

**САНКТ–ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ САНКТ–ПЕТЕРБУРГСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА  
по ЭКОНОМИКЕ  
2022–2023 учебный год**

**10–11 класс**

**Творческое задание 1.** (Максимальный балл за задание равен 14)

**Трилемма международных финансов**

«Невозможной троицей» в международных финансах называют три задачи, который центральный банк не может решить одновременно:

1. Фиксированный курс национальной валюты.
2. Возможность устанавливать процентную ставку и определять объемы предложения денег.
3. Свободное движение капитала.

Если центральный банк устанавливает фиксированный курс национальной валюты, и при этом сохраняется свободное движение капитала между национальной экономикой и внешним миром в условиях малой открытой экономики, то это означает, что он вынужден принимать ту процентную ставку, которая установилась на мировом рынке, утрачивая возможность влиять на нее и, тем самым, проводить независимую денежно–кредитную политику. В противном случае будет происходить следующее – если национальная ставка (с учетом премии за риск) будет ниже мировой, из страны начнется отток капитала, поддержание фиксированного валютного курса потребует продажи валютных резервов центральным банком, что рано или поздно приведет к их истощению и девальвации национальной валюты.

Если центральный банк регулирует процентную ставку и устанавливает фиксированный курс национальной валюты, он должен ограничить и регламентировать движение капитала, иначе повторится та же история, которая уже описана выше – отклонения процентной ставки от мировой приведут к оттоку или притоку капитала, который вызовет нежелательное изменение валютных резервов и/или денежной массы, что, в конечном счете, приведет к девальвации или ревальвации (укреплению) национальной валюты.

Не имея возможности одновременно решать все эти задачи, центральный банк выбирает приемлемую комбинацию в зависимости от тех задач, которые на данный момент стоят наиболее остро и от тех возможностей, которыми он располагает.

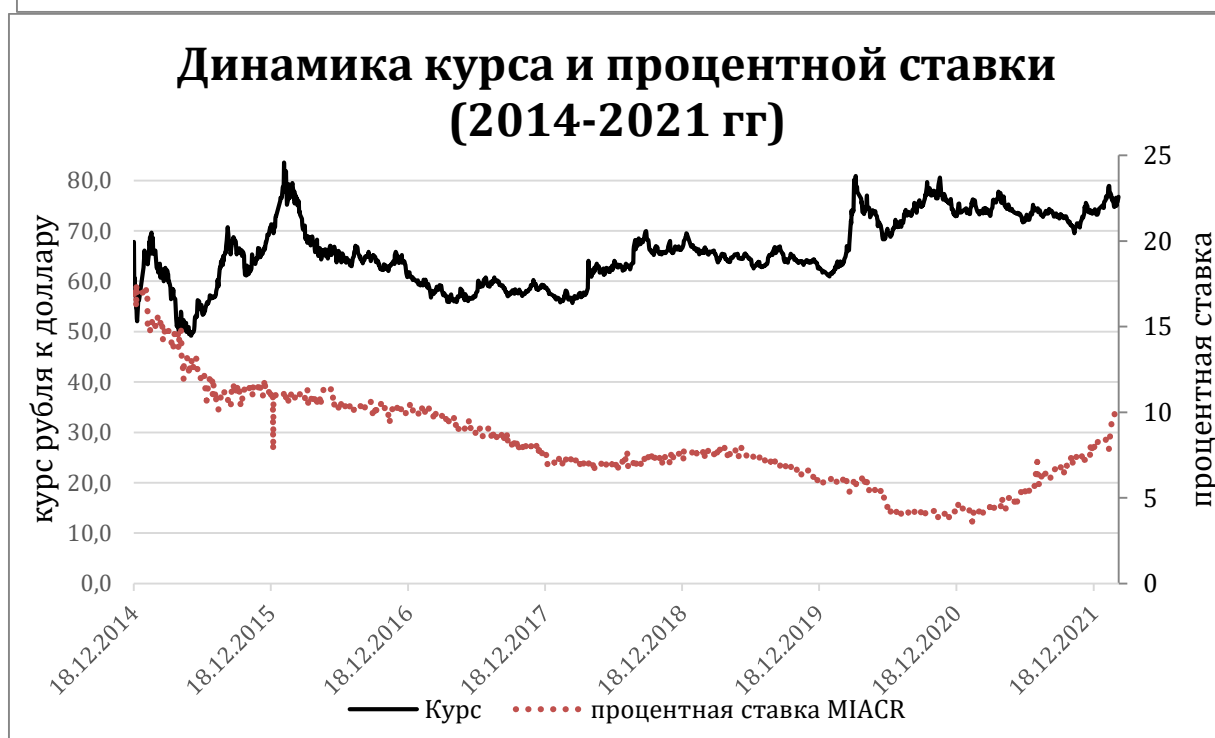
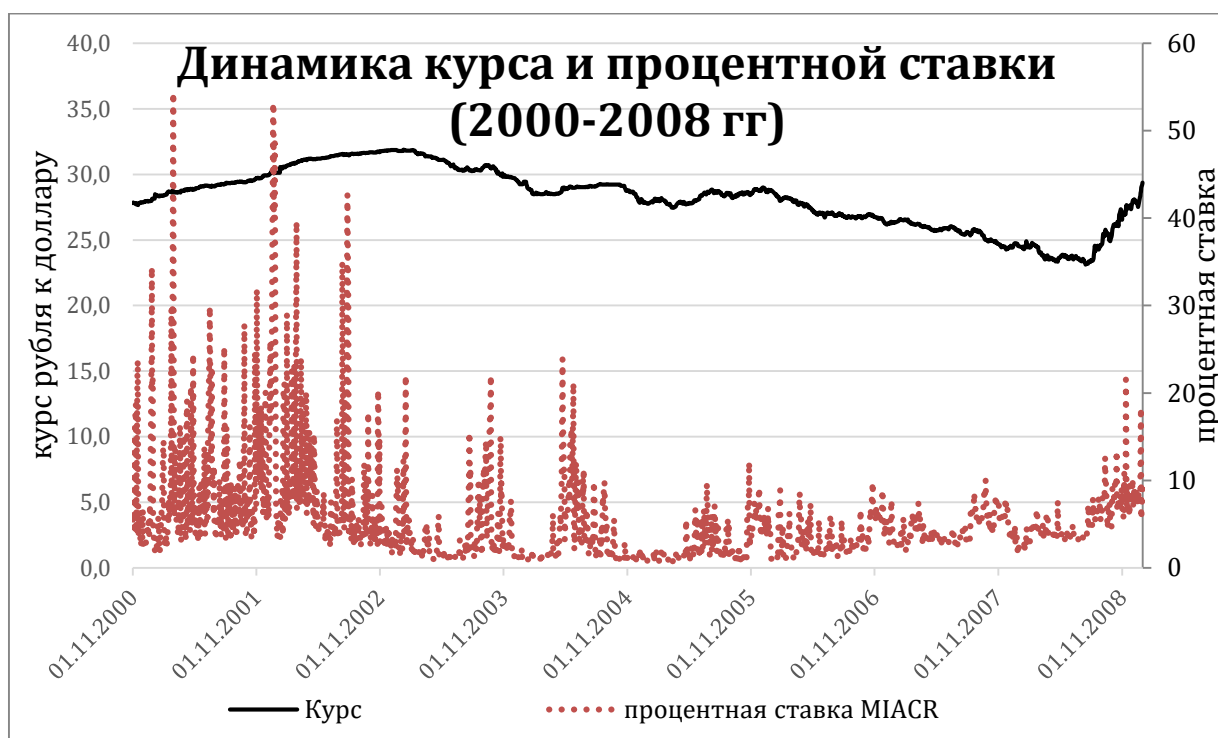
Ниже представлены два графика, на которых отражена динамика обменного курса доллара к рублю и процентной ставки по однодневным кредитам, которые предоставляют друг другу крупнейшие российские банки. Эти графики относятся к разным периодам времени. Первый график относится к периоду 2000–2008 гг., второй – 2014–2021 гг.

*Справка:* Moscow InterBank Actual Credit Rate (MIACR) – это средневзвешенная фактическая ставка по кредитам, которые предоставляются московскими банками. Является одним из основных индикаторов российского денежного рынка.

Вопросы:

1. Исходя из графиков, объясните, какие задачи из «невозможной троицы» решал Банк России в соответствующие периоды времени, и как Вы можете объяснить его выбор.
2. Почему и при каких условиях политика центрального банка по поддержанию стабильного курса национальной валюты может вести к инфляции?
3. Почему к инфляции может вести девальвация национальной валюты при отказе центрального банка от регулирования курса?

4. Какой выбор в рамках рассматриваемой трилеммы делает Банк России в настоящее время, и как Вы можете объяснить этот выбор.



### Ответ на Творческое задание 1.

1. В первый период Банк России добивался стабильности валютного курса, что при условии свободного движения капитала вело к резким колебаниям процентной ставки. (На первом графике отчетливо видно, что при незначительных отклонениях курса рубля к доллару США процентная ставка колеблется в очень значительных пределах). Поддержание фиксированного курса рубля не давало ему чрезмерно укрепляться, ограничивало импорт и способствовало экспорту. Результатом такой политики был рост международных резервов центрального банка и избыточный выпуск денег. Центральный

банк был ограничен в возможности проведения независимой денежно-кредитной политики. За поддержание конкурентоспособности российской экономики приходилось расплачиваться повышенными темпами инфляции. Во втором периоде сильные колебания курса идут на протяжении всего периода, в то же время заметно уменьшаются колебания процентной ставки. Центральный банк отказывается от регулирования курса в пользу возможностей реализации независимой денежно-кредитной политики. Управление процентной ставкой позволяет воздействовать на инфляцию.

2. Благоприятная конъюнктура мирового рынка обеспечивает приток валюты на внутренний рынок, обязательства по поддержанию курса заставляют центральный банк приобретать избыточную валюту, в результате возникает избыточное предложение денег, в ответ на которое растут цены.

3. Девальвация национальной валюты ведет к росту цен через эффект переноса курса в цены. Растут цены на импортные товары конечного потребления, на используемые в производстве комплектующие, сырье, оборудование. У национальных производителей востребованной мировым рынком продукции появляется альтернатива продажи по более выгодным ценам. Потребители хорошо видят и знают такую связь между курсом и ценами и вслед за ростом курса у них растут инфляционные ожидания. В то же время снижение цен при укреплении курса национальной валюты идет гораздо медленнее, поскольку продавцы предпочитают за счет возникающего выигрыша увеличить свою прибыль, а не снижать цены.

4. Центральный банк был вынужден пойти на определенные ограничения в движении капитала, но сохраняет свободное плавание курса рубля, поскольку считает, что плавающий курс позволяет экономике наиболее гибко приспосабливаться к неблагоприятным внешним воздействием.

## **Творческое задание 2. (Максимальный балл за задание равен 8)**

На протяжении истории многие политики пытались заморозить цены. Так, в 301 г. римский император Диоклетиан издал эдикт, который грозил смертной казнью за продажу товаров дороже установленного правительством максимального уровня. Совсем недавно, в октябре 2022 г., белорусский президент А.Г. Лукашенко на совещании с экономическим блоком правительства заявил: «С 6 числа (октября. – прим.) запрещается всякий рост цен. За–пре–ща–ет–ся! С сегодняшнего дня. Не с завтрашнего дня, а с сегодняшнего. Чтобы за сутки не накрутили цены. Поэтому с сегодняшнего дня рост цен запрещается» и пригрозил суровыми карами нарушителям: «Немедленное задержание и уголовное дело возбуждать. Это прокурор с Комитетом госконтроля определяют, что делать. По всей вертикали – кто допустил нарушение установленного мною порядка и кто способствовал этому или кто "прошлепал"».

Вопросы:

1. Как Вы думаете, к каким негативным последствиям могут привести административные меры регулирования цен, и в каких случаях они целесообразны?
2. Назовите экономические методы государственного регулирования, направленные на снижение темпа инфляции.

## **Ответ на Творческое задание 2.**

Необходимо отметить, что административное регулирование конкурентных рыночных цен всегда ведет к дефициту, что может быть проиллюстрировано множеством примеров. Товары по регулируемым ценам могут либо исчезнуть из продажи, либо продаваться на черном рынке. Другой возможный исход – вытеснение денежного обмена бартерным (натуральной меновой торговлей). Однако в некоторых случаях конкуренция на рынке слаба или отсутствует, в результате чего некоторые фирмы приобретают власть

над рынком. В этом случае проводится антимонопольная политика и политика развития конкуренции. Напрямую цены регулируются только в случае естественной монополии, т.е. когда конкуренция на рынке отсутствует в силу объективных технологических особенностей производства. Наконец, для борьбы с инфляцией на макроэкономическом уровне применяются меры денежно-кредитной и налогово-бюджетной политики (повышение налогов, снижение государственных расходов, сокращение объемов кредитования, повышение ключевой ставки центрального банка и т.д.).

### **Творческое задание 3. (Максимальный балл за задание равен 8)**

Прочитайте отрывок о развитии отрасли авиаперевозок в России: Первые регулярные пассажирские авиарейсы начались в нашей стране, как и в других странах мира, в начале 1920–х гг., однако в силу ряда причин авиаперевозки долго не могли стать услугой массового спроса. Если в США они приобрели этот статус уже в 1950–е гг., а в Западной Европе – в 1960–е, то в России эра массовой авиации началась лишь в середине 1970–х гг., причем при активных стимулирующих мерах государства. Пассажирские аэропорты были построены практически во всех региональных центрах, вторых городах областей, а также в значимых промышленных центрах.

В настоящее время воздушный транспорт в большей степени используется для перевозки пассажиров на средние и дальние расстояния. Значимая роль воздушного транспорта связана с большими размерами территории нашей страны и недостаточной обеспеченностью отдельных регионов другими видами транспорта. Кроме того, постепенный рост материального благосостояния, расширение деловых, торговых и культурных связей также приводят к повышению авиационной подвижности населения.

Динамика развития пассажирских авиаперевозок на протяжении последних десяти лет опережает темпы роста валового внутреннего продукта, что говорит о слабом насыщении спроса и большом потенциале роста авиаперевозок в стране.

Делая выбор среди конкурирующих авиакомпаний, авиапассажиры помимо цены, обращают внимание на: возможность заказать все сразу (билет на авиаперелет, страховку, отель, авиаэкспресс, такси и т.п.), безбумажные дорожные документы, удобные мобильные приложения и интерактивность функционала, удаленную регистрацию и персональную доставку багажа; на борту авиалайнера – разнообразное питание, доступ к wi-fi и бортовому компьютеру с системой мультимедиа.

Поскольку спрос на услуги авиаперелетов растет, открывается возможность для новых компаний начать бизнес в этой сфере.

Представьте, что Вас пригласили на работу в отдел маркетинга новой российской авиакомпании и определили комплексное задание на ближайший период:

1. Перечислите не менее пяти критериев сегментирования рынка авиапассажиров, которые, с Вашей точки зрения, могут быть актуальны для авиаперевозок, и объясните почему они важны; а также сформируйте не менее пяти типов сегментов на основе вкусов и предпочтений разных категорий пассажиров.
2. Предложите не менее трех способов определения цены на авиабилеты и не менее трех параметров, которые необходимо учесть в процессе формирования цены.
3. Предложите не менее трех способов позиционирования Вашей авиакомпании для молодежи в возрасте от 18 до 23 лет и не менее пяти каналов маркетинговой коммуникации с ними.

### **Ответ на Творческое задание 3.**

1. Критерии сегментирования, актуальные для авиаперевозок, и объяснения их важности: 1) возраст – могут быть разные тарифы на билет и разное питание; 2) уровень дохода – разный класс обслуживания; 3) религиозная принадлежность – разное питание;

4) наличие/отсутствие багажа – разные тарифы и способы регистрации на рейс; 5) количество пассажиров в одной брони – возможна организация чартерных рейсов; а также типы сегментов на основе поведенческих особенностей пассажиров: 1) студенты, путешествующие по разным уголкам страны; 2) пассажиры, летающие за границу; 3) командировочные; 4) семьи с детьми, летящие на юг; 5) спортсмены, летящие на соревнования и др.

2. Способы определения цены на авиабилеты: на основе издержек, на основе спроса на услуги, на основе цен конкурентов, а также параметры, которые необходимо учесть в процессе формирования цены: себестоимость, сезон, эластичность спроса по цене.

3. Способы позиционирования авиакомпании для данной целевой группы: как надежный перевозчик, авиакомпания с широким спектром предлагаемых услуг, лучший национальный авиаперевозчик; каналы маркетинговой коммуникации: реклама, маркетинг в социальных сетях, сайт компании, паблик рилейшнз, выставки.

### **Задача 1.** (правильно и полностью решенная задача оценивается в 20 баллов)

На некотором острове проживало 128 домохозяйств, в каждом из которых работало по 2 человека. Занимались островитяне сельским хозяйством, при этом каждое хозяйство располагало капиталом в виде лопат, тяпок и иного сельхозинвентаря, который оценивался в 25 денежных единиц (де), а также долей в совместном владении сараями, изгородями и т.д. Их общий капитал оценивался в 896 де. На рассматриваемом временном горизонте, весь капитал, которым располагали островитяне, служил вечно, не изнашивался и не требовал замены. Разные хозяйства специализировались на выращивании разных культур, затем происходили обмены, в результате которых каждое домохозяйство получало денежный доход в 4 де. Кроме того, каждая семья имела сбережения «на черный день» в 1 де, которые никогда не использовала на текущее потребление. Банков на острове не было, а процент запрещали местные верования.

Объем произведенной продукции (реальный ВВП) задавался производственной функцией:  $Y_t^A = AK^{1/4}L^{3/4}$ .

Коэффициент  $A$  определялся погодой. Обычно, если природные условия были нормальными, дожди и солнце были вовремя, то  $A=5$ . В текущем году на острове приключился неурожай – дожди шли не вовремя, солнце пекло не тогда, когда это было нужно. Несмотря на обычное усердие островитян, выпуск сократился так, что в текущем году коэффициент  $A$  оказался равен 4.

Цена единицы произведенной продукции в обычных условиях производства (при  $A=5$ ) равна 1 де.

Находящееся на соседнем острове Правительство, услышав о постигших подданных стихийных бедствиях, в виде потери 20% урожая, решило им помочь. С этой целью каждой семье было выдано пособие в размере 1 де.

В связи со сложившейся ситуацией ответьте на ряд вопросов:

1. Как изменятся уровень цен и реальные денежные запасы островитян в результате неурожая до предоставления правительственной помощи?
2. К каким изменениям уровня цен и реальных денежных запасов островитян привела правительственная помощь?
3. Как изменятся уровень цен и реальные денежные запасы островитян на следующий год, если природные условия вернуться к обычным?
4. Как изменится ответ на последний вопрос, если островитяне решат, что жизнь налаживается, правительственную помощь стоит сберечь, и увеличат сбережения «на черный день» до 2 де.

### **Решение Задачи 1.**

1. Суммарный капитал, которым располагали островитяне составлял:

$$K = 128 \cdot 25 + 896 = 4096; \text{ общее количество используемого труда: } L = 2 \cdot 128 = 256.$$

Тогда реальный ВВП при  $A = 5$  составлял:

$$Y_r^5 = 5^4 \sqrt[4]{4096} \sqrt[4]{(2 \cdot 128)^3} = 5 \cdot 8 \cdot 64 = 2560.$$

Также из условия задачи находим величину находящейся в обороте денежной массы  $M$ :

$$M = 128 \cdot 4 = 512.$$

Для дальнейшего решения необходимо определить скорость обращения денег в исходных условиях.

Как известно, основное уравнение количественной теории денег имеет вид:

$MV = PY_r^A$ , где  $M$  – денежная масса,  $V$  – скорость обращения денег (количество раз, которое в среднем каждая денежная единица участвует в сделках в течение года),  $P$  – дефлятор ВВП,  $Y_r^A$  – реальный ВВП).

$$\text{Откуда: } V = \frac{PY_r^A}{M}.$$

Кроме того, как известно:  $Y_n^A = PY_r^A$ , где  $Y_n^A$  – номинальный ВВП.

Поскольку по условию задачи обычная цена единицы произведенной продукции равна 1 де, то в обычных условиях  $P = 1$  (т.е. отсутствует инфляция) и, следовательно:

$$Y_n^A = Y_r^A = 2560.$$

Подставляем найденные значения  $Y_n^5$  и  $M$  в формулу для нахождения  $V$ :

$$V = 2560 / (512) = 5.$$

Объем выпуска в результате неурожая уменьшился и составил:

$$Y_r^4 = 4 \cdot 8 \cdot 64 = 2048.$$

Денежная масса и скорость обращения денег не изменились, поэтому левая часть уравнения денег также не изменилась:  $MV = 2560$ . В правую часть уравнения подставим найденный объем выпуска в результате неурожая:  $2560 = 2048 \cdot P$ . Откуда дефлятор ВВП:

$$P = 2560 / 2048 = 1,25.$$

Таким образом, при неизменной величине денежной массы уровень цен вырос в 1,25 раза.

Теперь определим реальные денежные запасы островитян, которые представляют собой отношение суммы денежной массы в обращении и сбережений «на черный день» ( $M_+$ ) к дефлятору ВВП (запасы по мотиву предосторожности тоже попадают в общую денежную массу).

До неурожая реальные денежные запасы островитян составляли:

$$M_+ / P = (512 + 128) / 1 = 640.$$

А в результате неурожая - составили:

$$M_+ / P = 640 / 1,25 = 512,$$

т.е. реальные денежные запасы островитян сократились.

2. По условию задачи в результате оказания правительственной помощи денежная масса в обращении выросла на 128 де:  $M_1 = 512 + 128 = 640$ , но объем выпуска и скорость обращения денег не изменились. Тогда из уравнения денег получаем новое значение дефлятора ВВП:  $P = (640 \cdot 5) / 2048 = 1,5625$ .

Таким образом, теперь уровень цен увеличился в 1,5625 р.

Общая денежная масса в результате оказания правительственной помощи также выросла на 128 де:  $M_+ = M_1 + 128 = 768$ .

Реальные денежные запасы островитян составят:  $768 / 1,5625 = 491,52$ . Таким образом, в результате оказания правительственной помощи их величина уменьшилась.

3. Если природные условия вернутся к обычным, то объем выпуска восстанавливается до 2560, однако поскольку в результате оказания правительственной

помощи денежная масса в обращении увеличилась:  $M_1 = 640$ , а скорость обращения денег по условию задачи не изменилась, то уровень цен будет равен:

$$P = (640 \cdot 5) / 2560 = 1,25.$$

Таким образом, уровень цен уменьшится в сравнении с неурожайным годом при оказании правительственной помощи, но по-прежнему будет выше, чем в обычных условиях (до неурожая).

Тогда реальные денежные запасы островитян составят:  $768 / 1,25 = 614,4$ , т.е. они увеличились после возвращения к обычным условиям, но по-прежнему меньше, чем до неурожая.

4. Если островитяне решат, что жизнь налаживается, правительственную помощь стоит сберечь, и увеличат сбережения «на черный день» до 2 де, то денежная масса в обороте сократится до первоначальной:  $M = 512$  де.

Тогда уровень цен вернется к первоначальному до неурожая:  $P = (512 \cdot 5) / 2560 = 1$ .

При этом общая денежная масса не изменится:  $M_+ = 768$  де. Поэтому величина реальных денежных запасов островитян увеличится:  $768 / 1 = 768$ .

### Ответ

1. В результате неурожая, при неизменной величине общей денежной массы, уровень цен вырос в 1,25 раза, а реальные денежные запасы островитян уменьшились до величины 512.

2. В результате оказания правительственной помощи уровень цен увеличился в 1,5625 раза, а реальные денежные запасы островитян уменьшились до величины 491,52.

3. Если природные условия вернутся к обычным, то уровень цен уменьшится в сравнении с неурожайным годом при оказании правительственной помощи, но по-прежнему будет выше, чем в обычных условиях (до неурожая) в 1,25 раза, а реальные денежные запасы островитян увеличатся, но по-прежнему будут меньше, чем до неурожая: 614,4.

4. Если островитяне решат, что жизнь налаживается, правительственную помощь стоит сберечь, и увеличат сбережения «на черный день» до 2 де, то уровень цен вернется к первоначальному до неурожая:  $P = 1$ . При этом величина реальных денежных запасов островитян увеличится до 768.

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

Молодой предприниматель организовал фирму «Кофе с собой», которая занимается приготовлением и продажей кофе на улице. Особенностью его бизнеса является то, что при производстве кофе предприниматель использует только один переменный ресурс «к» – кофе в зернах. Количества остальных ресурсов, необходимых для производства и продажи этого напитка, остаются неизменными при любых возможных для него объемах производимой продукции. При этом затраты бумажных стаканов в силу их малости по сравнению с ценой зернового кофе, предприниматель не учитывает.

Анализируя свой опыт продаж кофе на улице, предприниматель эмпирическим путем установил функциональную зависимость между количеством приготовления стандартных порций кофе и затратами зернового кофе в граммах, которая описывается следующим образом:

$$q = 2\sqrt{k},$$

где  $q$  - количество стандартных порций готового кофе;  $k$  - количество затрачиваемого зернового кофе в граммах.

Вопросы:

А. Продавая свой кофе в крупном мегаполисе по цене  $P^D = 50$  рублей за каждую стандартную порцию, предприниматель оценил рынок уличных продаж кофе как конкурентный. Периодические покупки сырья (зернового кофе) в специализированных фирмах по цене  $P_k = 5$  рублей за грамм, позволили ему оценить этот рынок так же как конкурентный.

Какое оптимальное количество зернового кофе закупает предприниматель для обеспечения ежедневного объема продаж готового кофе, каков при этом ежедневный оптимальный объем продаж готового кофе и как выглядит функция предложения готового кофе для клиентов у этого предпринимателя?

В. Столкнувшись с высокой конкуренцией на рынке уличных продаж кофе в крупном мегаполисе, предприниматель перенес свой бизнес в небольшой районный город, в котором оказался единственным продавцом кофе на улице. Проанализировав рынок своих продаж в этом городе, предприниматель оценил обратную функцию спроса на свою продукцию следующим образом:

$$P^D = 75 - 2,5Q,$$

где  $P^D(Q)$  - цена спроса на кофе, а  $Q$  - рыночный объем продаваемых порций готового кофе.

Сырье в виде зернового кофе ему удастся по-прежнему приобретать по той же цене на конкурентном рынке.

Определите оптимальное количество используемого сырья (зернового кофе), которое предприниматель закупает для ежедневного производства своего продукта, оптимальный объем ежедневных продаж готового кофе в районном городе и цену, которую предприниматель установил, пользуясь своим монопольным положением на рынке.

С. В результате введенных экономических санкций зарубежными поставщиками зернового кофе в нашу страну, на рынке зернового кофе резко изменились условия продаж и предприниматель оказался монополистом на этом рынке, функция предложения на котором выглядит следующим образом:

$$P_k^S = 2k,$$

где  $P_k^S$  - цена предложения кофе в зернах, а  $k$  - как и прежде, количество зернового кофе в граммах.

Одновременно у предпринимателя изменилась установленная им функциональная зависимость между количеством приготовления стандартных порций кофе и затратами зернового кофе в граммах, которая стала выглядеть так:

$$q = 2k.$$

Оставаясь монополистом на своем рынке готового кофе в районном городе, каким будет оптимальное количество стандартных порций готового кофе, производимого и продаваемого предпринимателем, оптимальное количество закупаемого им зернового кофе, а также цена на рынке готового кофе и цена зернового кофе в изменившихся экономических условиях?

Д. На рынке уличных продаж кофе в городе, где действует предприниматель, постепенно стали появляться новые фирмы, предлагающие точно такие же услуги по продаже кофе с собой, как и рассматриваемый предприниматель. В результате рынок постепенно из монопольного превратился в конкурентный, а предприниматель продает порцию кофе по цене  $P = 50$  рублей. Однако, на рынке зернового кофе предприниматель остался монополистом, но функция предложения зернового кофе изменилась и стала выглядеть следующим образом:

$$P_k^S = 0,2k.$$

В то же время, функциональная зависимость между количеством приготовления стандартных порций кофе и затратами зернового кофе в граммах, восстановилась и стала выглядеть как это было раньше до всех экономических изменений на соответствующих рынках:



$$q = 2\sqrt{k}.$$

Какими в этих условиях будут оптимальное количество стандартных порций готового кофе, производимого и продаваемого предпринимателем, оптимальное количество закупаемого им зернового кофе, а также цена, по которой предприниматель закупает зерновое кофе?

## Решение Задачи 2.

1. Из условий задачи фирма действует на рынке готового продукта (кофе) и на рынке ресурса (зерна кофе) в условиях совершенной конкуренции.

Тогда, из стандартного курса микроэкономики известно, что спрос на переменный ресурс будет предъявляться фирмой/предпринимателем до того момента, пока предельный продукт от этого переменного ресурса в денежном выражении (предельный денежный продукт ресурса –  $MRP_k$ ) будет больше предельных издержек на приобретение этого ресурса ( $MC_k$ ) на рынке ресурса.

Исходя из этого знания очевидно, что оптимальное количество ресурса, которое должен приобрести предприниматель будет определяться правилом:

$$MRP_k = MC_k \quad (1)$$

$$MRP_k = MR \cdot MP_k \quad (2)$$

$MR$  – это предельный доход (выручка) от продажи дополнительной единицы продукции (порции приготовленного кофе), а  $MP_k$  – это предельный продукт, который приносит каждая дополнительная единица переменного ресурса (т.е. дополнительный грамм зерен кофе).

Учитывая то, что по условиям задачи на рынке готового кофе господствует совершенная конкуренция, то предельный доход от продажи каждой порции кофе равен рыночной цене порции кофе ( $P^D$ ):

$$MR = P^D \quad (3)$$

В то же время, на конкурентном рынке переменного ресурса (рынке зерен кофе) рыночная цена этих зерен кофе является независимым параметром для фирмы/предпринимателя. Он каждый дополнительный грамм зерен кофе покупает по рыночной цене этих зерен ( $P_k$ ).

В условиях задачи  $P_k = 5$  рублей за грамм. Тогда:

$$MC_k = P_k \quad (4)$$

Исходя из (3) и (4):

$$MRP_k = MR \cdot MP_k \rightarrow MRP_k = P^D \cdot MP_k$$

$$MRC_k = P_k$$

Выражение  $MRP_k = MC_k$  примет вид:

$$P^D \cdot MP_k = P_k \quad (5)$$

Находим предельный продукт переменного ресурса (зерен кофе) –  $MP_k$ :

$$MP_k = (2\sqrt{k})' = \frac{1}{\sqrt{k}} \quad (6)$$

Подставляем  $MP_k = \frac{1}{\sqrt{k}}$  в (5) и находим оптимальное количество зерен кофе, которое предприниматель закупает и ежедневный оптимальный объем продаж готового кофе:

$$P^D \cdot MP_k = P_k \rightarrow P^D \cdot \frac{1}{\sqrt{k}} = P_k \rightarrow 50 \cdot \frac{1}{\sqrt{k}} = 5 \rightarrow$$

$k = 100$  – это оптимальное количество зерен кофе (в граммах).

$$q = 2\sqrt{k} \rightarrow q = 2\sqrt{k100} \rightarrow$$

$q = 20$  – это ежедневный оптимальный объем продаж готового кофе (в количестве стандартных порций).

Для определения функции предложения фирмы предпринимателя на рынке готового кофе надо определить функцию предельных издержек производства кофе ( $MC$ ),

часть которой, превышающая минимум средних переменных издержек, согласно стандартному курсу микроэкономики, является функцией предложения фирмы.

Идея нахождения MC: находим функцию общих издержек (TC) → берем первую производную и получаем функцию MC:

Функция TC:

$$\begin{aligned} TC(q) &= FC + VC \\ VC &= P_k \cdot k \rightarrow \\ TC(q) &= FC + P_k \cdot k \quad (7) \end{aligned}$$

Находим, как зависит количество переменного ресурса (зерен кофе) от количества выпускаемого продукта (количества порций готового кофе):

$$q = 2\sqrt{k} \rightarrow k = \frac{q^2}{4} \quad (8)$$

Подставляем (8) в (7) и находим TC:

$$TC(q) = FC + P_k \cdot \frac{q^2}{4}, \text{ так как из условий задачи } P_k = 5, \text{ то:}$$

$$TC(q) = FC + 5 \cdot \frac{q^2}{4}$$

Берем первую производную TC(q) и находим функцию MC (она же функция предложения фирмы):

$$TC(q)' = (FC + 5 \cdot \frac{q^2}{4})' \rightarrow$$

MC(q) = 2,5q – это функция предложения фирмы на рынке готового кофе.

2. Есть как минимум два варианта решения этого задания.

#### Вариант 1

В условиях монополии эффективный объем продаж устанавливается в соответствии с правилом MC = MR.

Функция MC найдена выше в задании А: MC(q) = 2,5q

Выводим функцию MR.

Из курса микроэкономики известно, что график функции предельной выручки MR лежит ниже графика обратной функции спроса  $P^D$ . При этом угловой коэффициент функции MR в 2 раза больше углового коэффициента функции  $P^D$  (обе функции линейны по условию задачи).

Значит из обратной функции спроса выводим функцию MR:

$$P^D = 75 - 2,5q \rightarrow MR = 75 - 2 \cdot 2,5q \rightarrow MR = 75 - 5q \quad (9)$$

Находим оптимальный объем ежедневных продаж готового кофе в районном городе:

$$\begin{aligned} MR &= 75 - 5q = MC = 2,5q. \\ 75 - 5q &= 2,5q / \\ q &= 10. \end{aligned}$$

Находим оптимальное количество используемого сырья (зернового кофе), которое предприниматель закупает для ежедневного производства своего продукта.

Для этого используем производственную функцию из условия задачи, подставив найденное значение q = 10:

$$\begin{aligned} q &= 2\sqrt{k} \rightarrow 10 = 2\sqrt{k} \\ k &= 25. \end{aligned}$$

Определяем цену, которую предприниматель установил, пользуясь своим монопольным положением на рынке. Для этого найденное оптимальное количество порций кофе q = 10 подставляем в обратную функцию спроса из условий задачи:

$$\begin{aligned} P^D &= 75 - 2,5q \rightarrow P^D = 75 - 2,5 \cdot 10. \\ P^D &= 50. \end{aligned}$$

#### Вариант 2

Из микроэкономики (спрос на переменный ресурс в условиях совершенной конкуренции) известно, что максимум прибыли фирмой определяется условием:  $MRP_k = MR \cdot MP_k = P_k$ .

Подставляем найденные функции  $MR = 75 - 5q$  (см. 9),  $q = 2\sqrt{k}$  (из условий),  $MP_k = \frac{1}{\sqrt{k}}$  (см. 6) и  $P_k = 5$  (из условия задачи):

$$(75 - 5 \cdot 2\sqrt{k}) \cdot \frac{1}{\sqrt{k}} = 5$$

$$k = 25.$$

Находим оптимальный объем ежедневных продаж готового кофе в районном городе:

$$q = 2\sqrt{25}$$

$$q = 10.$$

Определяем цену:

$$P^D = 75 - 2,5q \rightarrow P^D = 75 - 2,5 \cdot 10$$

$$P^D = 50.$$

3. Опять же из курса микроэкономики известно, что в условиях монополии на рынке ресурса фирма, являющаяся единственным покупателем ресурса, сталкивается с восходящим графиком функции предложения ресурса. При этом график функции  $MC$  не совпадает с графиком функции предложения и в два раза круче его<sup>1</sup>.

Имея в виду этот факт, можно воспользоваться в решении этого задания логикой рассуждений из второго варианта предыдущего задания В, только увеличив угловой коэффициент функции предложения зерен кофе в два раза.

В условиях монополии на рынке ресурса (зерен кофе), фирма нашего предпринимателя будет максимизировать прибыль при равенстве:

$$MRP_k = MR \cdot MP_k = MC_k$$

$$\text{Если } P_k^S = 2k, \text{ то } MC_k = 2 \cdot 2k \rightarrow MC_k = 4k$$

Теперь подставляем в указанную формулу  $MR \cdot MP_k = MC_k$ :

$$MR = 75 - 5q \text{ (см. 9),}$$

$$q = 2k \text{ (из условий),}$$

$$MP_k = q' = (2k)' = 2$$

$$MC_k = 4k$$

$$MR \cdot MP_k = MC_k \rightarrow$$

$$(75 - 5 \cdot 2k) \cdot 2 = 4k$$

Решая уравнение, находим оптимальное количество закупаемого зернового кофе предпринимателем-монополистом:

$$k = 6,25.$$

Находим оптимальный объем ежедневных продаж готового кофе в районном городе:

$$q = 2k \rightarrow q = 2 \cdot 6,25$$

$$q = 12,5.$$

Определяем цену:

$$P^D = 75 - 2,5q \rightarrow P^D = 75 - 2,5 \cdot 12,5$$

$$P^D = 43,75.$$

4. На рынке зернового кофе монополия. Как и в предыдущем задании С фирма нашего предпринимателя будет максимизировать прибыль при равенстве:

$$MRP_k = MC_k$$

---

<sup>1</sup> См., например, Нуреев Р.М. Курс микроэкономики. – М. Норма, 2006. С. 288 – 289.

Угловой коэффициент  $MC_k$  в 2 раза больше углового коэффициента функции предложения:

$$P_k^S = 0,2k \rightarrow MC_k = 0,4k$$

Находим предельный денежный продукт фирмы:

$$MRP_k = MR \cdot MP_k \rightarrow MRP_k = P^D \cdot MP_k$$

$MR = P^D = 50$  рублей (совершенная конкуренция)

$$MP_k = (2\sqrt{k})' = \frac{1}{\sqrt{k}}$$

$$MRP_k = 50 \cdot \frac{1}{\sqrt{k}}$$

Находим оптимальное количество закупаемого зернового кофе:

$$50 \cdot \frac{1}{\sqrt{k}} = 0,4k$$

$$k = 25.$$

Определяем цену зернового кофе (т.е. цену ресурса).

Подставляем найденное  $k$  в функцию предложения зернового кофе:

$$P_k^S = 0,2k = 0,2 \cdot 25 = 5$$

$$P_k = 5.$$

Определяем оптимальное количество стандартных порций готового кофе.

Подставим в производственную функцию предпринимателя оптимальное количество приобретенного ресурса:

$$q = 2\sqrt{k} \rightarrow q = 2\sqrt{25}$$

$$q = 10.$$

**Задача 3.** (правильно и полностью решенная задача оценивается в 25 баллов)

Инвестор сформировал портфель вложений в экономику небольшой азиатской страны Дайреньи. 20% капитала он вложил в местную валюту – дамты (котируются на бирже по 11 руб. 45 коп.), 40% – в сельское хозяйство, разделив поровну между плантациями бананов и сахарного тростника, последние 40% – в предприятия по добыче и обработке металлов (10% – железо, 25% – алюминий, 5% – золото). Допустим, что изменения стоимости ценных бумаг в портфеле прямо пропорционально изменению дивидендов по ним, а изменение экспортных пошлин на 1 процентный пункт вызывает изменение котировок соответствующих бумаг на 2%, причём с противоположным знаком.

Благодаря доступу к инсайдерской информации, инвестору удалось накануне ежегодной пресс-конференции министра экономического развития Дайреньи перехватить секретную краткую сводку основных тем завтрашнего выступления. К сожалению, она, хотя и написана на русском языке, была зашифрована, а ключ к шифру оказался утерян.

P U Y R W Q L J H D G W R Q F Y Q D S >  
 < J W D R W V L W D F W D G H L X D S P  
 G Q Q S 2 D L W V P U Q F F 3 Q D G P 4  
 N Y F 3 D F W D 5 3 5 P 9 D 9 P N P L W  
 D 5 3 < W J L > L D J D G H L F W R 6 W  
 L Y D R P D R 5 W R 6 W L Y D G < P 6 Q  
 F L P 5 2 D > < P U W 7 D J W 8 W < F P  
 A P D L < P J L F Y S W D G P A Y K D 6  
 Q N Y S P V D G P D G < Y T Y F Q D 9 W  
 J > 8 Y 2 D V Q L W N N > < A Y D J P K  
 Y < W E L J H D > 5 Q N Y T Y L X D R Y  
 5 Y R Q F R 3 D G P D W S 6 Y H V D G <  
 Q R G < Y H L Y 7 D G P D R P K 3 T Q D

W N E V Y F Y H D 5 D L < Y D < W 9 W 2  
D Y F 3 8 D Y 9 V Q F Q F Y 7 D F Q L C

Эксперт-криптограф утверждает, что, судя по всему, использовался шифр, при котором осуществляется простая замена каждой кириллической буквы, а также пробела и знака препинания, на латинскую букву или иной символ. Связь символов может быть какой угодно, однако для подобного рода текстов существуют некоторые статистические соотношения, определяющие стандартную частоту их употребления.

Так, буквы «о» составляют примерно 7% текста, «е» – 6%, «д» – 4%, «с» – 3%, буквой «а» является один символ из двенадцати, запятой – один из семидесяти пяти, а наиболее часто встречается пробел.

Для расшифровки был произведён предварительный подсчёт отдельных символов в шифровке, результаты которого представлены ниже:

D	41
Y	26
W	25
P	21
L	19
Q	18
F	17
G	13

<	13
R	12
J	9
5	8
N	8
V	7
3	7
H	7

S	6
>	6
0	5
7	5
2	4
K	3
A	3
U	3

8	3
9	3
T	3
X	2
E	2
C	1
4	1

Определите, как в итоге должна измениться общая стоимость портфеля инвестора, если он ничего не предпримет.

### Решение Задачи 3.

Всего в шифровке 300 символов. Чаще всего встречается символ «D». 7% от 300 символов (21 шт.) – это «P», 6% - «Q», 4% - «R», 3% - «J», каждый двенадцатый символ (300/12=25) – «W», а один раз на семьдесят пять встречается символ «2». Тогда после замены получаем

о U Y д а е L с H G а д е F Y е S >  
< с а д а V L а F а G H L X S о  
G е е S , L а V о U е F F 3 е G о 4  
N Y F 3 F а 5 3 5 о 9 9 о N о L а  
5 3 < а с L > L с G H L F а д 6 а  
L Y д о д 5 а д 6 а L Y G < о 6 е  
F L о 5 , > < о U а 7 с а 8 а < F о  
A о L < о с L F Y S а G о A Y K 6  
е N Y S о V G о G < Y T Y F е 9 а  
с > 8 Y , V е L а N N > < A Y с о K  
Y < а E L с H > 5 е N Y T Y L X д Y  
5 Y д е F д 3 G о а S 6 Y H V G <  
е д G < Y H L Y 7 G о д о K 3 T е  
а N E V Y F Y H 5 L < Y < а 9 а ,  
Y F 3 8 Y 9 V е F е F Y 7 F е L C

OUYдаeLсH GaдеFYе S><са даVLа Fa GHLX SoGeeS, LaVoUEFF3е Go4NYF3  
Fa 535о9 9оNoLa 53<асL>L с GHLFад6aLY до д5ад6aLY G<о6eFLo5, ><оUа7

ca8a<FoAo L<ocLFYsa GoAYK 6eNYSoV Go G<YTYFe 9ac>8Y, VeLaNN><AY  
coKY<aELcH >5eNYTYLX дY5YдеFд3 Go аS6YHV G<едG<YHLY7 Go доK3Te  
aNEVYFYH 5 L<Y <a9a, YF38 Y9VeFeFY7 FeLC

«с GHLFад6aLY до д5ад6aLY» - речь явно идёт об изменении неких количественных данных. «ад6aLY» повторяется дважды и, судя по всему, означает «адцати». А «д5адцати» может означать только «двадцати». Тогда мы получаем буквы «в», «и», «т» и «ц».

о U и д а е т с H G а д е F и е S >  
< с а д а V т а F а G H т X S о  
G е е S , та V о U е F F 3 е G о 4  
N и F 3 F а в 3 в о 9 9 о N о т а  
в 3 < а с т > т с G H т F а д ц а  
т и д о д в а д ц а т и G < о ц е  
F т о в , > < о U а 7 с а 8 а < F о  
A о т < о с т F и S а G о A и K ц  
е N и S о V G о G < и T и F е 9 а  
с > 8 и , V е т а N N > < A и с о K  
и < а E т с H > в е N и T и т X д и  
в и д е F д 3 G о а S ц и H V G <  
е д G < и H т и 7 G о д о K 3 T е  
а N E V и F и H в т < и < а 9 а ,  
и F 3 8 и 9 V е F е F и 7 F е т C

OUидаетсH ГадеFие S><са даVта Fa GHтX SoGeeS, таVoUeFF3е Go4NиF3 Fa  
в3во9 9оNота в3<аст>т с GHтFадцати до двадцати G<оцеFтов, ><оUа7 са8a<FoAo  
т<остFiSa GoAiK цеNiSoV Go G<иTiFe 9ac>8и, VetaNN><Ai coKi<aEtсH  
>веNiTitX дивидеFд3 Go аSциHV G<едG<иНти7 Go доK3Te аNEVиFiH в т<и <a9а,  
иF38 и9VeFeFi7 FetC

«до двадцати G<оцеFтов» - похоже, «до двадцати процентов», учитывая, что «в т<и» - явно «в три», а «дивидеFд» - несомненно, «дивиденд». Теперь мы знаем буквы «н», «п», «р».

о U и д а е т с H п а д е н и е S >  
р с а д а V т а н а п H т X S о  
п е е S , та V о U е н н 3 е п о 4  
N и н 3 н а в 3 в о 9 9 о N о т а  
в 3 р а с т > т с п H т н а д ц а  
т и д о д в а д ц а т и п р о ц е  
н т о в , > р о U а 7 с а 8 а р н о  
A о т р о с т н и S а п о A и K ц  
е N и S о V п о п р и T и н е 9 а  
с > 8 и , V е т а N N > р A и с о K  
и р а E т с H > в е N и T и т X д и  
в и д е н д 3 п о а S ц и H V п р  
е д п р и H т и 7 п о д о K 3 T е  
а N E V и н и H в т р и р а 9 а ,  
и н 3 8 и 9 V е н е н и 7 н е т C

ОУидаетсН падение S>рса даVта на пНтX SопееS, таVoUенн3е по4Nин3 на в3во9 9оNота в3раст>т с пНтнадцати до двадцати процентов, >роUа7 са8арноAo тростниSa поАиK цеNiSoV по приТине 9ас>8и, VетаNN>рАи соКираЕтсН >веNiТитX дивиденд3 по аSциHV предприНти7 по доK3Те аNEVиниН в три ра9а, ин38 и9Vенени7 нетС

Отсюда получаем буквы «з» («в три ра9а»), «к» («тростниSa»), «ч» («по приТине»), «я» («пНтнадцати»).

о У и д а е т с я п а д е н и е к >  
р с а д а V т а н а п я т X к о  
п е е к , т а V о U е н н 3 е п о 4  
N и н 3 н а в 3 в о з з о N о т а  
в 3 р а с т > т с п я т н а д ц а  
т и д о д в а д ц а т и п р о ц е  
н т о в , > р о U а 7 с а 8 а р н о  
А о т р о с т н и к а п о А и K ц  
е N и к о V п о п р и ч и н е з а  
с > 8 и , V е т а N N > р А и с о K  
и р а E т с я > в е N и ч и т X д и  
в и д е н д 3 п о а к ц и я V п р  
е д п р и я т и 7 п о д о K 3 ч е  
а N E V и н и я в т р и р а з а ,  
и н 3 8 и з V е н е н и 7 н е т С

ОУидается падение к>рса даVта на пятX копеек, таVoUенн3е по4Nин3 на в3воз зоNота в3раст>т с пятнадцати до двадцати процентов, >роUа7 са8арноAo тростника поАиK цеНикоV по причине зас>8и, VетаNN>рАи соКираЕтся >веНичитX дивиденд3 по акцияV предприяти7 по доK3че аNEVиния в три раза, ин38 изVенени7 нетС

«ОУидается падение к>рса» - разумеется, «ожидается падение курса». А «пятX копеек» - не что иное, как «пять копеек». Получили буквы «ж», «у» и «ь».

о ж и д а е т с я п а д е н и е к у  
р с а д а V т а н а п я т ь к о  
п е е к , т а V о ж е н н 3 е п о 4  
N и н 3 н а в 3 в о з з о N о т а  
в 3 р а с т у т с п я т н а д ц а  
т и д о д в а д ц а т и п р о ц е  
н т о в , у р о ж а 7 с а 8 а р н о  
А о т р о с т н и к а п о А и K ц  
е N и к о V п о п р и ч и н е з а  
с у 8 и , V е т а N N у р А и с о K  
и р а E т с я у в е N и ч и т ь д и  
в и д е н д 3 п о а к ц и я V п р  
е д п р и я т и 7 п о д о K 3 ч е  
а N E V и н и я в т р и р а з а ,  
и н 3 8 и з V е н е н и 7 н е т С

Ожидается падение курса даVта на пять копеек, таVоженн3е по4Nин3 на в3воз зоNота в3растут с пятнадцати до двадцати процентов, урожа7 са8арноAo тростника поAiK цеNикоV по причине засу8и, VетаNNурAi соКираЕтся увеNичить дивиденд3 по акцияV предприяти7 по доK3че аNEVиния в три раза, ин38 изVenени7 нетC

«даVта» - конечно же, «дамта». А «в3воз зоNота в3растут» - может означать только «вывоз золота вырастут». Получили буквы «л», «м» и «ы».

о ж и д а е т с я п а д е н и е к у  
р с а д а м т а н а п я т ь к о  
п е е к , т а м о ж е н н ы е п о 4  
л и н ы н а в ы в о з з о л о т а  
в ы р а с т у т с п я т н а д ц а  
т и д о д в а д ц а т и п р о ц е  
н т о в , у р о ж а 7 с а 8 а р н о  
A о т р о с т н и к а п о A и K ц  
е л и к о м п о п р и ч и н е з а  
с у 8 и , м е т а л л у р A и с о K  
и р а E т с я у в е л и ч и т ь д и  
в и д е н д ы п о а к ц и я м п р  
е д п р и я т и 7 п о д о K ы ч е  
а л E м и н и я в т р и р а з а ,  
и н ы 8 и з м е н е н и 7 н е т C

Ожидается падение курса дамта на пять копеек, таможенные по4лины на вывоз золота вырастут с пятнадцати до двадцати процентов, урожа7 са8арноAo тростника поAiK целиком по причине засу8и, металлурAi соКираЕтся увеличить дивиденды по акциям предприяти7 по доKыче алEmиния в три раза, ины8 изменени7 нетC

Далее очевидны соответствия «таможенные по4лины» - «таможенные пошлины» («ш»), «са8арноAo тростника» - «сахарного тростника», («г» и «х»), «по доKыче алEmиния» - «по добыче алюминия» («б» и «ю»)

о ж и д а е т с я п а д е н и е к у  
р с а д а м т а н а п я т ь к о  
п е е к , т а м о ж е н н ы е п о ш  
л и н ы н а в ы в о з з о л о т а  
в ы р а с т у т с п я т н а д ц а  
т и д о д в а д ц а т и п р о ц е  
н т о в , у р о ж а 7 с а х а р н о  
г о т р о с т н и к а п о г и б ц  
е л и к о м п о п р и ч и н е з а  
с у х и , м е т а л л у р г и с о б  
и р а ю т с я у в е л и ч и т ь д и  
в и д е н д ы п о а к ц и я м п р  
е д п р и я т и 7 п о д о б ы ч е  
а л ю м и н и я в т р и р а з а ,  
и н ы х и з м е н е н и 7 н е т C



Ожидается падение курса дамта на пять копеек, таможенные пошлины на вывоз золота вырастут с пятнадцати до двадцати процентов, урожая<sup>7</sup> сахарного тростника погиб целиком по причине засухи, металлурги собираются увеличить дивиденды по акциям предприятия<sup>7</sup> по добыче алюминия в три раза, иных изменени<sup>7</sup> нет<sup>С</sup>

Последние явные соответствия: «<sup>7</sup>» - «й» и «<sup>С</sup>» - «.».

Теперь смысл послания уже очевиден. Рассмотрим портфель инвестора, взяв изначальные вложения за единицу:

$0,2 \cdot 1140/1145$  (результат изменения курса дамта) +  $0,4 \cdot 0,5$  (вложения в сахарный тростник можно считать обесценившимися) +  $0,1$  (ситуация с железом не изменилась) +  $0,25 \cdot 3$  (рост дивидендов) +  $0,05 \cdot 0,9$  (итог роста пошлин на золото). Таким образом, получаем рост стоимости портфеля примерно в 1,294 раза.