денег зависит от срока и рисков
  - В идеале - высокая прибыль при низких рисках
- ...с использованием финансовых инструментов
  - Кредиты, облигации, акции, деривативы и т.д.
- ...и финансовых посредников
  - Банки, инвестфонды, брокеры и т.д.

# Основные направления

- Корпоративные финансы: бизнес
  - Какая структура капитала удешевит финансирование?
  - Как выбирать инвестиционные проекты?
- Личные финансы: люди
  - Как накопить на пенсию?
  - Как защититься от рисков (например, потери трудоспособности)?
- Публичные финансы: государство
  - Как лучше построить налоговую систему?
  - Как лучше управлять госдолгом?

# Финансовая наука

- Отрасль экономической науки, изучающая взаимодействие между финансовыми переменными
  - Цены, процентные ставки, дивиденды и т.д.
- ...и принятие решений на финансовых рынках в условиях неопределенности
  - Оценка актива на основе его будущих денежных потоков или цен других активов
  - Формирование оптимального портфеля из доступных финансовых инструментов
- Модели рыночного равновесия
  - Как формируются цены финансовых инструментов при заданном поведении агентов

# Основные парадигмы

- Рациональное поведение агентов
  - Максимизация прибыли (с учетом рисков)
  - Это не всегда подтверждается на практике
    - **Поведенческие финансы** изучают влияние психологии на рынки
- Отсутствие возможностей для арбитража в равновесии
  - Нельзя получить (экономическую) прибыль без риска
  - Иначе найдутся агенты, которые будут совершать сделки для получения безрисковой прибыли – и это будет не равновесие
  - Закон одной цены: два актива, имеющих одинаковую структуры выплат в будущем, должны иметь равную цену сегодня
- Привязанность к практике
  - Большинство моделей можно проверить на рыночных данных

# Как оценивать активы

- Метод дисконтированных денежных потоков (**DCF**: discounted cash flow approach):

$$P_0 = \sum_t CF_t / (1+r)^t$$

- CF: (ожидаемые) денежные потоки (cash flows)
  - r: ставка дисконтирования
  - $P_0$ : текущая цена (стоимость)
- 
- Этот подход можно применять к оценке любых активов
    - Как финансовых инструментов (облигаций и акций),
    - ...так и инвестиционных проектов

# Как оценивать облигации

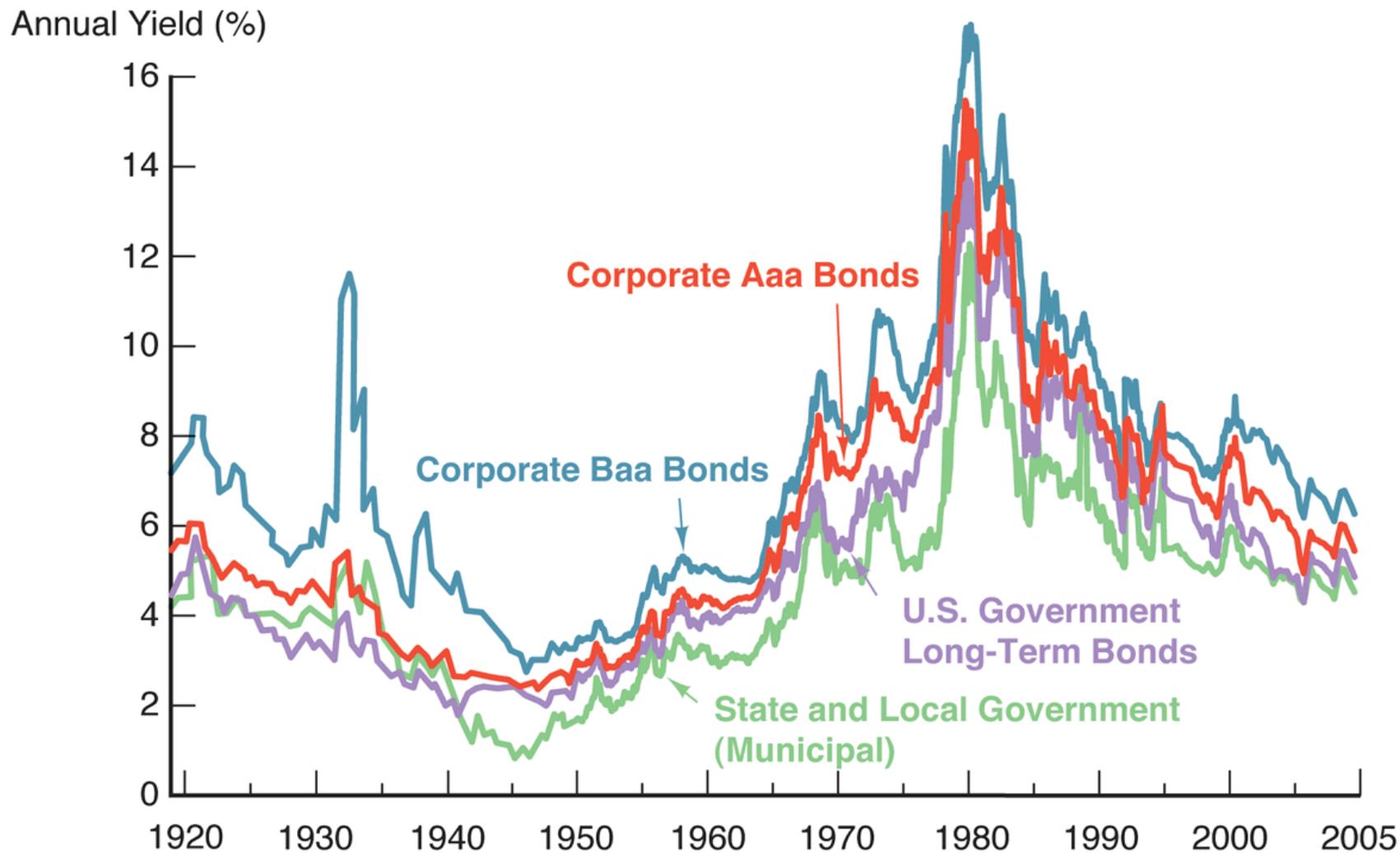
$$P_0 = \sum_{t=1:T} C/(1+r)^t + F/(1+r)^T$$

- C: купоны (coupons)
- F: номинал (face value)
- r: ставка дисконтирования
- $P_0$ : текущая цена (стоимость)

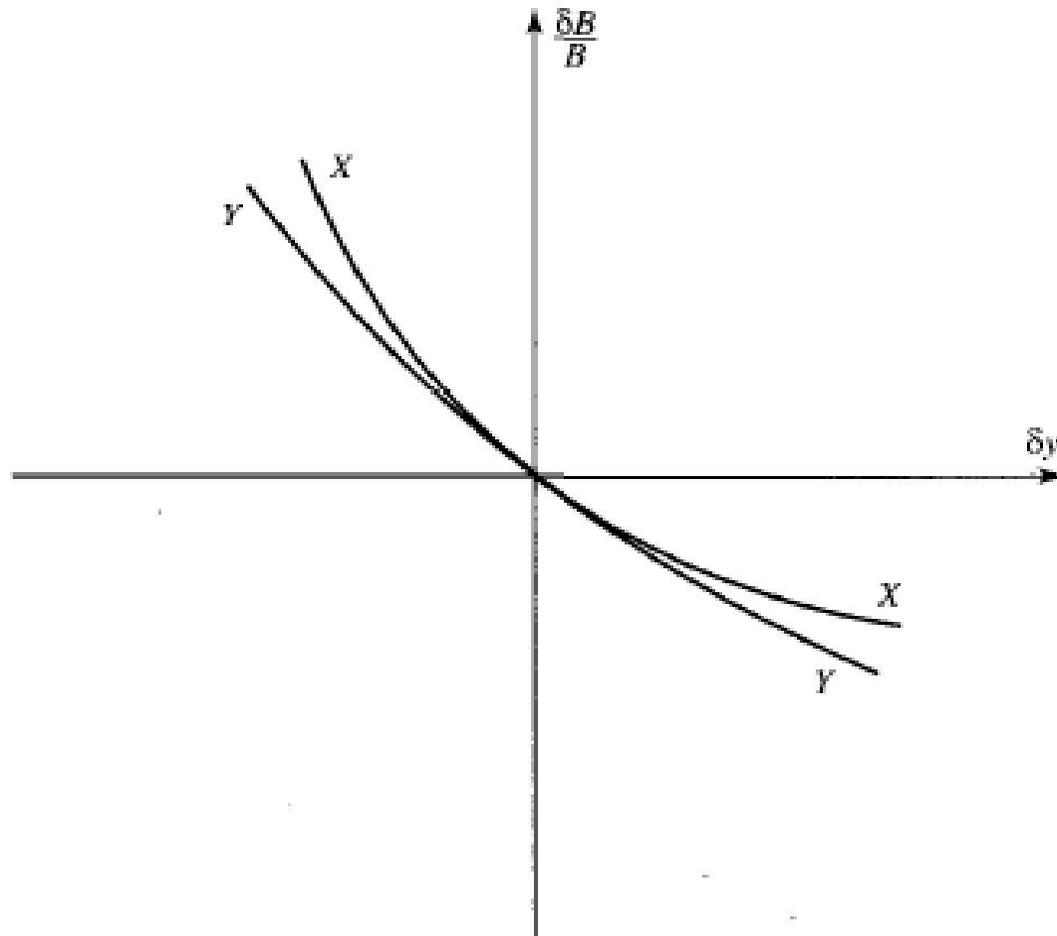
## □ Какие риски у держателя облигаций?

- Процентный
- Кредитный (дефолта)

# Ставки по облигациям меняются во времени и зависят от кредитного рейтинга



# Изменение цены облигации (в %) как функция от изменения процентной ставки



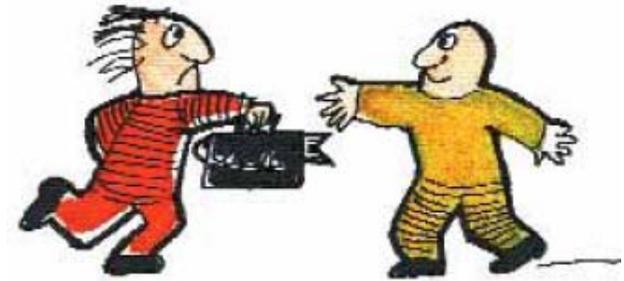
# Как оценивать инвестиционные проекты

$$PV = \sum_t CF_t / (1+r)^t$$

$$NPV = -I_0 + \sum_t CF_t / (1+r)^t$$

- $I_0$  : первоначальные инвестиции («цена» проекта)
- CF: прогнозируемые денежные потоки
- r: требуемая доходность по проекту (с учетом рисков)
- PV : present value, текущая стоимость будущих CF
- **NPV** : *net present value*, *чистая* приведенная стоимость
  - Выгода от проекта
- Правило выбора проектов:  $NPV > 0$ 
  - За счет таких проектов и растет капитализация компании
- На практике нужно учитывать сетевые эффекты и возможность более позднего вмешательства в проект (реальные опционы)

# Как выбрать оптимальный портфель



- Марковиц (1952): задача максимизации *ожидаемой* доходности портфеля при заданном уровне *риска*
  - Один период, много активов
  - Инвесторы несклонны к риску (риск = дисперсия доходности)
  - Нет налогов, транзакционных издержек
  - Ожидаемая доходность, дисперсии и ковариации известны
- Результат: формула для весов в оптимальном портфеле
  - *Чем ниже ковариация, тем больше выгоды от диверсификации!*
- Графический анализ в пространстве «Риск-Доходность»
  - Достижимое множество: все портфели, которые можно сформировать при заданных ограничениях
  - Эффективное множество: все портфели, которые максимизируют ожидаемую доходность при заданном уровне риска

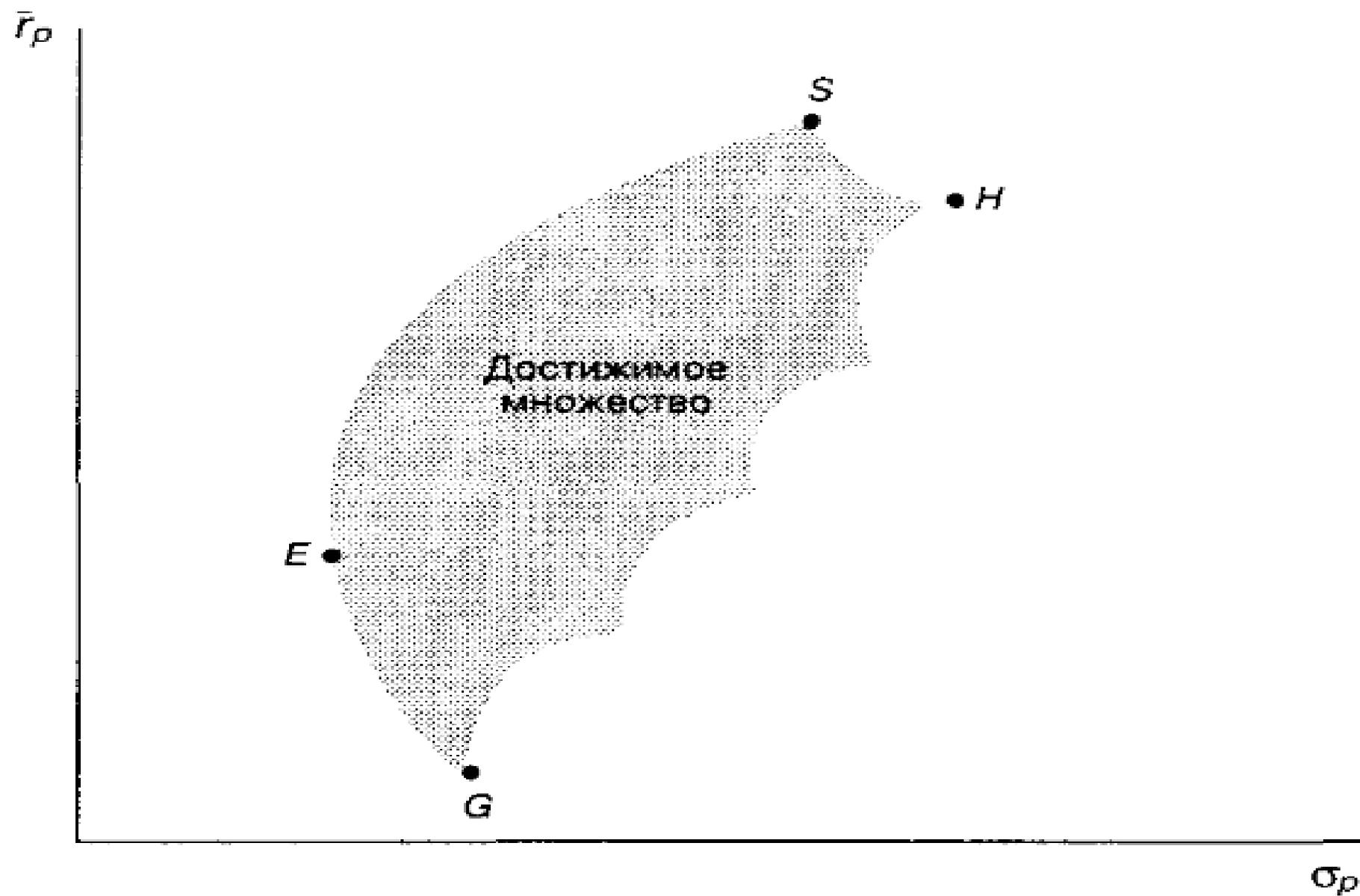


Рис. 8.1. Достижимое и эффективное множества

# Почему модель Марковица (почти) не применяют на практике?

- ❑ Слишком жесткие ограничения на предпочтения
  - Другие показатели риска?
- ❑ Нет налогов, транзакционных издержек
- ❑ Статичная модель (один период)
- ❑ Ожидаемые в будущем параметры обычно оценивают на основе исторических данных
  - Небольшие ошибки в параметрах (особенно корреляциях) могут сильно изменить портфельные веса
- ❑ Продвинутое модели отказываются от исходных предположений Марковица и дают более реалистичные результаты

# Как оцениваются активы в рыночном равновесии

## **CAPM (Capital Asset Pricing Model), Модель оценки финансовых активов**

### □ Предположения

- Инвесторы выбирают оптимальный портфель по Марковицу
- Однородные ожидания, нет транзакционных издержек, налогов
- Много инвесторов, никто не влияет на цену

### □ Основная идея:

- Большинство акций двигаются вместе с рынком
  - Растут при буме, падают во время кризиса
- Если найдется бумага, которая движется в противоход рынку,
  - Приносит больший доход при падении рынка
- ...то она будет пользоваться большим спросом – значит, будет приносить меньшую доходность

### □ Чем ниже бета (рыночный риск), тем меньше требуемая (ожидаемая) доходность!

# Результаты CAPM

Уравнение для *ожидаемой* доходности

$$E[R_i] - R_F = \beta_i(E[R_M] - R_F)$$

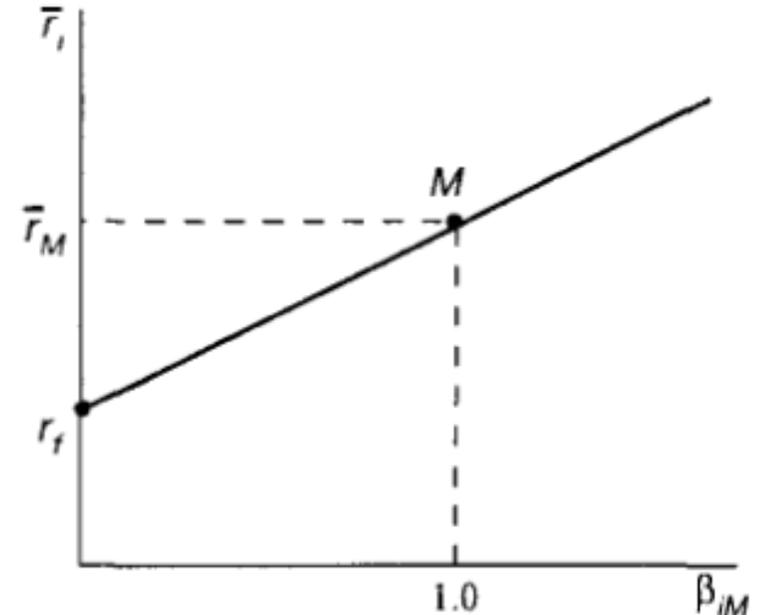
- $R_i$ : доходность портфеля  $i$
- $R_M$ : доходность рынка
- $R_F$ : безрисковая доходность
- $\beta = \text{cov}(R_i, R_M) / \text{var}(R_M)$ : бета

□ Премия за риск по любому активу пропорциональна его бете!

- Цена определяется только систематическим риском
- Индивидуальный риск можно снизить до нуля за счет диверсификации

□ Любой оптимальный портфель является линейной комбинацией двух активов (фондов)

- Безрискового актива и рыночного индекса



# Применение CAPM

## □ Базовая модель для оценки акций

- Теоретическое обоснование для рыночного риска и беты
- Дает хорошее приближение: отклонения от модели есть, но небольшие и в определенных сегментах рынка

## □ ... и проектов

- 73% CFO используют CAPM для расчета ставки дисконтирования

## □ Продвинутые модели

- Однофакторные: с другим индексом и бетой (например, привязанной к личному потреблению)
- Многофакторные: к рыночному фактору добавляются другие (размера, недоцененности, момента, ликвидности,...)
- Поведенческие: отказ от рационального поведения инвесторов

# Пример: Горяев и Заботкин (2006)

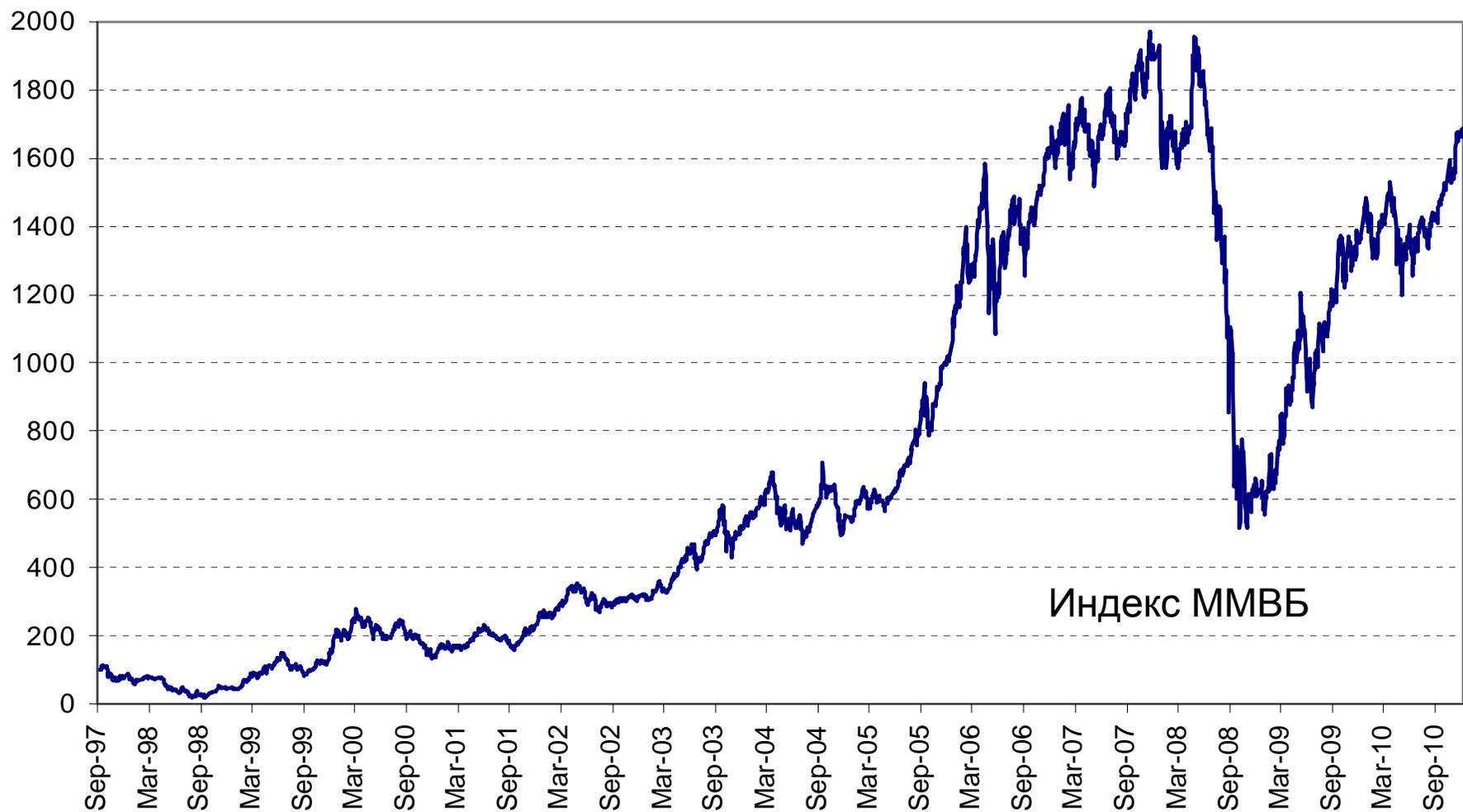
- Исследование российского фондового рынка в 1995-2005
  - Регрессии оценивались на недельных данных с использованием скользящего окна длиной в 1 год
  - ...для индекса РТС и отраслевых индексов

- Многофакторная модель:

$$R_t = a + b_1 R_{M,t} + b_2 \Delta \ln(\text{Oil}_t) + b_3 \Delta \ln(\text{LIBOR}_t) + b_4 \Delta \ln(\text{RUB/USD}_t) + b_5 \Delta \ln(\text{USD/EUR}_t) + b_6 \Delta \ln(\text{Liquidity}_t) + e_t$$

- Самые важные факторы для российских акций:
  - Индекс развивающихся рынков, цена на нефть, курс рубля к доллару, денежная ликвидность

# Насколько можно доверять рыночным ценам?



# Что такое эффективные рынки

- Цены активов корректно отражают всю доступную рынку информацию
  - Это может быть информация о прошлых ценах (технический анализ бесполезен),
  - ...вся публичная информация (фундаментальный анализ бесполезен)
  - ...и даже частная информация (инсайдеры не могут заработать)
- Значит, движение цен должно быть случайным!
  - Иначе можно предсказать будущую цену и получить прибыль
  - Цены моментально отражают новую информацию
- Если это так, то нет места активному управлению портфелем
  - На рынке нет недо- или переоцененных активов и возможностей для получения сверх-прибыли
  - Остается роль для диверсификации, выбора уровня риска и оптимизации налогов

# Насколько (не)эффективными являются рынки на практике?

- До конца 70-х: вера в эффективные рынки
  - Прошлые цены и другая общедоступная информация не предсказывают будущую доходность (т.е., отклонения от CAPM)
  - Прибыль от типичных стратегий технического анализа близка к нулю
  - Рынок быстро реагирует на новую информацию
  - Профессиональные менеджеры (взаимных фондов) не могут обогнать рынок (с учетом риска)



# Насколько (не)эффективными являются рынки на практике?

## □ Начиная с 80-х: аномалии

- Календарные (января, понедельника)
- Характеристики компаний (размер, прошлая доходность, недооцененность)

## □ ...и пузыри

- Крах дот-комов в начале 2000-х и недвижимости в 2007 г.

## □ Как это объяснить?

- «Бумажная» прибыль эфемерна с учетом транзакционных издержек и ограничений на короткие продажи
- Не выполняется модель CAPM, нужны более сложные рациональные модели
- Инвесторы ведут себя иррационально (поведенческие финансы)

# Поведенческие финансы

Пример: какое событие более вероятно?

1. Большое наводнение где-то в Азии, в котором погибнут свыше 1000 человек.
  2. Землетрясение в Тихом океане, которое приведет к большому наводнению в Японии и гибели свыше 1000 человек.
- Многие отвечают, что событие 2 более вероятно, поскольку его легче представить.
  - Влияние психологии человека на его инвестиционные решения может приводить к отклонениям рыночных цен от фундаментальных значений!
    - Большинство инвесторов полагают, что они могут находить такие возможности и зарабатывать прибыль
    - ...и становятся жертвой эффекта самоуверенности!

# Результаты исследований методом анализа событий (event study)

Положительная реакция рынка:

- ❑ Рост дивидендов и выкуп акций: до 1%
- ❑ Поглощение другой компанией: 10-30%
- ❑ Превышение выручки компании прогноза аналитиков
- ❑ Смерть CEO – основателя компании: 3-4%

Отрицательная реакция рынка:

- ❑ Новое размещение акций: 1-3%
- ❑ Переплата за поглощаемую фирму
- ❑ Провал попытки поглощения со стороны другой компании
- ❑ Отставание выручки компании от прогноза аналитиков

# Какую роль играют источники финансирования для компании

## □ Теорема Модильяни-Миллера:

структура капитала (заемного и собственного) не влияет на стоимость бизнеса, если...

- Нет налогов
- Отсутствуют издержки банкротства
- Нет асимметрии информации (между менеджерами и разными инвесторами)
- Рынки являются эффективными (цены учитывают всю доступную информацию о фирме)

# Выбор структуры капитала на практике

## □ Эффект налогов:

- Долговые обязательства дают налоговый щит (проценты вычитаются из налогооблагаемой прибыли)

## □ Издержки банкротства:

- Высокий финансовый рычаг может привести к дефолту

## □ Асимметрия информации: инвесторы требуют премию за риск купить «кота в мешке»

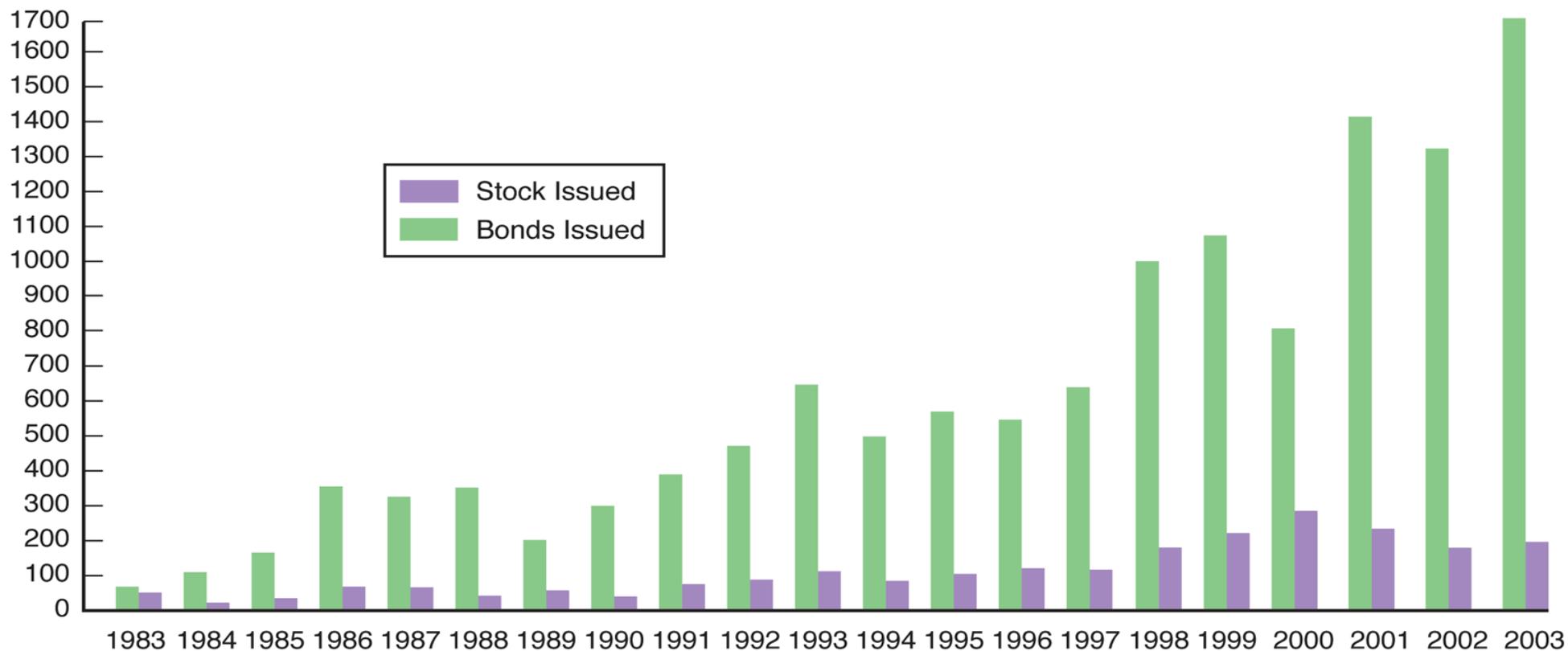
- Самый дешевый источник – внутреннее финансирование
- Затем – кредит/облигации, самый дорогой - акции

## □ Рынки не всегда являются эффективными

- Во время кризиса (пузыря) акции недо(пере)оценены

# Компании финансируют свои проекты в основном через долг

Amount Issued  
(\$ billions)



# Как оценивать деривативы

- Форварды, фьючерсы, свопы, опционы, ...
  - Выплаты по ним зависят от других переменных (цен, обменных курсов, процентных ставок, погоды...)
- Модель Блэка-Шоулса (1973): цена Европейских опционов
  - Как функция от текущей цены базового актива, цены исполнения, безрисковой ставки, цены исполнения и срока
- Основные предположения:
  - Непрерывная торговля без транзакционных издержек
  - Логнормальное распределение доходности акций
  - Постоянная волатильность
- Безарбитражный подход к оценке
  - Реплицирующий портфель из акций и безрисковых облигаций
- Сейчас: численные методы оценки деривативов

# Применение деривативов



- Они позволяют более эффективно управлять рисками
  - Хеджировать (снижать) специфические риски
    - Номинал внебиржевых контрактов: \$600 trln
  - Спекулировать с высоким рычагом
    - Ежеквартальный объем торгов фьючерсами и опционами: \$550 trln
- ...хотя часто компании несут убытки вследствие недопонимания или недооценки рисков
  - Barings, Sumitomo, LTCM, Societe Generale, Lehman Brothers,...
- Многие другие инструменты похожи на деривативы
  - Бонусы топ-менеджеров привязаны к прибыли компании
  - Акции как колл опцион на компанию
  - Реальные опционы: например, на изменение масштаба проекта в зависимости от конъюнктуры

# Заключение

- Финансовая наука постоянно проходит проверку на практике
  - Базовые финансовые модели построены на предположениях о совершенных рынках
  - Продвинутое модели отказываются от упрощающих предположений и дают более реалистичные результаты
  
- Основная сложность в применении моделей на практике – в учете неопределенности и прогнозировании будущего
  - Поэтому финансы – это не только наука, но и искусство

# Расписание последующих лекций

19.10	Рубен Ениколопов	Корпоративные финансы
26.10	Сергей Степанов	Корпоративное управление
2.11	Константин Сонин	LTСM: история одной финансовой катастрофы
9.11	Дмитрий Макаров	Доверительное управление активами
16.11	Сергей Гуриев	Советы директоров
23.11	Константин Стырин	Международные финансы
30.11	Вячеслав Горовой	Деривативы
7.12	Алексей Горяев	Управление рисками

Портал «Финансовая грамота»: [www.fgramota.org](http://www.fgramota.org)