

Курс «Финансовые рынки и институты»

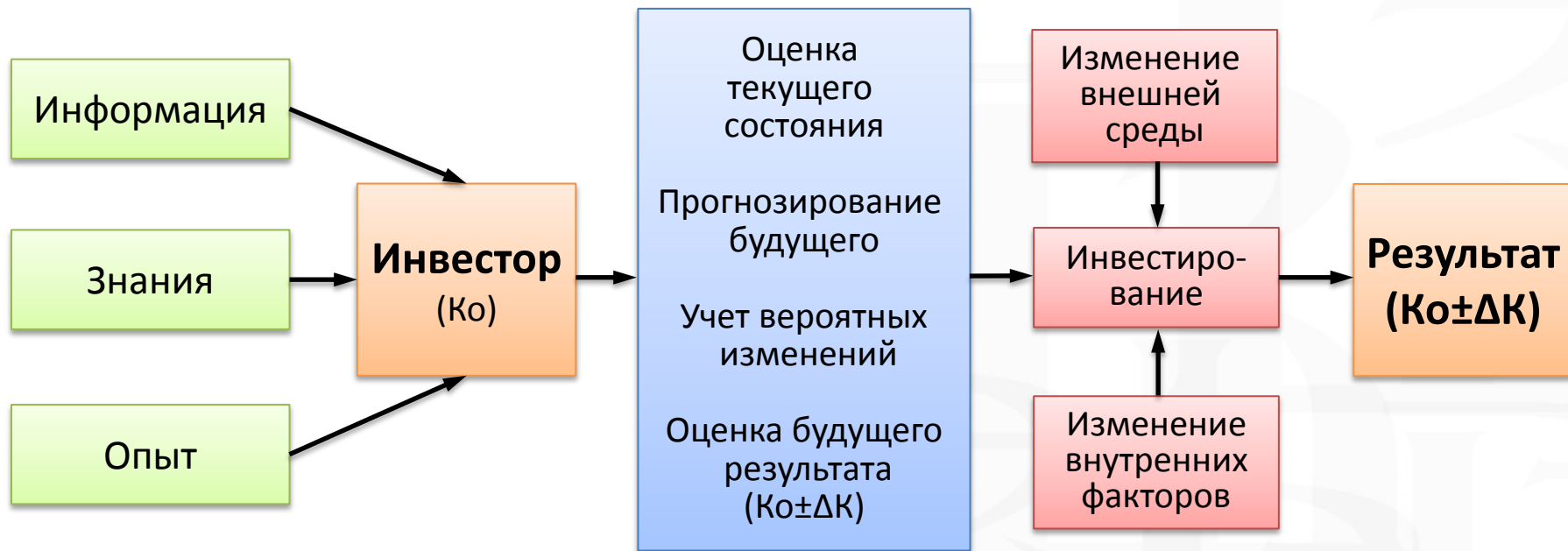
Тема 3. Риск и доходность

Н.И.Берзон

Заслуженный экономист Российской Федерации,
д.э.н., профессор,
заведующий кафедрой фондового рынка и рынка инвестиций
Национального исследовательского университета
«Высшая школа экономики»

- **Понятие риска на финансовом рынке**
- **Измерение риска**
- **Влияние временного горизонта на риск инвестирования**
- **Систематический и несистематический риск**
- **Минимизация риска за счет диверсификации**

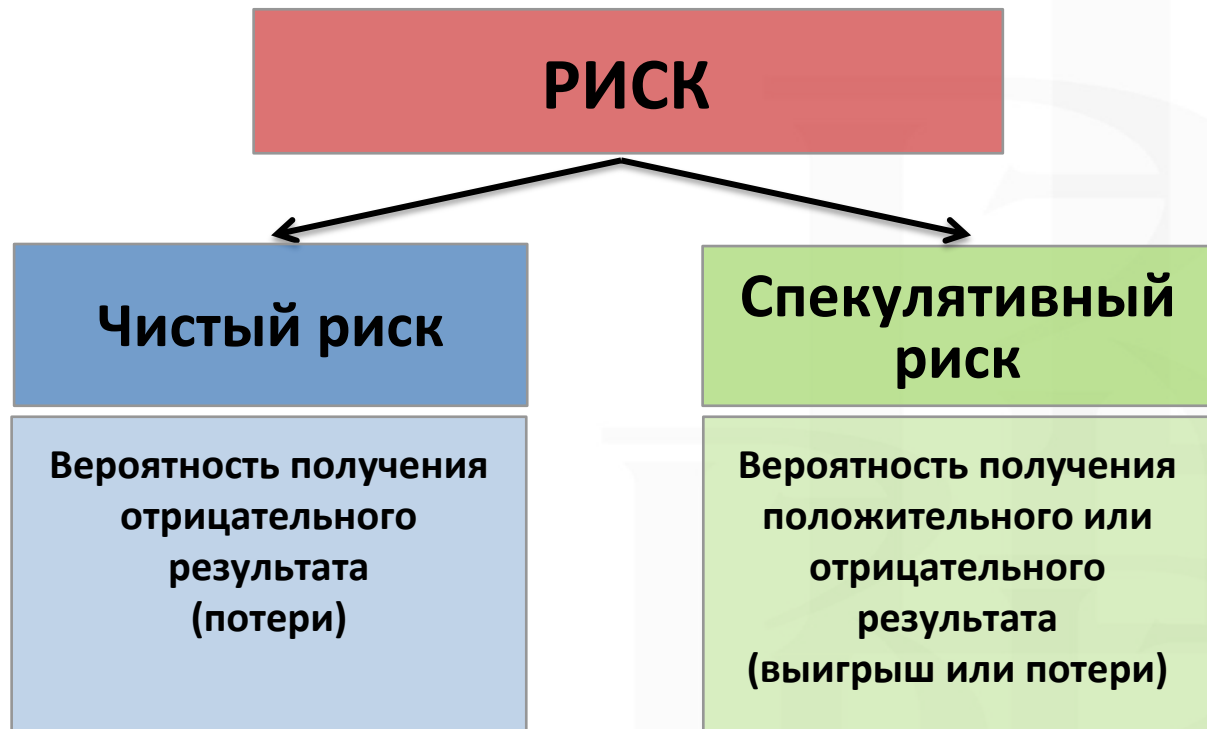
Принятие финансовых решений в условиях неопределенности



Цель инвестирования → получение дохода (+Δ K)

Риск инвестирования → вероятность потерь (неполучения ожидаемого дохода)

Виды риска



Вопросы для самопроверки

1. Что лежит в основе риска при инвестировании средств на финансовом рынке?
2. Какими необходимыми компонентами должен обладать инвестор, чтобы принимать грамотные инвестиционные решения?
3. Почему при инвестировании средств на российском фондовом рынке инвесторы анализируют состояние мирового финансового рынка?

Измерение доходности и риска

Доходность по акциям рассчитывается по формуле:

$$r_i = \frac{d + (P_i - P_0)}{P_0} \times 100$$

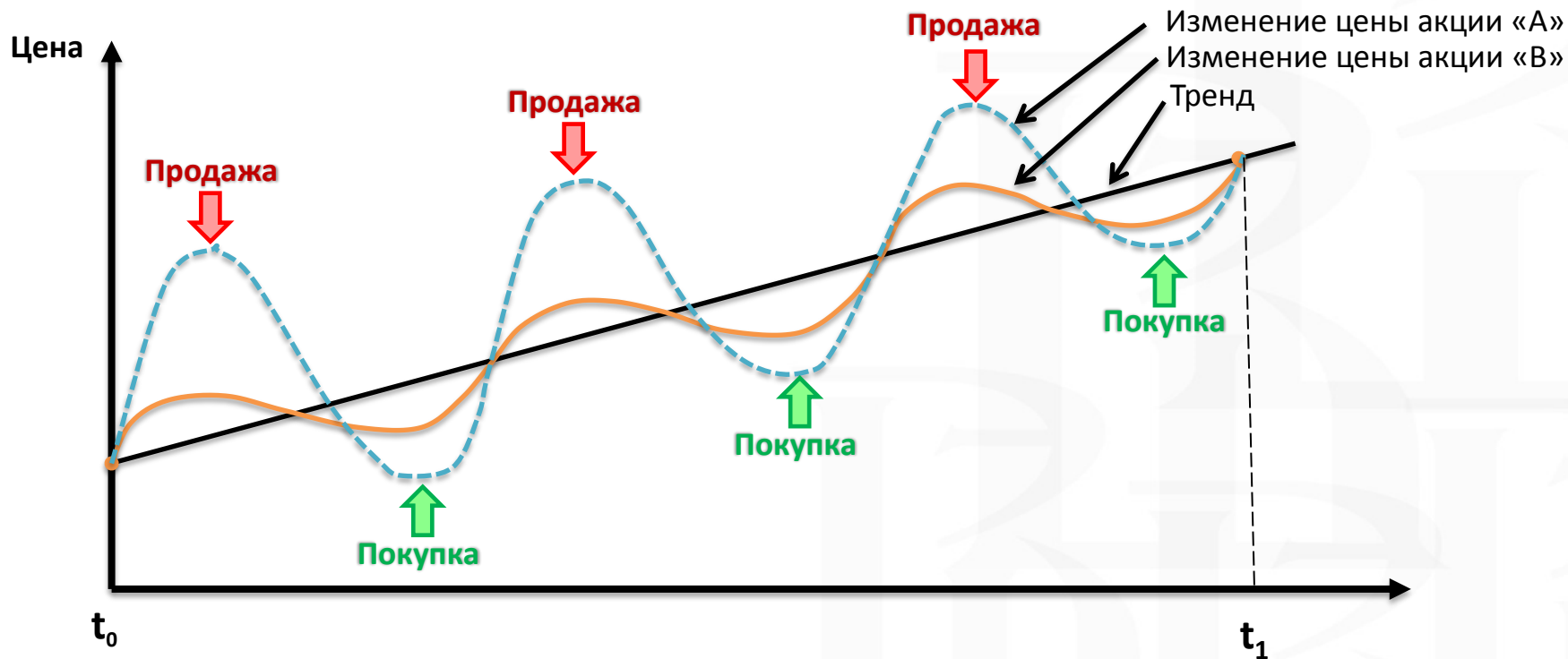
r_i – доходность за i -тый период;

d – дивидендные выплаты в i -том периоде;

P_i – цена акции в момент окончания i -того периода;

P_0 – цена акции в момент начала i -того периода.

Волатильность (изменчивость) курсовой стоимости акций



Показатели оценки риска

**Оценка риска – это количественное измерение
величины риска**

**Для оценки финансовых рисков, под которыми
понимается вероятность неполучения ожидаемой
доходности, применяют показатели:**

Дисперсия (δ^2) характеризует степень разброса
возможных результатов от средней величины

Стандартное отклонение (δ)
– статистическая мера вариации

$$\delta = \sqrt{\delta^2}$$

Коэффициент вариации (cv)
– мера относительного риска

$$cv = \frac{\delta}{\bar{r}}$$

Объективные и субъективные распределения вероятностей

Объективная оценка базируется на фактических данных предыдущего периода

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n \left(r_i - \bar{r} \right)^2}{n - 1}$$

\bar{r} - среднее значение доходности за период
 r_i - доходность за i -тый период времени
 n - число наблюдений

Субъективная оценка базируется на мнениях экспертов относительно вероятности развития событий по тому или иному сценарию

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^n \left(r_i - \bar{r} \right)^2 * P_i$$

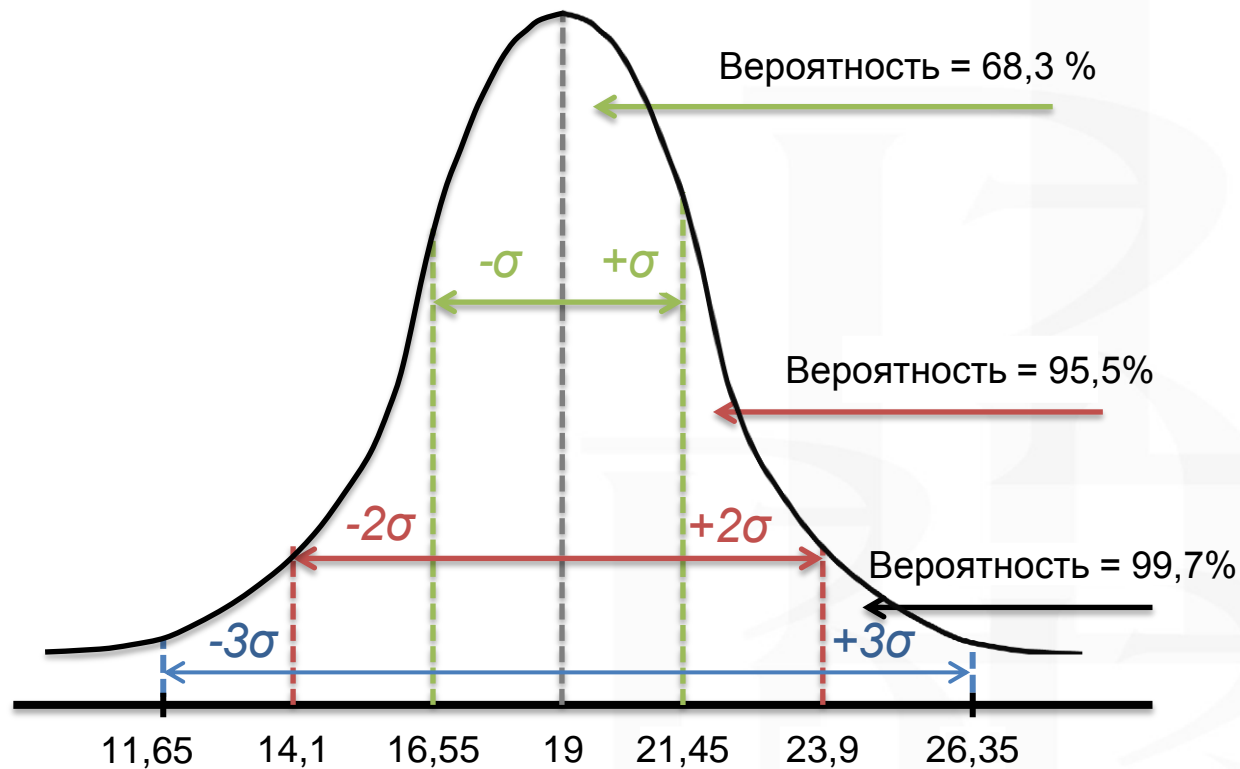
\bar{r} - средняя доходность по рассматриваемым сценариям
 r_i - доходность по i -тому сценарию
 P_i - вероятность развития событий по i -тому сценарию

Пример определения дисперсии и стандартного отклонения доходности акций компаний «А» и «В»

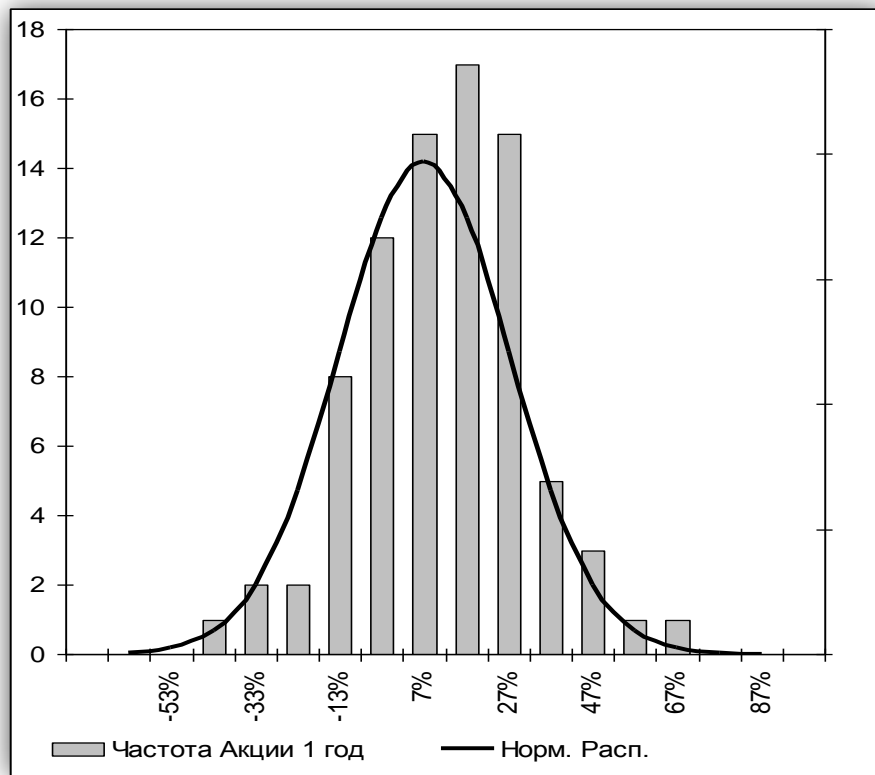
Показатели доходности акций за 7 летний период

Период наблюдений	Годовая доходность, %	
	А	В
1	20	15
2	18	20
3	23	24
4	21	26
5	17	23
6	15	19
7	19	16
Средняя доходность	19	20,4
Дисперсия	6	14,53
Стандартное отклонение	2,45	3,81

Нормальное распределение доходности акции А



Реальное распределение доходности акций фондового рынка США при сроке инвестирования 1 год за период 1928-2008гг.



Ожидаемые значения доходностей

Показатели	Акция А	Акция В
1. Средняя доходность	19,0	20,4
2. Стандартное отклонение	2,45	3,81
3. Интервал ожидаемой доходности		
▪ Вероятность = 68,3%	16,55 - 21,45	16,59 - 24,21
▪ Вероятность = 95,5%	14,10 - 23,90	12,78 - 28,02
▪ Вероятность = 99,7%	11,65 - 26,35	8,97 - 31,83

Вопрос для самопроверки

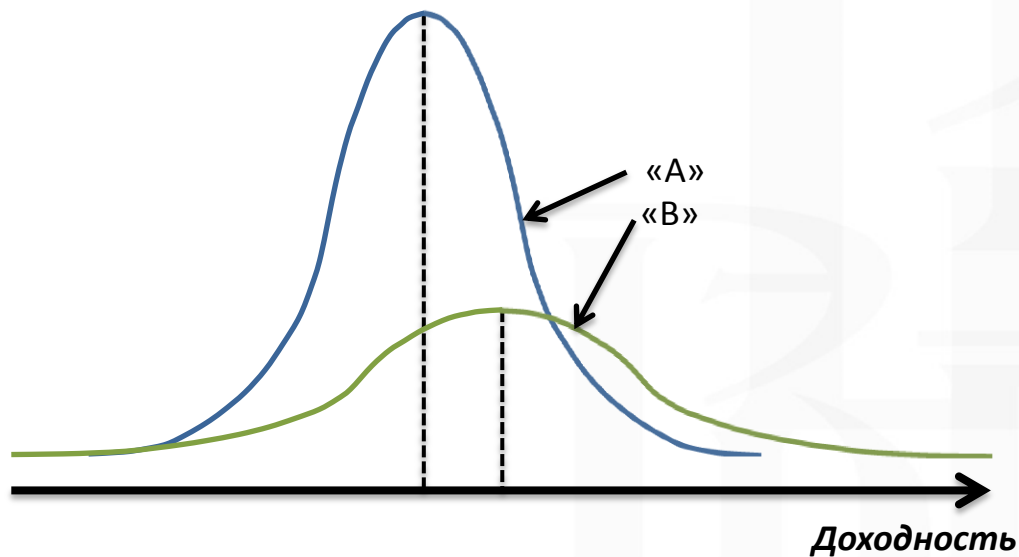
Акции компании «А» имеют среднегодовую доходность в размере 13,5% и стандартное отклонение 21,3%.

Акции компании «В» имеют среднегодовую доходность в размере 11,1% и стандартное отклонение 19,1%.

Используя коэффициент вариации, определите степень рискованности данных акций и какой акции инвестор должен отдать предпочтение по критерию «риск-доходность».

Вопрос для самопроверки

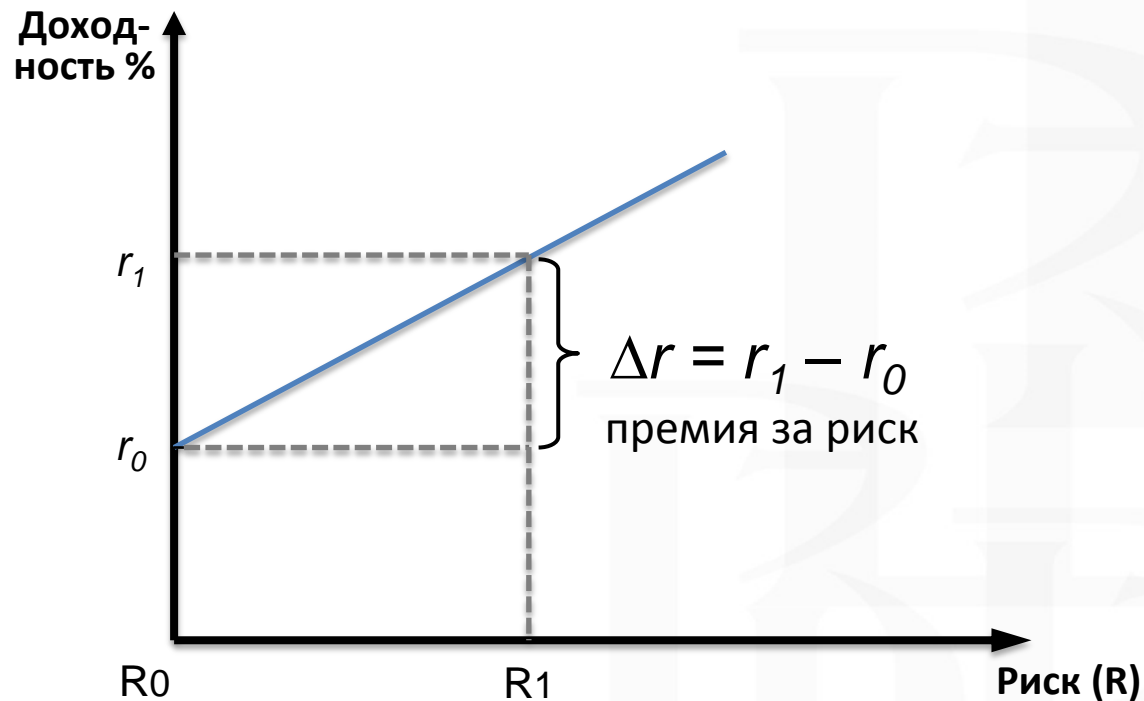
На рисунке представлены кривые Гаусса, характеризующие разброс значений доходностей по двум финансовым инструментам. Какой из представленных инструментов является более рискованным?



Риск и доходность ценных бумаг на американском фондовом рынке за период 1928-2008 гг.

Ценные бумаги	Среднего- довая доходность, %	Премия за риск, %	Риск (стандартное отклонение), %
1. Казначейские векселя	3,74%	-	3,02%
2. 10-летние государственные облигации	5,45%	1,71%	7,61%
3. Акции	10,18%	6,44%	19,53%

Зависимость между риском и доходностью



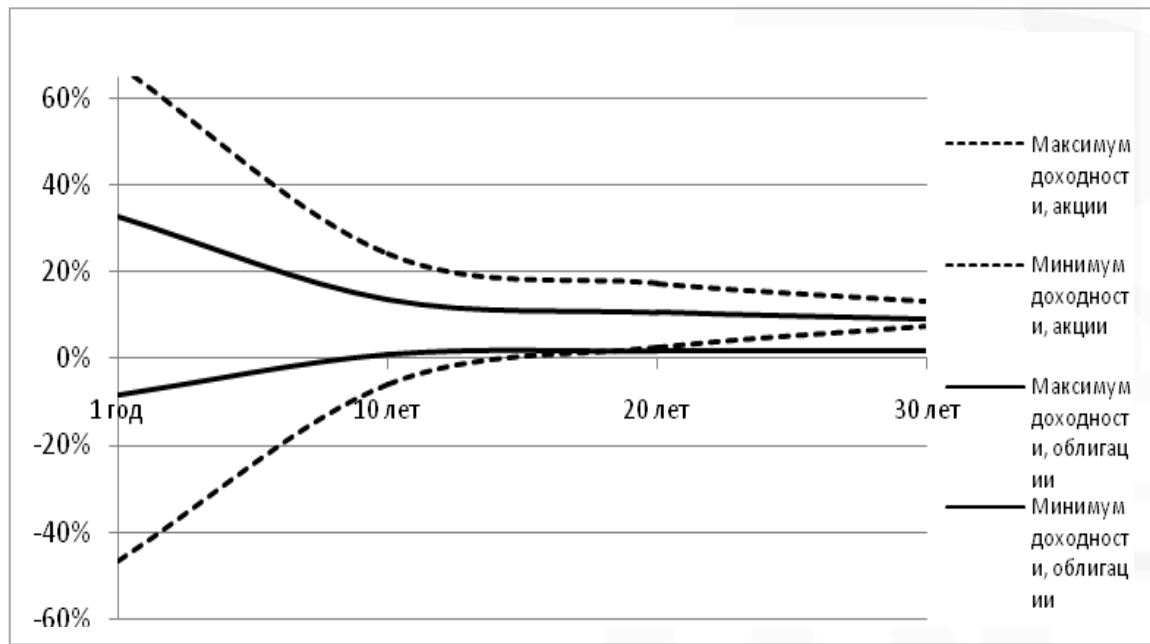
Диапазон годовой доходности в различных временных интервалах (на примере рынка США за 1928-2008 гг.)

Вариация годовой доходности за период	80 однолетних периодов		70 десятилетних периодов		60 двадцатилетних периодов		50 тридцатилетних периодов	
	Акции	Облига- ции	Акции	Облига- ции	Акции	Облига- ции	Акции	Облига- ции
Максимальная	67,80	32,80	18,30	13,70	17,40	10,70	13,30	9,00
Средняя	10,20	5,50	10,50	5,20	10,80	5,10	10,40	4,90
Минимальная	-46,60	-8,30	-1,20	0,80	2,60	1,60	7,60	1,90

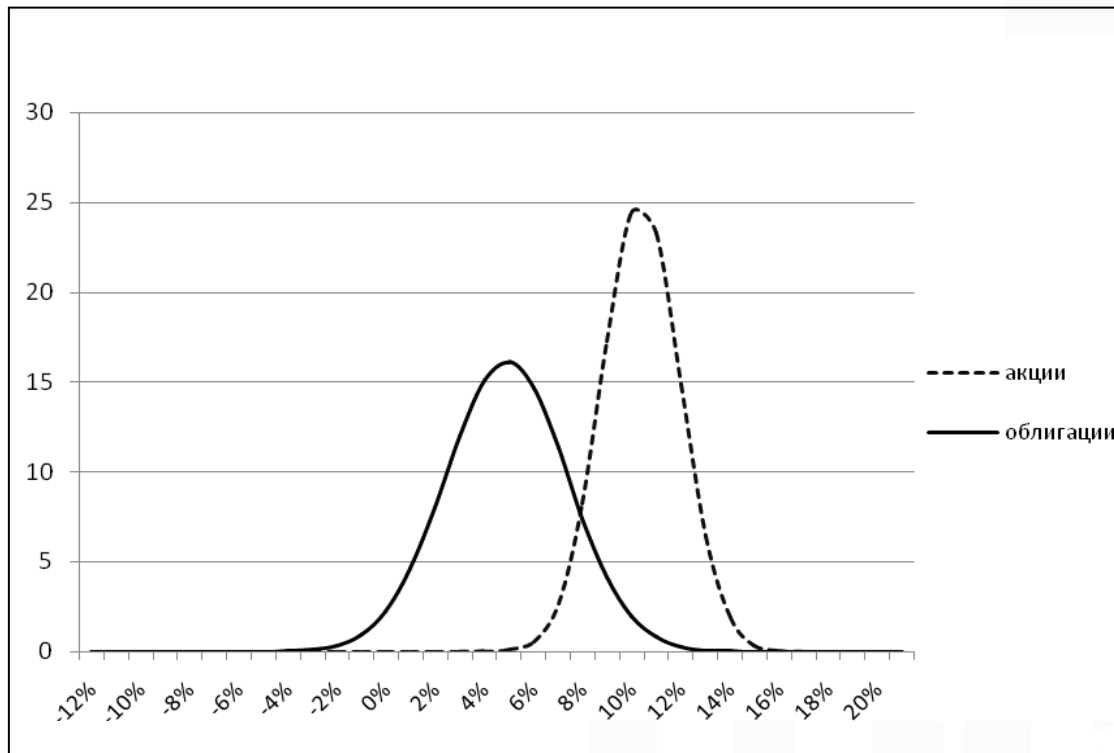
Акции – акции, которые входят в расчет индекса Доу-Джонса

Облигации – 10-летние государственные облигации

Спрэды доходностей по акциям и облигациям рынка США за период с 1928 по 2008 гг.



Нормальное распределение доходностей по акциям и облигациям рынка США, период инвестирования 30 лет

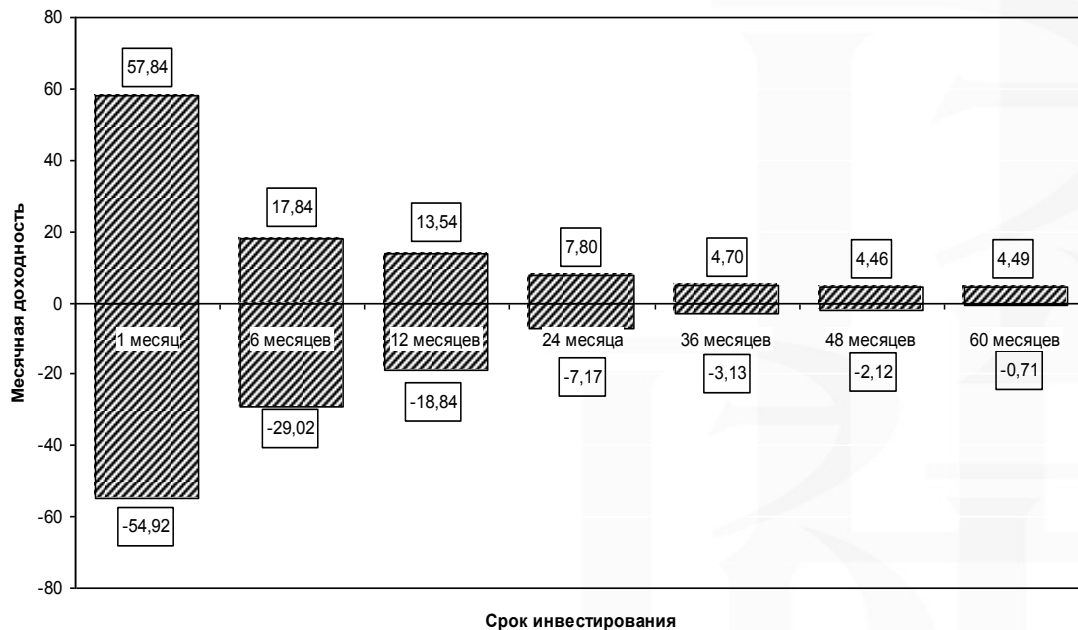


Вопросы для самопроверки

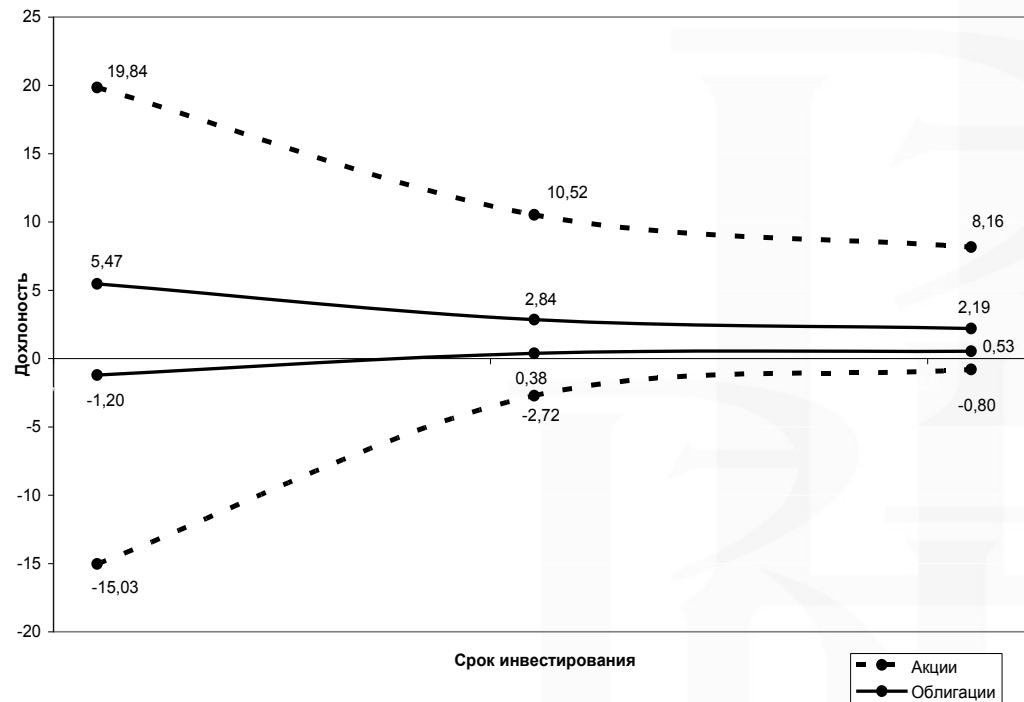
1. Что такое премия за риск инвестирования?
2. Как меняются показатели риска и доходности при удлинении временного горизонта инвестирования?
3. На российском фондовом рынке в качестве безрисковых инвестиций принимают облигации федерального займа (ОФЗ). Доходность по ОФЗ составляет 6%, доходность по облигациям Газпромбанка составляет 7,8%, доходность по акциям Лукойла составляет 11,1%.
Определите премию за риск по облигациям Газпромбанка и акциям Лукойла.

Эффект временного горизонта инвестирования на российском рынке

Максимальные и минимальные доходности по Индексу РТС в зависимости от срока инвестирования



Месячная доходность акций и облигаций российского рынка на временных интервалах 1, 6 и 12 месяцев (за период с 01.01.2002г. по 01.11.2007г.)

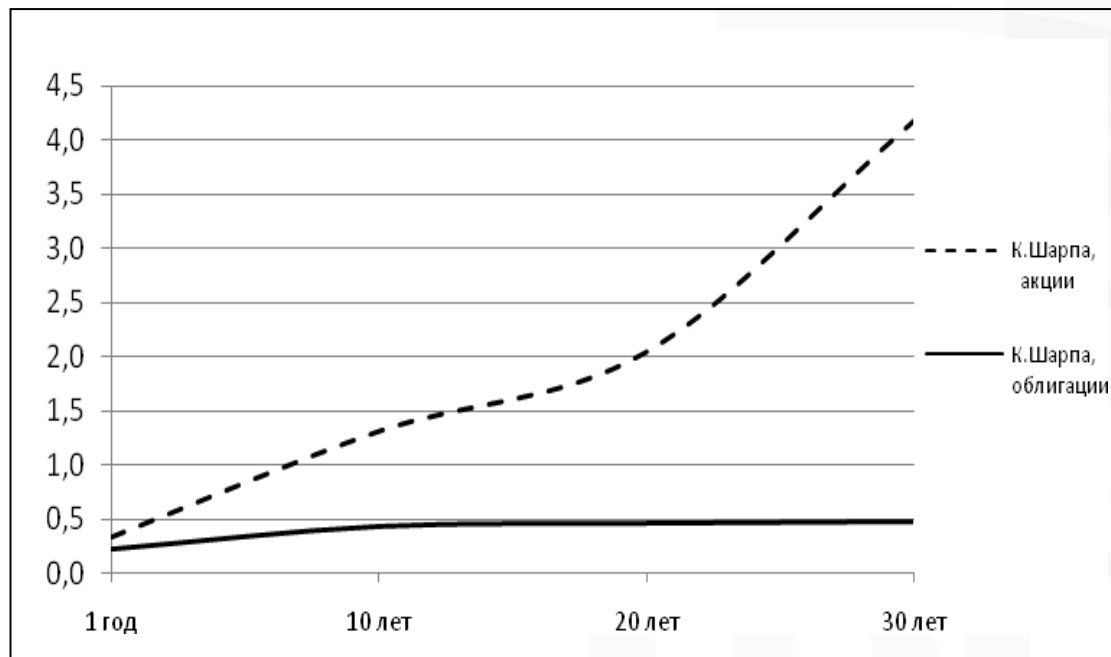


Коэффициент Шарпа = $(r_i - r_f) : \delta_i$

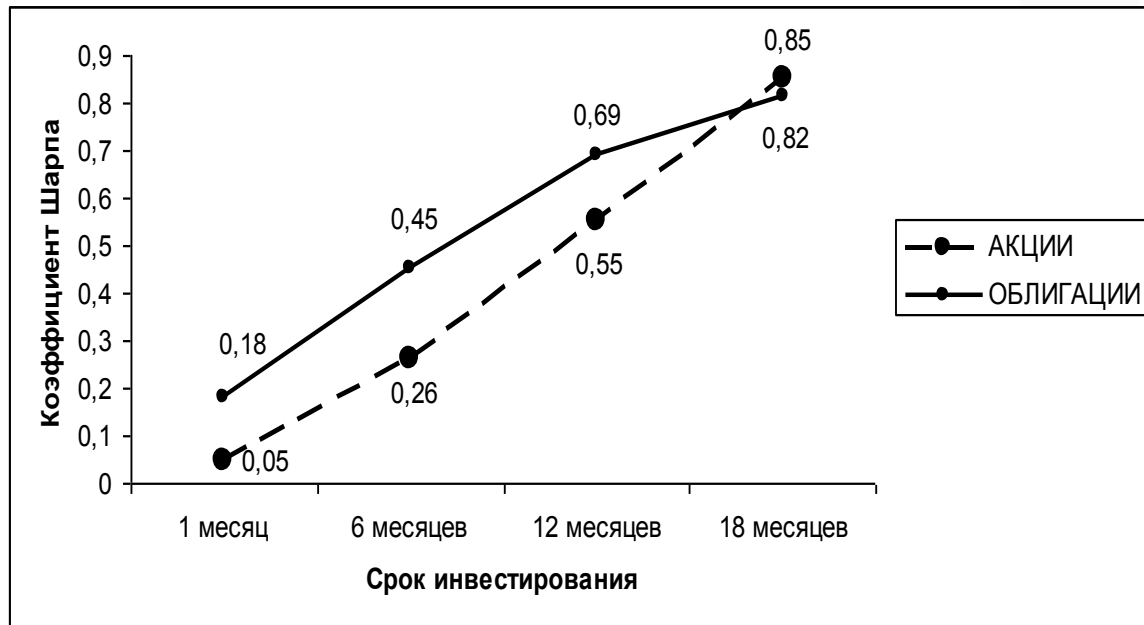
r_i – доходность i -го актива

r_f - доходность безрискового актива

Коэффициент Шарпа по акциям и облигациям рынка США (за период с 1928 по 2008 гг.)



Зависимость коэффициента Шарпа от сроков инвестирования на российском рынке (с учетом кризиса)



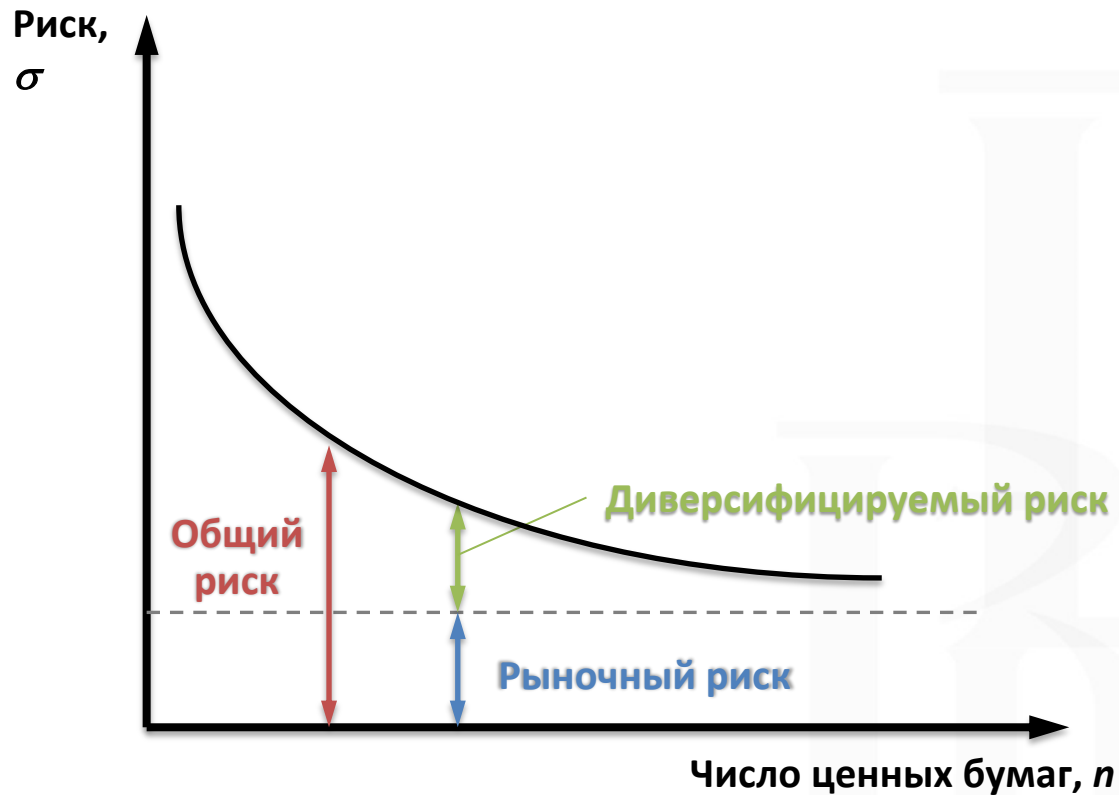
Индекс РТС



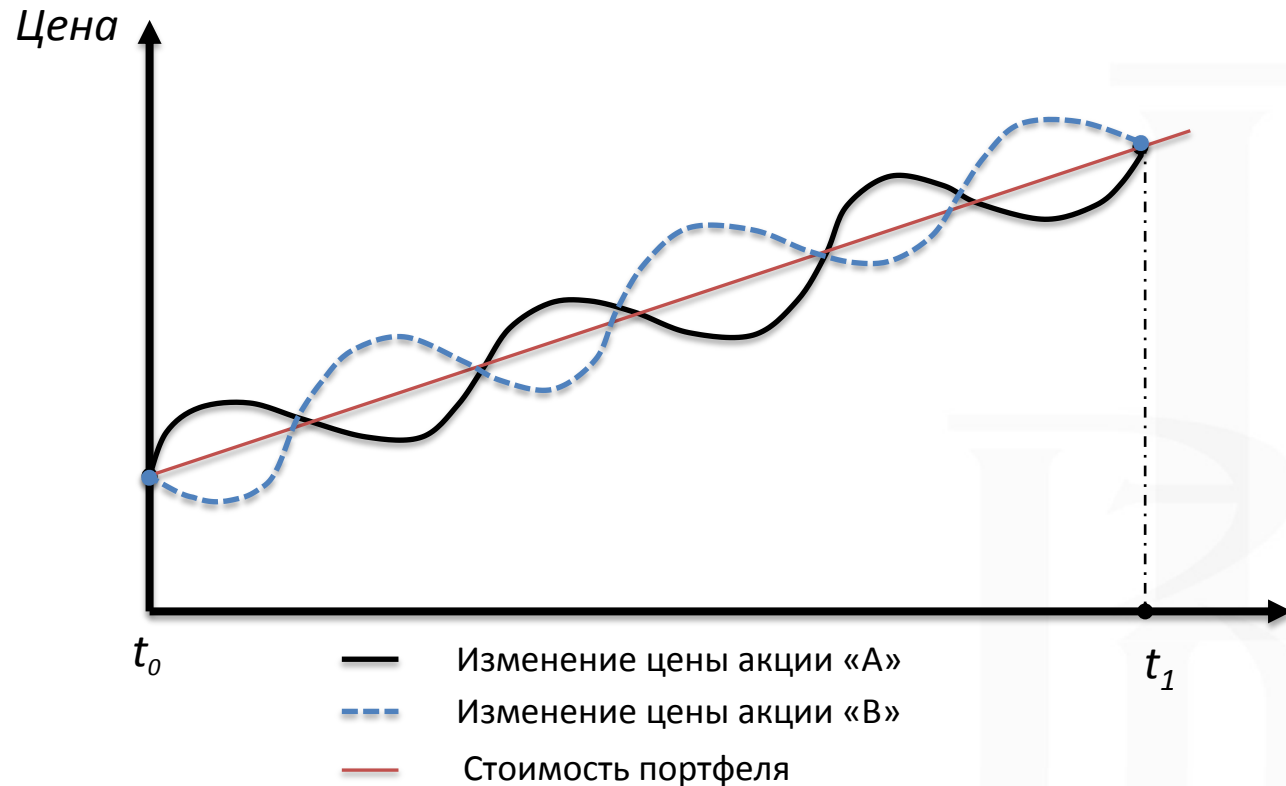
Вопросы для самопроверки

1. Как изменяются спреды максимальной и минимальной доходности по акциям и облигациям при удлинении временного горизонта инвестирования?
2. Что показывает коэффициент Шарпа?
3. Почему при удлинении временного горизонта инвестирования коэффициент Шарпа по акциям растет более высокими темпами, чем по облигациям?
4. Премия за риск инвестирования в акции компании Стройинвест составляет 5,3%, стандартное отклонение по данным акциям составляет 10,6%. Определите коэффициент Шарпа.

Эффект диверсификации



Эффект диверсификации: в портфеле 2 рискованных актива, а портфель является безрисковым



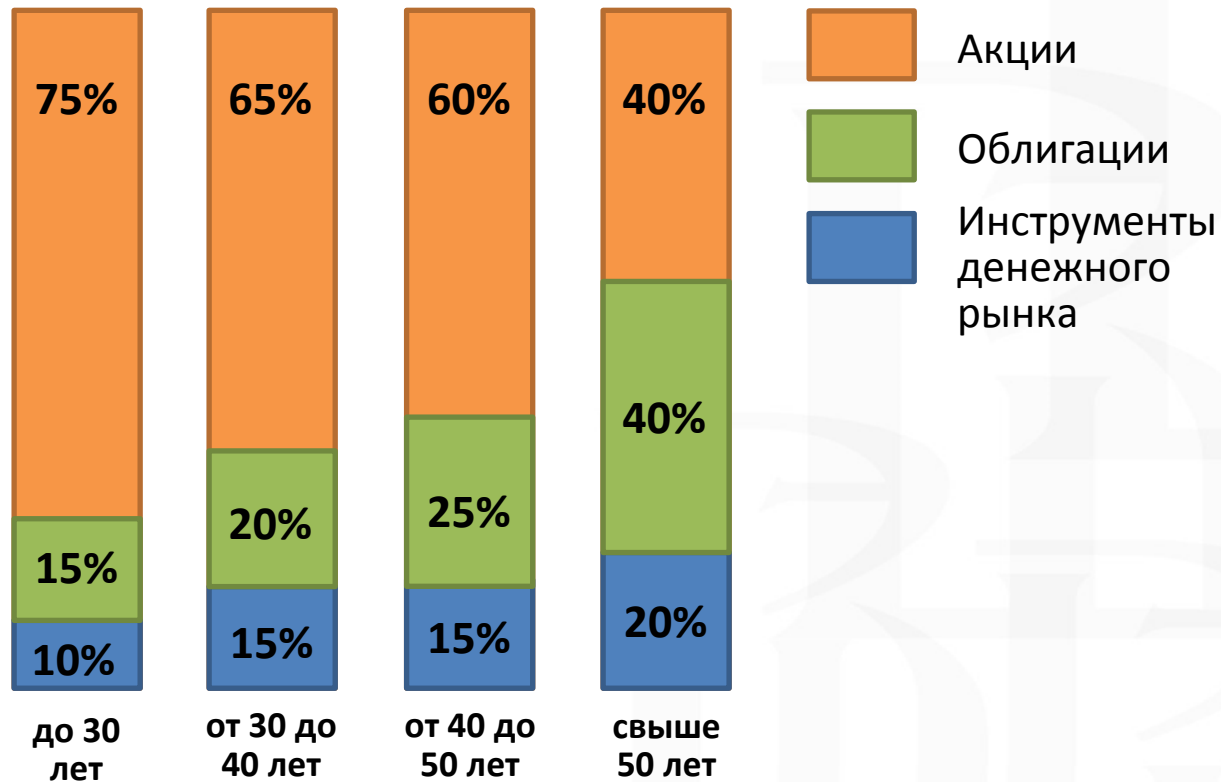
Распределение активов между классами инвестиций

Пусть каждый разделит свои средства на три части и вложит одну из них в землю, вторую – в дело, а третью пусть оставит про запас.

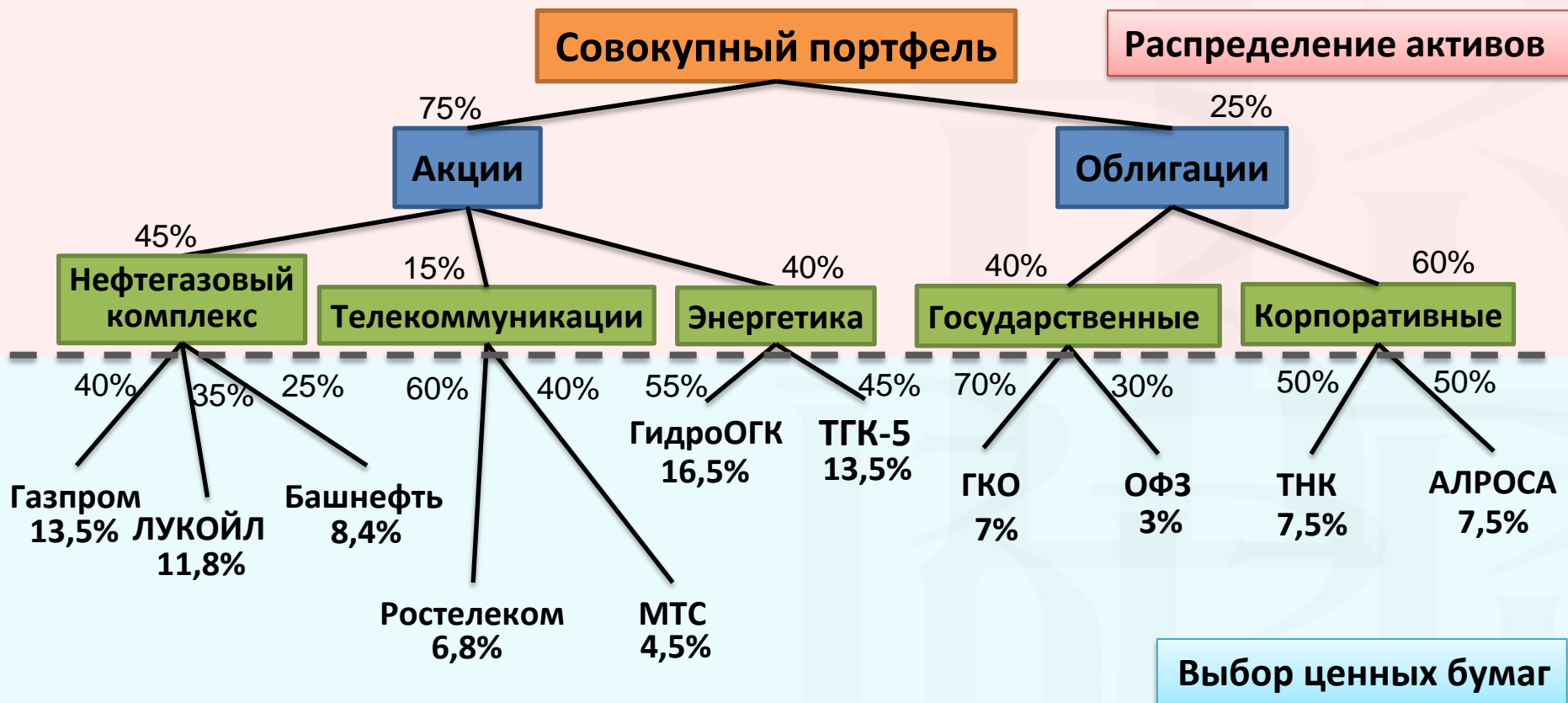
(Талмуд, 1200 г. до н.э. – 500 г. н.э.)



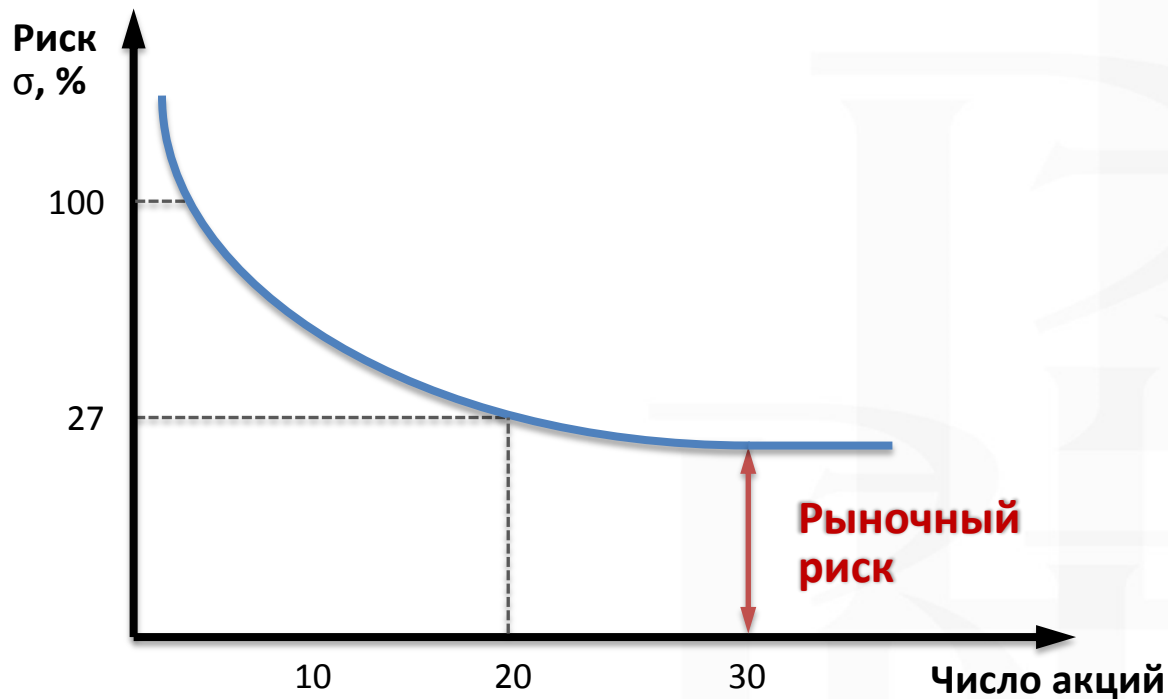
Диверсификация инвестиций в зависимости от возраста индивидуального инвестора



Диверсификация по методу «сверху вниз»



Эффект диверсификации портфеля из 20 акций американских компаний



Вопросы для самопроверки

1. Каким образом можно уменьшить общий риск инвестирования?
2. Что такое систематический (рыночный) риск?
3. Объясните, что такое диверсификация «сверху вниз»
4. Как изменяется портфель индивидуального инвестора с по мере увеличения возраста инвестора?
5. Почему с возрастом портфель индивидуального инвестора становится более консервативным?

Фактор бета

Мерой систематического риска является коэффициент бета (бета-фактор), который показывает уровень изменчивости актива по отношению к рынку (усредненному активу).

Бета рассчитывается по формуле:

$$\beta_i = \frac{\sigma_i}{\sigma_m} \times \text{Corr}_{i,m}$$

β_i - бета i -того актива (портфеля)

σ_i - стандартное отклонение доходности i -того актива (портфеля)

σ_m - стандартное отклонение доходности по рынку в целом

$\text{Corr}_{i,m}$ - корреляция доходности i -того актива (портфеля) с доходностью рыночного портфеля

Коэффициенты бета

Компании	Бета
Юнайтед грэндз	0,7
Атлас корпорейшн	0,75
Юнайтед телеком	0,85
Истмен кодак	0,9
Америкэн гритингз	0,95
Бриггз энд стрэттон	1
Дисней	1,2
Б.Ф. Гудрих	1,35
Компэк компьютер	1,5

Коэффициенты бета по российским компаниям

Компании	Бета
Ростелеком	1,37
Татнефть	1,14
Сургутнефтегаз	1,1
Норильский Никель	1,1
Мосэнерго	1,07
Газпром	0,91
Лукойл	0,88
Сбербанк	0,88
Аэрофлот	0,82
Иркутскэнерго	0,75
Башкирэнерго	0,53

Риск портфеля

Риск портфеля определяется средневзвешенным коэффициентом β из индивидуальных β по каждому активу и их удельного веса в портфеле

Риск портфеля рассчитывается по формуле:

$$\beta_P = \sum_{i=1}^n \beta_i \times q_i$$

β_P – бета портфеля, состоящего из n активов

β_i – бета i -того актива

q_i – удельный вес i -того актива в портфеле

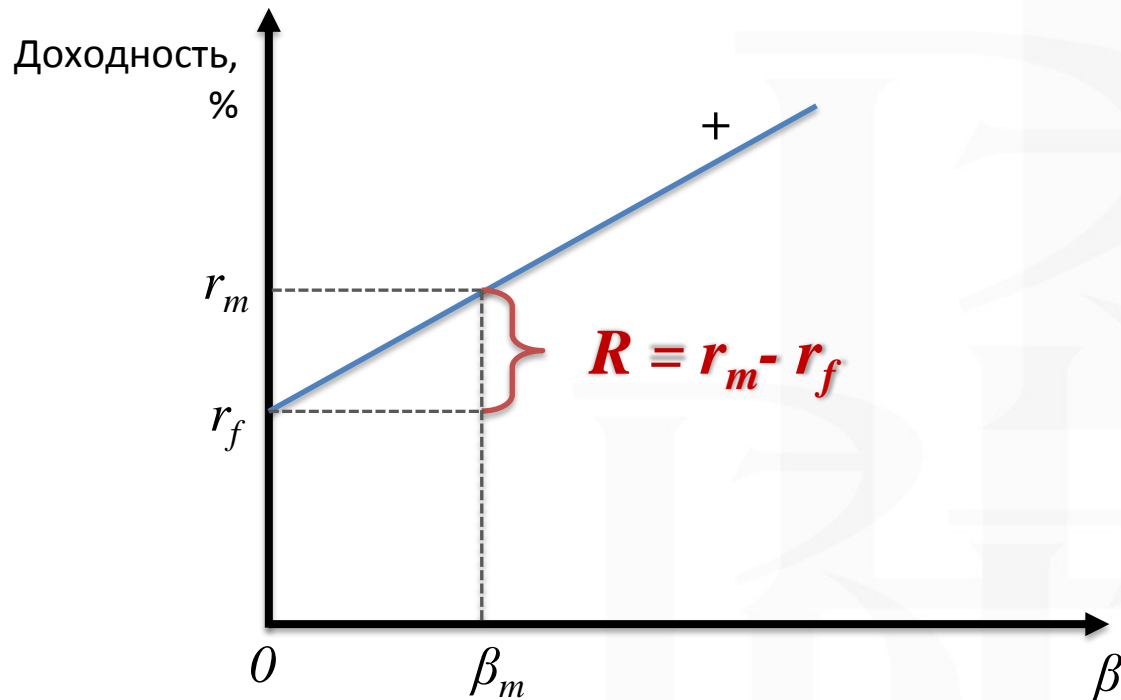
$i = 1, 2, 3 \dots n$ – число активов в портфеле

Структура портфеля

Активы	Стоимость активов	Удельный вес активов	β_i
А	100	0,1	0,8
В	200	0,2	0,95
С	400	0,4	0,6
Д	300	0,3	1,2
Итого	1000	1	0,87

$$\beta_p = 0,8 \times 0,1 + 0,95 \times 0,2 + 0,6 \times 0,4 + 1,2 \times 0,3 = 0,87$$

Линия рынка ценных бумаг (SML) – отражает зависимость между требуемой доходностью и риском



Определение уровня требуемой доходности по активу

Уровень требуемой доходности по конкретному активу (r_i) определяется с помощью уравнения SML по формуле:

$$r_i = r_f + \beta_i (r_m - r_f)$$

r_f - безрисковая ставка доходности

r_m - уровень рыночной доходности

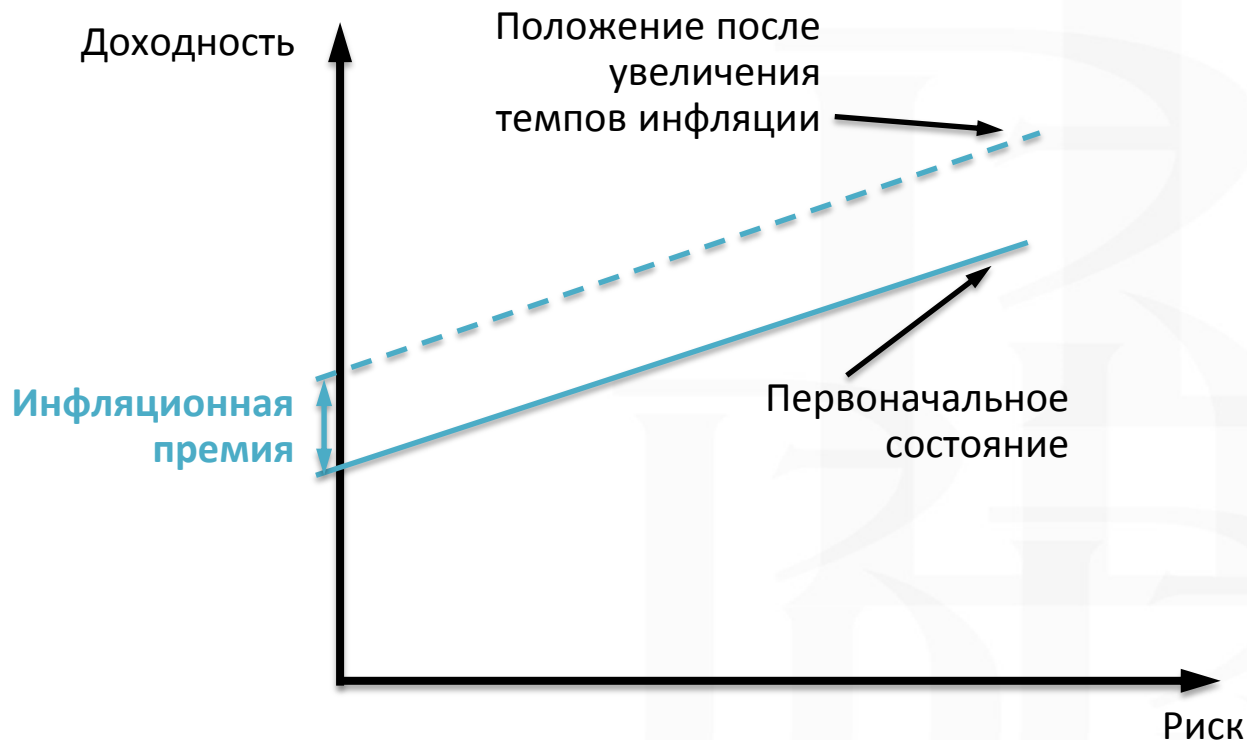
β_i - коэффициент по i -тому активу

Расчетные и фактические значения доходности для российских компаний (результаты эмпирической проверки, 2003 г.)

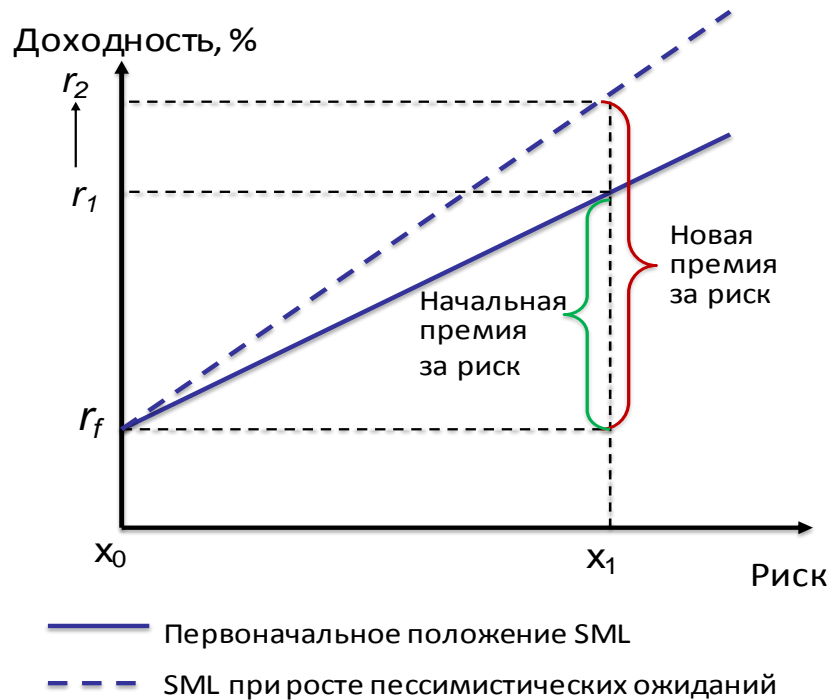
Компания	β	Расчетная доходность, % $r = r_f + \beta (r_m - r_f)$	Фактическая доходность, %
Ростелеком	1,37	72,00	73,00
РАО «ЕЭС России»	1,30	69,00	115,00
Татнефть	1,14	62,00	35,00
Сургутнефтегаз	1,10	60,00	84,00
Газпром	0,91	52,00	61,00
Лукойл	0,88	51,00	49,00
Сбербанк	0,88	51,00	37,00

Исходные данные: ($r_m = 56\%$; $r_f = 13\%$)

Изменение положения линии рынка ценных бумаг в зависимости от темпов инфляции



Изменение положения линии рынка ценных бумаг при увеличении несклонности инвесторов к риску



Вопросы для самопроверки

1. Какие акции называются «агрессивными», а какие – «оборонительными»?
2. Для расчета коэффициента бета используется индекс ММВБ. Чему равен коэффициент бета индекса ММВБ?
3. Как на основе показателя бета определить риск более и менее рискованные акций?
4. Под влиянием каких факторов происходит изменение линии рынка ценных бумаг?



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Спасибо за внимание!

101000, Россия, Москва, Мясницкая ул., д. 20
Тел.: (495) 621-7983, факс: (495) 628-7931
www.hse.ru