

**Роль несовершенного рынка капитала при  
построении модели общего равновесия  
для анализа стерилизованных валютных  
интервенций**

Шульгин А.Г.

НИУ ВШЭ

# Валютные интервенции

- **Стерилизованные** валютные интервенции – это дополнительный инструмент монетарной политики
- Ранее подчеркивалась его некондиционность, но после анализа результатов применения данного инструмента в период мирового финансового кризиса, вошел в стандартный набор монетарных инструментов (*см. материалы конференций BIS*)
  - Используется как в ситуации кризиса, так и в спокойное время для улучшения результатов монетарной политики
- Не противоречит режиму инфляционного таргетирования и способен улучшить результаты монетарной политики в рамках данного режима

# Моделирование валютных интервенций

- В упрощенных моделях общего равновесия малой открытой экономики:
  - ставки процента устанавливаются ЦБ (новой кейнсианской модели) или определяются предельным продуктом капитала (модели реального бизнес-цикла);
  - валютный курс определяется непокрытым процентным паритетом;
  - проблема таких моделей – появление единичного корня, или взрывного процесса чистых частных международных активов (Schmitt-Grohé, Uribe, 2003);
  - даже если эти проблемы разрешены, упрощенные модели не подходят для анализа стерилизованных валютных интервенций, так как ЦБ манипулирует элементами своего баланса (номинальными объемами), которые не влияют на равновесие финансового рынка (ставки процента и валютный курс).

# Премия за риск

- В условиях манипулирования краткосрочными ставками процента адекватной моделью связи объемов и ставок/курсов является модель формирования **премии за риск**, которая изменяет стоимость заимствования отечественных агентов по отношению к установленной ЦБ ставке
- Модели формирования премии за риск бывают двух типов:
  - модели **портфельного баланса** в рамках совершенного финансового рынка;
  - модели **несовершенного** финансового рынка.

# Премия за риск в моделях портфельного баланса

- Неравенство ожидаемых отечественной и зарубежной доходностей (с учетом ожидаемой девальвации национальной валюты) создает предпосылки для займа в одной валюте и вложения в другую валюту, что увеличивает среднее потребление агентов.
  - Никаких несовершенств финансового рынка не предполагается
  - **Объем** вложений в спекулятивные операции положительно зависит от ожидаемой премии за риск, и ограничен возможными потерями полезности от колебаний валютного курса, вызванных будущими шоками.

# Несовершенный финансовый рынок в закрытой экономике

- Большинство моделей формирования премии за риск базируется на **несовершенствах**, порождаемых проблемами взаимоотношения **принципал-агент**, а также **асимметричной информации**
  - заемщик (или финансовый посредник) может присвоить фонды и объявить себя банкротом как в Gertler, Kiyotaki (2010)
  - инвесторы не имеют полной информации о заемщиках, которые могут обанкротиться при неблагоприятных шоках как в Bernanke, Gertler (1989), Kiyotaki, Moore (1997)
- Функция премии за риск зависит от **объемов** балансов заемщиков, что делает ее проциклической (финансовый акселератор)

# Несовершенный финансовый рынок в открытой экономике

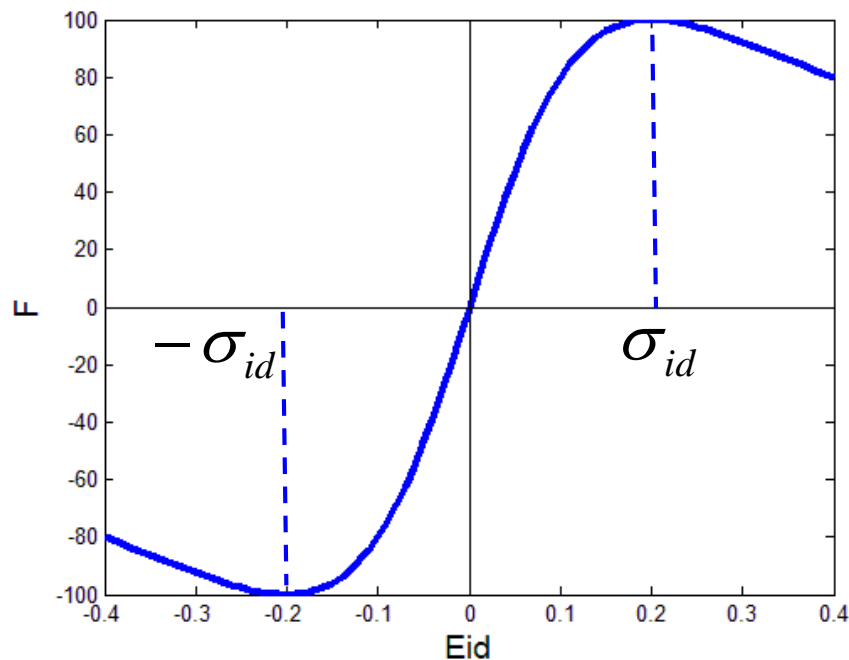
- Развивающиеся рынки тесно связаны с внешним финансированием, что приводит к возникновению **currency mismatch** (активы в отечественной, а пассивы в иностранной валюте), с величиной которого связывается вероятность банкротства фирм и величина потерь (Benigno, 2009; Cespedes, Chang, Velasco, 2012)
  - премия за риск зависит от **объема** внешних частных активов/долгов
- Зарубежными инвестициями занимаются крупные финансовые посредники (фонды), которые как в Gabaix, Maggiori (2015) могут украсть часть средств заемщиков.
  - инвестиции возникают при ненулевом дифференциале процентных ставок, а их **объем** ограничен тем, потенциальные потери инвесторов нарастают квадратично в зависимости от **объема** предоставленных финансовым посредникам средств, а выгоды нарастают линейно.

# Три альтернативные модели связи объемов и ожидаемого дифференциала ставок. Модель 1

Модель портфельного выбора (Consumption based CAPM)

$$E_t \left[ \beta \left( \frac{F_t}{C_{t+1}|_{F_t=0}} id_{t+1} - \frac{F_t^2}{C_{t+1}|_{F_t=0}^2} id_{t+1}^2 \right) \right] \rightarrow \max_{F_t} \quad \text{Дифференциал процентных ставок} \quad id_{t+1} \equiv \frac{R_t^*}{R_t} \frac{S_{t+1}}{S_t} - 1$$

$$F_t = \frac{E_t C_{t+1}|_{F_t=0}}{2} \frac{E_t id_{t+1}}{\sigma_{id}^2 + (E_t id_{t+1})^2}$$



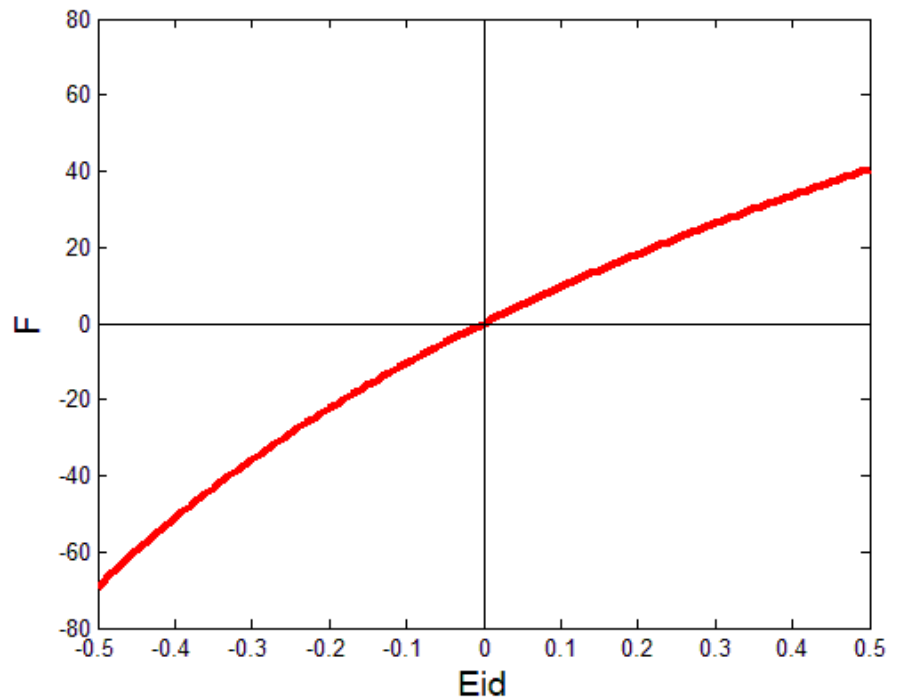


# Три альтернативные модели связи объемов и ожидаемого дифференциала ставок. Модель 2

Модель с премией за риск при наличии currency mismatch

$$(1 + E_t id_{t+1}) = \exp \left[ -\kappa \frac{F_t}{PY_t} \right]$$

$$F_t = \frac{1}{\kappa} PY_t \ln(1 + E_t id_{t+1})$$



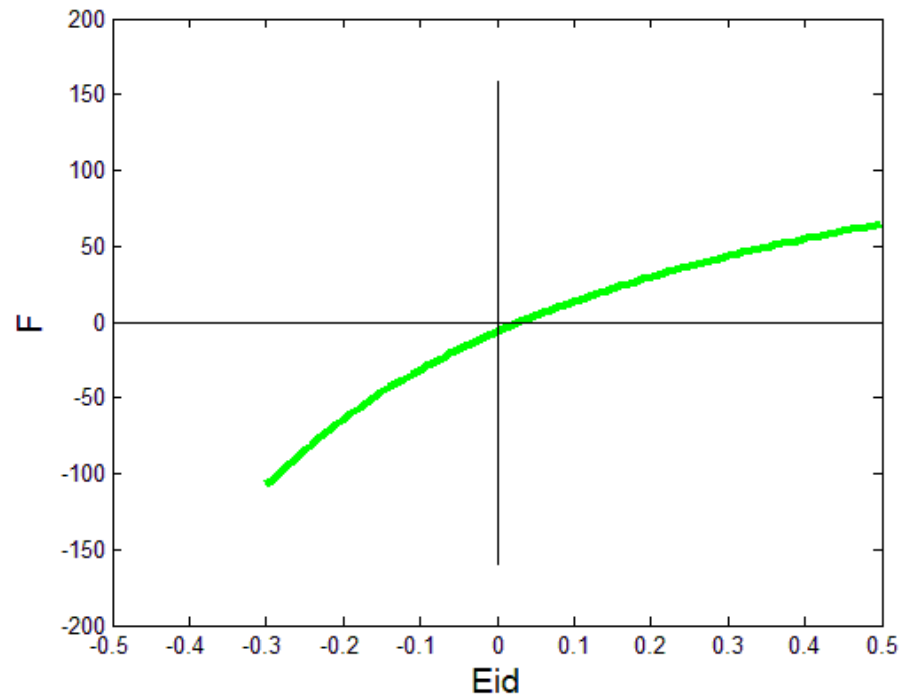
# Три альтернативные модели связи объемов и ожидаемого дифференциала ставок. Модель 3

Модель с хищением Gabaix-Maggiore

$$\max_{F_t} V_t = E_t \left[ \beta^* \left( R_t^* - \frac{S_t}{S_{t+1}} R_t \right) F_t \right] \quad F_t = \frac{1}{\Gamma} E_t \left( \frac{1}{S_t} - \frac{1}{S_{t+1}} \frac{R_t}{R_t^*} \right)$$

$$V_t \geq \Gamma S_t F_t^2$$

$$F_t = \frac{1}{\Gamma S_t} E_t \left[ \frac{id_{t+1}}{1 + id_{t+1}} \right]$$



# Три альтернативные модели связи объемов и ожидаемого дифференциала ставок

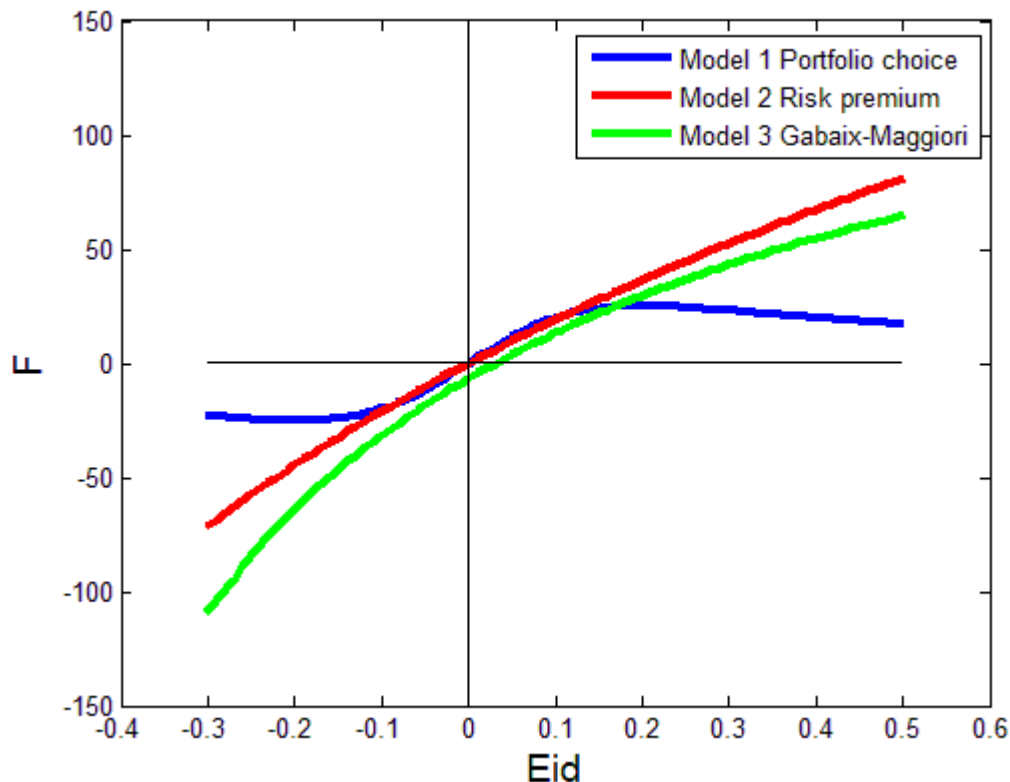
$$F_t = \alpha(E_t \tilde{S}_{t+1} - \tilde{S}_t + \tilde{R}_t^* - \tilde{R}_t) \quad \leftarrow \text{Линеаризованная версия моделей **идентична**}$$

$$\alpha = \frac{\bar{C}}{\sigma_{id}^2} \quad \leftarrow \text{M1. Portfolio choice}$$

$$\alpha = \frac{1}{\kappa} \bar{P} \bar{Y} \quad \leftarrow \text{M2. Risk premium}$$

$$\alpha = \frac{1}{\Gamma \bar{S}} \quad \leftarrow \text{M3. Gabaix-Maggiori}$$

Estimated parameters



# Модель общего равновесия

Уравнение Эйлера

$$U_t = \sum_{j=0}^{\infty} \beta^j \ln C_{t+j}$$



$$E_t \left( \beta R_t \frac{1 + S_t^{1-\delta}}{1 + S_{t+1}^{1-\delta}} \right) = 1$$



$$C_t = \left( (C_{N,t})^{\frac{\delta-1}{\delta}} + (C_{F,t})^{\frac{\delta-1}{\delta}} \right)^{\frac{\delta}{\delta-1}} \Rightarrow P_{F,t}^* C_{F,t} = S_t^{-\delta} \left( \frac{P_{F,t}^*}{P_{N,t}} \right)^{1-\delta} \quad P_{N,t} C_{N,t} = S_t^{-\delta}$$



Номинальный объем импорта

Ценность фирмы  
фин. посредника

$$V_t = E_t \left[ \beta^* \left( R_t^* - \frac{S_t}{S_{t+1}} R_t \right) F_t \right]$$

$$V_t \geq \Gamma S_t F_t^2$$



$$F_t = \frac{1}{\Gamma} E_t \left( \frac{1}{S_t} - \frac{1}{S_{t+1}} \frac{R_t}{R_t^*} \right)$$



Ограничение  
финансирования

Объем операций по извлечению прибыли от ожидаемого  
дифференциала процентных ставок

# Платежный баланс

Экзогенный экспорт  
биржевых товаров

Объем стерилизованных  
валютных интервенций ЦБ

$$F_t = P_{Oil,t}^* - S_t^{-\delta} + Z_t + X_t + F_{t-1}R_{t-1}^*$$

Динамика средств,  
вложенных фирмой  
финансовым  
посредником в  
иностранные  
активы

Номинальный  
импорт

Шок платежного баланса

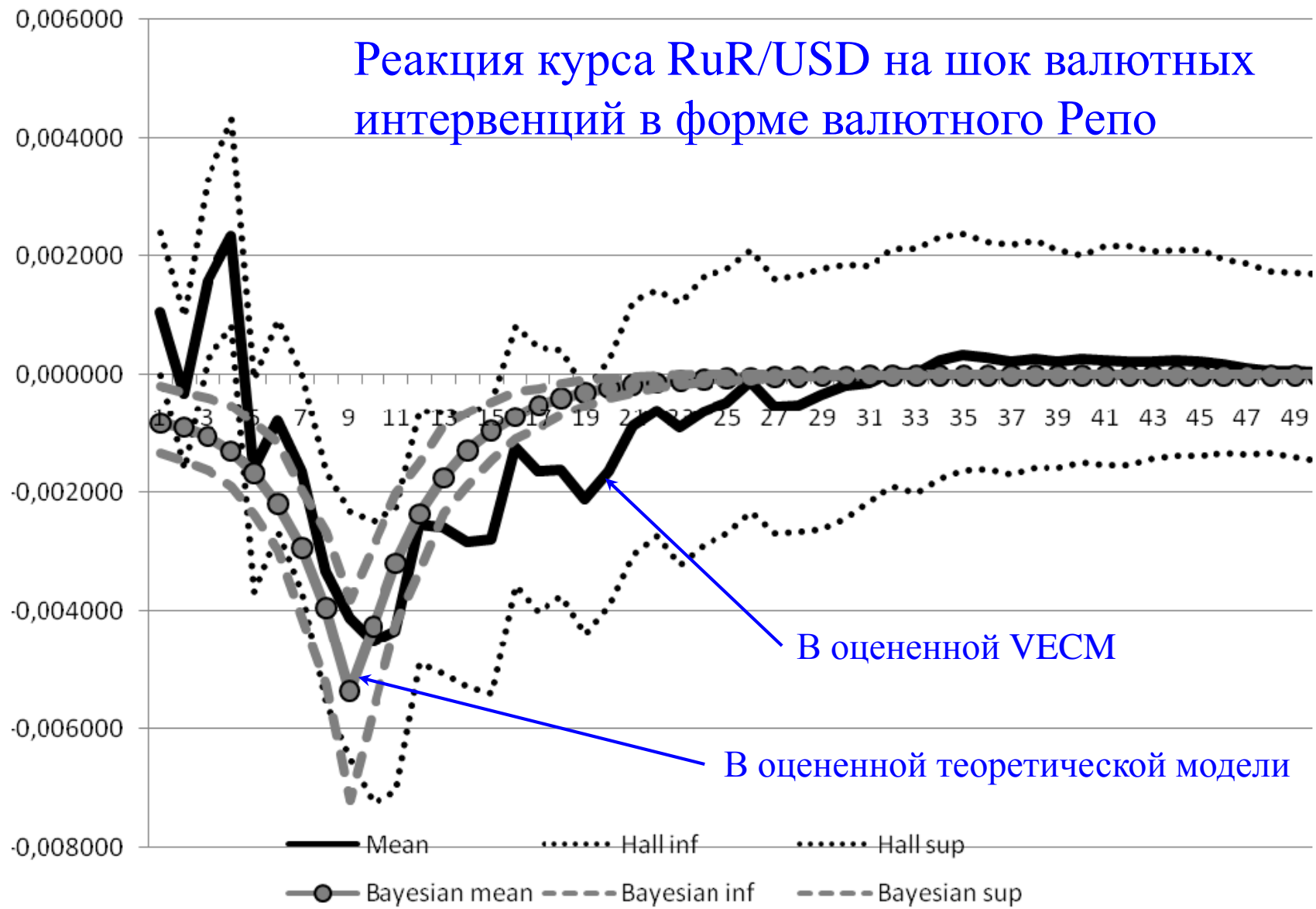
# Результаты оценки модели

Tab. A2. Results of Markov Chain Monte-Carlo method with Metropolis-Hastings :

	Parameter	Mode	Std. dev (Hessian)	Mean	5%	95%
$\sigma(\varepsilon_{oil,t})$	Standard deviation of the oil price shock	0.0229	0.0007	0.0230	0.0219	0.0241
$\sigma(\varepsilon_{x,t})$	Standard deviation of the balance of payments shock	0.0354	0.0025	0.0366	0.0321	0.0413
$\sigma(\varepsilon_{I^+,t})$	Standard deviation of positive sterilized intervention shock	0.9191	0.0262	0.9213	0.8772	0.9656
$\sigma(\varepsilon_{I^-,t})$	Standard deviation of negative sterilized intervention shock	0.4908	0.0140	0.4917	0.4685	0.5156
$\rho_x$	AR(1) coefficient of balance of payments shock	0.9508	0.0145	0.9494	0.9254	0.9745
$\delta$	Elasticity of the substitution of home non-tradable goods and foreign tradable goods	2.6395	0.1431	2.6815	2.4190	2,9186
$\lambda$	Coefficient which characterize risk bearing capacity of financier.	25.91	9.11	29.49	12.99	45.44
$\xi$	Share of disposable currency volume spent on the forex in current period.	0.9786	0.1585	0.8653	0.7227	1.0000
$\psi$	Supplied in the forex share of foreign currency volume distributed through the repo auctions	0.0994	0.0275	0.1065	0.0598	0.1504

# Функция импульсного отклика

Реакция курса RuR/USD на шок валютных интервенций в форме валютного Репо



## Выводы

- Для теоретического анализа стерилизованных валютных интервенций могут быть использованы все три рассмотренные модели
- Линеаризованные версии модели с премией за риск и модели Gabaix-Maggiore полностью идентичны
- Использование модели портфельного выбора является наиболее неоднозначным:
  - Выраженная нелинейность при значительном ожидаемом дифференциале процентных ставок
  - Более строгое ограничение на динамику переменных модели (отсутствие подстраиваемых параметров), которое при оценке может создать проблемы
  - Сложности при оценке из-за невозможности аналитически выразить дисперсию дифференциала процентных ставок
- В оцененной модели статистически доказывається **эффективность** портфельного канала трансмиссии стерилизованных валютных интервенций