

**Целью работы** является моделирование взаимосвязи реального валютного курса и динамики выпуска.

Для реализации этой цели в работе были поставлены следующие задачи:

1. провести обзор эмпирических исследований по проблемам влияния девальвации на выпуск;
2. проанализировать основные теоретические модели взаимосвязи реального курса и выпуска, на основе проведенного анализа выявить факторы, определяющие направление и силу влияния девальвации на выпуск;
3. провести собственное эмпирическое исследование на основе российских данных и получить эконометрические оценки параметров некоторых теоретических моделей.

*Таблица 1. Эмпирические исследования, негативное влияние девальвации на выпуск*

<b>№</b>	<b>Представители</b>	<b>Результат исследования</b>
1	Hirschman (1949), Diaz-Alejandro (1963), Krugman, Taylor (1986)	Девальвация вызывает сокращение внутреннего спроса. В качестве причин этого сокращения рассматривались увеличение затрат на импорт и снижение реальных зарплат в силу роста внутренних цен, связанного с ростом цен импортных промежуточных товаров.
2	Buffie(1986) и van Wijnberger (1986)	Девальвация негативно влияет на выпуск. Среди отрицательных последствий девальвации на ВВП упоминаются рост цен импортных промежуточных товаров, рост цен импортных потребительских товаров и сокращение реальной стоимости иностранного кредита
3	Morley (1992)	Анализ влияния реального обменного курса на выпуск в рамках регрессионной модели для нескольких стран с учетом эффекта условий торговли, роста импорта, предложения денег и бюджетного дефицита (профицита). Ослабление реального курса национальной валюты сокращает выпуск
5	Kamin и Rogers (1997)	Оценка векторных авторегрессионных моделей в случае Мексики показывает, что девальвационные шоки в отношении различных показателей валютного курса (реального или номинального, уровня или изменения) ведут к снижению выпуска.
6	Hoffmaister и Vegh (1996)	Результат аналогичный результату Kamin и Rogers получен на основе данных по Уругваю.
7	Edwards (2000)	На основе выборки содержащей панельные данные показано, что даже при фиксированных расходах правительства, условиях торговли и росте денежной массы девальвация сокращает реальный ВВП в краткосрочной перспективе.

*Таблица 2. Эмпирические исследования российских авторов*

<b>№</b>	<b>Исследователь</b>	<b>Период</b>	<b>Зависимая переменная</b>	<b>Вывод</b>
1	Дубовский (2002)	1996–1999	ВВП (1996–1997 гг.) ИИПП (1998–1999 гг.)	Девальвация ведет к росту выпуска
2	Дынникова (2000)	1993–1997	ВВП	Девальвация сокращает выпуск
3	Илларионов (2002)	1995–2001	ИИПП	Девальвация ведет к росту выпуска
4	Конторович (2001)	1992–2000	ИИПП	Девальвация ведет к росту выпуска

Таблица 3. Теоретические исследования российских авторов

№	Исследователь	Критерий, на основе которого определяется оптимальное значение ВК
1	Алексащенко, Клепач, Осипова, Пухов (2001)	ППС
2	Бочарова (2002)	Долгосрочное равновесие экономики
3	Бурлачков (2002)	ППС
4	Дубовский (2002)	Оптимальное значение функции полезности репрезентативного агента
5	Дынникова (2000)	Критерий отсутствует, т. к. отсутствует однозначная связь между ВК и выпуском
6	Илларионов (2002)	Темпы прироста производительности труда

### 2.1 Модель Манделла–Флеминга с несовершенной мобильностью капитала

Совокупный доход ( $Y$ ) равен сумме потребления, инвестиций ( $I$ ), государственных закупок ( $G$ ) и чистого экспорта ( $NX$ ):

$$Y = C + I + G + NX.$$

Потребление зависит от располагаемого дохода:

$$C = f(Y - T), \quad \frac{\partial f}{\partial (Y - T)} \in (0, 1).$$

Инвестиции отрицательно зависят от ставки процента:

$$I = I(r), \quad \frac{\partial I}{\partial r} < 0.$$

Чистый экспорт отрицательно зависит от реального девизного курса ( $e_r$ ):

$$NX = NX(e_r), \quad \frac{\partial NX}{\partial e_r} < 0.$$

Равновесие на денежном рынке задается уравнением:

$$\frac{M}{P} = L(r, Y), \quad \frac{\partial L}{\partial r} < 0, \quad \frac{\partial L}{\partial Y} > 0.$$

В условиях несовершенной мобильности капитала к рынку товаров и услуг и денежному рынку добавляется рынок национальной валюты.

На этом рынке величина чистых зарубежных инвестиций представляет собой величину предложения валюты:

$$NFI = NFI(r), \quad \frac{\partial NFI}{\partial r} < 0.$$

Спрос на национальную валюту определяет чистый экспорт:

$$NX = NX(e_r, Y), \quad \frac{\partial NX}{\partial e_r} < 0, \quad \frac{\partial NX}{\partial Y} < 0.$$

Равновесие в экономике (равновесие на всех трех рынках):

$$\begin{cases} Y = f(Y - T) + I(r) + G + NFI(r), \\ \frac{M}{P} = L(r, Y), \\ NFI(r) = NX(e_r, Y). \end{cases} \quad (2.4)$$

Из (2.4) получаем:

$$\left\{ \begin{array}{l} \left(1 - \frac{\partial f}{\partial(Y-T)}\right) dY = \left(dG - \frac{\partial f}{\partial(Y-T)} \cdot dT\right) + \frac{\partial I}{\partial r} dr + \frac{\partial NFI}{\partial r} dr, \\ d \frac{M}{P} = \frac{\partial L}{\partial r} dr + \frac{\partial L}{\partial Y} dY, \\ \frac{\partial NFI}{\partial r} dr = \frac{\partial NX}{\partial e_r} de_r + \frac{\partial NX}{\partial Y} dY. \end{array} \right. \quad (2.5)$$

Решая данную систему относительно  $dY$ ,  $de_r$ ,  $dr$ , получаем:

$$\begin{aligned} dY &= \frac{\frac{\partial L}{\partial r}}{\left[\left(1 - \frac{\partial f}{\partial(Y-T)}\right) \cdot \frac{\partial L}{\partial r} + \left(\frac{\partial I}{\partial r} + \frac{\partial NFI}{\partial r}\right) \cdot \frac{\partial L}{\partial Y}\right]} \cdot \left(dG - \frac{\partial f}{\partial(Y-T)} \cdot dT\right) + \\ &+ \frac{\frac{\partial I}{\partial r} + \frac{\partial NFI}{\partial r}}{\left[\left(1 - \frac{\partial f}{\partial(Y-T)}\right) \cdot \frac{\partial L}{\partial r} + \left(\frac{\partial I}{\partial r} + \frac{\partial NFI}{\partial r}\right) \cdot \frac{\partial L}{\partial Y}\right]} \cdot d \frac{M}{P}, \\ de_r &= \frac{-\frac{\partial L}{\partial Y} \cdot \frac{\partial NFI}{\partial r} - \frac{\partial L}{\partial r} \cdot \frac{\partial NX}{\partial Y}}{\left[\left(1 - \frac{\partial f}{\partial(Y-T)}\right) \cdot \frac{\partial L}{\partial r} + \left(\frac{\partial I}{\partial r} + \frac{\partial NFI}{\partial r}\right) \cdot \frac{\partial L}{\partial Y}\right] \cdot \frac{\partial NX}{\partial e_r}} \cdot \left(dG - \frac{\partial f}{\partial(Y-T)} \cdot dT\right) + \\ &+ \frac{\left(1 - \frac{\partial f}{\partial(Y-T)}\right) \cdot \frac{\partial NFI}{\partial r} - \left(\frac{\partial I}{\partial r} + \frac{\partial NFI}{\partial r}\right) \cdot \frac{\partial NX}{\partial Y}}{\left[\left(1 - \frac{\partial f}{\partial(Y-T)}\right) \cdot \frac{\partial L}{\partial r} + \left(\frac{\partial I}{\partial r} + \frac{\partial NFI}{\partial r}\right) \cdot \frac{\partial L}{\partial Y}\right] \cdot \frac{\partial NX}{\partial e_r}} \cdot d \frac{M}{P}. \end{aligned}$$

Если центральный банк проводит девальвацию национальной валюты, увеличивая денежную массу ( $dM > 0$  при  $dG = dT = 0$ ), то из выражений для  $dY$  и  $de_r$ , полученных из решения (2.5), имеем:

$$\frac{dY}{de_r} = \frac{\frac{\partial NX}{\partial e_r}}{\left(1 - \frac{\partial f}{\partial(Y-T)}\right) \cdot \frac{\partial NX}{\partial Y} - \left(\frac{\partial I}{\partial r} + 1\right) \cdot \frac{\partial L}{\partial Y}} < 0. \quad (2.8)$$

## 2.2 Условие Маршалла–Лернера

Согласно стандартному условию Маршалла–Лернера, если чистый экспорт первоначально равен нулю, то девальвация вызовет рост чистого экспорта тогда и только тогда, когда сумма эластичностей спроса на экспорт ( $\eta$ ) и на импорт ( $\delta$ ) по реальному обменному курсу превышает единицу:  $\eta + \delta > 1$ .

В нашей работе выведено расширенное условие Маршалла–Лернера, позволяющее отказаться от предпосылки о равенстве первоначального чистого экспорта нулю:  $\rho \cdot \eta + \delta > 1$ .

$$\rho = \frac{EX}{IM}.$$

### 2.3 Модель Гилфасона–Шмидта

#### Предпосылки базовой модели

$q = q(v, n)$  – национальный выпуск,  $n$  – труд,  $v$  – импортируемый промежуточный товар.

$$\frac{dq}{q} = a \cdot \frac{dv}{v} + (1-a) \cdot \frac{dn}{n}, \quad (2.12)$$

где  $a$  и  $(1-a)$  эластичности выпуска по импортируемому промежуточному товару и труду соответственно.  $0 < a < 1$ .

Зарботная плата фиксирована и равна  $w$ . Цена импортируемого продукта фиксирована в иностранной валюте. Пусть цена импортируемого продукта в единицах зарубежной валюты равна 1, тогда цена импортируемого продукта в единицах национальной валюты тождественно равна обменному курсу национальной валюты ( $e$ ).

Реальный национальный доход ( $y$ ) зависит от выпуска продукции и импорта:

$$y = q - (e/p)v.$$

Уровень цен ( $p$ ) растет тем же темпом, что и издержки производства:

$$\frac{dp}{p} = a \frac{de}{e} + (1-a) \frac{dw}{w}$$

Эластичность замены между двумя факторами может быть выражена формулой:

$$\sigma = - \frac{dv/v - dn/n}{de/e - dw/w} \quad (2.13)$$

#### Решение базовой модели

$$\text{Уравнение спроса на импорт: } \frac{dv}{v} = \frac{dq}{q} - (1-a)\sigma \left( \frac{de}{e} - \frac{dw}{w} \right) \quad (2.14)$$

$$\text{Условие Гилфасона–Шмидта: } \frac{dy}{y} = \frac{dq}{q} - a(1-\sigma) \left( \frac{de}{e} - \frac{dw}{w} \right) \quad (2.15)$$

#### Предпосылки расширенной модели

$c$  – потребление,  $x$  – экспорт,  $h$  – импорт конечных продуктов,  $\gamma$  – краткосрочная эластичность потребления по доходу,  $\eta$  – эластичность экспорта по обменному курсу,  $\delta$  – абсолютное значение эластичности импорта конечных товаров по обменному курсу,  $\lambda$  – доля импорта конечной продукции в национальном доходе,  $M$  – денежная масса.

$$y = c + x - h - (e/p)v, \quad (2.16)$$

$$0 = x - h - (e/p)v, \quad (2.17)$$

$$\frac{dc}{c} = \gamma \frac{dy}{y} + (1-\gamma) \left( \frac{dM}{M} - \frac{dp}{p} \right), \quad (2.19)$$

$$\frac{dx}{x} = \eta \left( \frac{de}{e} - \frac{dp}{p} \right), \quad (2.20)$$

$$\frac{dh}{h} = \frac{dc}{c} - \delta \left( \frac{de}{e} - \frac{dp}{p} \right), \quad (2.21)$$

#### Эффективность девальвации в расширенной модели

$$\frac{dy/y}{de/e} = \frac{(1-a)[(1-a)\lambda(\eta + \delta - 1) + a\eta - a(1-\lambda)(1-\gamma)] - a(1-\sigma)}{1 - \gamma(1-a)(1-\lambda)} \quad (2.22)$$

Таблица 4. Факторы эффективности девальвации

№	Модель	Возможное влияние девальвации на выпуск	Факторы эффективности девальвации
1	Манделла–Флеминга	только положительное	чувствительность чистого экспорта к РВК (+), предельная склонность к сбережению (–), чувствительность инвестиций к ставке процента (+), чувствительность чистого экспорта к доходу (–), чувствительность чистых зарубежных инвестиций к ставке процента (–)
2	Маршалла–Лернера	положительное или отрицательное	эластичность спроса на экспорт (+), эластичность спроса на импорт (+), отношение экспорта к импорту (+)
3	TNT	только положительное	соотношение предельных производительностей факторов при производстве соответственно торгуемых и неторгуемых товаров
4	Гилфасона–Шмидта	положительное или отрицательное	эластичность замены импортируемых промежуточных продуктов трудом (+), эластичность экспорта конечных товаров по реальному курсу (+), эластичность импорта конечных товаров по реальному курсу (+), эластичность потребления по доходу, эластичность выпуска по импортируемому промежуточному продукту

### 3. Эконометрическая проверка модели Гилфасона–Шмидта

Для осуществления эконометрических расчетов уравнение (2.14) преобразовывалось к виду:

$$\Delta \left[ \ln \left( \frac{q}{v} \right) \right] = (1-a)\sigma \cdot \Delta \left[ \ln \left( \frac{e}{w} \right) \right] \quad (3.1)$$

**Период оценивания 1995:02–2003:11**

$$\Delta \left[ \ln \left( \frac{q}{v} \right) \right]_{(0,115)} = 0,69 \cdot \Delta \left[ \ln \left( \frac{e}{w} \right) \right]$$

$N = 106$ ,  $t - stat = 6,02$ ,  $R^2 = 0,21$ ,  $DW = 2,03$

**Период оценивания 1998:09–2003:11**

$$\Delta \left[ \ln \left( \frac{q}{v} \right) \right]_{(0,155)} = 1,09 \cdot \Delta \left[ \ln \left( \frac{e}{w} \right) \right]$$

$N = 63$ ,  $t - stat = 7,02$ ,  $R^2 = 0,42$ ,  $DW = 1,8$

Таблица 5. Результаты оценки параметров модели

Период	$(1-a) \cdot \sigma$	Уровень значимости
1995:01–2003:12	0,694	1%
1995:01–1998:06	0,612	10%
1998:09–2003:12	1,096	1%