

## Монетарные модели с жесткими ценами

Монетарные модели с жесткими ценами .....	1
Модель Дорнбуша с абсолютной мобильностью капитала .....	1
Предпосылки модели .....	1
Основные уравнения модели .....	2
Краткосрочное равновесие на денежно-финансовом сегменте .....	3
Рынок денег .....	3
Финансово-валютный сегмент .....	3
Стационарная точка системы .....	4
Долгосрочное равновесие на рынке благ .....	6
Подстройка под равновесие .....	7
Анализ изменения экзогенных переменных. Перелет валютного курса .....	7
Монетарный шок .....	7
Изменение ВВП .....	8
Изменение зарубежной ставки процента .....	10
Итог .....	11
Модель Дорнбуша с неполной мобильностью капитала .....	11
Валютно-финансовый сегмент .....	11
Стационарная точка .....	14
Монетарная экспансия. Недолет .....	15
Итог .....	17

Данный раздел науки о валютном курсе представлен наиболее известной и цитируемой литературе по международным финансам моделью: моделью Дорнбуша. Данная модель рассматривает взаимодействие основных макроэкономических рынков (за исключением рынка труда) и направлена на анализ воздействия денежно-финансового и реального сегментов на установление валютного курса.

### ***Модель Дорнбуша с абсолютной мобильностью капитала***

Сначала рассмотрим модель Дорнбуша с абсолютной мобильностью капитала, где финансовый рынок является основным рынком, на котором определяется текущий уровень валютного курса. Такая модель появилась исторически первой в 1976 году, поэтому начнем мы свое изложение именно с нее. Далее мы усложним модель, сделав более реалистичную предпосылку о том, что кроме финансового рынка на валютный курс могут влиять рынки товаров и покупка/продажа ЦБ золотовалютных резервов (случай неполной мобильности капитала).

#### **Предпосылки модели**

Прежде всего, заметим, что модель входит в класс моделей с жесткими ценами, описывающими краткосрочную динамику переменных на рынках денег и финансовых активов, поэтому цены не могут совершать скачков, изменяясь постепенно с течением времени. Формально данное условие можно записать так:

$$\dot{p} \neq \infty \quad \forall t$$

Хотя модель Дорнбуша является моделью общего равновесия, один из макроэкономических

рынков мы из рассмотрения исключим. В центре модели будет стоять денежно-финансовый сегмент, поэтому мы не будем в данной модели рассматривать динамику реальной заработной платы и совокупного предложения, предположив, что ВВП в отечественной экономике  $Y$  есть величина экзогенная и находящаяся на уровне потенциального ВВП

$$\checkmark \quad y = y^*$$

Зарубежные переменные также предположим экзогенными величинами:

$$\checkmark \quad \text{уровень цен за рубежом } P^* = 1 \text{ (а, следовательно, и инфляция } \pi^* = 0)$$

$$\checkmark \quad \text{доходность за рубежом } i^*$$

Кроме того, сделаем дополнительные предположения об инфляции в отечестве:

$$\checkmark \quad \text{инфляция в долгосрочном периоде нулевая } \bar{\pi} = 0$$

$$\checkmark \quad \text{ожидаемая инфляция } \pi^e = 0$$

При анализе рынка финансовых активов игнорируются эффекты накопления иностранных активов (эффект дохода) и риск.

Теперь рассмотрим основные уравнения модели.

## Основные уравнения модели

Спрос на деньги традиционно зависит от уровня ВВП и номинальной ставки процента:

$$m^d - p = \alpha_1 \cdot y - \alpha_2 \cdot i, \quad (1)$$

где  $\alpha_1, \alpha_2 > 0$  характеризуют соответственно, эластичность спроса на деньги по доходу и полуэластичность спроса на деньги по  $i$ .

Напомним, что маленькими буквами обозначены логарифмы переменных с большими буквами:

$$m \equiv \ln M, p \equiv \ln P, y \equiv \ln Y.$$

Уравнение совокупного спроса на рынке благ имеет вид:

$$ad \equiv \ln AD = \beta_0 + \beta_1 \cdot (s - p) + \beta_2 \cdot y - \beta_3 \cdot i, \quad (2)$$

где коэффициенты  $\beta_0, \beta_1, \beta_2 > 0$ .

Инфляция зависит от дисбаланса спроса и предложения на рынке благ:

$$\pi \equiv \dot{p} = \gamma \cdot (ad - y) \quad \gamma > 0 \quad (3)$$

Соотношение (3) представляет собой самую простую формулировку кривой Филипса.

Наконец, нужно задать схему формирования ожиданий валютного курса. Дорнбуш построил свою модель с использованием так называемой *регрессивной* схемы ожиданий:

$$\dot{s}^e = \theta \cdot (\bar{s} - s) \quad \theta > 0 \quad (4)$$

Здесь  $\theta$  имеет смысл скорости адаптации валютного курса к своему стационарному уровню.

Идея регрессивной схемы очень проста: если текущий курс выше равновесного (стационарного)

курса  $s > \bar{s}$ , то агенты будут ожидать снижения валютного курса с темпом, который зависит от разности этих курсов  $(\bar{s} - s)$ . Чем выше разность, тем выше темп схождения данной разности к нулю. Здесь необходимо заметить, что применение регрессивной схемы рационально тогда, когда модель будет предсказывать такую динамику валютного курса, которая будет совпадать с описанной схемой ожиданий. Ну а начать нужно с того, что модель должна иметь устойчивое решение относительно валютного курса, при отклонении от которого курс должен возвращаться на стационарный уровень. Данным свойством (ниже мы покажем это) модель Дорнбуша обладает. Требование же рациональности накладывает условие на коэффициент  $\theta$ , который должен быть таким, чтобы фактический темп изменения валютного курса совпадал с ожидаемым.

Мы считаем, что агенты знают долгосрочный уровень валютного курса  $\bar{s}$ .

Рынки в модели Дорнбуша:

1. рынок денег
2. рынок финансовых активов
3. рынок иностранной валюты
4. рынок благ

Первые три рынка формируют денежно-финансовый сегмент экономики, который достаточно быстро уравнивается за счет ставки процента и валютного курса. Рынок благ устанавливает условие долгосрочного равновесия модели и определяет долгосрочную динамику экономической системы.

### **Краткосрочное равновесие на денежно-финансовом сегменте**

В модели Дорнбуша текущий валютный курс устанавливается исходя из условия равновесия на денежно-финансовом сегменте экономики. Рассмотрим процесс уравнивания подробнее.

#### ***Рынок денег***

В краткосрочном периоде рынок денег уравнивается за счет изменения цен финансовых активов, то есть процентной ставки  $i$ :

$$i = \frac{\alpha_1}{\alpha_2} \cdot y - \frac{1}{\alpha_2} \cdot (m - p), \text{ где } m \equiv m^s \quad (5)$$

Если происходит изменение денежной массы в экономике, то так как уровень цен скачков совершать не может, в краткосрочном периоде должна измениться ставка процента.

#### ***Финансово-валютный сегмент***

Анализ равновесия на финансово-валютном сегменте экономики будет зависеть от того, какая будет сделана предпосылка о мобильности капитала. Для начала мы опишем тот случай, который был первоначально описан в работе Дорнбуша: **случай полной мобильности капитала**.

Для случая полной мобильности равновесие на обоих рынках: рынке финансовых активов и рынке валюты будет определяться доходностью отечественных и иностранных активов, выраженные в единой валюте (пусть, например, в ЕОБ). Так как риск в расчет не принимается, то в каждый момент времени доходности активов двух стран должны быть равны:

$$i = i^* + \dot{s}^e \quad (6a)$$

$$i - i^* = \dot{s}^e \quad (6b)$$

Заметим, что *горизонт планирования инвестора* в модели с непрерывным временем становится бесконечно малым.

С учетом схемы формирования ожиданий (4) можно записать:

$$i - i^* = \theta \cdot (\bar{s} - s) \quad (6c)$$

Из (6c) понятно, каким будет текущий равновесный курс иностранной валюты:

$$s = \bar{s} - \frac{i}{\theta} + \frac{i^*}{\theta} \quad (7)$$

Рассмотрим, как будет происходить подстройка под равновесие финансово-валютного сегмента.

Если текущий валютный курс  $s$  ниже некоторого равновесного уровня, агенты неизбежно сформируют такие ожидания роста валютного курса  $\dot{s}^e$ , что доходность иностранных бумаг в ЕОБ будет больше доходности отечественных бумаг  $i^* + \dot{s}^e > i$ . Тогда агенты начнут продавать отечественные ценные бумаги и покупать иностранные, создавая избыточные покупки на рынке иностранной валюты, которые и поднимут валютный курс до уровня, уравнивающего валютно-финансовый сегмент.

Данный механизм показывает, что равновесие на финансовом сегменте наступает через валютный сегмент. Сам же валютный сегмент на валютный курс прямого влияния не оказывает: текущий валютный курс должен установиться на таком уровне, чтобы не возник «шквал» покупок или продаж иностранных активов, который по идее полной мобильности капитала по объему на много порядков выше, чем остальные компоненты спроса и предложения на рынке валюты. Далее мы проанализируем более общий случай, когда компоненты капитального счета платежного баланса, учитывающего перемещение капитала между странами по объему сравнимы с другими основными счетами платежного баланса (случай неполной мобильности капитала).

Пока же более подробно проанализируем условие (7). Если текущая ставка процента формируется на рынке денег, то про равновесный валютный курс мы еще ничего не сказали.

## Стационарная точка системы

Итак, приступим к изучению стационарной точки модели для того, чтобы понять на каких уровнях установится валютный курс и цены в экономики в LR.

Так как в долгосрочном периоде валютный курс должен по определению достигнуть

стационарного уровня, то согласно (4) мы будем иметь нулевые ожидания агентов:

$$s = \bar{s} \Rightarrow \dot{s}^e = 0 \quad (8a)$$

Из (6a) следует, что доходность отечественных ценных бумаг окажется на мировом уровне (заметим, что инфляции нет)

$$i = i^* \quad (8b)$$

Рынок благ также должен прийти в равновесие, то есть

$$ad = y \Rightarrow \dot{p} = 0 \quad (8c)$$

Тогда из (8) будем иметь 2 основных соотношения, характеризующих рынок благ и денег, из которых найдем долгосрочные стационарные уровни  $\bar{s}$  и  $\bar{p}$ .

$$\begin{cases} \beta_0 + \beta_1 \cdot (\bar{s} - \bar{p}) + \beta_2 \cdot y - \beta_3 \cdot i^* = y & (9a) \\ m - \bar{p} = \alpha_1 \cdot y - \alpha_2 \cdot i^* & (9b) \end{cases}$$

Из (9b) можно выразить стационарный уровень цен через экзогенные переменные:

$$\bar{p} = m - \alpha_1 \cdot y + \alpha_2 \cdot i^* \quad (10)$$

Видно, что при увеличении денежной массы на 1%, цены вырастут также на 1%, то есть действует свойство **асимптотической нейтральности денег**.

Выразим из уравнений (9a) и (10) стационарный уровень валютного курса  $\bar{s}$ :

$$\bar{s} = m - \left[ \frac{\beta_0}{\beta_1} + \left( \alpha_1 - \frac{1 - \beta_2}{\beta_1} \right) \cdot y - \left( \alpha_2 + \frac{\beta_3}{\beta_1} \right) \cdot i^* \right] \quad (11)$$

При увеличении денежной массы на 1%, валютный курс также увеличивается на 1%.

Подставляя (5) и (11) в (7), получаем значение текущего валютного курса, характеризующего краткосрочное равновесие системы.

$$s = \left( 1 + \frac{1}{\alpha_2 \cdot \theta} \right) \cdot m - \frac{1}{\alpha_2 \cdot \theta} \cdot p - \left( \frac{\alpha_1}{\alpha_2 \cdot \theta} + \alpha_1 - \frac{1 - \beta_2}{\beta_1} \right) \cdot y + \left( \frac{1}{\theta} + \alpha_2 + \frac{\beta_2}{\beta_1} \right) \cdot i^* \quad (12)$$

$$s = f(m, p, y, i^*)$$

+   -   + / -   +

Графически условие (12) характеризует кривую *AM* (asset market), иллюстрирующую равновесие на денежно-финансовом сегменте (краткосрочное равновесие системы). Кривая *AM* изображается в координатах *s* и *p* - единственных в (12) эндогенных переменных модели.

Отрицательная зависимость  $s(p)|_{AM}$  получается в результате действия следующего механизма:  $\uparrow p \Rightarrow (m - p) \downarrow \Rightarrow i \uparrow \Rightarrow S^{IB} \uparrow \Rightarrow s \downarrow$ .

Из любой точки, не лежащей на *AM*, например, из точки *A*, под действием внутренних сил мгновенно экономика попадает на кривую *AM* посредством изменения валютного курса (вертикального скачка). Так в точке *A* валютный курс ниже равновесного, поэтому агенты имея избыточные ожиданий  $\dot{s}^e$  будут покупать иностранную валюту для приобретения иностранных

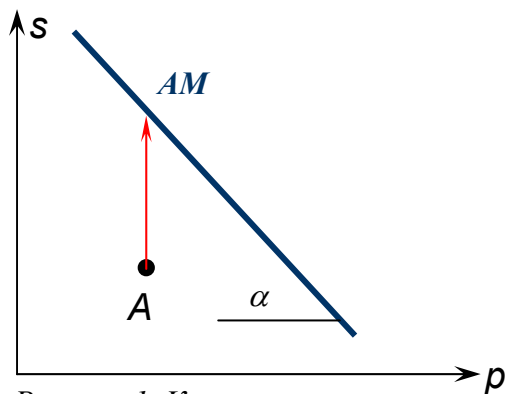


Рисунок 1. Кривая равновесия на денежно-финансовом сегменте

На рисунке представлена зависимость валютного курса от уровня цен в краткосрочном периоде. Тангенс угла наклона кривой  $AM$  равен коэффициенту при уровне цен  $p$  в уравнении (12).

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{\alpha_2 \cdot \theta}$$

активов, что приведет к увеличению валютного курса до равновесного (красная стрелка на рисунке 1).

### Долгосрочное равновесие на рынке благ

Как мы уже отмечали, в LR спрос на блага должен сравняться с предложением благ за установления равновесного уровня цен. То есть в итоге мы должны иметь:

$$\begin{aligned} \dot{p} &= 0 \\ ad &= y \end{aligned} \quad (13)$$

Подставим равновесную ставку доходности (1) в уравнение спроса на блага (2) и найдем условие выполнения (13):

$$\beta_0 + \beta_1 \cdot (s - p) - (1 - \beta_2) \cdot y - \frac{\beta_3 \cdot \alpha_1}{\alpha_2} \cdot y + \frac{\beta_3}{\alpha_2} \cdot (m - p) = 0 \quad (14)$$

Преобразовав (14) имеем условие долгосрочного равновесия системы:

$$s = -\frac{\beta_0}{\beta_1} - \frac{\beta_3}{\alpha_2 \cdot \beta_1} \cdot m + \left(1 + \frac{\beta_3}{\alpha_2 \cdot \beta_1}\right) \cdot p + \left(\frac{1 - \beta_2}{\beta_1} + \frac{\beta_3 \cdot \alpha_1}{\beta_1 \cdot \alpha_2}\right) \cdot y \quad (14a)$$

Это и есть условие долгосрочного равновесия на рынке благ и денег.

Опять проиллюстрируем данное условие графически в тех же координатах.

На рисунке представлена зависимость валютного курса от уровня цен в долгосрочном периоде. Тангенс угла наклона кривой  $\dot{p} = 0$  есть коэффициент при  $p$  в уравнении (14a).

$$\operatorname{tg} \beta = 1 + \frac{\beta_3}{\alpha_2 \cdot \beta_1} > 1 \Rightarrow \beta > 45^\circ$$

Из любой точки, не лежащей на кривой  $\dot{p} = 0$ ,

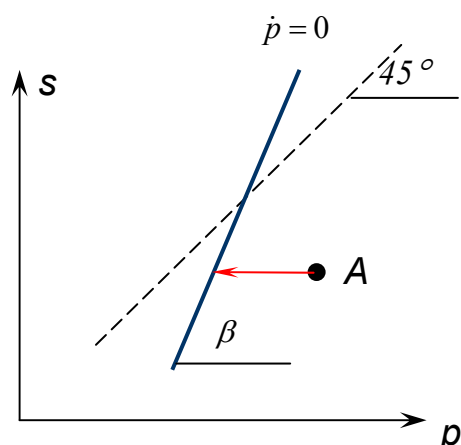


Рисунок 2. Кривая равновесия на рынке благ

система будет попадать на данную кривую за счет изменения уровня цен. Например, в точке  $A$  мы будем наблюдать слишком низкий реальный валютный курс  $q \equiv s - p$ , в результате чего спрос в экономике будет меньше предложения, и цены начнут падать  $\dot{p} < 0$ . Падение цен на графике означает движение влево по горизонтали (красная стрелка на рисунке 2).

### Подстройка под равновесие

Графически изобразим, каким образом происходит процесс подстройки под новое равновесие в краткосрочном и долгосрочном периодах.

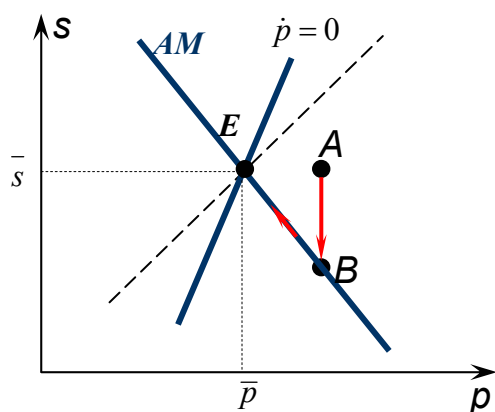


Рисунок 3. Процесс подстройки системы в краткосрочном (т.  $B$ ) и долгосрочном (т.  $E$ ) периоде

Допустим, что первоначально мы находимся в точке  $A$ . В процессе подстройки под новое равновесие происходит изменение валютного курса до тех пор, пока не уравновесится денежно-финансовый сегмент и мы не попадаем в точку  $B$ .

В долгосрочном периоде, когда цены начинают реагировать на дисбаланс спроса и предложения на рынке благ (в данном случае  $y > ad|_A$ ) мы начинаем смещаться влево (цены падают). По мере падения цен изменяются параметры краткосрочного равновесия, которое мгновенно устанавливается при новых ценах.

В итоге система постоянно будет находиться в состоянии краткосрочного равновесия, и движение к долгосрочному равновесию (т.  $E$ ) будет происходить по кривой  $AM$ .

### Анализ изменения экзогенных переменных. Перелет валютного курса

Естественно, экономика не может постоянно находиться в равновесии. В результате действия внешних сил (даже появления пятен на солнце) экономика дестабилизируется. Рассмотрим, каким образом будет проходить процесс подстройки под новое равновесие в результате воздействия шоков: изменения денежной массы  $m$ , уровня ВВП  $y$  и зарубежной ставки процента  $i^*$ . Ниже мы увидим, что реакция валютного курса в SR всегда сильнее, чем изменение стационарного уровня валютного курса. Данное явление назвали перелетом (overshoot) валютного курса.

#### Монетарный шок

Проанализируем на примере монетарной экспансии ЦБ  $\Delta M > 0$ , которая производится, посредством покупки ЦБ отечественных облигаций на открытом рынке. Изобразим ситуацию графически.

Допустим, что первоначально мы находились в точке  $E_0$ . При увеличении денежной массы кривая  $AM$  сдвигается вправо вверх в положение  $AM'$ , а кривая  $\dot{p} = 0$  вправо вниз в положение

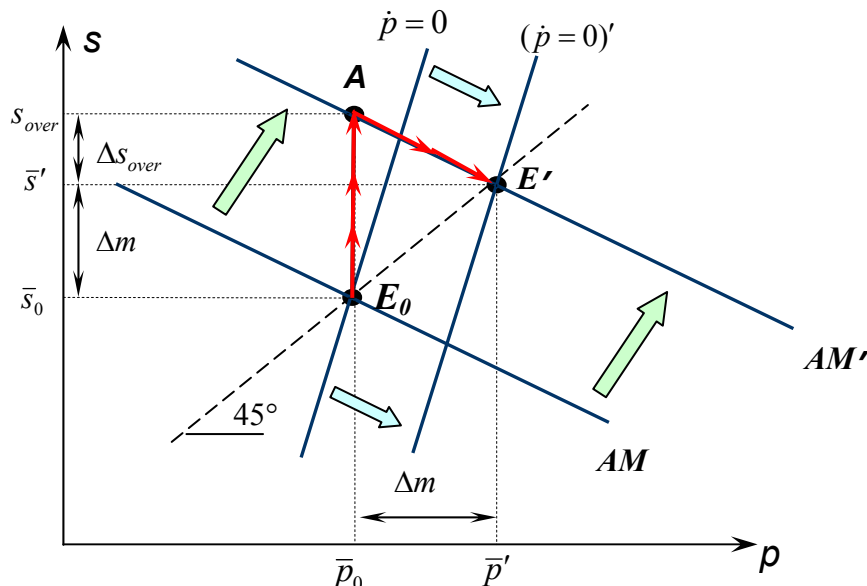


Рисунок 4. Процесс подстройки экономики к равновесию в результате монетарного шока

$(\dot{p} = 0)'$ . Как было показано ранее, в краткосрочном периоде при жестких ценах изменяется только валютный курс, восстанавливая краткосрочное равновесие в точке  $A (\bar{p}_0, s_{over})$  на кривой  $AM'$ . Первоначальный скачок курса составит величину  $\Delta s = \Delta s_{over} + \Delta m$  и будет состоять из прироста стационарного уровня и перелета. Здесь величина перелета валютного курса равна  $\Delta s_{over} = s_{over} - \bar{s}'$ .

После первоначального избыточного скачка, курс постепенно корректируется к новому долгосрочному уровню  $\bar{s}'$ . Данный процесс, как мы уже говорили, идет благодаря изменению уровня цен в экономике.

В итоге, сравнивая два стационарных состояния, мы видим, что  $\Delta \bar{s} = \Delta \bar{p} = \Delta m$ , где  $\Delta \bar{s} = \bar{s}' - \bar{s}_0$ ,  $\Delta \bar{p} = \bar{p}' - \bar{p}_0$ . Надо заметить, что шоки денежной массы в долгосрочном периоде генерирует динамику переменных  $s$  и  $p$  такую, что выполняется относительный паритет покупательной способности:  $\Delta q(\Delta m)|_{LR} = 0$ . В краткосрочном же периоде ППС нарушается при любом экзогенном шоке и очень плохо описывает динамику переменных.

### Изменение ВВП

Предположим, что по каким-либо причинам в экономике произошло увеличение производимого ВВП ( $\Delta y > 0$ ). Рассмотрим, каким образом это повлияет на уровень валютного курса.



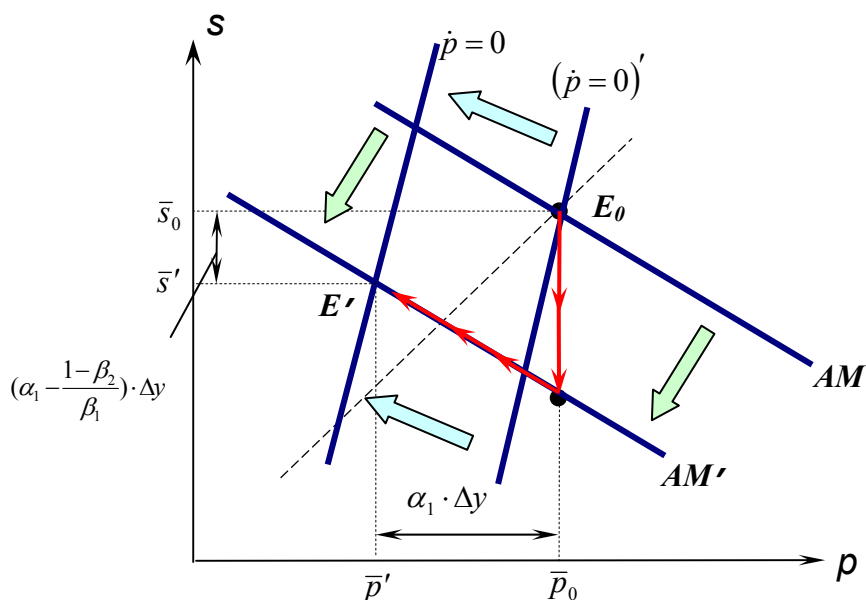


Рисунок 5. Анализ увеличения ВВП в модели Дорнбуша

Влияние увеличения  $Y$  на равновесный валютный курс неоднозначно. Это зависит от соотношения коэффициентов при  $y$  в уравнениях (9a) и (9b).

Предположим, что в результате изменения совокупного выпуска кривая  $AM$  сдвигается влево вниз до  $AM'$ . Так как цены жесткие, в краткосрочном периоде мы попадаем в точку  $A$ , и лишь затем в процессе долгосрочной подстройки курс растет до уровня  $\bar{s}'$ .

Из уравнений (10) и (11) видно, что переход из точки  $E_0$  в  $E'$  характеризуется изменением цены на величину  $\Delta \bar{p} = -\alpha_1 \cdot \Delta y$  и изменением валютного курса  $\Delta \bar{s} = (-\alpha_1 + \frac{1-\beta_2}{\beta_1}) \cdot \Delta y$ . Заметим, что точка  $E'$  не лежит на прямой  $45^\circ$ , проходящей через начальную точку  $E_0$ , как это было в случае монетарного шока, так как условия относительного ППС при изменении ВВП не выполняется даже в долгосрочном периоде:

$$\Delta \bar{q} \Big|_{\Delta y} = \Delta \bar{s} - \Delta \bar{p} = \frac{1-\beta_2}{\beta_1} \cdot \Delta y \quad (15)$$

напомним, что  $\beta_2 \equiv \frac{\partial ad}{\partial y}$  и показывает, насколько процентов увеличится совокупный спрос,

при увеличении ВВП на 1 процент. Современная эмпирика показывает, что  $0 < \beta_2 < 1$

В этом случае рост ВВП будет приводить к росту реального валютного курса.

Таким образом, мы пришли к достаточно неожиданному выводу: *когда экономика начинает расти, отечественная валюта в реальном выражении начинает слабеть*, хотя первоначальная реакция рынка в краткосрочном усилении отечественной валюты.

Динамика реального валютного курса  $q$  изображена на рисунке 6.

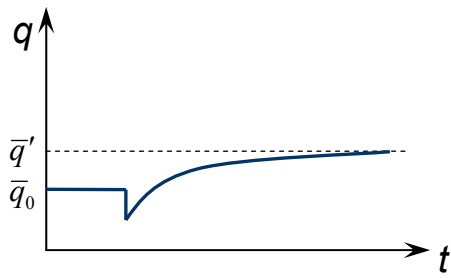


Рисунок 6. Динамика реального валютного в результате увеличения ВВП

### Изменение зарубежной ставки процента

Рассмотрим, например, рост зарубежной доходности. Кривая  $AM$  в этом случае сдвигается вправо вверх, а кривая  $\dot{p} = 0$  своего положения не меняет. Подстройка системы к новому

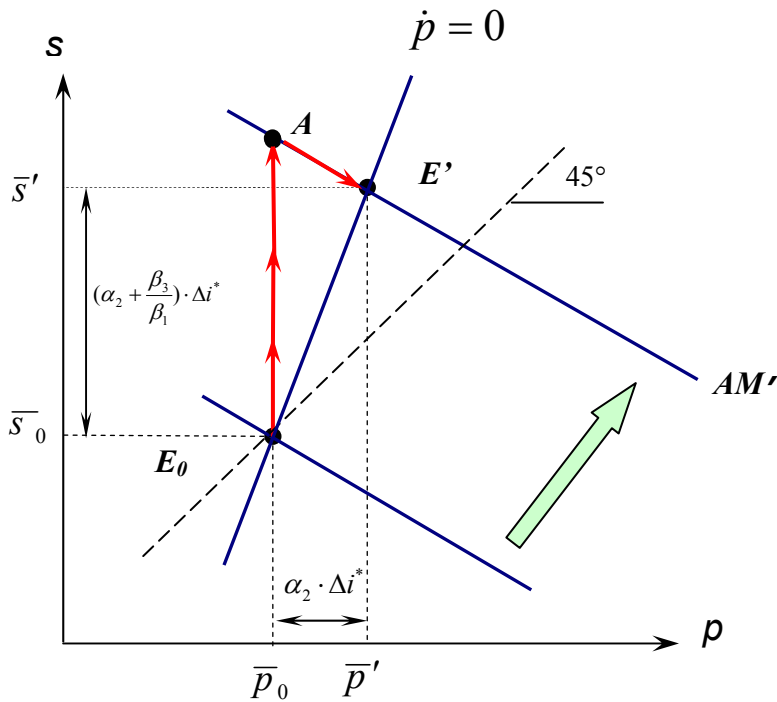


Рисунок 7. Процесс подстройки экономики к равновесию в результате изменения зарубежной ставки процента

долгосрочному равновесию изображена на рисунке 7.

Переход  $E_0 \Rightarrow E'$  сопровождается изменением реального валютного курса.

$$\Delta i^* \Rightarrow \Delta \bar{q} \equiv \Delta \bar{s} - \Delta \bar{p} = \left[ \left( \alpha_2 + \frac{\beta_3}{\beta_1} \right) - \alpha_2 \right] \cdot \Delta i^* = \frac{\beta_3}{\beta_1} \cdot \Delta i^* > 0 \quad (16)$$

Соответственно, ППС (любой версии) будет плохо описывать динамику цен и валютного курса при изменениях зарубежной процентной ставки как в краткосрочном, так и долгосрочном периоде.

## Итог

Мы выяснили, что основным свойством модели Дорнбуша является перелет валютного курса. Данное явление будет наблюдаться в результате действия любого шока на систему. Основное обоснование явлению перелет в рамках модели Дорнбуша является то, что цены не могут совершать скачков, поэтому вся нагрузка по уравниванию рынков ложится на валютный курс. Объяснение явления перелета является одним из наиболее существенных вкладов данной модели в мировую копилку финансово-экономической мудрости. Дальнейшие эмпирические исследования показали, что «перелетом имени Дорнбуша» можно объяснить лишь небольшую часть того, что раньше в динамике валютного курса теоретически объяснить не могли. Что же, это говорит нам лишь то, что много еще белых пятен в данной науке.

### **Модель Дорнбуша с неполной мобильностью капитала**

Базовая модель Дорнбуша сформулирована для случая абсолютной мобильности капитала, когда малейшее отклонение от условия равновесия на рынке финансовых активов вызовет бесконечно большой поток покупок тех активов, доходность которых будет выше. Фактически валютный курс формировался под влиянием единственного рынка: рынка финансовых активов: с помощью установления валютного курса формировались такие ожидания  $s^e$ , которые уравнивали доходности отечественных и иностранных активов, выраженные в единой валюте.

Эмпирика показывает, что могут существовать достаточно долгосрочные отклонения от UIP (даже если учесть риск), что свидетельствует о том, что мобильность капитала является неполной. Неполная мобильность приводит к тому, что если возникает разность ожидаемых доходностей отечественных и зарубежных активов, то инвесторы, безусловно, пытаются эксплуатировать эту разность в своих целях. Но поток покупок и продаж на финансовом рынке, который возникает в этом случае на рынке активов и транслируется на рынок валюты, сравним с другими потоками на рынке валюты, и больше не является *единственным* фактором, влияющим на валютный курс.

В модели Дорнбуша с полной мобильностью капитала мы вообще не рассматривали спрос и предложение на рынке валюты, потому что, как мы уже отметили, все определялось рынком финансовых активов. Теперь же другими компонентами рынка валюты пренебрегать нельзя и придется пересмотреть свой взгляд на равновесие валютно-финансового сегмента. Заметим, также, что условия равновесия на рынках денег и благ не изменились.

### **Валютно-финансовый сегмент**

Раньше условие UIP непокрытого процентного паритета (6) совместно со схемой формирования ожиданий полностью объясняли поведение валютного курса в экономике. Теперь возможны отклонения от UIP.

Теперь краткосрочное равновесие на рынке финансовых активов мы сформулируем

следующим образом: чем выше разность доходностей финансовых активов в отечестве и за рубежом, тем больше поток продаж иностранных активов на рынке и покупок отечественных активов. Тем активнее инвесторы начинают переформировывать свои портфели, постепенно уменьшая в них долю иностранных бумаг:

$$\dot{B}^* = -\beta \cdot (i - (i^* + s^e)) \quad (17)$$

Здесь  $\dot{B}^* \equiv \frac{\partial B^*}{\partial t}$  характеризует изменение во времени чистой международной позиции

отечества (разности иностранных активов отечественных инвесторов и отечественных активов иностранных инвесторов).  $\beta$  в (17) характеризует чувствительность потока к разности доходностей. Чем более развит финансовый рынок, тем меньше транзакционные издержки купли продажи ценных бумаг на рынке, тем выше будет  $\beta$ . В случае абсолютной мобильности капитала мы будем иметь  $\beta \rightarrow \infty$ . В нашем случае неполной мобильности  $\beta > 0$  - конечна.

Из (17) следует, что в случае если  $i > i^* + s^e$ , иностранцы покупают отечественные активы, а резиденты продают иностранные активы, что приводит к снижению чистой международной позиции отечества:  $\dot{B}^* < 0$ .

Наконец, свяжем данный поток с другими потоками на рынке валюты. Мы знаем, что все потоки на рынке валюты условно разбивают на:

- ✓ потоки в результате капитальных трансакций
- ✓ потоки в результате текущих операций
- ✓ потоки в результате операций со счетом золотовалютных резервов ЦБ.

Понятно, что если агенты продают ценные бумаги одной страны, покупая ценные бумаги другой страны, то это будет задействовать капитальный счет платежного баланса и формировать поток первого типа.

Так как все операции с валютой (потоки спроса и предложения на рынке валюты) учитываются в платежном балансе, сформулируем условие на формирование сальдо основных счетов платежного баланса.

Начнем с сальдо капитального счета (баланса капитала), которое покажет изменение чистой международной позиции страны:

$$KA = -\dot{B}^* \quad (18)$$

С учетом равновесия на финансовом рынке (17) запишем:

$$KA = \beta \cdot (i - (i^* + s^e)), \quad (19)$$

где  $KA$  – сальдо баланса движения капитала. Напомним, что сальдо любого счета платежного баланса будет увеличиваться тогда, когда в результате некоторой операции предложение иностранной валюты на рынке растёт.

Аналогичным образом смоделируем сальдо текущего баланса СА. В данном анализе мы

опустим в текущем балансе чистые процентов по чистым иностранным активам, и будем считать, что текущий баланс полностью формируется чистым экспортом страны<sup>1</sup>. Сам же чистый экспорт зависит от реального валютного курса в экономике (его еще иногда называют **terms of trade** – условия торговли страны). Как мы знаем, чем выше реальный валютный курс, тем больше чистый экспорт страны.

$$CA = \alpha_3 \cdot (s - p) \quad (20)$$

где  $CA$  – сальдо счета текущих операций (Current Account),  $\alpha_3 > 0$  - коэффициент чувствительности чистого экспорта к реальному валютному курсу.

Из (20) следует, что если растет  $q \equiv s - p$ , то экспорт страны будет также расти, а импорт будет уменьшаться. В результате предложение иностранной валюты на рынке растет и  $CA$  будет повышаться.

Наконец баланс золотовалютный резервов ЦБ  $RB$  составит:

$$RB = -\frac{\partial GCR}{\partial t} \equiv -G\dot{C}R \quad (21)$$

Суммарное сальдо платежного баланса  $BP$  в каждый момент времени должно быть нулевым, что будет означать то, что суммарное поступление иностранной валюты на рынок равно общему потоку спроса на валюту.

$$BP = CA + KA + RB = 0, \quad (22)$$

Равновесие (22) наступает за счет изменения текущего валютного курса, поэтому его можно использовать в качестве условия краткосрочного равновесия всей экономической системы.

Из (19) – (22) следует, что условие равновесия на рынке валюты будет иметь вид:

$$\alpha_3 \cdot (s - p) + \beta \cdot (i - i^* - \dot{s}^e) - G\dot{C}R = 0 \quad (22a)$$

Подставив в (22a) условие равновесия на рынке денег (5), и выразив текущий равновесный валютный курс, получим условие краткосрочного равновесия системы (кривую  $AM$ ):

$$s = \frac{\beta \cdot \theta \cdot \bar{s}}{\alpha_3 + \beta \cdot \theta} + \frac{\beta}{\alpha_3 + \beta \cdot \theta} \cdot i^* + \frac{G\dot{C}R}{\alpha_3 + \beta \cdot \theta} - \frac{\frac{\beta \cdot \alpha_1}{\alpha_2}}{\alpha_3 + \beta \cdot \theta} \cdot y + \frac{\frac{\beta}{\alpha_2}}{\alpha_3 + \beta \cdot \theta} \cdot m + \frac{\alpha_3 - \frac{\beta}{\alpha_2}}{\alpha_3 + \beta \cdot \theta} \cdot p \quad (23)$$

Равновесный валютный курс традиционно зависит от экзогенных переменных: уровня ВВП  $y$ , зарубежной ставки процента  $i^*$ , запаса денежной массы  $m$ , а также от эндогенного в долгосрочном периоде уровня цен  $p$ .

<sup>1</sup> Влияние процентов, получаемых в результате наличия чистой международной позиции  $B^*$ , будет проанализировано далее в теме «Модели портфельного баланса»  
Шульгин А.Г.  
«Международные финансы», Monetary Models with Fixed Prices

Особый интерес в данном уравнении вызывает коэффициент при переменной цен  $p$ .

Напомним, что в случае полной мобильности капитала данный коэффициент при  $p$  равен

$\left(-\frac{1}{\alpha_2 \cdot \theta}\right) < 0$ . В случае неполной мобильности капитала знак данного коэффициента не определен.

На знак зависимости текущего валютного курса от уровня цен в случае неполной мобильности капитала влияние оказывают два эффекта. Рассмотрим их.

- **Эффект чистого экспорта.** Рост цен вызывает уменьшение реального валютного курса  $q \equiv s - p$ , что ведет к снижению  $CA(q)$ , вследствие снижения экспорта и роста импорта. Чтобы оплачивать дополнительные импортные товары, агентам необходима дополнительная иностранная валюта, а поступление валюты от экспорта наоборот сокращается. В итоге спрос на валюту растет, а предложение сокращается. По этим причинам валютный курс должен подрасти.

$$\uparrow p \Rightarrow (s - p) \downarrow \Rightarrow (Ex \downarrow, Im \uparrow) \Rightarrow CA \downarrow \Rightarrow D_{ин.вал.} \uparrow, S_{ин.вал.} \downarrow \Rightarrow s \uparrow$$

- **Эффект ставки процента.** Рост цен вызывает падение реального предложения денег  $(m - p)$ , что, в свою очередь, приводит к росту равновесной ставки процента  $i$ . Агенты начинают активнее покупать отечественные активы и продавать иностранные активы. Избыточный поток продаж иностранных активов приведет к увеличению потока предложения иностранной валюты, а, следовательно, к снижению текущего валютного курса  $s$ .  $\uparrow p \Rightarrow (m - p) \downarrow \Rightarrow i \uparrow \Rightarrow S_{ин.вал.} \uparrow \Rightarrow s \downarrow$

От того, какой из эффектов действует сильнее и в итоге пересилит другой эффект, зависит знак числителя коэффициента при уровне цен  $p$  в (23):

Если  $\alpha_3 > \frac{\beta}{\alpha_2}$ , то коэффициент  $\frac{\alpha_3 - \frac{\beta}{\alpha_2}}{\alpha_3 + \beta \cdot \theta} > 0$  и эффект чистого экспорта сильнее эффекта

ставки процента. В этом случае кривая  $AM$  будет иметь положительный наклон в координатах  $s$  и  $p$ .

Если же  $\alpha_3 < \frac{\beta}{\alpha_2}$ , то коэффициент  $\frac{\alpha_3 - \frac{\beta}{\alpha_2}}{\alpha_3 + \beta \cdot \theta} < 0$  и как и в случае абсолютной мобильности

капитала кривая  $AM$  будет иметь отрицательный наклон (эффект ставки процента сильнее эффекта чистого экспорта)

### Стационарная точка

Стационарные уровни цен  $\bar{p}$  и валютного курса  $\bar{s}$  находятся аналогично случаю полной мобильности капитала, с учетом того, что краткосрочное равновесие определяется более сложно,

через рынок валюты (23).

Опустим технические детали вычисления и приведем окончательные результаты расчета:

$$\bar{p} = m - A \cdot y + B \cdot i^* + C \cdot G\dot{C}R - D \quad (24)$$

$$\bar{s} = m - E \cdot y + F \cdot i^* + G \cdot G\dot{C}R + H \quad (25)$$

$$\text{где } A \equiv \alpha_1 + \frac{\alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot (1 - \beta_2)}{\beta \cdot \beta_1 + \beta_3 \cdot \alpha_3} > 0, \quad B \equiv \frac{\beta \cdot \beta_1 \cdot \alpha_2}{\beta \cdot \beta_1 + \beta_3 \cdot \alpha_3} > 0, \quad C \equiv \frac{\alpha_2 \cdot \beta_1}{\beta \cdot \beta_1 + \beta_3 \cdot \alpha_3} > 0,$$

$$D \equiv \frac{\beta_0}{\beta_1} \cdot \frac{\alpha_2 \cdot \beta_1}{\beta \cdot \beta_1 + \beta_3 \cdot \alpha_3} > 0, \quad E \equiv \frac{\beta \cdot \alpha_1 \cdot (\beta_1 + \frac{\beta_3}{\alpha_2}) + [(1 - \beta_2) \cdot \alpha_2 + \beta_3 \cdot \alpha_1] \cdot (\alpha_3 - \frac{\beta}{\alpha_2})}{\beta \cdot \beta_1 + \beta_3 \cdot \alpha_3},$$

$$F \equiv (1 + \frac{\beta_3}{\alpha_2 \cdot \beta_1}) \cdot \frac{\beta \cdot \beta_1 \cdot \alpha_2}{\beta \cdot \beta_1 + \beta_3 \cdot \alpha_3} > 0, \quad G \equiv (1 + \frac{\beta_3}{\alpha_2 \cdot \beta_1}) \cdot \frac{\beta_1 \cdot \alpha_2}{\beta \cdot \beta_1 + \beta_3 \cdot \alpha_3} > 0,$$

$$H \equiv \frac{\beta_0}{\beta_1} \cdot [1 - (1 + \frac{\beta_3}{\alpha_2 \cdot \beta_1}) \cdot \frac{\beta_1 \cdot \alpha_2}{\beta \cdot \beta_1 + \beta_3 \cdot \alpha_3}]$$

Знак коэффициента  $E$  будет зависеть от того, какой эффект преобладает. Если преобладает эффект чистого экспорта, то  $E > 0$ , если преобладает эффект ставки процента, то  $E < 0$ . Можно показать, что  $E < A$ , поэтому:

$$\frac{\partial \bar{q}}{\partial y} = \frac{\partial \bar{s}}{\partial y} - \frac{\partial \bar{p}}{\partial y} = -(E - A) > 0 \quad (26)$$

Как и в случае с полной мобильностью капитала увеличение ВВП приводит к долгосрочном ослаблению отечественной валюты.

Аналогично так как  $F > B$ , а  $G > C$ , то:

$$\frac{\partial \bar{q}}{\partial i^*} = F - B > 0 \quad (27)$$

$$\frac{\partial \bar{q}}{\partial G\dot{C}R} = G - C > 0 \quad (28)$$

Равновесный реальный валютный курс будет расти при увеличении иностранной ставки  $i^*$  и при увеличении интенсивности покупок ЦБ на рынке валюты  $G\dot{C}R$ .

*Основные выводы о влиянии экзогенных переменных на равновесный реальный валютный курс сохраняются независимо от того, какой эффект преобладает.*

## Монетарная экспансия. Недолет

Принципиально анализ монетарной экспансии будет отличаться от того, который был проведен в базовой модели лишь в случае доминирования эффекта чистого экспорта. Если же эффект ставки процента доминирует, будет традиционный перелет валютного курса с той небольшой разницей, что величина перелета будет слегка меньше в результате того, действует ослабляющий эффект чистого экспорта.

Мы изобразим монетарную экспансию для принципиального случая положительного наклона кривой  $AM$ .

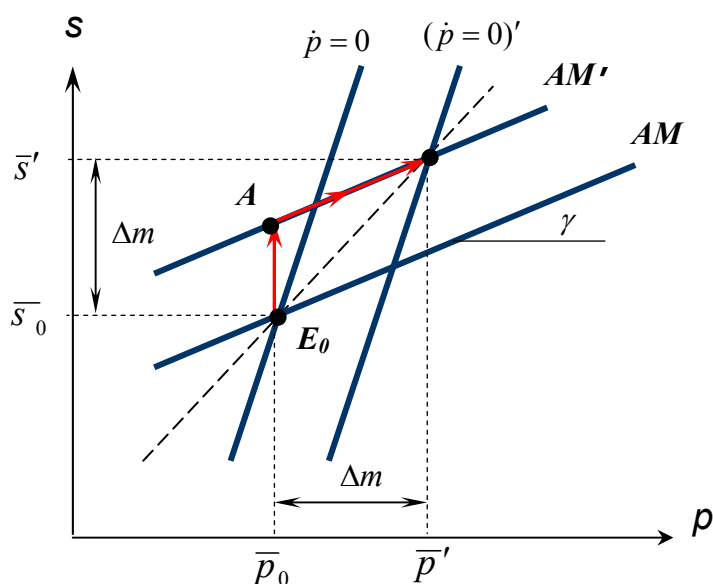


Рисунок 8. Монетарная экспансия при неполной мобильности капитала и доминирующем эффекте чистого экспорта

Рисунок 8 иллюстрирует подстройку в результате воздействия положительного монетарного шока, при условии доминирования эффекта чистого экспорта  $\alpha_3 > \frac{\beta}{\alpha_2}$ . Угол наклона кривой  $AM$  характеризуется коэффициентом при переменной  $p$  в уравнении (18):

$$tg\gamma = \frac{\alpha_3 - \frac{\beta}{\alpha_2}}{\alpha_3 + \beta \cdot \theta}$$

В нашем случае  $tg\gamma > 0$ .

Рост денежной массы  $\Delta m > 0$  традиционно сдвигает кривую  $AM$  вверх, а кривую  $\dot{p} = 0$  вправо таким

образом, что прирост равновесных значений валютного курса и цен получился равным приросту денежной массы:

$$\Delta \bar{s} = \Delta \bar{p} = \Delta m \quad ()$$

На этапе краткосрочной подстройки (точка А) мы будем наблюдать так называемый «недолет» валютного курса (undershoot). Действительно, первоначальный скачок валютного курса

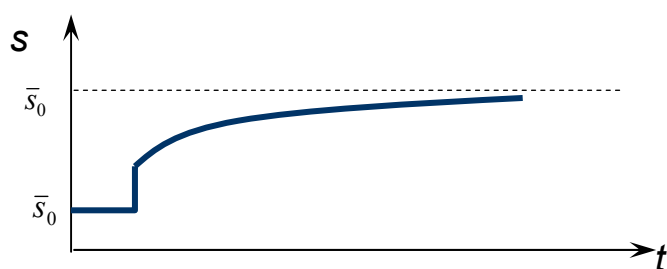


Рисунок 9. Динамика валютного курса во времени. «Недолет».

меньше увеличения валютного курса в долгосрочной перспективе:  $\Delta s < \bar{s}' - \bar{s}_0$ , и после первоначального скачка, курс будет продолжать расти. Динамика номинального валютного курса представлена на рисунке 9.



## Итог

Сформулируем основные итоги анализа неполной мобильности:

1. Из (24) следует, что *вывод об асимптотической нейтральности денег остается в силе. Можно даже обобщить: в модели Дорнбуша долгосрочное равновесие системы не зависит от краткосрочной подстройки, поэтому стационарные уровни цен и валютного курса не изменяются в случае неполной мобильности капитала*
2. Если рассмотреть другие шоки, то можно увидеть, что *при любых шоках системы мы будем наблюдать недолет валютного курса при доминировании эффекта чистого экспорта.*
3. Видно, что *в случае неполной мобильности капитала первоначальный скачок валютного курса будет меньше, чем в случае полной мобильности из-за действия эффект чистого экспорта. В некоторых случаях (малая мобильность капитала) ослабление будет таким сильным, что случится недолет валютного курса, то есть первоначальный скачек будет даже меньше, чем рост равновесного валютного курса.*
4. Одно можно сказать совершенно точно: *первоначальный скачок валютного курса в ответ на монетарную экспансию будет в любом случае положительным.*