

## План лекции

1. Базовые концепции монетарной модели
2. Монетарная модель с гибкими ценами
3. Модель Харрода-Балласы-Самуэльсона
4. Эмпирические исследования ППС
5. Модель Манделла-Флеминга
6. Модель перелета валютного курса
7. Портфельный подход к определению валютного курса

## Базовые концепции монетарной модели

- Паритет покупательной способности
- Непокрытый паритет процентных ставок

### Паритет покупательной способности:

- Подход Кассела (Cassel, 1918, 1921)
- Арбитражный подход (Samuelson, 1964)

## Базовые концепции монетарной модели

### Формы паритета покупательной способности:

- Абсолютный ППС

$$E_t = \frac{P_t}{P_t^*} \Leftrightarrow e_t = p_t - p_t^* \quad (1)$$

- Относительный ППС

$$\% \Delta E = \pi_t - \pi_t^* \Leftrightarrow e_t = p_t - p_t^* + c \quad (2)$$

Отклонения от ППС представляют собой колебания реального валютного курса.

Реальный валютный курс:  $Q_t = E_t \frac{P_t^*}{P_t} \Leftrightarrow q_t = e_t - p_t + p_t^* \quad (3)$

## Базовые концепции монетарной модели

### Покрытый и непокрытый паритеты процентных ставок

- Предпосылка: абсолютная мобильность капитала

$$1 + i_t = \left(1 + i_t^*\right) \frac{F_t}{E_t} \Leftrightarrow i_t \approx i_t^* + f_t - e_t \quad (4)$$

- Предпосылки: абсолютная мобильность капитала и абсолютная взаимозаменяемость активов

$$F_t = E_t(E_{t+1}) \Rightarrow$$

$$1 + i_t = \left(1 + i_t^*\right) \frac{E_t(E_{t+1})}{E_t} \Leftrightarrow i_t \approx i_t^* + E_t e_{t+1} - e_t \quad (5)$$

## Базовые концепции монетарной модели

*Абсолютная мобильность* капитала означает, что состав портфеля может быть мгновенно изменен в соответствии с пожеланиями владельца. Это, в свою очередь, означает, что в отсутствии риска дефолта, ограничений потоков капитала и т. д. должен выполняться покрытый паритет процентных ставок.

*Абсолютная взаимозаменяемость* – это более жесткое предположение, которое означает, что держатели портфеля безразличны к тому, каков его состав (при условии, конечно, что национальные и иностранные бумаги имеют одну и ту же доходность с поправкой на ожидания относительно изменения валютного курса). Это означает, что выполняется непокрытый паритет процентных ставок.

## Монетарная модель с гибкими ценами

### • Предпосылки модели:

- Малая открытая экономика
- Плавающий валютный курс
- Цены гибкие, денежное предложение экзогенно
- Абсолютный ППС
- Абсолютная мобильность капитала
- Абсолютная взаимозаменяемость активов
- Рациональные ожидания (абсолютное предвидение)
- Спрос на национальную валюту предъявляют только резиденты

## Монетарная модель с гибкими ценами

$$m_t = p_t + \phi y - \lambda i_t \quad (6)$$

$$e_t = p_t - p_t^* \quad (8)$$

$$m_t^* = p_t^* + \phi y_t^* - \lambda i_t^* \quad (7)$$

$$i_t - i_t^* = \Delta e_{t+1}^e \quad (9)$$

$$e_t = (m_t - m_t^*) - \phi(y_t - y_t^*) + \lambda(i_t - i_t^*) \quad (10)$$

$$e_t = (m_t - m_t^*) - \phi(y_t - y_t^*) + \lambda \Delta e_{t+1}^e \quad (11)$$

$$e_t = \underbrace{(1 + \lambda)^{-1} (m_t - m_t^*) - \phi(1 + \lambda)^{-1} (y_t - y_t^*)}_{v_t} + \underbrace{\lambda(1 + \lambda)^{-1}}_{\eta} e_{t+1}^e \quad (12)$$

## Монетарная модель с гибкими ценами

$$e_t = v_t + \eta e_{t+1}^e, \quad \text{где} \quad e_{t+1}^e = E_t e_{t+1} \quad (13)$$

$$e_t = v_t + \eta E_t e_{t+1} \quad (14)$$

$$= v_t + \eta E_t (v_{t+1} + \eta E_{t+1} e_{t+2}) = \quad (15)$$

$$= v_t + \eta E_t v_{t+1} + \eta^2 E_t E_{t+1} e_{t+2} = \quad (16)$$

$$= v_t + \eta E_t v_{t+1} + \eta^2 E_t (v_{t+2} + \eta E_{t+2} e_{t+3}) = \quad (17)$$

= ...

$$= \lim_{T \rightarrow \infty} E_t \sum_{i=0}^T \eta^i v_{t+i} + \lim_{T \rightarrow \infty} E_t \eta^{T+1} e_{t+T+1} \quad (18)$$



## Монетарная модель с гибкими ценами

$$e_t = f_t + b_t, \text{ где } f_t = \lim_{T \rightarrow \infty} E_t \sum_{i=0}^T \eta^i v_{t+i}, \quad b_t = \lim_{T \rightarrow \infty} E_t \eta^T e_{t+T+1} \quad (19)$$

### • Анализ спекулятивного пузыря

$$E_t e_{t+1} = E_t f_{t+1} + E_t b_{t+1} \quad (20)$$

$$f_t = v_t + E_t (\eta v_{t+1} + \eta^2 v_{t+2} + \dots) = v_t + \eta E_t f_{t+1} \quad (21)$$

$$f_t = e_t - \eta E_t e_{t+1} + \eta E_t f_{t+1} \quad (22)$$

$$f_t = f_t + b_t - \eta E_t (f_{t+1} + b_{t+1}) + \eta E_t f_{t+1} \quad (23)$$

$$b_t = \eta E_t b_{t+1} \Leftrightarrow E_t b_{t+1} = \frac{1 + \lambda}{\lambda} b_t \Leftrightarrow \lim_{T \rightarrow \infty} E_t b_{t+T} = \left( \frac{1 + \lambda}{\lambda} \right)^T b_t \quad (24)$$

# Монетарная модель с гибкими ценами

## • Эмпирическая проверка

1970-е г.

Простой регрессионный анализ

□ Коэффициент при  $(m_t - m_t^*)$  не всегда равен единице

□ Нет проверки стационарности

1980-е г.

Зависимость исчезла

Тестирование коинтеграции

Учет эффект богатства

□ Разграничение LR и SR

□ Использование теневого курса

## Монетарная модель с гибкими ценами

### • Теоретические недостатки

- Отсутствуют микрообоснования
- Не включает межвременные бюджетные ограничения
- Не анализирует изменение благосостояния
- Не объясняет, как появляются и исчезают пузыри
- Фундаментальное решение в большинстве случаев не может объяснить избыточную волатильность курса

Является ли ППС хорошей предпосылкой?

## Модель Харрода-Балласы-Самуэльсона

В странах с относительно более высокой производительностью в торгуемом секторе по сравнению с неторгуемым, общий уровень цен оказывается выше.

### Предпосылки модели

$$p_i^{NT} = \frac{w_i}{MP_i^{NT}} \quad p_i^T = \frac{w_i}{MP_i^T} \quad (25)$$

$$MP_1^T > MP_2^T \quad MP_1^{NT} = MP_2^{NT} \quad (26)$$

$$p_1^T = E p_2^T \quad (27)$$

# Модель Харрода-Балласы-Самуэльсона

## • Формальное доказательство

$$\tau_1 = \frac{p_1^{NT}}{p_1^T} \qquad \tau_2 = \frac{p_2^{NT}}{p_2^T} \qquad (28)$$

$$\tau_1 = \frac{w_1 / MP_1^{NT}}{w_1 / MP_1^T} \qquad \tau_2 = \frac{w_2 / MP_2^{NT}}{w_2 / MP_2^T} \qquad (29)$$

$$\tau_1 = \frac{MP_1^T}{MP_1^{NT}} \qquad \tau_2 = \frac{MP_2^T}{MP_2^{NT}} \qquad (30)$$

## Модель Харрода-Балласы-Самуэльсона

$$\tau_1 > \tau_2 \quad \frac{p_1^{NT}}{p_1^T} > \frac{p_2^{NT}}{p_2^T} \quad (31)$$

$$p_1^{NT} > \frac{p_1^T p_2^{NT}}{p_2^T} \quad p_1^{NT} > E p_2^{NT} \quad (32)$$

ППС не соблюдается для сектора неторгуемых благ.

## Модель Харрода-Балласы-Самуэльсона

$$p_1^B = p_1^T q^T + p_1^{NT} q^{NT} \quad p_2^B = p_2^T q^T + p_2^{NT} q^{NT} \quad (33)$$

$$E p_2^B = E p_2^T q^T + E p_2^{NT} q^{NT} \quad (34)$$

$$E p_2^B = p_1^T q^T + E p_2^{NT} q^{NT} < p_1^B \quad (35)$$

ППС не соблюдается для общего уровня цен.

•Следствие:

Общий уровень цен положительно связан с доходом на душу населения.

# Модель Харрода-Балласы-Самуэльсона

**Взаимосвязь ВВП на душу населения и общего уровня цен (2007 г)**

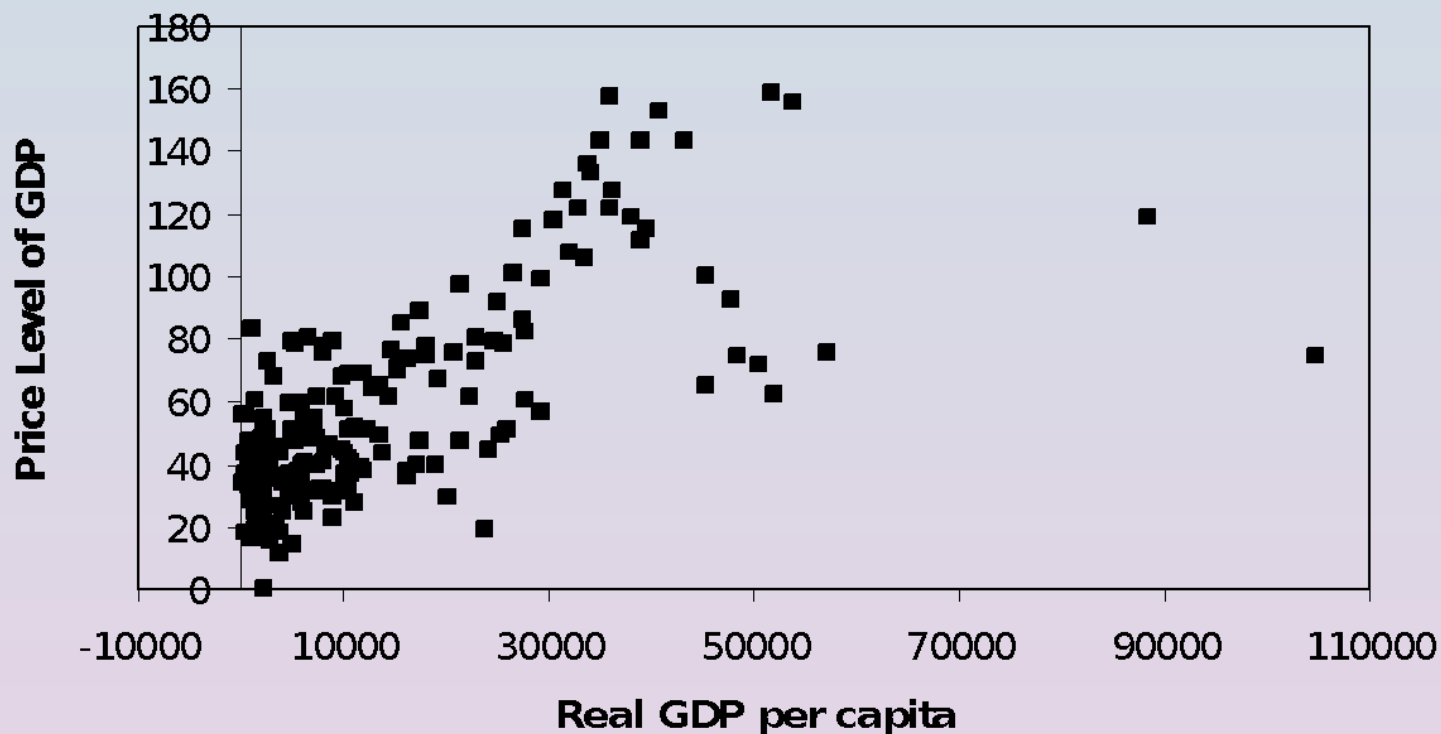


Рис.1



# Эмпирические исследования ППС

• Основной вопрос:

$$q_t = e_t - p_t - p_t^*$$

Mean-reverting, I(0)

Random walk, I(1)

до 1973 г.

Простой регрессионный анализ

ППС выполнен

Высокая волатильность курса после 1973

1980-е г.

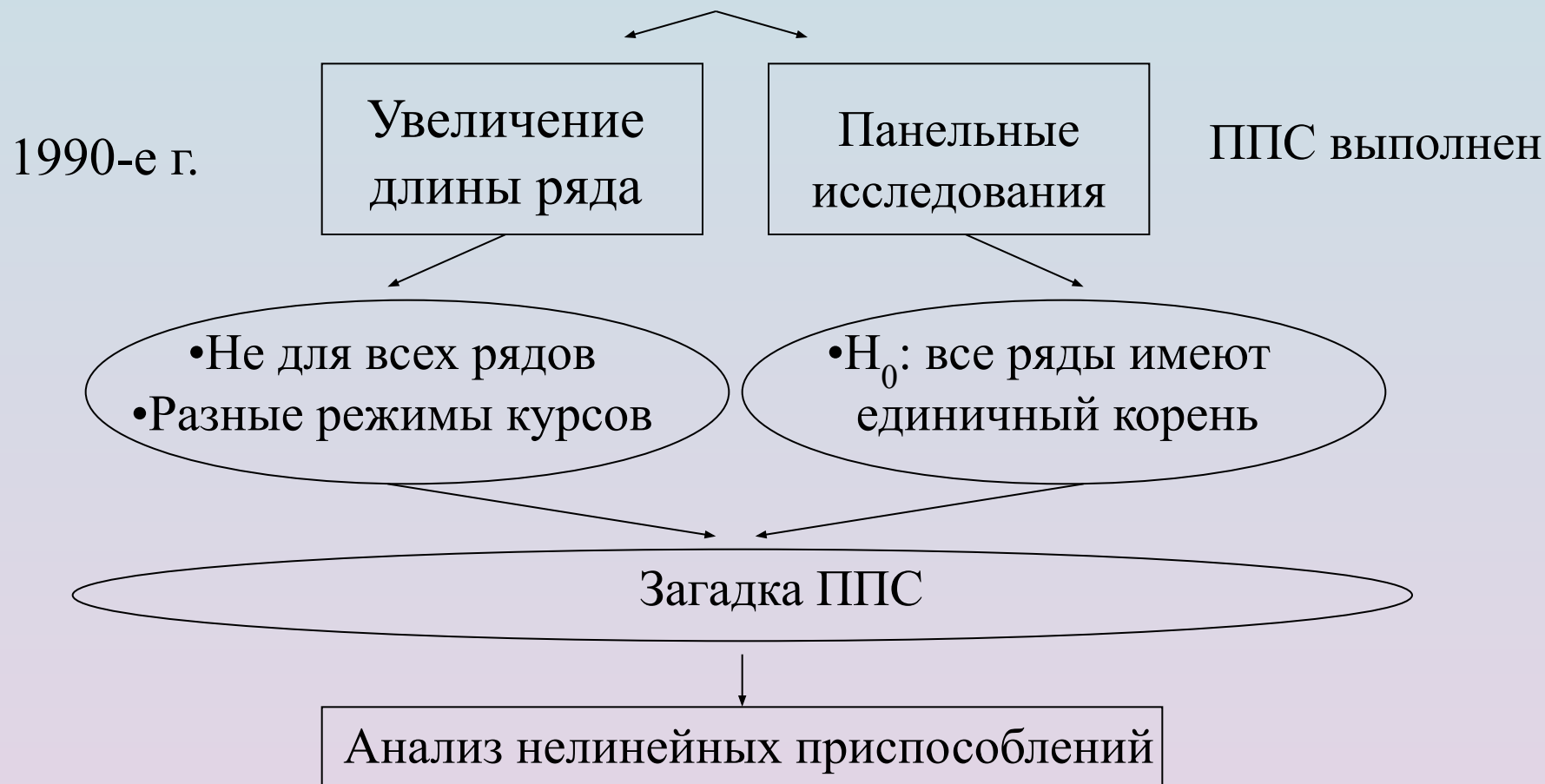
Тесты на единичный корень

ППС не  
выполнен

Тесты на наличие коинтеграции

Короткий временной ряд

# Эмпирические исследования ППС



## Модель Манделла - Флеминга

- Предпосылки модели:

- Малая открытая экономика

- Цены национальных товаров внутри страны неизменны

- Цены иностранных товаров за рубежом неизменны

- Абсолютная мобильность капитала

- Абсолютная взаимозаменяемость активов

## Модель Манделла - Флеминга

$$y = \alpha + \delta(e + p^* - p) + \gamma y - \sigma i + g \quad (36)$$

$$m - p = \phi y - \lambda i \quad (37)$$

$$i = i^* \quad (38)$$

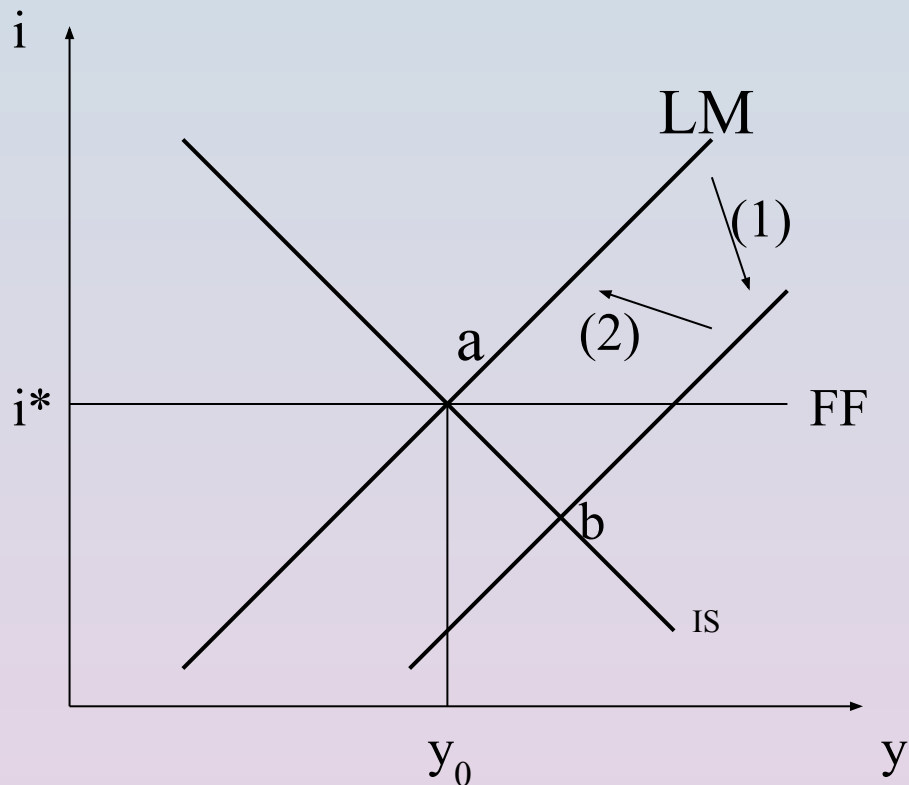
$$dm = \frac{\phi\delta}{1-\gamma} de - \left[ \lambda + \frac{\phi\sigma}{1-\gamma} \right] di^* + \frac{\phi}{1-\gamma} dg \quad (39)$$

$$dy = \frac{\delta}{1-\gamma} de - \frac{\sigma}{1-\gamma} di^* + \frac{dg}{1-\gamma} \quad (40)$$

## Модель Манделла - Флеминга

Приспособление при фиксированном курсе

- Расширение внутреннего кредита



$$de = 0$$

$$dm = 0$$

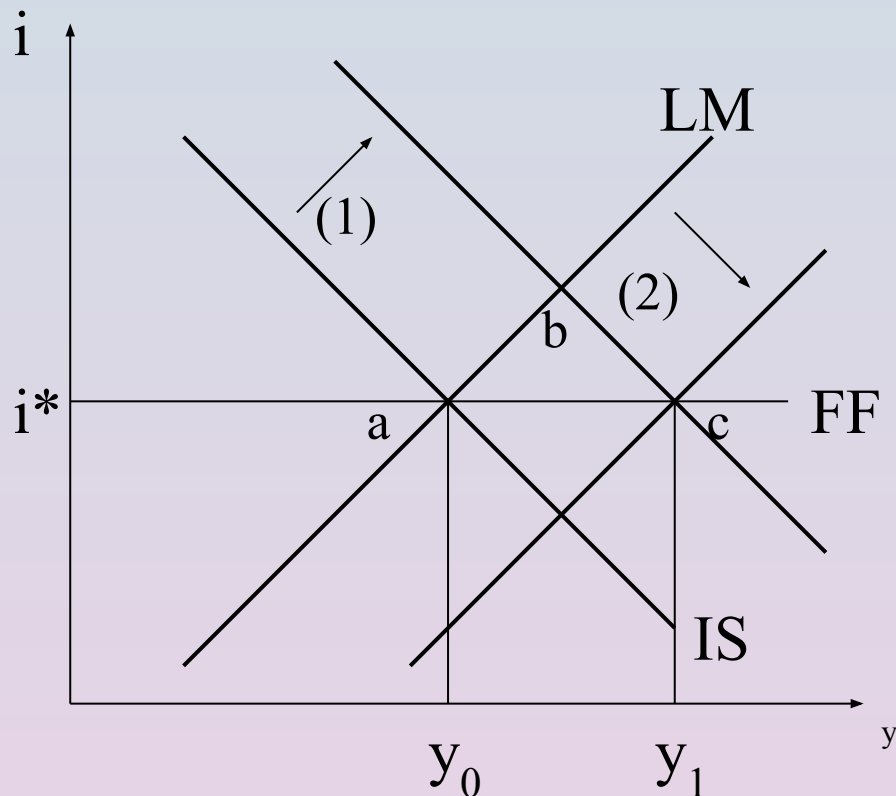
$$dy = 0$$

Рис.2

## Модель Манделла - Флеминга

Приспособление при фиксированном курсе

- Девальвация национальной валюты



$$dm = \frac{\phi\delta}{1-\gamma} de > 0$$

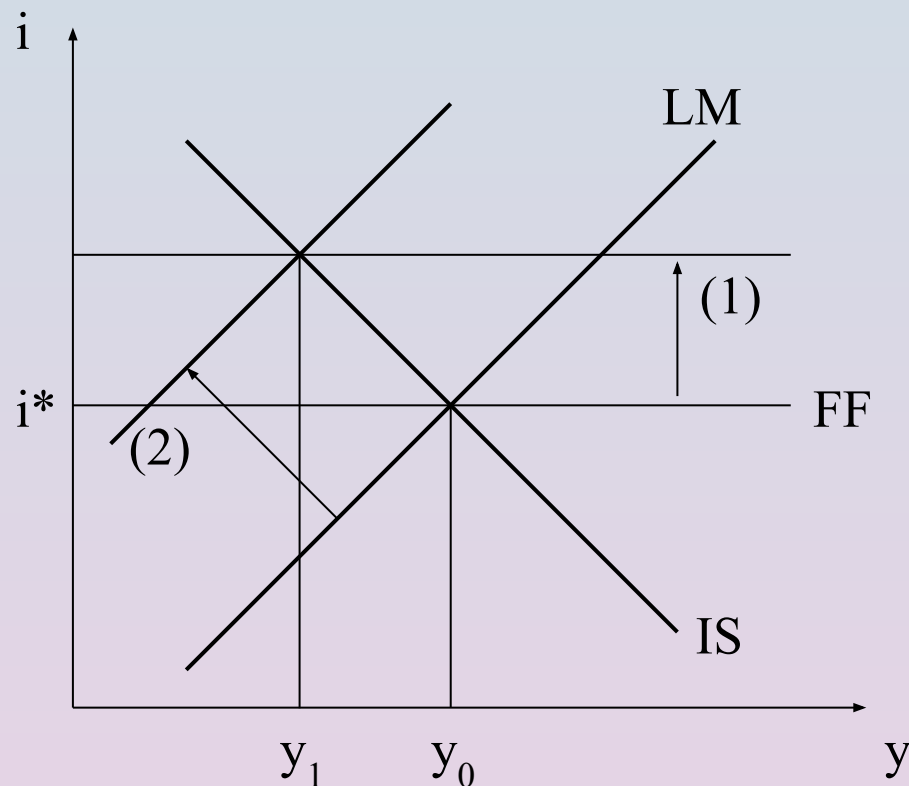
$$dy = \frac{\delta}{1-\gamma} de > 0$$

Рис.3

## Модель Манделла - Флеминга

Приспособление при фиксированных курсах

- Шок иностранной процентной ставки



$$dm = -\left(\lambda + \frac{\phi\sigma}{1-\gamma}\right) di^*$$

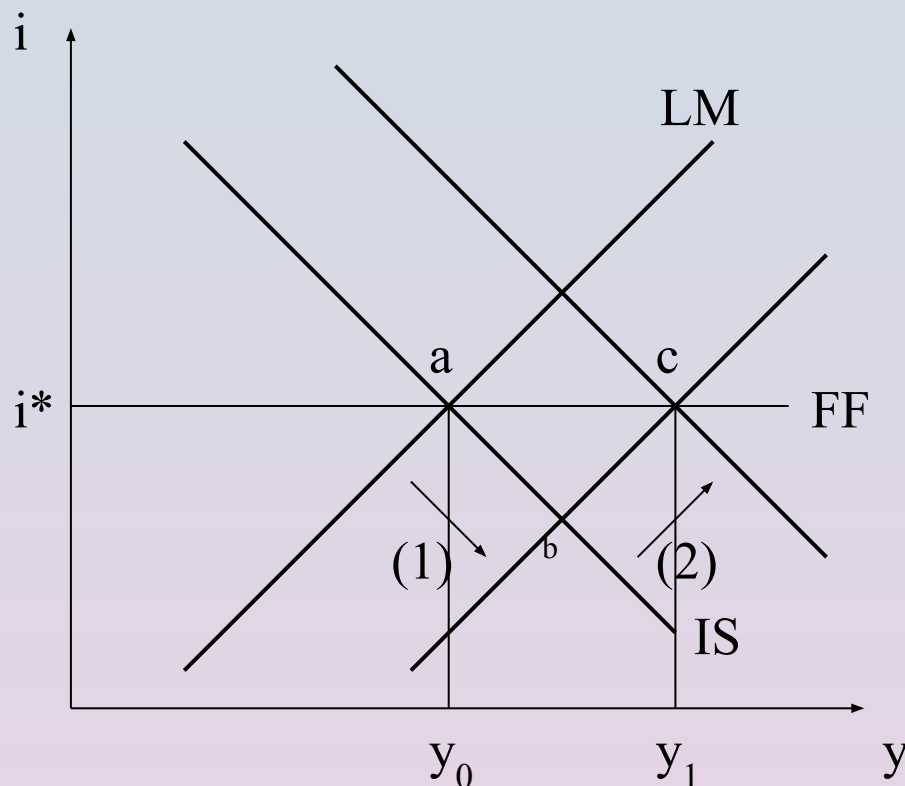
$$dy = -\frac{\sigma}{1-\gamma} di^* < 0$$

Рис.4

## Модель Манделла - Флеминга

Приспособление при плавающем курсе

- Расширение внутреннего кредита



$$de = \frac{1-\gamma}{\phi\delta} dm > 0$$

$$dy = \frac{1}{\phi} dm > 0$$

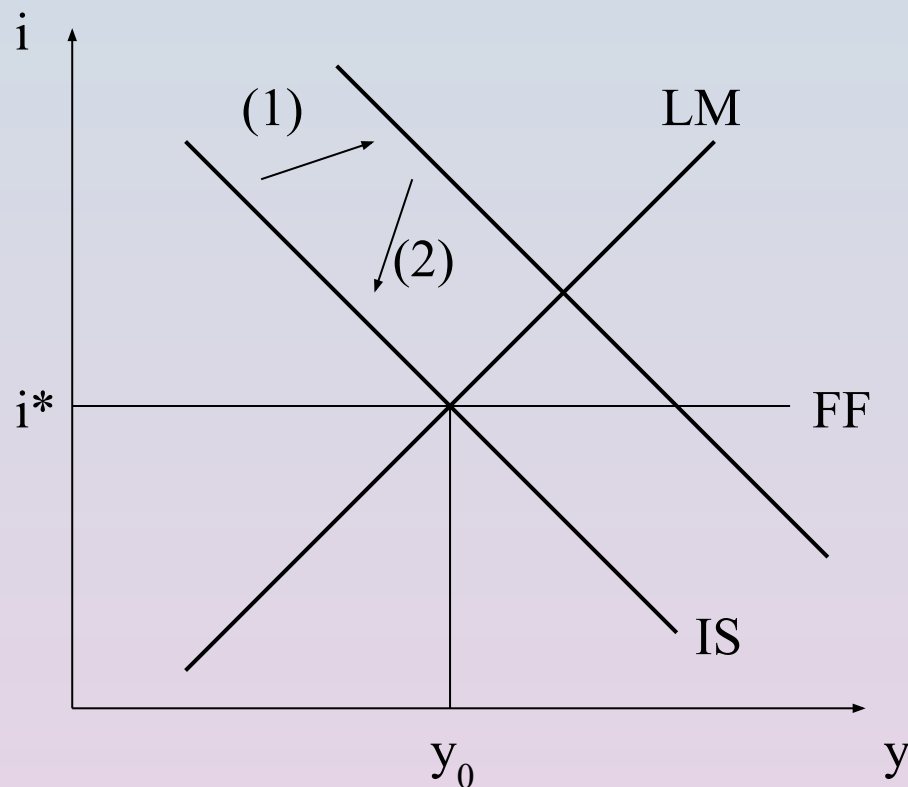
Рис.5



## Модель Манделла - Флеминга

### Приспособление при плавающем курсе

- Увеличение госзакупок



$$de = -\frac{1}{\delta} dg < 0$$

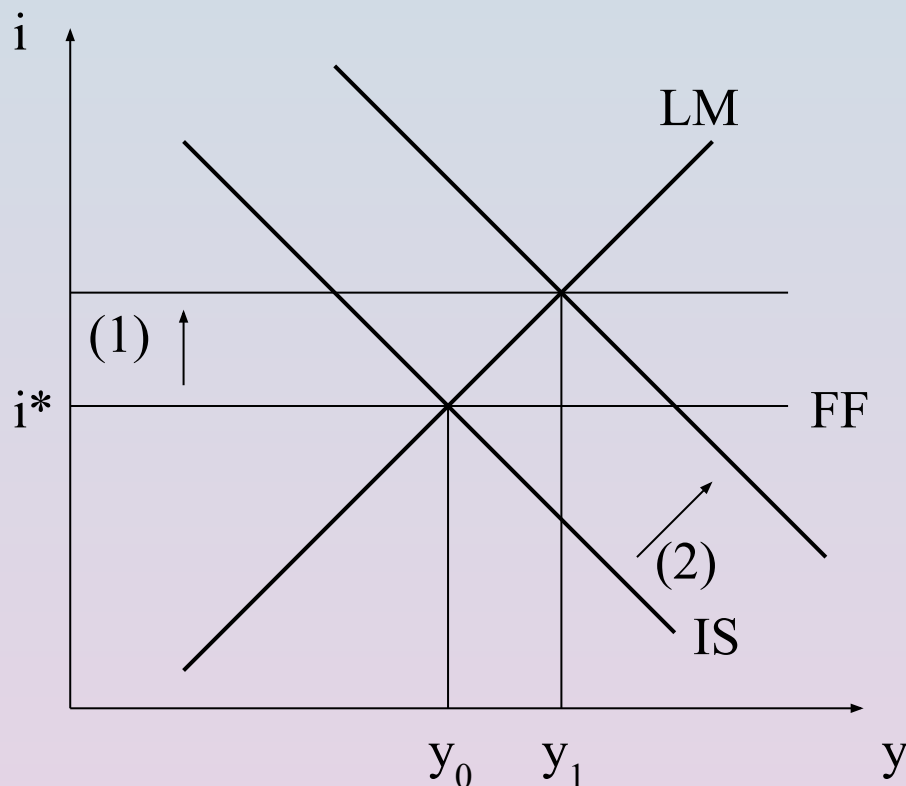
$$dy = 0$$

Рис.6

## Модель Манделла - Флеминга

Приспособление при плавающем курсе

- Шок иностранной процентной ставки



$$de = \frac{[\lambda(1-\gamma) + \sigma\phi]}{\phi\delta} di^* > 0$$

$$dy = \frac{\lambda}{\phi} di^* > 0$$

Рис.7

## Модель перелета валютного курса

### • Предпосылки модели:

- Малая открытая экономика
- Плавающий валютный курс
- Абсолютная мобильность капитала
- Абсолютная взаимозаменяемость активов
- Выпуск на потенциальном уровне
- Цены предетерминированы
- Рациональные ожидания (абсолютное предвидение)

## Модель перелета валютного курса

$$\dot{e} = i - i^* \quad (41)$$

$$p - m = \lambda i - \phi y \quad (42)$$

$$\dot{p} = \beta(d - y), \quad (43)$$

$$d = \alpha + \delta(e - p) + \gamma y - \sigma i, \quad (44)$$

$$p - m = -\phi y + \lambda i^* + \lambda \dot{e} \quad (45)$$

$$\bar{p} - m = -\phi y + \lambda i^* \quad (46)$$

$$p - \bar{p} = \lambda \underline{e} \quad (47)$$

$$\dot{e} = \frac{1}{\lambda} (p - \bar{p}). \quad (48)$$

## Модель перелета валютного курса

$$\dot{p} = \beta(\alpha + \delta(e - p) + (\gamma - 1)y - \sigma i), \quad (49)$$

$$0 = \alpha + \delta(\bar{e} - \bar{p}) + (\gamma - 1)y - \sigma i^*, \quad (50)$$

$$\bar{e} = \bar{p} + \frac{1}{\delta}(\sigma i^* + (1 - \gamma)y - \alpha), \quad (51)$$

$$i = \frac{1}{\lambda}(p - m + \phi y) \quad (52)$$

$$\dot{p} = \beta(\alpha + \delta(e - p) + (\gamma - 1)y - \frac{\sigma}{\lambda}(p - m + \phi y)) \quad (53)$$

$$\dot{p} = \beta(\alpha + \delta(e - p) + \frac{\sigma}{\lambda}(m - p) - \rho y), \text{ где} \quad (54)$$

$$\rho = \frac{\phi\sigma}{\lambda} + 1 - \lambda$$

## Модель перелета валютного курса

$$0 = \beta(\alpha + \delta(\bar{e} - \bar{p}) + \frac{\sigma}{\lambda}(m - \bar{p}) - \rho\bar{y}) \quad (55)$$

$$\dot{p} = -\beta\left(\delta + \frac{\sigma}{\lambda}\right)(p - \bar{p}) + \beta\delta(e - \bar{e}). \quad (56)$$

$$\begin{pmatrix} \dot{e} \\ e \\ \dot{p} \\ p \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & \frac{1}{\lambda} \\ \beta\delta & -\beta\left(\delta + \frac{\sigma}{\lambda}\right) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} e - \bar{e} \\ p - \bar{p} \end{pmatrix} \quad (57)$$

$$\dot{e} = 0 \Leftrightarrow p = \bar{p} \quad (58)$$

$$\dot{p} = 0 \Leftrightarrow p = \bar{p} + \frac{\delta\lambda}{\delta\lambda + \sigma}(e - \bar{e}) \quad (59)$$

# Модель перелета валютного курса

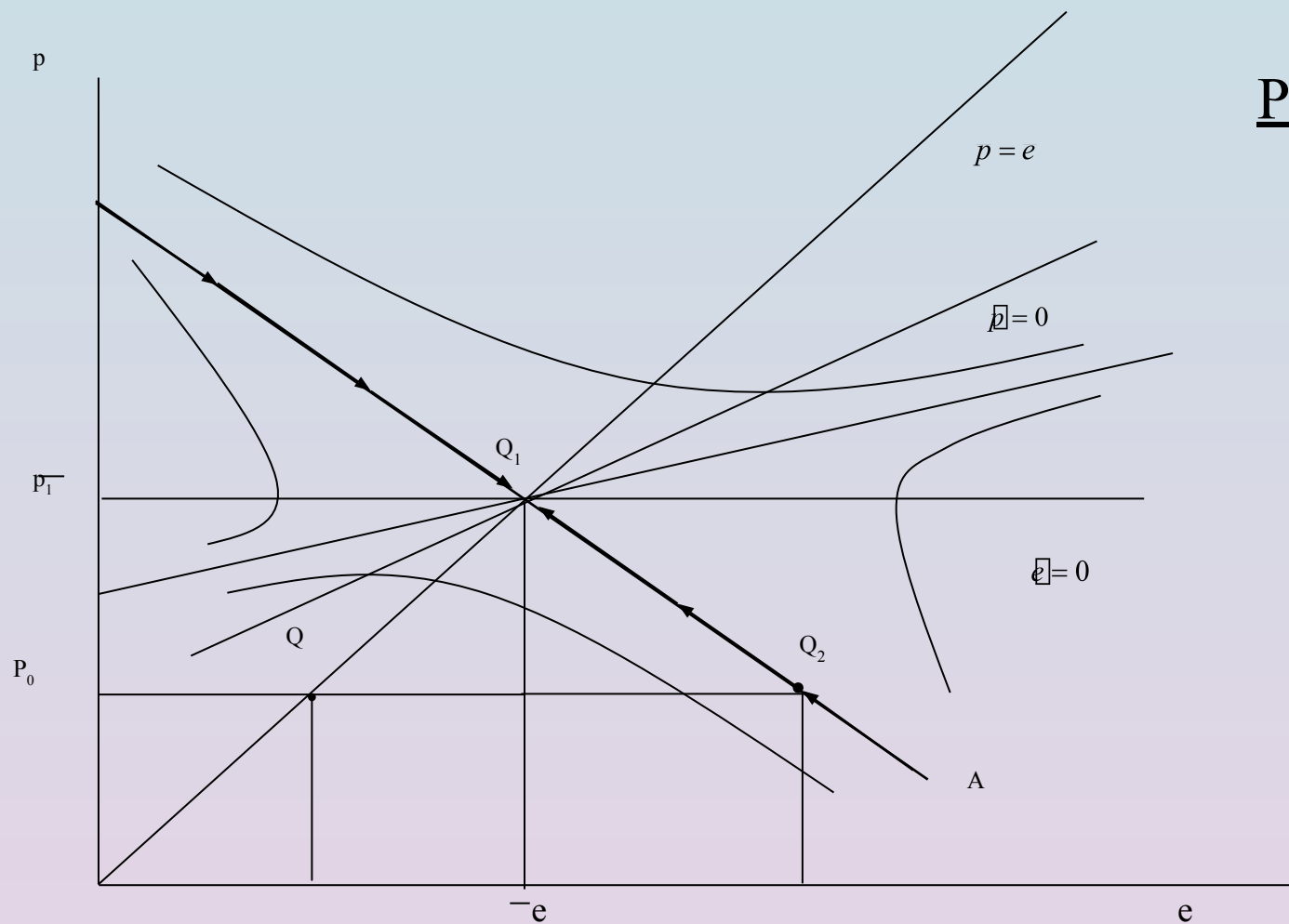


Рис.8

## Модель перелета валютного курса

### • Теоретические недостатки

- Отсутствуют микрообоснования
- Не включает межвременные бюджетные ограничения
- Не анализирует изменение благосостояния
- Не всегда подтверждается на реальных данных (ряд работ демонстрируют *delayed overshooting*)

Является ли непокрытый паритет процентных ставок хорошей предпосылкой?



## Тестирование UIP

Тест:  $f_t = E_t(e_{t+1})$

Возможные причины нарушения UIP:

- Наличие премии за риск
- “Peso-problem”
- “Noise” traders

## Портфельный подход к определению курса

### • Предпосылки модели:

- Малая открытая экономика
- Плавающий валютный курс
- Абсолютная мобильность капитала
- Цены и выпуск постоянны (в SR)
- Статические ожидания
- Чистое финансовое богатство частного сектора  
разделено между тремя активами

## Портфельный подход к определению курса

$$B = B_p + B_a \quad (60)$$

$$F = F_p + F_a \quad (61)$$

$$M = B_a + EF_a \quad (62)$$

АКТИВЫ	ПАССИВЫ
$B_a$	$M$
$EF_a$	
A=Π	

$$W = M + B_p + EF_p \quad (63)$$

$$M = m(i, W), \quad m_i < 0, \quad m_W > 0 \quad (64)$$

$$B_p = b(i, W), \quad b_i > 0, \quad b_W > 0 \quad (65)$$

$$EF_p = f(i, W), \quad f_i < 0, \quad f_W > 0 \quad (66)$$

## Портфельный подход к определению курса

$$W = m(i, W) + b(i, W) + f(i, W) \quad (67)$$

$$dW = \frac{\partial m}{\partial W} dW + \frac{\partial b}{\partial W} dW + \frac{\partial f}{\partial W} dW \quad (68)$$

$$\frac{\partial m}{\partial W} + \frac{\partial b}{\partial W} + \frac{\partial f}{\partial W} = 1 \Rightarrow \frac{\partial f}{\partial W} < 1 \quad (69)$$

## Портфельный подход к определению курса

$$W = M + B_p + EF_p \Rightarrow dW = F_p dE \quad (70)$$

$$M = m(i, W) \Rightarrow 0 = \frac{\partial m}{\partial i} di + \frac{\partial m}{\partial W} dW \quad (71)$$

$$B_p = b(i, W) \Rightarrow 0 = \frac{\partial b}{\partial i} di + \frac{\partial b}{\partial W} dW \quad (72)$$

$$EF_p = f(i, W) \Rightarrow F_p dE = \frac{\partial f}{\partial i} di + \frac{\partial f}{\partial W} dW \quad (73)$$

## Портфельный подход к определению курса

$$\frac{\partial m}{\partial i} di = -\frac{\partial m}{\partial W} F_p dE \quad \Rightarrow \quad \frac{dE}{di} = -\frac{\partial m / \partial i}{(\partial m / \partial W) F_p} > 0 \quad (74)$$

$$\frac{\partial b}{\partial i} di = -\frac{\partial b}{\partial W} F_p dE \quad \Rightarrow \quad \frac{dE}{di} = -\frac{\partial b / \partial i}{(\partial b / \partial W) F_p} < 0 \quad (75)$$

$$\frac{\partial f}{\partial i} di = F_p dE - \frac{\partial f}{\partial W} F_p dE \quad \Rightarrow \quad \frac{dE}{di} = \frac{\partial f / \partial i}{(1 - \partial f / \partial W) F_p} < 0 \quad (76)$$

## Портфельный подход к определению курса

### Объяснения наклонов:

$$\text{ME: } E \uparrow \rightarrow W \uparrow \rightarrow m(i, W) \uparrow \rightarrow i \uparrow$$

$$\text{BE: } E \uparrow \rightarrow W \uparrow \rightarrow b(i, W) \uparrow \rightarrow P_B \uparrow \rightarrow \downarrow i$$

$$\text{FE: } E \uparrow \rightarrow m(i, W) \downarrow, f(i, W) \downarrow \rightarrow \downarrow i$$

### Изменение предложения активов:

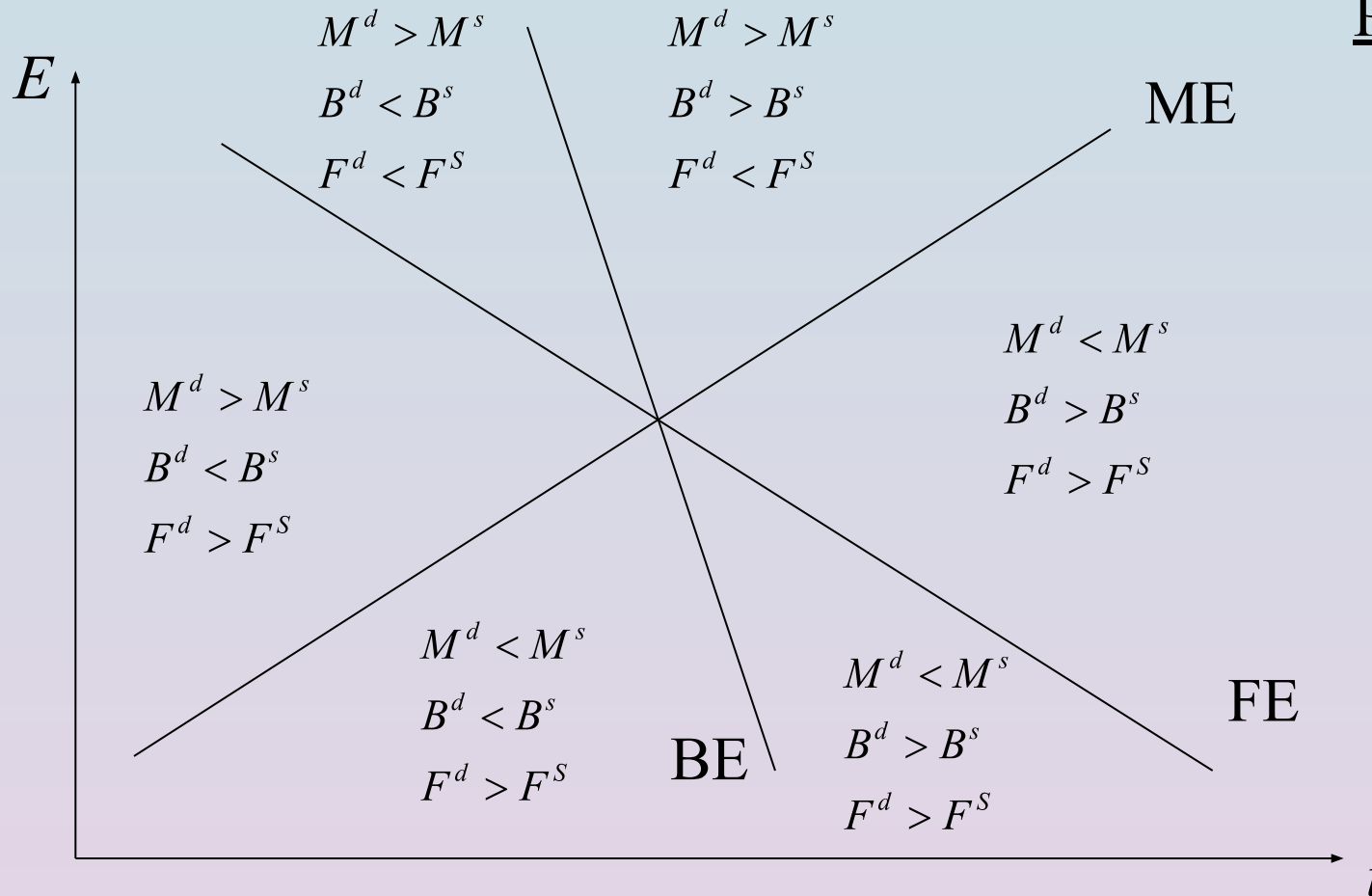
$$\uparrow M \rightarrow \uparrow M = \uparrow m \Rightarrow \downarrow i \forall E \quad - \text{сдвиг ME влево - вверх}$$

$$\uparrow B_p \rightarrow \uparrow B = \uparrow b \Rightarrow \uparrow i \forall E \quad - \text{сдвиг BE вправо - вверх}$$

$$\uparrow F_p \rightarrow \uparrow F = \uparrow f \Rightarrow \downarrow i \forall E \quad - \text{сдвиг FE влево - вниз}$$

# Портфельный подход к определению курса

Рис.9





# Портфельный подход к определению курса

## • Операция на открытом рынке

Центральный банк

АКТИВЫ	ПАССИВЫ
$B_a(+x)$	$M(+x)$
$A=\Pi$	

Нац. коммерческий банк

АКТИВЫ	ПАССИВЫ
$B_p(-x)$	
$R(+x)$	
$A=\Pi$	

$$dM = -dB_p = dB_a$$

# Портфельный подход к определению курса

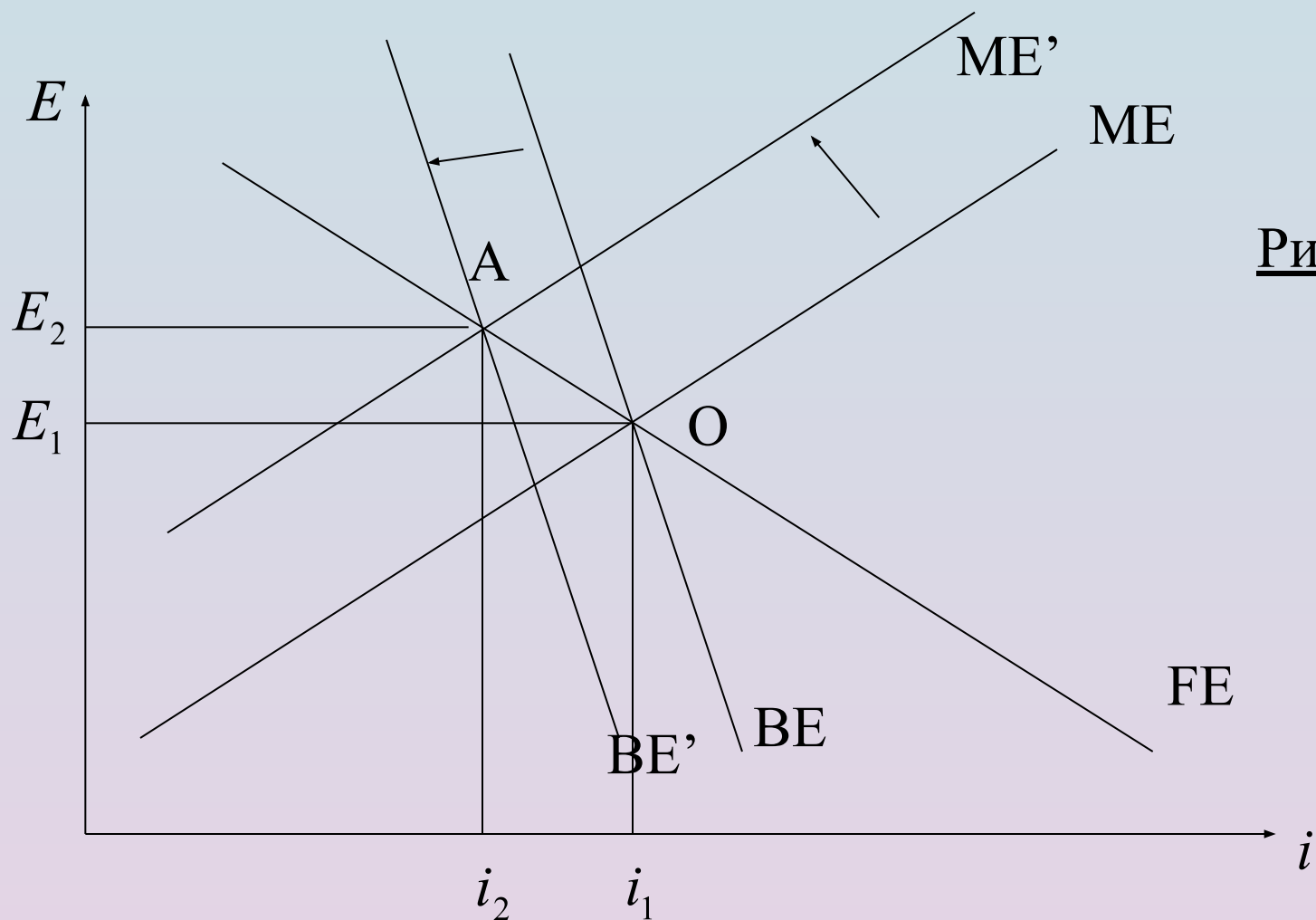


Рис.10

# Портфельный подход к определению курса

## • Нестерилизованная интервенция

### Центральный банк

АКТИВЫ	ПАССИВЫ
$EF_a(+x)$	$M(+x)$
$A=\Pi$	

### Нац. коммерческий банк

АКТИВЫ	ПАССИВЫ
$R(+x)$	$D(+x)$
$A=\Pi$	

### Иностр. коммерческий банк

АКТИВЫ	ПАССИВЫ
$EF_p(-x)$	
$D(+x)$	
$A=\Pi$	

$$dM = -EdF_p = EdF_a$$

# Портфельный подход к определению курса

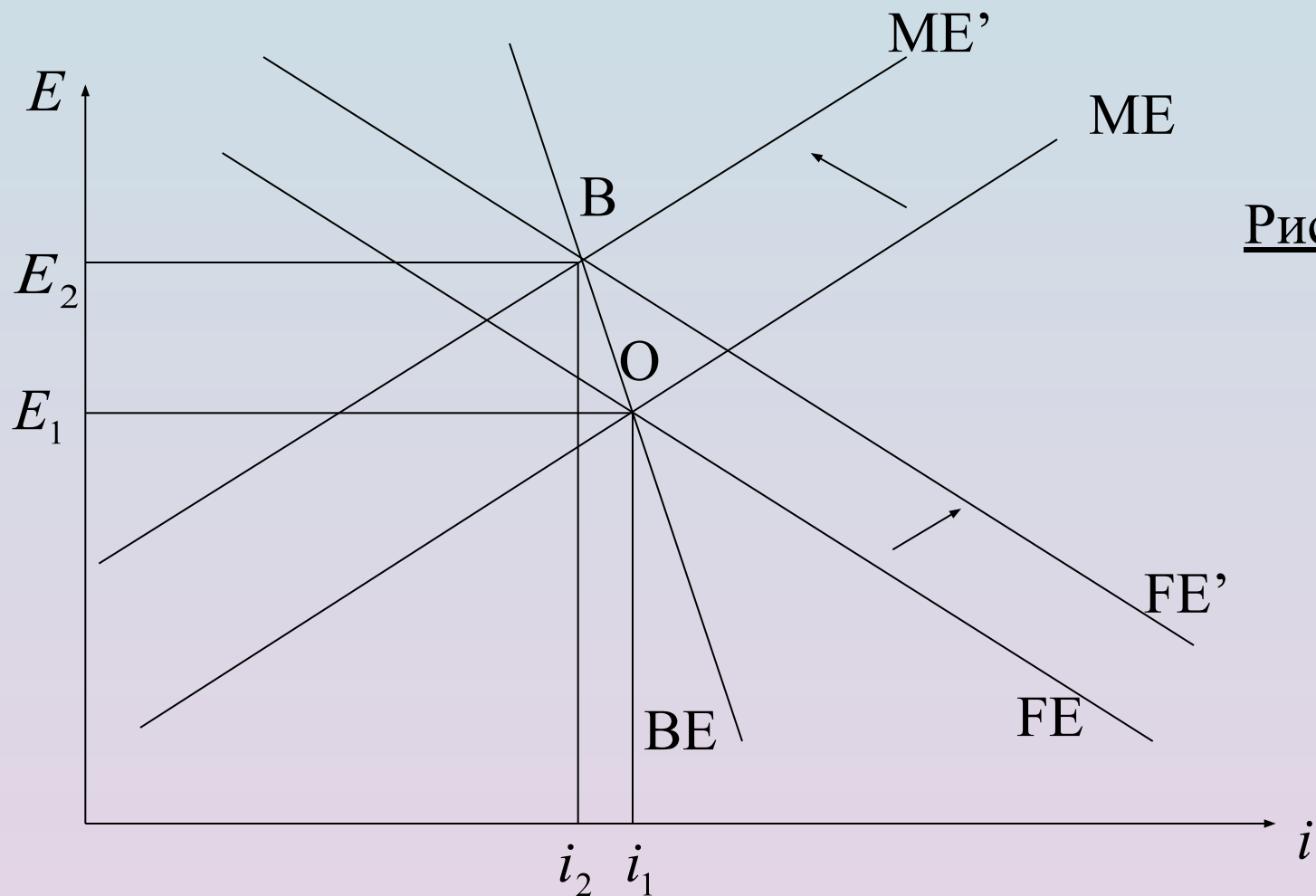


Рис.11

# Портфельный подход к определению курса

## • Стерилизованная интервенция

### Центральный банк

АКТИВЫ	ПАССИВЫ
$EF_a(+x)$	$M(+x)$
$B_a(-x)$	$M(-x)$
$A=\Pi$	

### Нац. коммерческий банк

АКТИВЫ	ПАССИВЫ
$R(+x)$	$D(+x)$
$B_p(+x)$	
$R(-x)$	
$A=\Pi$	

### Иностр. коммерческий банк

АКТИВЫ	ПАССИВЫ
$EF_p(-x)$	
$D(+x)$	
$A=\Pi$	

$$-EdF_p = dB_p$$

# Портфельный подход к определению курса

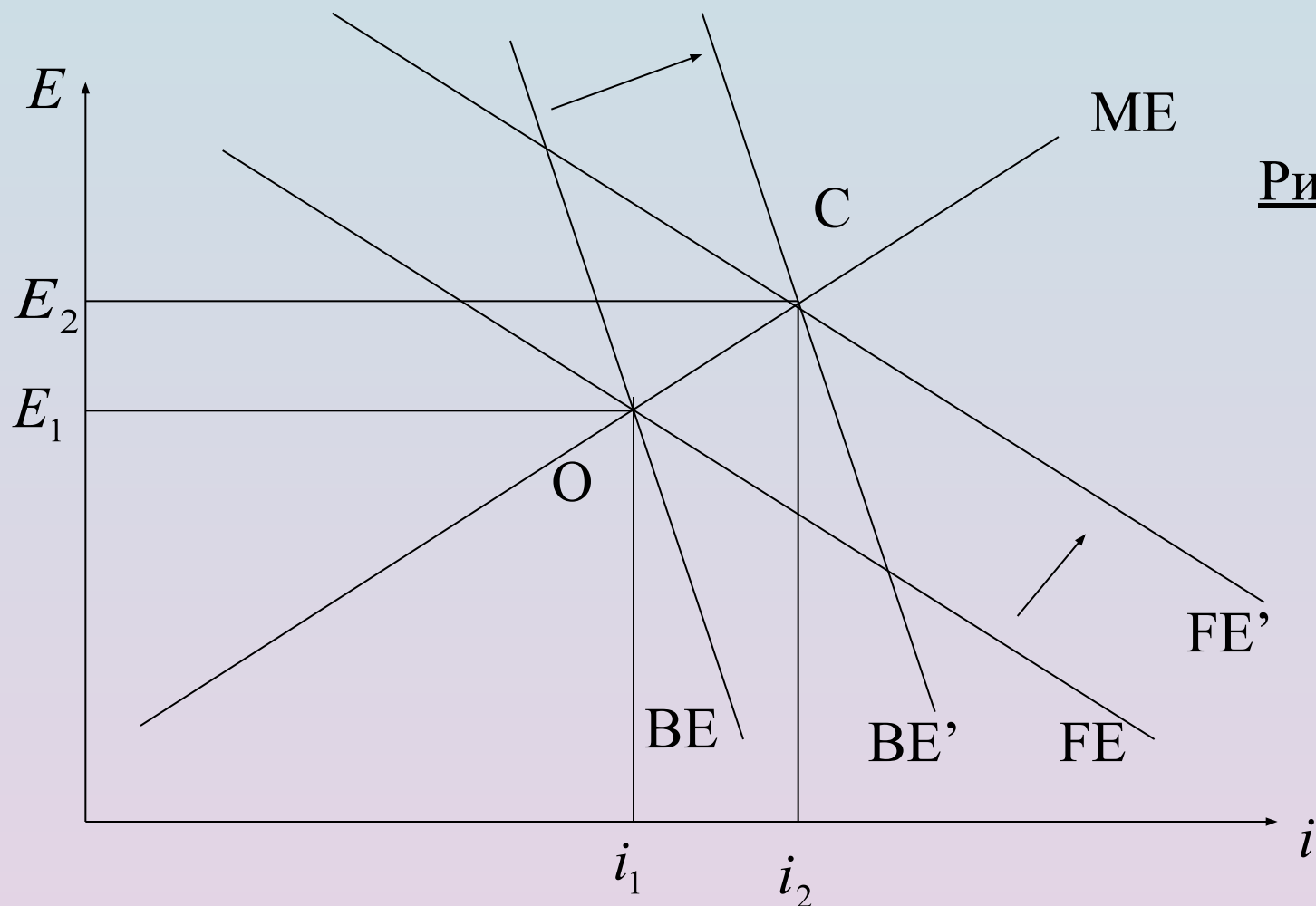
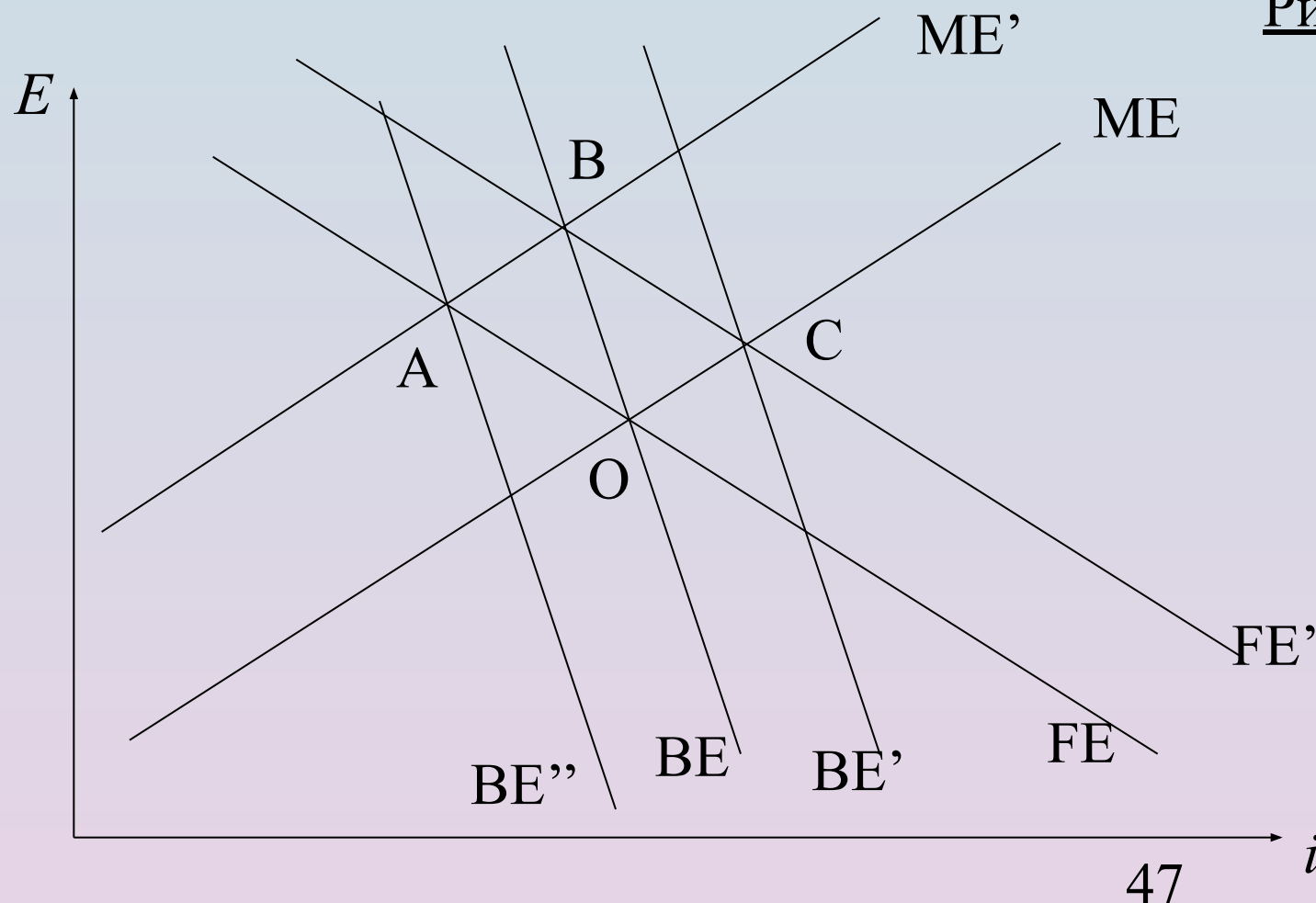


Рис.12

# Портфельный подход к определению курса

## • Сравнение результатов

Рис.13



# Портфельный подход к определению курса

## • Приспособление в долгосрочном периоде

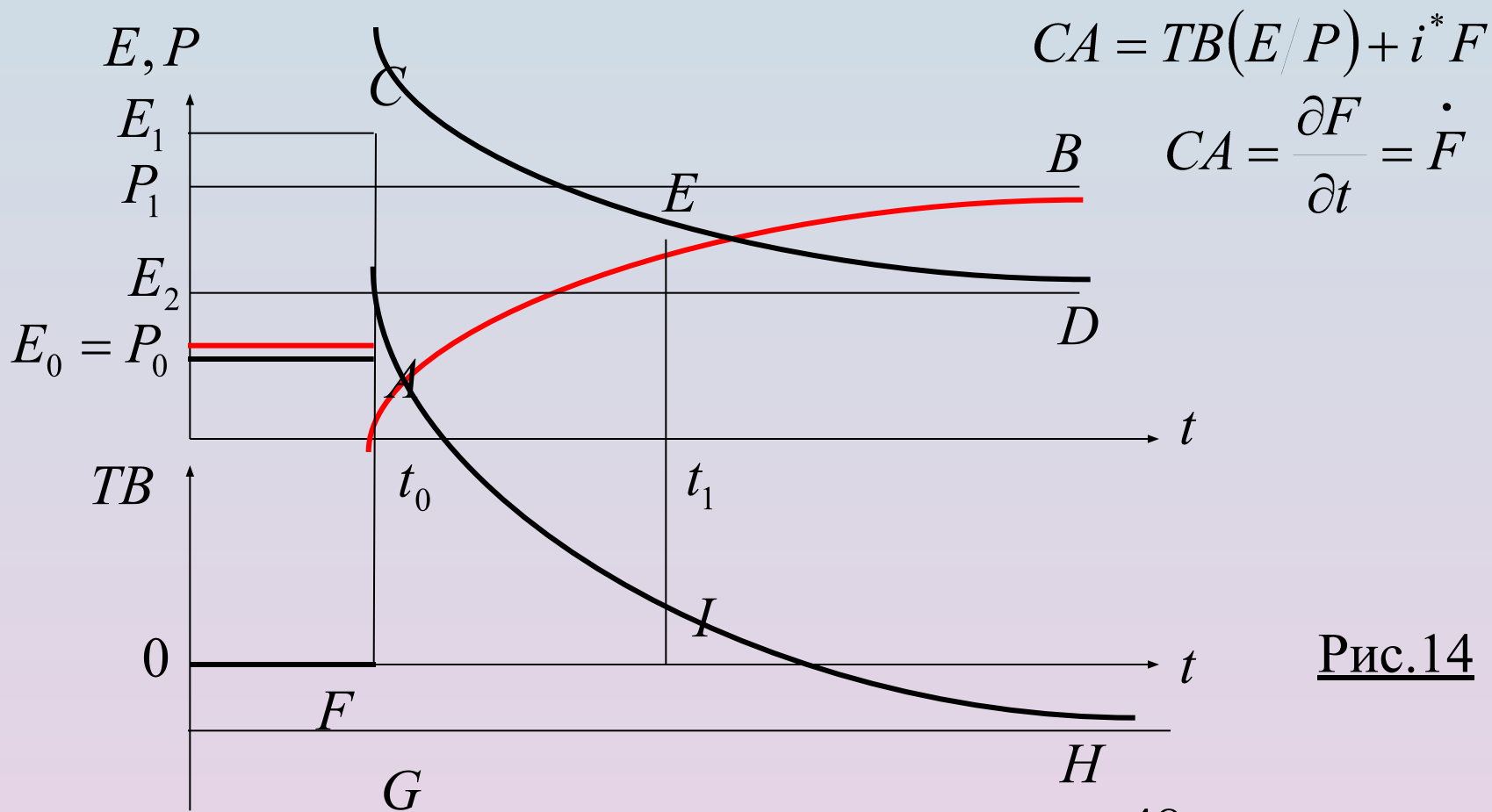
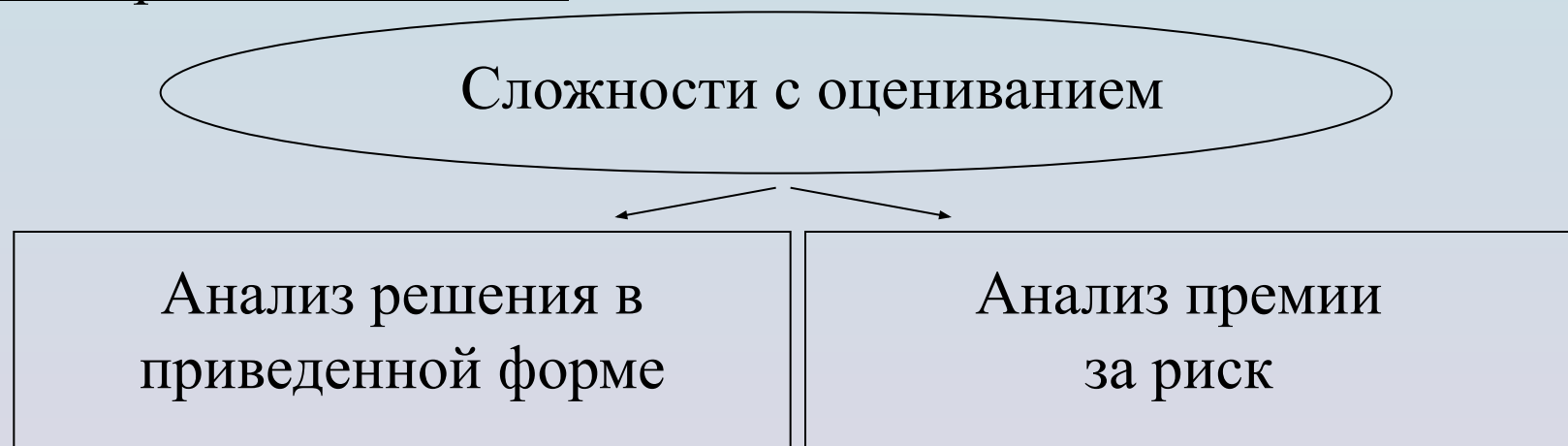


Рис.14



## Портфельный подход к определению курса

### • Эмпирическая оценка



□ Незначимые коэффициенты

□ Смешанные результаты

□ Автокорреляция остатков

### • Гибридные модели

Пример: Hooper and Morton (1982)

# Эмпирические исследования теорий валютного курса

## • Прогнозирование

Meese and Rogoff (1983): Ни одна из моделей валютного курса не смогла превзойти случайное блуждание

Эмпирические загадки

- Динамические модели общего равновесия
- Исследование микроструктуры рынка
- Модели с гетерогенными агентами

## Литература к лекции

### •Основная

- Sarno, L., Taylor M. The Economics of Exchange Rates, Cambridge University Press, chapters 3-4
- Gandolfo, G. International Finance and Open-Economy Macroeconomics, Springer-Verlag, 2002, chapter 15.
- Obstfeld, M., Rogoff K. Foundations of International Macroeconomics, MIT Press, 1996, ch.4.1, 8.2.7
- Mark N. International Macroeconomics and Finance, Blackwell Publishing, 2001, ch. 3.1, 3.3,3.4, 6.1, 7.2, 8.1,8.2
- Bergman, M. The Portfolio Balance Model, mimeo:  
[www.econ.ku.dk/okombe/intmonecon/portfolio.pdf](http://www.econ.ku.dk/okombe/intmonecon/portfolio.pdf)
- Dornbusch, R. (1976) Expectations and Exchange Rate Dynamics, Journal of Political Economy 84, pp. 1161-1176

## Литература к лекции

### • Дополнительная

- Meese, R., and K. Rogoff (1983) “Empirical Exchange Rate Models of the Seventies. Do they fit out of sample?”, *Journal of International Economics* 14, pp. 3-24
- Froot, K., and K. Rogoff (1995) “Perspectives on PPP and Long-Run Real Exchange Rates” in *Handbook of International Economics*, G.Grossman and K.Rogoff(eds), North Holland, also NBER WP #4952