



## Fincontest – 2021: теоретический тур (JUNIOR)

Шифр участника:

### Часть 1. Тестовые задания (5 x 1 = 5 баллов)

1. На какие из данных облигаций окажет наибольшее воздействие изменение уровня процентных ставок? Предположим, процентные ставки повышаются или понижаются на 25 базисных пункта ( $\pm 0,25\%$ ). Расположите данные облигации с точки зрения изменения цены от наиболее изменившихся в цене к наименее.

1. Краткосрочные казначейские векселя.
2. Бескупонные облигации со сроком погашения в сентябре 2023 года.
3. Среднесрочные казначейские облигации со сроком погашения в сентябре 2023 года и купонным доходом равным 4,5%.
4. Долгосрочные казначейские облигации со сроком погашения в октябре 2023 года с купонным доходом 9%.

ОТВЕТЫ:

- А. 2-3-4-1
- Б. 3-2-4-1
- С. 1-4-3-2
- В. 2-3-4-1

**Ответ. А.**

**Объяснение.**

*Краткосрочные казначейские векселя выпускаются на срок от 1 до 6 месяцев и имеют наименьшую дюрацию. Бескупонные облигации наиболее подвержены изменению уровня процентных ставок, так как при одинаковой дате погашения всегда имеют наибольшую дюрацию. Облигации с купоном 4,5% имеют меньшую дюрацию, чем бескупонные с такой же датой погашения, и большую дюрацию, чем облигации с купонным доходом 9% с близкой датой погашения.*

2. Рыночная доходность – 7%, безрисковая доходность -4%, спрэд к бенчмарку – американским T-bill – 125 б.п. Управляющая компания гарантирует доходность ПИФА через год на уровне 6%. Выберите правильный ответ:

ОТВЕТЫ:

1. 8,25%
2. 5,75%

3. 5,25%
4. 4%
5. 2,75%
6. Управляющая компания не имеет право гарантировать доход.

*Управляющая компания законодательно не имеет права гарантировать доходность инвестиций в ПИФы*

**3. Какие из ценных бумаг являются неэмиссионными?**

1. Ипотечные сертификаты участия
2. Опционы эмитента
3. Клиринговые сертификаты участия
4. Инвестиционные паи
5. Российская депозитарная расписка
6. Государственная облигация

ОТВЕТЫ:

- А. 1,2,3,4
- Б. 1,3,5
- С. 2,4,5
- В. 3,5,6
- Г. 1,3,4
- Д. 2,3,4,5
- Е. Все перечисленные

*Ответ. Г.*

**4. Какой из постулатов не входит в теорию ДОУ?**

1. Существует три типа трендов
2. Рынок учитывает все новости
3. Тренды подтверждаются объемами торгов
4. Тренды действуют до момента, пока не появится однозначный сигнал о прекращении
5. Цена колеблется случайно
6. Цены на инструменты зависят от фундаментальных факторов

*Ответ. 6.*

**5. Оценим масштабы российского фондового рынка. Какова капитализация фондового рынка Московской биржи?**

1. Менее 100 млрд руб
2. 100-200 млрд руб
3. 200-500 млрд руб
4. 500-1000 млрд руб
5. Более 1 трлн.руб

**ОТВЕТ 5**

*Текущая рыночная капитализация МБ – 56 294 млрд руб*

## Часть 2. Задачи I уровня (5 x 3 = 15 баллов)

**Задача 1.** На общем собрании акционеров рассматривается вопрос о выборах членов совета директоров. Общее число голосующих акций – 475 000. Число мест в совете директоров – 3, количество кандидатов – 5. Акционер, имеющий 35 000 голосующих акций, считает, что его устраивает только один кандидат. Сколько голосов он может отдать за этого кандидата?

**Решение:**

$$35\text{тыс} * 3 = 105\text{ тыс}$$

**При выборе совета директоров используется только кумулятивная система голосования**

**Задача 2.** Бескупонная облигация со сроком обращения 120 дней размещается на первичном рынке по цене 93% от номинала. Рассчитайте доходность к погашению данной облигации (в пересчете на год, в году 365 дней).

**Решение:**

$$0,07:0,93*365:120=22,8\%$$

**Задача 3.** Текущая цена акции равна 70 долларам. Предполагается, что по прошествии четырех месяцев новая цена будет или 60 или 80 долларов. Безрисковая процентная ставка равна 4% годовых с непрерывным начислением процентов. Какова цена четырехмесячного европейского опциона пут с ценой исполнения 75 долларов?

**Решение:**

**По истечении четырех месяцев цена опциона будет или  $C_d = 10$  долларов (если цена акции будет 60) или 0 (если цена акции будет равно 80 долларам). Помимо этого  $u = 80/70 = 1,1429$ ,  $d = 60/70 = 0,8571$ , а  $R$  для непрерывного начисления процентов равна  $e^{4\%*(4/12)} = 1,0134$ . Тогда нейтральная к риску вероятность  $q = \frac{R-d}{u-d} = 0,5469$ . Стоимость опциона составляет:**

$$C_0 = \frac{1}{R} \times (q \times C_u + (1 - q) \times C_d) = 4,47$$

**Ответ: 4,47 доллара.**

**Задача 4.** Инвестор решил вложить свои накопления в два паевых фонда: паевой фонд А и паевой фонд Б. Средний ожидаемый доход по фонду  $R_A = 16\%$ , а по фонду Б  $R_B = 12\%$ . Ковариационная матрица:

	$\Gamma_A$	$\Gamma_B$
$\Gamma_A$	0,03	0,02
$\Gamma_B$	0,02	0,033

Инвестор хочет доходность от портфеля равную 15%. Какой процент накопления он должен вложить в паевой фонд А и какой в паевой фонд Б? Найдите стандартное отклонение доходности портфеля.

**Решение:**

$$12x + 16(1-x) = 15$$

$$x = 0,25$$

То есть 25% должно быть вложено в Б и 75% в А.

$$\sigma^2 = (1 - x)^2 \sigma_A^2 + x^2 \sigma_B^2 + 2x(1 - x)\sigma_{AB}$$

$$\sigma^2 = 0,75^2 \times 0,03 + 0,25^2 \times 0,033 + 2 \times 0,25 \times 0,75 \times 0,02 = 0,0264$$

Итого получаем, что стандартное отклонение равно 0,1625.

Ответ: 75% должно быть вложено в А и 25% в Б. Стандартное отклонение портфеля равно 0,1625.

### Часть 3. Задачи II уровня (2 x 5 = 10 баллов)

**Задача 1.** Цена акции на каждый день оценки  $t$  может вырасти на 1 процентный пункт с вероятностью  $P = 60\%$ , остаться на том же уровне ( $P = 15\%$ ) и упасть на 1 процентный пункт ( $P = 25\%$ ). Найдите вероятность того, что за 5 дней торгов курс поднимется на 2 процентных пункта.

**Решение.** Существует лишь 2 варианта, при которых это может произойти: Цена будет расти 2 дня и больше не изменится или цена будет расти 3 дня, упадет 1 раз и не изменится на 1 день.

$$\begin{aligned} P &= P_5(3 - 1 - 1) + P_5(2 - 0 - 3) \\ &= \frac{5!}{3! 1! 1!} 0,6^3 \cdot 0,25^1 \cdot 0,15^1 + \frac{5!}{2! 0! 3!} 0,6^2 \cdot 0,25^0 \cdot 0,15^3 \approx 0,16929 \end{aligned}$$

**Задача 2.** (на знание теории предпочтений)

Предположим функция полезности Петра описывается следующей функцией  $U(Y) = Y^{1/2}$ , где  $Y$  отражает ежегодный доход Петра. Пусть на текущий момент Петр имеет ежегодный доход в размере 25 у.е., такой же доход он вне всяких сомнений получит и в следующем году. Петру предложили проинвестировать 10 у.е. в проект, который с вероятностью 0,6 принесет заработок в размере 21 у.е., а с вероятностью 0,4 – 1 у.е.

**Вопросы:**

1. Какова ожидаемая стоимость инвестиции?
2. Примет ли Петр решение об инвестициях?

**Решение:**

$$EV = 0,6 * (21 - 10) + 0,4 * (1 - 10) = 3 \text{ у.е.}$$

Петр примет решение об инвестировании, если его ожидаемая полезность от инвестиций больше его ожидаемой полезности при отсутствии инвестирования.

Если Петр не инвестирует, его доход равен 25, а это означает, что его ожидаемая полезность при отсутствии инвестирования равна:  $EU(Y) = Y^{1/2} = EU(25) = 25^{1/2} = 5$ .

Когда Петр принимает решение об инвестировании, его ожидаемая полезность выглядит следующим образом:

$$EU(I) = 0,6 * (25 + 21 - 10)^{1/2} + 0,4 * (25 + 1 - 10)^{1/2} = 5,2 \text{ у.е.}$$

Ответ: Поскольку  $EU(I) > EU(Y)$ , Петр решится на инвестирование.

## Часть 4. Задачи III уровня (1 x 10 = 10 баллов)

**Задача 1.** .Металлотрейдер имеет возможность закупать холоднокатанный прокат у российской металлургической компании по цене 74350 руб/т. Цена лучшего спроса на тонну данного проката в России составляет 86 000 руб/т. и 1005 евро/т в Польше на экспортном рынке. Логистические расходы полностью за счет металлотрейдера. В России они составят 5 110 руб/тонну, доставка польскому клиенту обойдется в 110 долл/тонну. Согласно сложившейся практике, клиенты рассчитываются с металлотрейдером через 2 месяца с даты отгрузки, логистика оплачивается в дату отгрузки. Металлотрейдер платит российской металлургической компании в момент отгрузки покупателю, ставка кредита для металлотрейдера в рублях составляет 8% годовых, в евро – 3,5%.

Курсы валют по состоянию на сегодня:

	USDRUB	EURUSD	
ТОМ	73,15	1,1925	
пункты	1М	2900	9
	2М	5500	16
	3М	8100	24

При условии, что:

- А) решение о сделке металлотрейдер должен принять сегодня;
- Б) отгрузка произойдет через месяц.

Найти:

- А) Оптимальную валюту фондирования логистики в Польшу (вес 33,3%)
- Б) Выбрать оптимальное направление поставки при условии, что металлотрейдер не берет валютный риск (вес 46,7%)
- В) рассчитать размер маржи металлотрейдера в наиболее выгодной структуре на объем 5 000 т. проката. (вес 20%)

*Решение:*

*У брокера нет своих средств, поскольку предусматривается фондирование закупок. Для закупки тонны металла необходимо найти ее стоимость с учетом привлечения кредита либо в рублях, либо в евро.*

**1 вопрос.**

**Стоимость закупок в рублях с учетом рублевого кредита на 2 месяца:**

*Через месяц берет кредит  $74350 \left(1 + 0,08 \frac{2}{12}\right) = 75341$  руб - через три месяца надо будет вернуть в банк*

**Стоимость закупок в рублях с учетом кредита в евро на 2 месяца:**

*Идея получить кредит в евро на два месяца. Конвертировать евро в рубли и сделать закупки. Курс евро колеблется, и чтобы посчитать оптимальный вариант фондирования надо его зафиксировать при помощи форвардного контракта.*

*Нужно продать евро через месяц и купить через три месяца, чтобы погасить кредит. Курс евро выражаем через кросс-курс доллара к евро.*

$73,15 + \frac{2900}{10000} = 73,44$  курс доллара через месяц

$1,1925 + \frac{9}{10000} = 1,1934$  курс евро/доллар через месяц  
 $73,44 * 1,1934 = 87,643$  руб за евро курс евро через месяц  
 Находим стоимость фондирования в евро  
 $73450 \div 87,643 = 848,325$  евро - тело кредита  
 $848,325 \left(1 + 0,035 \frac{2}{12}\right) = 4,948$  евро проценты по кредиту  
 СУММА к погашению 853,273 евро  
 Фиксируем курс евро через три месяца через доллары  
 $73,15 + \frac{8100}{10000} = 73,96$  курс доллара через три месяца  
 $1,1925 + \frac{24}{10000} = 1,1949$  курс евро/доллар через 3 месяца  
 $73,44 * 1,1949 = 88,374$  руб за евро курс евро через 3 месяца  
 Погашение кредита в евро  
 $853,273 * 88,374 = 75407,88$  руб через три месяца надо будет вернуть в банк.

**Ответ на 1 вопрос. Фондирование логистики выгоднее в рублях**

2 вопрос.

Направлений поставки может быть 4:

1. Продажи в Россию фондирование в рублях
2. Продажи в Россию фондирование в евро
3. Продажи в Польшу фондирование в рублях
4. Продажи в Польшу фондирование в евро

Выбираем оптимальное

1. Продажи в Россию фондирование в рублях - маржа

$$86000 - 75341 - 5110 \left(1 + 0,08 \frac{2}{12}\right) = 5481 \text{ руб}$$

2. Продажи в Россию фондирование в евро  
Логистика в евро:

$$5110 : 73,44 : 1,1934 = 58,30 \text{ евро за логистику}$$

Проценты за кредит евро за 2 мес 0,340 евро

Сумма по кредиту в евро 58,64

Пересчет в рубли  $58,64 * 88,374 = 5182,7$

$$86000 - 75408 - 5183 = 5409 \text{ руб - маржа}$$

3. Продажи в Польшу фондирование в рублях

$1005 * 88,374 = 88817$  руб/тонна - выручка

Логистика в долларах, поэтому переводим в рубли

$$73,15 + \frac{2900}{10000} = 73,44 \text{ курс доллара черрез месяц}$$

$73,44 * 110 = 8078,4$  затраты на логистику

$8078(1 + 0,08 * 2 : 12) = 8266,96$  стоимость логистики с процентами по кредиту

МАРЖА

$$88817 - 8266,96 - 75341 = 5209 \text{ руб маржа}$$

4. Продажи в Польшу фондирование в евро

Выручка 1005

Логистика  $110 * (1,1925 + 9/10000) = 92,17$

Кредит на 2 мес  $92,17(1 + 0,035 * 2/12) = 92,71$

Затраты на покупке из пункта 1 = 853,273 – сумма в евро с процентами по кредиту

*МАРЖА*

$1005 - 92,71 - 853,273 = 59,02$  евро

$59,02 * 88,374 = 5216,71$  руб

*Ответ самая большая маржа в 1 варианте*

*Вопрос 3*

$5481 * 5000 = 27402667$  руб