



## Вариант задания заключительного этапа (с решением)

по направлению «Экономика»

Категория участия: «Бакалавриат»

### Задание 1 (30 баллов)

В каждом из приведенных ниже заданий напишите ответ и аргументируйте его, объяснив экономический механизм наблюдаемых явлений. Где возможно, приведите графическую иллюстрацию.

(10 баллов) Сотрудник отдела инвестиционных продуктов С. готовится к встрече с клиентом, предпочтения которого представимы функцией ожидаемой полезности (Неймана-Моргенштерна) с возрастающей элементарной функцией полезности, определенной на денежных суммах. На прошлой встрече С. предложил клиенту два инвестиционных продукта. Один продукт равновероятно может принести выигрыш 4000 д.е. или 6000 д.е. Другой продукт с вероятностью 60% даст выигрыш 4000 д.е. и с вероятностью 40% даст выигрыш 9000 д.е. Клиент сказал, что эти два инвестиционных продукта для него эквивалентны. Какой вывод о том, является ли клиент нейтральным к риску, рискофилом или рискофобом, может сделать С.?

*Решение.*

#### *1 способ оформления решения*

Поскольку по оценке клиента продукты для него эквивалентны, то значение ожидаемой полезности для обоих проектов равны:  $0,5 \cdot u(4000) + 0,5 \cdot u(6000) = 0,6 \cdot u(4000) + 0,4 \cdot u(9000)$ . Тогда  $0,5 \cdot u(6000) = 0,1 \cdot u(4000) + 0,4 \cdot u(9000)$ , откуда  $u(6000) = 0,2 \cdot u(4000) + 0,8 \cdot u(9000)$ . Таким образом, 6000 д.е. – это денежный эквивалент (CE) ситуации с неопределенностью (лотереи), по которой с вероятностью 0,2 можно получить 4000 д.е., а с вероятностью 0,8 можно получить 9000 д.е.

Для нейтрального к риску денежный эквивалент ( $CE = 6000$ ) должен быть равен ожидаемому выигрышу лотереи. Ожидаемый выигрыш лотереи, по которой с вероятностью 0,2 можно получить 4000 д.е., а с вероятностью 0,8 можно получить 9000 д.е. равен  $E_x = 0,2 \cdot 4000 + 0,8 \cdot 9000 = 8000$ . Следовательно, индивид не может быть нейтральным к риску.

Для рискофила денежный эквивалент должен быть больше, чем ожидаемый выигрыш, поэтому индивид не может быть рискофилом.

Для рискофоба денежный эквивалент должен быть меньше, чем ожидаемый выигрыш. Следовательно, индивид может быть рискофобом

#### *Критерий к 1-му способу оформления решения.*

1) Запись условия эквивалентности двух ситуаций:  
 $0,5 \cdot u(4000) + 0,5 \cdot u(6000) = 0,6 \cdot u(4000) + 0,4 \cdot u(9000)$ . 2 балла



- 2) Преобразования, которые приводят к  $u(6000) = 0,2 \cdot u(4000) + 0,8 \cdot u(9000)$ . **3 балла**
- 3) Запись соотношения ожидаемого выигрыша и денежного эквивалента для нейтрального к риску индивида, рискофила, рискофоба. **4 балла** (если не указаны определения рискофила и нейтрального к риску, то штраф 1 балл)
- 4) Верный вывод об отношении индивида к риску – **1 балл**.
- 5) Если нет верного решения, но приводятся определения нейтрального к риску, рискофила, рискофоба, то **2 балла**.
- 6) Если нет верного решения, но есть попытка графического анализа, где на рисунке изображены элементарные функции полезности для нейтрального к риску индивида (прямая), рискофила (выпуклая функция), рискофоба (вогнутая функция) и верно отмечено соотношение ожидаемого выигрыша и ожидаемой полезности, то **3 балла**.

## 2 способ оформления решения

- 1) Проанализируем, может ли клиент быть нейтральным к риску.

Индивид является нейтральным к риску, если любая ситуация с неопределенностью (лотерея) для него эквивалентна получению с гарантией денежной суммы, равной ожидаемому выигрышу.

Для нейтрального к риску индивида элементарная функция полезности может быть записана следующим образом:  $u(x) = x$ , где  $x$  - денежная сумма. Ожидаемая полезность первого продукта равна  $U^1 = 0,5 \cdot u(4000) + 0,5 \cdot u(6000) = 0,5 \cdot 4000 + 0,5 \cdot 6000 = 5000$ . Аналогично, ожидаемая полезность второго инвестиционного продукта равна  $U^2 = 0,6 \cdot u(4000) + 0,4 \cdot u(9000) = 0,6 \cdot 4000 + 0,4 \cdot 9000 = 6000$ .

Поскольку значения функции ожидаемой полезности для двух продуктов разные, то для нейтрального к риску клиента предложенные инвестиционные продукты не могут быть эквивалентными. Другими словами, клиент не может быть нейтральным к риску.

- 2) Предположим, что клиент может быть рискофилом

Индивид является рискофилом, если любая ситуация с неопределенностью (лотерея) для него лучше получения с гарантией денежной суммы, равной ожидаемому выигрышу.

Поскольку по оценке клиента продукты для него эквивалентны, то значение ожидаемой полезности для обоих проектов равны:  $U^1 = 0,5 \cdot u(4000) + 0,5 \cdot u(6000)$  и  $U^2 = 0,6 \cdot u(4000) + 0,4 \cdot u(9000)$ , для которых  $U^1 = U^2$ .

Ожидаемый выигрыш от второго проекта равен  $Ex^2 = 0,6 \cdot 4000 + 0,4 \cdot 9000 = 6000$ , и по определению рискофила выполнено соотношение  $U^2 > u(Ex^2) = u(6000)$ . Поскольку по оценке клиента  $U^1 = U^2$ , то должно быть выполнено и соотношение  $U^1 > u(Ex^2) = u(6000)$ , а значит  $0,5 \cdot u(4000) + 0,5 \cdot u(6000) > u(6000)$ . Выполнение последнего неравенства невозможно, т.к. элементарная функция полезности возрастает, а значит  $u(4000) < u(6000)$ . Следовательно,  $0,5 \cdot u(4000) + 0,5 \cdot u(6000) < u(6000)$ . Получили противоречие.



Таким образом, клиент не может быть рискофилом.

3) Может ли клиент оказаться рискофобом?

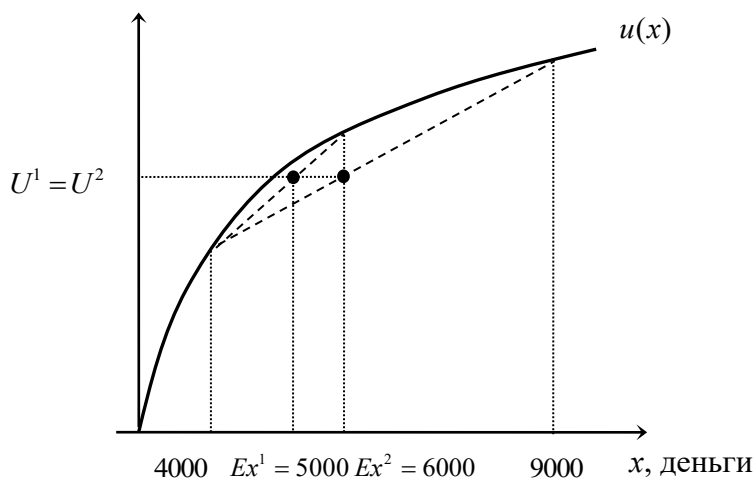
Индивид является рискофобом, если любая ситуация с неопределенностью (лотерея) для него хуже получения с гарантией денежной суммы, равной ожидаемому выигрышу.

Поскольку по оценке клиента продукты для него эквивалентны, то значение ожидаемой полезности для обоих проектов равны:  $U^1 = 0,5 \cdot u(4000) + 0,5 \cdot u(6000)$  и  $U^2 = 0,6 \cdot u(4000) + 0,4 \cdot u(9000)$ , для которых  $U^1 = U^2$ .

Ожидаемый выигрыш от второго проекта равен  $Ex^2 = 0,6 \cdot 4000 + 0,4 \cdot 9000 = 6000$ , и по определению рискофоба выполнено соотношение  $U^2 < u(Ex^2) = u(6000)$ . Поскольку по оценке клиента  $U^1 = U^2$ , то должно быть выполнено и соотношение  $U^1 < u(Ex^2) = u(6000)$ , а значит  $0,5 \cdot u(4000) + 0,5 \cdot u(6000) < u(6000)$ . Поскольку элементарная функция полезности возрастает, а значит  $u(4000) < u(6000)$ , то выполнение этого соотношения возможно. Таким образом, клиент может оказаться рискофобом. На основании анализа только двух лотерей нельзя утверждать, что клиент точно рискофоб, но по имеющейся информации отвергнуть эту гипотезу нельзя.

На рисунке ниже схематично приведена графическая иллюстрация.

Полезность клиента



**Критерий ко 2-му способу оформления решения.**

- 1) Запись условия эквивалентности двух ситуаций в случае нейтрального к риску индивида (когда значение элементарной функции полезности равно выигрышу). **2 балла**
- 2) Для случая рискофила запись  $0,5 \cdot u(4000) + 0,5 \cdot u(6000) = 0,6 \cdot u(4000) + 0,4 \cdot u(9000)$ . **1 балл**
- 3) Запись ожидаемого выигрыша  $Ex^2 = 0,6 \cdot 4000 + 0,4 \cdot 9000 = 6000$ . **1 балл**
- 4) Верное сравнение для рискофила ожидаемого выигрыша со значением ожидаемой полезности. **2 балл**
- 4) Верный вывод, что индивид не может быть рискофилом. **1 балл**



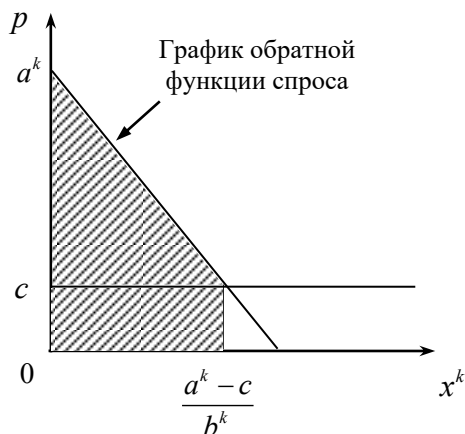
- 5) Верное сравнение для рискофоба ожидаемого выигрыша и значения ожидаемой полезности. **2 балл**
- 6) Верный вывод, что индивид может быть рискофобом. **1 балл**
- 7) Если нет верного решения, но приводятся определения нейтрального к риску, рискофила, рискофоба, то **2 балла**.
- 8) Если нет верного решения, но есть попытка графического анализа, где на рисунке изображены элементарные функции полезности для нейтрального к риску индивида (прямая), рискофила (выпуклая функция), рискофоба (вогнутая функция) и верно отмечено соотношение ожидаемого выигрыша и ожидаемой полезности, то **3 балла**.

**2. (10 баллов)** В удаленном от других поселений городе Энске единственный производитель кваса. Предельные издержки производства каждого литра кваса постоянны. Владелец квасного производства знает всех своих клиентов и их вкусы, поэтому может предлагать индивидуальный объем кваса за некоторую стоимость, при этом разным клиентам в пересчете на один и тот же объем этот объем может обходиться в разную денежную сумму. Продажи владелец производства организывает так, чтобы максимизировать прибыль. Все покупатели кваса в Энске делятся на две группы – фанаты кваса и любители кваса (фанаты ценят квас выше, чем любители). Обратные функции спроса обеих групп при линейном ценообразовании являются линейными функциями от объема потребления кваса и убывают при положительных объемах потребления. Верно ли, что если посчитать в какую стоимость в среднем обходится каждый литр кваса, купленный фанатами, и в какую стоимость обходится каждый литр любителям, то окажется, что фанатам каждый литр обходится дешевле?

**Решение.**

В условии описывается дискриминация 1-го типа, реализуемая монополистом с помощью пакетов. Обратные функции спроса потребителей (при положительных объемах) имеют вид:  $p^H(x) = a^H - b^H x$  и  $p^L(x) = a^L - b^L x$ , где  $H$  - потребители с высоким спросом,  $L$  - потребители с низким спросом,  $p^H(x) > p^L(x)$  при всех  $x > 0$ .

При дискриминации 1-го типа потребителю типа  $k$ ,  $k = H, L$ , максимизирующий прибыль монополист предложит объем продаваемого блага (в данной ситуации – литры кваса) удовлетворяющий условию  $a^k - b^k x^k = c$ , где  $c$  - стоимость, в которую обходится производства каждого литра кваса (предельный издержки). Отсюда найдем  $x^k = \frac{a^k - c}{b^k}$  - количество литров кваса, которые будут предложены потребителю типа  $k$ ,  $k = H, L$ . Стоимость за это количество литров кваса, которая будет назначена реализующим дискриминацию 1-го типа монополистом, равна площади под графиком обратной функции спроса, как показано на рисунке.



Площадь под кривой спроса равна площади трапеции:  $\frac{(a^k)^2 - c^2}{2b^k}$ . Чтобы посчитать, во сколько обходится «в среднем» потребителю типа  $k$  литр кваса, разделим совокупную стоимость за проданные литры на количество литров:  $\frac{(a^k)^2 - c^2}{2b^k} \bigg/ \frac{a^k - c}{b^k} = \frac{a^k + c}{2}$ .

Поскольку  $p^H(x) > p^L(x)$  при всех  $x > 0$ , то  $a^H \geq a^L$ . Таким образом, фанатам, которые высоко ценят квас, каждый литр обходится не дешевле, чем любителям. Другими словами, ответ на поставленный в задаче вопрос: неверно.

### Критерий.

- 1) Использование факта, что при дискриминации 1-го типа продаётся объем, удовлетворяющий условию  $p(x^k) = c$ . **3 балла**
- 2) Найденный объем, продаваемый каждому типу потребителей. **1 балл**
- 3) Использование факта, что объем, продаваемый потребителю – это площадь под графиком обратной функции спроса. **3 балла**
- 4) Найденная совокупная (средняя) стоимость проданных литров каждому типу потребителей. **2 балла**
- 5) Аргументированный ответ. **1 балл**

**3. (10 баллов)** Рассматривается несколько вариантов пополнения суверенного фонда страны.

**Решение и критерии:** 10 баллов давалось сразу, если студент предоставлял ответ, что ни одна из рассмотренных операций не поменяет сальдо финансового счета, обосновав это тем, что ни одна из операций не поменяла сальдо текущего счета. Рассмотрение каждой операции отдельно и вывод по каждой – 2,5 балла. Финансовый счет отражает покупку резидентами иностранных активов и принятие обязательств резидентами по отношению к нерезидентам (долговое финансирование). Таким образом, все операции с финансовыми активами между резидентами не отражаются в платежном балансе и финансовом счете.



(1) Минфин собирает налоги и помещает средства на счет в центральный банк (ЦБ). ЦБ на межбанковском валютном рынке покупает соответствующую величину международных резервов.

Покупка ЦБ на валютном рынке международных резервов, с одной стороны, трактуется как отток национальной валюты, однако величина международных резервов меняется на эту же величину. Так как изменение международных резервов входит в сальдо финансового счета, то чистый приток капитала равен нулю. Опять же, данная операция не затрагивает сальдо счета текущих операций.

(2) Минфин выпускает облигации (номинированные в рублях), которые покупают нерезиденты, и помещает средства на счет в ЦБ. ЦБ на межбанковском валютном рынке покупает соответствующую величину международных резервов.

В сальдо финансового счета входит изменение международных резервов, которое равно величине чистого притока капитала в результате операции между Минфином и нерезидентами (чистое требование к нерезидентам равно изменению международных резервов). Таким образом, сальдо финансового счета не изменится. Стоит отметить, что данная операция не затрагивает сальдо счета текущих операций.

(3) Минфин собирает налоги и помещает средства на валютный счет в отечественном коммерческом банке.

Данная операция проводится между резидентами, соответственно на сальдо финансового счета не повлияет.

(4) Минфин собирает налоги и покупает на эту сумму акции компаний отечественного нефинансового сектора.

Данная операция проводится в национальной валюте между резидентами, не затрагивает ни валютный рынок, ни изменение международных резервов. Таким образом, на сальдо финансового счета никак не отражается.

Какой прямой эффект этих трансакций на сальдо финансового счета платежного баланса ("чистый приток капитала")?

*Считайте, что операции с международными резервами составляют часть финансового счета: Методологический комментарий к платежному балансу Российской Федерации | Банк России (cbr.ru)*



## Задание 2. (20 баллов)

**(20 баллов)** Администрация посёлка П заботится о благополучии школьников, поэтому решила отремонтировать школу. Ремонт школы обойдется в  $R > 0$  денежных единиц (д.е.). Для финансирования ремонта администрация решила ввести потоварные налоги на рынках благ 1 и 2, которые функционируют в посёлке, поэтому суммарные налоговые сборы с этих рынков должны в точности равняться  $R$ . Известно, что обратная функция спроса на рынке блага  $i$ ,  $i=1,2$ , имеет вид  $p_i = a_i - x_i$ , а обратная функция предложения имеет вид  $p_i = 10 + y_i$ . При этом все количества и цены неотрицательны и все рынки совершенно конкурентны. Кроме того, известно, что  $a_1 = 110$  и  $a_2 = 100$ . Обозначим ставку потоварного налога на рынке блага  $i$  через  $t_i$ . Поскольку администрация посёлка П подходит к сбору налогов ответственно, она понимает, что введение ей налогов уменьшает общественное благосостояние посёлка, поэтому из всех возможных комбинаций ставок налогов  $(t_1, t_2)$ , которые позволяют профинансировать ремонт, выбирает ту, при которой общественное благосостояние уменьшается из-за налогов меньше всего. Будем считать, что все количественные и денежные величины бесконечно делимы. Также будем считать, что ремонт не учитывается в общественном благосостоянии посёлка (так как материалы для ремонта закупаются из другого региона, а эффект более качественного образования школьников проявится только через несколько лет).

**(а)** Может ли быть оптимальным для администрации назначение на одном из рынков отрицательной ставки потоварного налога ( $t_i < 0$ ), т.е. введение потоварной субсидии?

**(б)** На каждом из рынков благ найдите равновесные объемы благ, налоговые сборы и потери общественного благосостояния при произвольных ставках потоварных налогов  $(t_1, t_2)$ . Считайте, что  $t_1 < 100$  и  $t_2 < 90$ .

**(в)** Какой может быть максимальная стоимость ремонта,  $R_{\max}$ , чтобы на неё хватило средств от сбора налогов?

**(г)** Сформулируйте и решите оптимизационную задачу администрации посёлка для всех  $0 < R \leq R_{\max}$  (т.е. найдите ставки потоварных налогов, которые оптимально назначить администрации).

**(д)** Определите, как зависят от  $R$  оптимальная ставка налога на благо  $i$  и скорость её изменения. Объясните, почему форма зависимости этих величин от  $R$  такова.

### Решение.

**(а)** **2 балла** Пусть  $Tx_i$  обозначает налоговые сборы на рынке блага  $i$ ,  $DWL_i$  обозначает потери общественного благосостояния на рынке блага  $i$ . Предположим, что на рынке блага  $i$  выполнено  $t_i < 0$ , тогда, поскольку  $t_i \neq 0$  и рынок является совершенно конкурентным, государственное вмешательство снижает общественное благосостояние, т.е.  $DWL_i(t_i) > 0$ , при этом, поскольку на рынке действует потоварная субсидия, то при заданных функциях спроса и предложения равновесное количество всегда будет положительным, поэтому для



рынка блага  $i$  выполнено  $Tx_i(t_i) < 0$ . Таким образом, введение потоварной субсидии снижает общественное благосостояние и отдаляет государство от цели сбора требуемой суммы  $R$ .

**(б) 3 балла** Без ограничения общности предположим, что потоварный налог вводится на продажу благ фирмами. В равновесии  $x_i = y_i$ .

Условие уравниваемости рынков:  $a_i - x_i = t_i + 10 + x_i$ , откуда равновесный объем  $y_i = x_i = \frac{a_i - 10 - t_i}{2}$ . Тогда налоговые сборы  $Tx_i(t_i) = t_i \frac{a_i - 10 - t_i}{2}$ . Потери общественного

благосостояния:  $DWL_i(t_i) = \frac{1}{2} t_i \left( \frac{a_i - 10 - 0}{2} - \frac{a_i - 10 - t_i}{2} \right) = \frac{t_i^2}{4}$ .

**(в) 2 балла** Найдем максимальные налоговые сборы на рынке блага  $i$ :  $Tx_i(t_i) = t_i \frac{a_i - 10 - t_i}{2} \rightarrow \max_{t_i \geq 0}$ . Ставка налога, при которой достигаются максимальные

налоговые сборы,  $\hat{t}_i = \frac{a_i - 10}{2}$ . Максимальные налоговые сборы:  $Tx_i \left( \frac{a_i - 10}{2} \right) = \frac{1}{2} \left( \frac{a_i - 10}{2} \right)^2$ .

На рынке первого блага, эта величина равна 1250, а на рынке второго блага – 1012,5. Следовательно, максимальная стоимость ремонта составляет  $R_{\max} = 2262,5$ .

**(г) Задача администрации поселка П имеет следующий вид (1 балл, балл ставится даже если потери найдены в предыдущем пункте с ошибкой):**

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^2 DWL_i(t_i) \rightarrow \min_{t_1, t_2 \geq 0} \\ \sum_{i=1}^2 Tx_i(t_i) = R \end{cases}$$

Не имеет смысла назначать налог больше, чем тот, при котором налоговые сборы максимальны, т.к. это увеличивает потери без увеличения налоговых сборов.

Поскольку при  $0 < t_i \leq \hat{t}_i$  и чистые потери  $DWL_i(t_i) = \frac{t_i^2}{4}$  и налоговые сборы  $Tx_i(t_i) = t_i \frac{a_i - 10 - t_i}{2}$  возрастают по  $t_i$ , небольшое увеличение ставки налога на рынке товара

$i$  увеличивает и потери общественного благосостояния, и налоговые сборы на этом рынке, поэтому для корректного сравнения изменений потерь общественного благосостояния на разных рынках необходимо использовать предельные потери общественного благосостояния на единицу дополнительно собранных налогов, т.е.

$$\overline{MC}_i(t_i) = \frac{\partial DWL_i}{\partial t_i} \bigg/ \frac{\partial Tx_i}{\partial t_i} = \frac{t_i}{a_i - 10 - 2t_i}.$$

Заметим, что  $\overline{MC}_i(t_i)$  является возрастающей функцией от  $t_i$ , поэтому для минимизации потерь общественного благосостояния необходимо, чтобы  $\overline{MC}_i(t_i)$  принимали одинаковое





значение для разных рынков, так как иначе, если  $\overline{MC}_1(t_1) \neq \overline{MC}_2(t_2)$ , можно изменить ставки налогов на двух рынках так, что суммарные потери общественного благосостояния снизятся. Более формально, этот же результат можно получить, применив метод множителей Лагранжа:  $L = \sum_{i=1}^2 DWL_i(t_i) - \lambda \left( \sum_{i=1}^2 Tx_i(t_i) - R \right)$ .

4 балла за рассуждения или вычисления, приведшие к выводу, что  $\frac{t_i}{a_i - 10 - 2t_i} = \frac{t_j}{a_j - 10 - 2t_j}$ .

Для заданных значений параметров  $a_i$  получим:  $\frac{t_1}{100 - 2t_1} = \frac{t_2}{90 - 2t_2}$ . Отсюда  $t_1 = \frac{100}{90} t_2$ .

Подставим найденное соотношение в ограничение  $\sum_{i=1}^2 Tx_i(t_i) = R$ , т.е. в соотношение

$$t_1 \frac{100 - t_1}{2} + t_2 \frac{90 - t_2}{2} = R \text{ (2 балла)}. \text{ Тогда } \frac{100}{90} t_2 \frac{1}{2} \left( 100 - \frac{100}{90} t_2 \right) + t_2 \frac{1}{2} (90 - t_2) = R.$$

$$\left( \frac{100}{90} \right)^2 t_2 \frac{1}{2} (90 - t_2) + t_2 \frac{1}{2} (90 - t_2) = R.$$

$$t_2 (90 - t_2) = \frac{R}{\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \left( \frac{100}{90} \right)^2}.$$

$$t_2 (90 - t_2) = \frac{\frac{90^2}{4} R}{\frac{1}{4} \left( \frac{90^2}{2} + \frac{100^2}{2} \right)}.$$

$$t_2 (90 - t_2) = \frac{45^2 R}{R_{\max}}.$$

$$t_2^2 - 90t_2 + \frac{45^2 R}{R_{\max}} = 0.$$

$$t_2 = 45 \pm \sqrt{45^2 - \frac{45^2 R}{R_{\max}}} = 45 \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{R}{R_{\max}}} \right).$$

Поскольку при указанных корнях налоговые сборы одинаковы, а при большем налоге потери выше, то оставляем только корень  $t_2 = 45 \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{R}{R_{\max}}} \right)$ . (3 балла)

По аналогии для налога на рынке первого блага, запишем  $t_1 = 50 \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{R}{R_{\max}}} \right)$ .



(д) **3 балла** Рассмотрим рынок первого блага. На втором ситуация аналогична.

$$\frac{\partial t_1}{\partial R} = 50(-1) \frac{\frac{1}{2} \cdot (-1)}{\sqrt{1 - \frac{R}{R_{\max}}}} > 0$$

$$\frac{\partial^2 t_1}{\partial R^2} = 50 \frac{1}{2R_{\max}} \frac{-\frac{1}{2} \cdot (-1)}{\left(1 - \frac{R}{R_{\max}}\right) \sqrt{1 - \frac{R}{R_{\max}}}} > 0.$$

То есть с увеличением  $R$  ставка налога  $t_1$  увеличивается, и скорость этого увеличения увеличивается (иными словами,  $t_i(R)$  является выпуклой функцией). Это связано с тем, что при назначении оптимальных ставок налога с каждого рынка собирается фиксированная доля от суммы  $R$  так как налоговые сборы с рынка первого блага равны  $2500 + \frac{1250}{R_{\max}} R$ , а возрастающий участок кривой Лаффера  $Tx_i(t_i)$ , на котором происходит оптимизация, является вогнутой функцией, т.е. "производительность" сбора налогов на рынке  $i$  снижается с ростом ставки налога  $t_i$ , поэтому для фиксированного увеличения  $R$  на  $\Delta_R$  необходимо больше увеличивать  $t_i$  при больших значениях  $R$ .

### Задание 3. (20 баллов)

Рассмотрим двухпериодную закрытую экономику с гибкими ценами и жесткими номинальными заработными платами. Пусть функция потребительских расходов в такой экономике задается как  $C = \bar{C} + mpc * (Y(1 - \tau) + Tr)$ , где  $\tau$  – ставка подоходного налога,  $Tr$  – величина **чистых** аккордных трансфертов, а  $Y$  – совокупный выпуск. Государственные закупки отсутствуют, валовые инвестиции для простоты примем равные нулю.

(а) **(3 балла)** Пусть в некотором периоде 1 величина чистых аккордных трансфертов составляет  $Tr_1$ . Найдите величину равновесного выпуска в данной экономике  $Y_1^*$ . Определите величину дефицита бюджета в периоде 1 в равновесии.

$$Y = C \rightarrow Y = \bar{C} + mpc * (Y(1 - \tau) + Tr)$$

$$Y_0^* = \frac{\bar{C} + mpc Tr_0}{1 - mpc(1 - \tau)}$$

$$Deficit = Tr_0 - \tau * Y_0^* = Tr_0 - \frac{\tau(\bar{C} + mpc Tr_0)}{1 - mpc(1 - \tau)}$$

**1 балл:** верная запись условия равновесия в экономике

**1 балл:** поиск равновесного уровня выпуска



**1 балл:** запись бюджетного дефицита в равновесии

**(б) (2 балла)** Какой будет величина государственного долга в периоде на начало периода 2, если доходность по государственным облигациям составляет  $r$ ? Считайте, что накопленного долга на начало периода 1 у правительства нет.

$$Debt = R * Deficit = R * \left[ Tr_0 - \frac{\tau(\bar{C} + mpcTr_0)}{1 - mpc(1 - \tau)} \right]$$

**2 балла:** за верную запись величины госдолга на начало периода 2. 1 балл из 2 дается при записи величины госдолга в общем виде (без учета условий задачи).

**(в) (3 балла)** Как величина государственного долга в периоде 1 зависит от  $mpc$ ? К какой величине стремится величина государственного долга в периоде 2, если  $mpc \rightarrow 1$ ? Объясните интуитивно природу полученного результата.

**1 балл:** аналитически показано, что увеличение  $mpc$  приводит к сокращению величины накопленного госдолга.

$$1 \text{ балл: } Debt = R * \left[ Tr_0 - \frac{\tau(\bar{C} + 1 * Tr_0)}{1 - 1 * (1 - \tau)} \right] = R * \left[ Tr_0 - \frac{\tau(\bar{C} + Tr_0)}{\tau} \right] = R * [Tr_0 - \bar{C} - Tr_0] = -R * \bar{C}$$

**1 балл:** интуиция – увеличение  $mpc$  при прочих равных условиях приводит к увеличению расходов на потребление и, как следствие, совокупных расходов. В результате увеличивается равновесный совокупный выпуск. Таким образом, налоговые поступления увеличиваются, что позволяет дефициту бюджета «самофинансировать» себя.

**(г) (3 балла)** Выше на примере двухпериодной модели вы рассмотрели случай, когда домашние хозяйства в ответ на фискальный импульс (прирост трансфертов) увеличивают потребительские расходы. Будет ли полученный в пункте (в) результат сохраняться, если агент живет на бесконечном временном горизонте и строит рациональные ожидания? Объясните интуитивно.

**1 балл:** нет, полученный результат сохраняться не будет.

**2 балла:** объяснение – агент, живущий на бесконечном временном горизонте и строящий рациональные ожидания, понимает, что текущее увеличение трансфертов приводит к увеличению дефицита бюджета и накоплению долга (при этом правительство занимает у домохозяйств). Тогда агент понимает, что правительство будет вынуждено расплачиваться по долгам для чего повысит налоговое бремя в будущем. Понимая, что текущее увеличение трансфертов будет оплачено увеличением налогов в будущем, агент не будет увеличивать потребительские расходы (результат о рикардианской эквивалентности).

**(д) (3 балла)** В многопериодной модели, где  $t = 1, 2, 3, \dots$ , динамическое бюджетное ограничение правительства в номинальных величинах имеет следующий вид:  $B_{t+1} = (1 + i_t)(B_t + P_t Tr_t - P_t \tau Y_t)$ , где  $B_{t+1}$  – государственный долг в номинальном выражении на начало периода  $t + 1$ ,  $i_t$  – номинальная ставка процента в периоде  $t$ ,  $P_t$  – общий уровень цен в периоде  $t$ . Обозначьте  $b_t \equiv \frac{B_t}{P_t}$ ,  $\frac{P_{t+1}}{P_t} = (1 + \pi_{t+1})$  и получите динамическое бюджетное ограничение в реальных величинах.



$$B_{t+1} = (1 + i_t)(B_t + P_t * Tr_t - P_t * \tau * Y_t)$$

$$\frac{B_{t+1} * P_{t+1}}{P_{t+1} * P_t} = (1 + i_t) \left( \frac{B_t}{P_t} + Tr_t - \tau Y_t \right)$$

$$b_{t+1}(1 + \pi_{t+1}) = (1 + r_t) * (1 + \pi_{t+1}^e) * (b_t + Tr_t - \tau Y_t)$$

$$b_{t+1} = (1 + r_t) * \frac{(1 + \pi_{t+1}^e)}{(1 + \pi_{t+1})} * (b_t + Tr_t - \tau Y_t)$$

Внимание: **1 балл** снимался за то, что студент вместо ожидаемой инфляции в правиле Фишера записывал фактическую инфляцию. Такая запись может быть верна только в равновесии.

**(е) (2 балла)** Для простоты предположим, что реальная ставка процента в экономике постоянна, а накопленный долг на начало периода 1 равен нулю. В периоде  $t = 1$  правительство увеличивает чистые аккордные трансферты на величину  $\Delta Tr$ . Запишите динамическое бюджетное ограничение правительства в реальном выражении в периоде  $t = 2$ . Чему должна быть равна величина профицита бюджета в реальном выражении в  $t = 2$ , чтобы правительство полностью расплатилось по долгам в этом же периоде? Профицит бюджета обозначьте как  $s$ .

$$b_1 = (1 + r) \frac{1 + \pi_1^e}{1 + \pi_1} * [(Tr_0 + \Delta Tr) - \tau Y_0^*]$$

**1 балл:** Требуем  $b_2 = (1 + r) \frac{1 + \pi_2^e}{1 + \pi_2} * [b_1 + Tr_1 - \tau Y_1] = 0$

**1 балл:** Откуда  $s_1 = \tau Y_1 - Tr_1 = b_1$ , то есть величина профицита бюджета в периоде 1 должна быть равна  $(1 + r) \frac{1 + \pi_1^e}{1 + \pi_1} * [Tr_0 + \Delta Tr - \tau Y_0^*]$ .

**(ж) (4 балла)** В пункте (в) Вы выделили один источник самофинансирования дефицита бюджета. Назовите еще один, связанный с динамикой цен, а также объясните интуитивно. Как относительная сила этих двух источников зависит от степени жесткости цен в экономике и от того, выполняется ли рикардянская эквивалентность в экономике?

Источник самофинансирования бюджетного дефицита в пункте (в) – увеличение базы налогообложения и, как следствие, налоговых сборов в ответ на фискальный импульс.

**1 балл:** Второй источник самофинансирования можно увидеть в пункте (д) – инфляционный сюрприз или неожиданная инфляция (не фактическая).

**1 балл:** Данный источник самофинансирования (эрозия долга/снижение реальной стоимости долга) работает именно при неожиданной, а не ожидаемой инфляции, так как ставки процента по долгу в этом случае не успевают подстроиться. Работает через сокращение реальной стоимости накопленного долга.

**1 балл:** Пусть трансферты увеличиваются экзогенно. Чем более жесткие цены в экономике, тем больше эффект на совокупный выпуск и тем выше эффект от роста налоговой базы,



общий уровень цен растет незначительно, эффект инфляционного сюрприза мал. Верно и обратное.

**1 балл:** Если в экономике выполняется рикардианская эквивалентность, то положительный эффект увеличения трансфертов на совокупный выпуск мал, а значит, влияние обоих источников самофинансирования мало. Если же рикардианская эквивалентность не выполняется, то это позволяет получить значительный прирост совокупного спроса при шоке трансфертов. В результате, оба источника самофинансирования эффективны.

#### Задание 4. (30 баллов)

«...Сессия ВЭФ о перспективах мировой экономики, традиционно завершающая деловую программу форума, в этом году была посвящена поиску баланса между обеспечением устойчивого экономического роста и борьбой с инфляцией. Как напомнила глава Европейского центрального банка (ЕЦБ) Кристин Лагард, рост цен в зоне евро замедлялся с апреля 2023 года (в декабре он впервые с тех пор ускорился — до 2,9% с 2,4% в ноябре). Постепенно снижаться, по ее оценкам, будет и мировая инфляция. Впрочем, от конкретных прогнозов о ближайшем будущем европейской экономики госпожа Лагард воздержалась, сославшись на то, что заседание ЕЦБ по ставке пройдет уже на следующей неделе — до этого четких оценок глава регулятора давать не может. Вероятно, процентные ставки останутся на нынешнем уровне: такой сигнал содержится в опубликованном на этой неделе протоколе декабрьского заседания ЕЦБ...

...Кристин Лагард подчеркнула, что по итогам 2023 года можно констатировать адаптацию экономики к новым «правилам игры», коррективы в которые все еще вносят усиление геополитических рисков, ослабление рынка труда и сокращение накопившихся у граждан во время пандемии избыточных сбережений.»

(Коммерсантъ, 19.01.2024)

Вопросы:

1. Какие факторы могут объяснить рост цен в зоне евро и мировой инфляции до 2023 года? По каким причинам высокие процентные ставки центральных банков (ФРС, ЕЦБ и ряда других) надо сохранять на высоком уровне и в 2024 году?
2. Какова ситуация на рынке труда в крупнейших мировых экономиках? Какую роль в трансформации ситуации на рынке труда сыграла пандемия Covid-19?

В задаче от работодателя оценивается:

- экономическая логика, используемая при описании взаимосвязей в экономике, в том числе основанная на экономических моделях (с пониманием области применения и ограничений этих моделей);



- грамотное использование экономической терминологии применительно в сюжете задания (включая возможный «перевод» задания на язык экономической терминологии);
- знание текущей макроэкономической ситуации в Российской Федерации и ключевых событий в ее недавней истории; понимание, как те или иные события повлияли на макроэкономическую среду;
- понимание взаимосвязей российской экономики с мировой, включая влияние событий экономической политики других стран или международных организаций на макроэкономическую среду в России.