

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
по ЭКОНОМИКЕ
2021-2022 учебный год

8-9 класс

Творческое задание 1. (Максимальный балл за задание равен 10)

Ключевым источником доходов государства являются налоги. В таблице представлена структура налоговых доходов государственного бюджета Российской Федерации. Данные представлены в процентах к валовому внутреннему продукту (ВВП), что позволяет исключить влияние инфляции на динамику налоговых поступлений.

Налоговые доходы государственного бюджета Российской Федерации в 2017-2020 гг., в %
к ВВП

Показатель	2017	2018	2019	2020
Налоговые доходы и платежи (без учета таможенных пошлин)	20,8	22,6	22,9	21,8
в том числе:				
налог на прибыль организаций	3,6	4,0	4,2	3,8
налог на доходы физических лиц	3,5	3,5	3,6	4,0
налог на добавленную стоимость	5,6	5,8	6,5	6,7
налог на добычу полезных ископаемых	4,5	5,9	5,6	3,7
прочие налоги и сборы	1,9	1,9	1,8	1,9

1. Укажите, как отразилась на налоговых поступлениях 2020 г. пандемия COVID-19. Сделайте краткие предположения о причинах изменения налоговых поступлений в 2020 г.

2. В 2019 г. была увеличена ставка налога на добавленную стоимость с 18% до 20%. Налог на добавленную стоимость является косвенным налогом, он включается в цену товара и фактически оплачивается покупателем в цене товара. Проанализируйте последствия увеличения ставки налога на добавленную стоимость для поступлений по налогу и для экономики в целом.

Ответ на Творческое задание 1

1. Укажите, как отразилась на налоговых поступлениях 2020 г. пандемия COVID-19. Сделайте краткие предположения о причинах изменения налоговых поступлений в 2020 г.:

1.1. Снижение поступлений по налогу на прибыль организаций. Причиной снижения поступлений по налогу на прибыль в первую очередь является сокращение экономической активности.

1.2. Рост поступлений по налогу на добавленную стоимость. Причиной роста поступлений по налогу на добавленную стоимость, несмотря на общее сокращение экономической активности, является сохранение прежнего уровня потребления и даже ажиотажный спрос на продукты первой необходимости весной 2020 г.

1.3. Рост поступлений по налогу на доходы физических лиц. Причиной роста поступлений по налогу на доходы физических лиц является ориентир на сохранение доходов работников даже в случае снижения экономической активности.

1.4. Резкое снижение поступлений по налогу на добычу полезных ископаемых. Причиной резкого снижения поступлений по налогу на добычу полезных ископаемых является снижение спроса на полезные ископаемые вследствие снижения экономической активности, также причиной является снижение мировых цен на нефть.

1.5. Общее снижение налоговых поступлений в государственный бюджет. Причиной снижения налоговых поступлений в государственный бюджет в 2020 г. является объединение перечисленных причин. Ключевую роль в снижении поступлений по налогам играет динамика налога на добычу полезных ископаемых.

2. В 2019 г. была увеличена ставка налога на добавленную стоимость – с 18% до 20%. Налог на добавленную стоимость является косвенным налогом, он включается в цену товара и фактически оплачивается покупателем в цене товара. Проанализируйте последствия увеличения ставки налога на добавленную стоимость для поступлений по налогу и для экономики в целом.

Рост ставки налога на добавленную стоимость с 2019 г. вызвал значимый рост поступлений по налогу (на 0,7 проц. пункта ВВП). В 2020 г. несмотря на пандемию COVID-19 поступления по налогу на добавленную стоимость также возросли. Таким образом, следствием роста ставки налога на добавленную стоимость с 2019 г. для экономики в целом стало увеличение ключевого источника доходов государства, остающегося стабильным и в кризисные периоды. Однако при этом происходил рост цен и удорожание товаров для населения.

Творческое задание 2. (Максимальный балл за задание равен 10)

Российское промышленное предприятие имеет в своем штате более 1000 сотрудников. Уровень заработной платы более чем в 1,5 раза превышает средний уровень по отрасли. Однако на предприятии наблюдается очень высокий уровень текучести кадров и низкий уровень лояльности сотрудников. Назовите как можно больше возможных причин, которые могут предопределять такую ситуацию.

Ответ на Творческое задание 2

Возможные причины: используются только методы материального стимулирования, не используются нематериальные методы и инструменты мотивации; на предприятии низкие возможности карьерного роста; не соблюдаются условия труда, не обеспечивается необходимое оборудование; высокий уровень стрессовости, конфликтные ситуации; не исследуются факторы внутренней мотивации, удовлетворенности трудом; нет обратной связи, не учитываются жалобы; неэффективная оценка качества и результатов работы, несправедливая, по мнению работников, система вознаграждения; могут быть названы и иные аргументированные причины низкой лояльности и высокой текучести кадров при высокой заработной плате.

Творческое задание 3. (Максимальный балл за задание равен 5)

Весной 2021 г. во всем мире широко обсуждалась идея снять патентную защиту вакцин от коронавируса. Эту идею поддержали президенты США и России, ВОЗ и Папа Римский. В итоге этого не произошло. Возобладало мнение, что отмена интеллектуальной собственности на вакцины не поможет увеличить их производство. Как вы думаете, почему? Какую роль играет интеллектуальная собственность в качестве экономического стимула?

Ответ на Творческое задание 3

Ответ на данный вопрос предполагает знакомство с общими экономическими принципами патентов, как вида интеллектуальной собственности, и умение их проанализировать. С одной стороны, мировые лидеры, предлагая отмену патентной защиты вакцин, стремились обеспечить их распространение, так как это позволило бы множеству производителей по всему миру значительно увеличить их предложение. С другой стороны, разработка и испытание вакцин требует значительных инвестиций. Патент создает временную монополию, которая вознаграждает изобретателя, позволяя ему поднять цены для покупателей. Отмена патентной защиты вакцин могла бы дестимулировать их разработчиков совершенствовать и модифицировать созданные препараты для борьбы с новыми вариантами вируса. Отметим, что приведенные аргументы небесспорны и можно привести множество положений как за, так и против.

Задача 1. (Правильно и полностью решенная задача оценивается в 20 баллов)

Дизайнер создает проект оформления кухни. Возник вопрос о покупке керамической плитки для кухонного фартука. Основным критерием выбора плитки из достойных вариантов является минимизация расходов.

Периметр пола кухни равен 14 метрам. Объем кухни составляет 36 кубометров. Суммарная площадь стен в 3,5 раза больше площади потолка. По проекту кухонный фартук разместится на большей стене полосой, длина которой равна длине стены, а высота – трети высоты стены.

Дизайнеру понравились три варианта плитки:

1. Желтая, высотой (обусловлено рисунком на плитке) 30 см, шириной 50 см и стоимостью по 100 рублей за штуку, к которой прилагается бордюр высотой 10 см, шириной 25 см и стоимостью по 50 рублей за штуку. Пилить плитку специфика рисунка не позволяет.

2. Оранжевая, размерами 25 на 25 см и стоимостью по 45 рублей за штуку.

3. Бежевая, размерами 40 на 40 см по 120 рублей за штуку. Специфика рисунка позволяет при необходимости пилить плитку и укладывать кусочками.

Какой цвет плитки выберет дизайнер и какую сумму придется на нее потратить, если доставка плитки обойдется в 500 рублей при стоимости заказа меньше 3000 рублей и бесплатно – от этой суммы?

Решение

Обозначим высоту потолка кухни за x , а площадь пола (она же площадь потолка) – за S . Тогда объем кухни определяется как $xS = 36$, а суммарная площадь стен равна произведению периметра пола на высоту потолка, то есть $14x = (3,5)S$, откуда $4x = S$. Тогда $4x^2 = 36$, откуда $x = 3$ метра (высота потолка неотрицательна по смыслу задачи).

Теперь обозначим длины стен за y и z соответственно. Из начального условия о периметре получаем, что $y + z = 7$, из условия об объеме – что $S = yz = 12$. Тогда длина одной из стен – 3 метра, другой – 4. Соответственно, длина большей стены – 4 метра, треть высоты – 1 метр. Следовательно, необходимо покрыть плиткой поверхность в 4 квадратных метра.

Рассмотрим возможные варианты:

1) Для желтой плитки, которую нельзя ни пилить, ни переворачивать, логичным предполагается использование по высоте трех обычных плиток и бордюра. В сумме их высота $(30+30+30+10)$ составят 100 см = 1 м. Тогда для квадратного метра фартука плитку можно расположить, например, как показано на рисунке:

100 р.		100 р.	
50 р.	50 р.	50 р.	50 р.
100 р.		100 р.	
100 р.		100 р.	

Значит, один квадратный метр такого фартука обойдется в 800 рублей, а весь фартук – в 3200 рублей.

2) Размер оранжевой плитки позволяет заполнить ею квадратный метр с помощью 16 штук, стоимость чего составит 720 рублей. Для 4 метров фартука потребуется 2880 рублей на плитку, а с учетом стоимости доставки сумма возрастет до 3380 рублей.

3) Размер бежевой плитки не позволяет заполнить высоту фартука без остатка. Но, поскольку ее можно пилить, будет разумным просто определить необходимое количество плиток исходя из соотношения площадей. Площадь фартука – 4 квадратных метра, площадь плитки – $0,4 \cdot 0,4 = 0,16$ квадратного метра, $4 / (0,16) = 25$. При стоимости плитки 120 рублей за штуку получаем сумму в 3000 рублей.

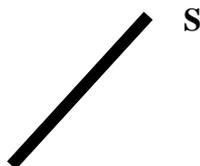
Ответ Дизайнер выберет бежевый цвет плитки для фартука. Стоимость плитки для фартука составит 3 000 рублей.

Задача 2. (Правильно и полностью решенная задача оценивается в 25 баллов)

Король сказочной страны Аваит вызвал к себе придворного экономиста и заявил, что несмотря на 25-ти процентный налог на прибыль, казна королевства пустеет. Для ее пополнения у короля возникла идея ввести акциз на продажи пушнины, которую местные охотники за пушным зверем реализуют на рынке по 72 аваитара¹ за одну шкурку, при себестоимости 22 аваитара. Также король пожаловался экономисту на то, что если кто-то из покупателей на рынке предлагает продавцам пушнины продать шкурку пушного зверя за 68 аваитаров, то ни один продавец не соглашается с такой ценой и отказывается в продажах.

Чтобы не сильно прижимать продавцов пушнины и в то же время пополнить казну королевства, король решил установить акциз в размере 2 аваитара за одну шкурку пушного зверя и приказал придворному экономисту посчитать на сколько аваитаров пополнится казна.

Для проведения необходимых расчетов экономист спросил короля – известны ли ему характеристики спроса и предложения пушнины в королевстве. На что король заученным текстом сказал ему, что спрос на пушнину выражается такой зависимостью: $Q_D = 304 - 4P$. С характеристикой-же предложения король замялся и сказал, что может только нарисовать, как оно выглядит. Взяв лист бумаги, он начертил на нем следующее:



Экономист сел за расчеты и через 1 час принес королю свои выкладки, обосновывающие ответ на поставленную королем задачу. Воспроизведите решение

¹ Аваитар – денежная единица королевства Аваит.

придворного экономиста и напишите ответ, который по вашему мнению он выдал королю.

Решение

1) Так как функция спроса известна ($Q_D = 304 - 4P$) и известна равновесная цена (72), можно определить равновесное количество продаваемого товара

$$Q_E = 304 - 4 \cdot 72 = 16$$

2) Ищем функцию предложения. Из условий известно, что она линейная. Тогда можно по координатам двух точек вывести функцию предложения. При этом:

- координаты первой точки – это параметры рыночного равновесия: $Q_1 = 16$; $P_1 = 72$.

- координаты второй точки также даны в условии задачи: $Q_2 = 0$; $P_2 = 68$.

- нахождение прямой, проходящей через две точки с известными координатами:

$$y - y_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \cdot (x - x_1)$$

Подставляем вместо x и y , значения P и Q

$$P - P_1 = \frac{P_2 - P_1}{Q_2 - Q_1} \cdot (Q - Q_1) \rightarrow P - 72 = \frac{68 - 72}{0 - 16} \cdot (Q - 16) \rightarrow Q_S = 4P - 272$$

3) Определяем новую функцию предложения после введения акциза в 2 аваитара

$$Q_S^t = 4(P - 2) - 272 \rightarrow Q_S^t = 4P - 280$$

4) Определяем параметры посленалогового равновесия

$$Q_S^t = Q_D \rightarrow 4P - 280 = 304 - 4P$$

$$Q_E^t = 12; P_E^t = 73$$

5) Определим налоговые поступления в казну от прибыли охотников-продавцов до введения акциза:

- прибыль охотников-продавцов:

$$\pi_E = (P_E - P_S) \cdot Q_E \rightarrow \pi_E = (72 - 22) \cdot 16 = 800 \text{ аваитаров}$$

- налоговые поступления в казну от прибыли до акциза:

$$T_1 = t \cdot \pi_E \rightarrow T_1 = 0,25 \cdot 800 = 200 \text{ аваитаров}$$

6) Определим налоговые поступления в казну от прибыли охотников-продавцов после введения акциза:

- прибыль охотников-продавцов:

$$\pi_E^t = (P_E^t - P_S - t) \cdot Q_E^t \rightarrow \pi_E^t = (73 - 22 - 2) \cdot 12 = 588 \text{ аваитаров}$$

- налоговые поступления в казну от прибыли после введения акциза:

$$T_2 = t \cdot \pi_E^t \rightarrow T_2 = 0,25 \cdot 588 = 147 \text{ аваитаров}$$

7) Определим налоговые поступления от введенного акциза

$$T_{\text{акциза}} = t_{\text{акциза}} \cdot Q_E^t \rightarrow T_{\text{акциза}} = 2 \cdot 12 = 24$$

8) Сравниваем налоговые поступления до введения акциза и после введения акциза:

- налоговые поступления до введения акциза:

$$T_1 = 200 \text{ аваитаров}$$

- налоговые поступления после введения акциза:

$$T_2 = T_{\text{от прибыли}} + T_{\text{от акциза}} = 147 + 24 = 171 \text{ аваитар}$$

Вывод: поступления в казну королевства при введении акциза не увеличатся, а снизятся на величину: $200 - 171 = 29$ аваитаров.

Ответ При введении акциза поступления в казну королевства не увеличатся, а снизятся на 29 аваитаров.

Задача 3. (Правильно и полностью решенная задача оценивается в 30 баллов)

Гибель цивилизации острова Пасхи представляет собой один из наиболее известных примеров социально-экологических катастроф в изолированных сообществах. Экосистема острова была полностью разрушена в результате чрезмерной эксплуатации ресурсов полинезийскими аборигенами, обитавшими на нем. По всему острову велось строительство гигантских каменных статуй (моаи), различные племена ожесточенно соперничали в процессе их создания, что выливалось в масштабную вырубку лесов и последующее резкое сокращение источников поддержания жизнедеятельности людей. Уничтожение леса привело к исчезновению съедобных растений и плодов, вымиранию большинства видов птиц, падению урожайности сельскохозяйственных культур. Утрата деревьев означала и потерю важнейшего сырья для производства каноэ, необходимых для добычи морских ресурсов (Даймонд, 2012). В результате голода, вызванного таким антропогенным воздействием, население острова сократилось с около 15 000 человек на пике (по оценкам археологов) до менее 3 000 человек к моменту его обнаружения европейцами в 1722 г.

Рассмотрим связь между динамикой населения острова Пасхи и динамикой природных ресурсов в простой модели экономического роста, предложенной в статье (Brander, Taylor, 1998). Пусть население острова на начало периода t составляет N_t (в миллионах человек). Обитатели (аборигены) обеспечивают свою жизнедеятельность путем потребления в виде собранного урожая (H_t) некоторой части имеющихся на острове природных ресурсов. Запас природных ресурсов на начало периода t – это множество, состоящее из лесов, различных животных, запаса рыбы и других пригодных для потребления морепродуктов и т.д. Обозначим его R_t .

Динамика населения острова каждый период времени задается уравнением:

$$N_t - N_{t-1} = \Delta N = -d \cdot N_t + x \cdot H_t$$

Такое уравнение показывает, что рост населения острова положительно зависит от количества урожая в рассматриваемом периоде (так как более высокий уровень потребления, вполне возможно, приведет к меньшей смертности). Коэффициент $x > 0$ демонстрирует, насколько сильно изменение населения на острове зависит от урожая данного периода. Также мы видим, что при нулевом урожае население острова будет сокращаться с темпом $d > 0$ (назовем его темп смертности). Предположим, $x = 0,2$ и $d = 0,06$.

Урожай, собранный в расчете на одного жителя острова в периоде t , является функцией от запаса природных ресурсов на начало периода:

$$\frac{H_t}{N_t} = f \cdot R_t$$

В этом уравнении коэффициент $f > 0$ – это доля ресурсов, используемых в данном периоде для получения урожая. Пусть $f = 0,4$.

Природные ресурсы являются возобновляемым источником. Это означает, что они не уменьшаются постоянно каждый период по мере их использования в виде урожая, возможно их естественное восстановление. Динамика запаса природных ресурсов задается уравнением:

$$R_t - R_{t-1} = \Delta R = G(R_t) - H_t$$

Уравнение демонстрирует, что запас ресурсов сокращается на величину собранного урожая, но при этом восстанавливается естественным образом. $G(R_t)$ – это функция, показывающая, как запас ресурсов возобновляет сам себя. Пусть эта функция задается следующим образом:

$$G(R_t) = gR_t - gR_t^2$$

где $g > 0$: темп, с которым происходит естественное восстановление природных ресурсов

Для того, чтобы ресурсы действительно восстанавливались, необходимо, чтобы функция $G(R_t)$ принимала положительные значения. При $R_t = 1$ дальнейшее возобновление ресурсов невозможно, так как $G(R_t) = 0$. Следовательно, будем считать $R_t = 1$ максимально возможным значением запаса ресурсов на острове. Ситуация, при которой $R_t = 0$, означает, что вся ресурсная база острова исчерпана полностью и не может быть восстановлена.

Ответьте на следующие вопросы (и приведите соответствующие расчеты):

1) Вычислите, при какой конкретной величине R население острова будет неизменным (т.е. не будет ни расти, ни уменьшаться)? Обозначьте эту переменную R^* . Приведите интерпретацию: что будет происходить с населением острова, если фактический запас ресурсов будет выше или ниже этого расчетного уровня?

2) Объясните, что будет происходить с R^* , если при прочих равных вырастет уровень смертности d ? Что будет происходить с R^* , если при прочих равных вырастет параметр f (т.е. начнется более интенсивное использование природных ресурсов)?

3) Найдите все комбинации N_t и R_t , при которых запас природных ресурсов на острове будет неизменным. Что должно произойти с населением на острове, чтобы запас природных ресурсов был равен своему максимально возможному значению? (при ответе используйте соотношение, выведенное Вами в п. 1)

4) Выведите равновесное (стационарное) количество населения на острове (т.е., такое, при котором и N , и R одновременно будут неизменными). Обозначьте эту переменную N^* . Вычислите ее значение, если параметр $g = 0,02$.

5) Какой важный макроэкономический параметр не включен в данную модель, наличие которого в теории могло бы предотвратить катастрофу на острове Пасхи?

Решение

1) Условие неизменности населения

$$\Delta N = -d \cdot N_t + x \cdot H_t = 0$$

Вместо H_t подставляем величину из выражения $\frac{H_t}{N_t} = f \cdot R_t$

Тогда

$$\begin{aligned} \Delta N &= -d \cdot N_t + x \cdot f \cdot R_t \cdot N_t = 0 \Rightarrow \\ x \cdot f \cdot R_t \cdot N_t &= d \cdot N_t \Rightarrow x \cdot f \cdot R_t = d \Rightarrow \end{aligned}$$

Получаем, что

$$R^* = \frac{d}{x \cdot f}$$

Подставляем известные значения и находим величину R^*

$$R^* = \frac{0,06}{0,2 \cdot 0,4} = \frac{0,06}{0,08} = 0,75$$

Так как R^* соответствует стабильной величине населения, то при $R > R^*$ население будет расти ($\Delta N = -d \cdot N_t + x \cdot f \cdot (R_t) \cdot N_t > \Delta N = -d \cdot N_t + x \cdot f \cdot R^* \cdot N_t$): запас ресурсов большой, что увеличивает возможности потребления при той же интенсивности использования ресурсов. При $R < R^*$ население будет снижаться ($N = -d \cdot N_t + x \cdot f \cdot$

$(R_t) \cdot N_t < \Delta N = -d \cdot N_t + x \cdot f \cdot R^* \cdot N_t$): запас ресурсов чересчур маленький, что уменьшает возможности поддерживать высокий уровень потребления (либо для этого потребуется изменение f , что приведет к будущему снижению запаса доступных ресурсов).

2) Используем для ответа соотношение из п. 1: $R^* = \frac{d}{x \cdot f}$

Видно, что при росте уровня смертности d происходит увеличение R^* (нужно наличие большего кол-ва ресурсов для поддержания неизменного кол-ва населения при росте смертности). Возможное объяснение: рост смертности можно нейтрализовать, повышая уровень жизни (при более высоком R), что может привести к повышению рождаемости.

При росте параметра f происходит уменьшение R^* (при более интенсивном использовании существующих ресурсов их запас для поддержания неизменного кол-ва населения будет ниже).

3) Условие неизменности запаса природных ресурсов:

$$\Delta R = G(R_t) - H_t = 0$$

Подставим в него функцию естественного восстановления природных ресурсов и функцию

$$H_t: \Delta R = gR_t - gR_t^2 - f \cdot R_t \cdot N_t = 0$$

Упростим

$$\begin{aligned} \Delta R = gR_t(1 - R_t) - f \cdot R_t \cdot N_t = 0 &\Rightarrow \\ gR_t(1 - R_t) = f \cdot R_t \cdot N_t &\Rightarrow g(1 - R_t) = f \cdot N_t \end{aligned}$$

Получаем требуемое соотношение между N_t и R_t

$$N_t = \frac{g(1 - R_t)}{f}$$

То есть мы видим, что запас ресурсов на острове будет оставаться стабильным при всех комбинациях N_t и R_t , удовлетворяющим этому уравнению.

Из соотношения $N_t = \frac{g(1 - R_t)}{f}$ видим, что при $R_t = 1$ (максимально возможное значение по условию), $N_t = 0$. Это означает, что для того, чтобы объем природных ресурсов на острове был максимальным, на нем вообще не должно быть людей (интуитивно это понятно: ведь если $N_t > 0$, люди должны что-то потреблять, то есть частично природные ресурсы будут использоваться для выживания людей, в качестве урожая в любом виде).

4) Здесь нужно рассмотреть одновременную динамику N и R , и найти точку, в которой обе переменные неизменны. Это и будет равновесие модели. Мы уже знаем (из п. 1), что объем природных ресурсов для неизменного N задается условием $R^* = \frac{d}{x \cdot f}$

И собственно, осталось найти значение N , соответствующее этому условию и условию $N_t = \frac{g(1 - R_t)}{f}$ (так как следует учесть также и неизменность природных ресурсов).

Тогда для нахождения N^*

$$N^* = \frac{g(1 - R^*)}{f} = \frac{g \left(1 - \frac{d}{x \cdot f} \right)}{f}$$

Посчитаем значение при $g = 0,02$

$$N^* = \frac{0,02(1 - 0,75)}{0,4} = 0,0125 \text{ млн человек (т.е. 12 500 чел.)}$$

5) Предотвратить катастрофу мог бы технический прогресс (если бы ресурсы использовались не таким примитивным экстенсивным образом, но более эффективно). Например, более производительные технологии в сельском хозяйстве. Понятно, что для простейшей аграрной экономики и традиционного общества 10 веков назад это трудно себе представить. Технический прогресс не включен и в рассматриваемую модель.