

Исследование роли транснациональных корпораций в мировой экономике	UNSTAD «World Investment Report» (ежегодный анализ деятельности ТНК)	Исследуется процесс интернационализации экономик в процессе глобализации через ПИИ и расходы на НИОКР
--	--	---

## «Моделирование взаимовлияния макроэкономических показателей торгующих стран»

### 1. Цель и задачи работы.

#### Цель работы:

Оценка влияния циклических колебаний в одной стране на основные макроэкономические показатели другой страны.

#### Задачи работы:

1. Анализ взаимовлияния торгующих стран на основе простой модели открытой экономики.
2. Практическая проверка с помощью вычислимой модели общего равновесия.
3. Попытка оценки связи циклических колебаний в одной стране на основные показатели других стран (на примере США и Западной Европы).

### 2. Формулировка гипотез.

Циклические колебания одних стран влияют на циклические колебания других стран. Колебания, как круги на воде, переходят от одной страны к другой. Вода в данной аллегории – международные отношения.

**Гипотеза 1:** экономическое развитие одной страны влияет на состояние экономики другой страны.

**Гипотеза 2:** чем теснее связаны между собой страны через внешнеэкономические отношения (имеются в виду объемы потоков капитала и товаров и услуг между странами), тем сильнее будет это влияние.

**Гипотеза 3:** основными источниками перетекания циклов из одних стран в другие являются экспорт и импорт, а также поток прямых иностранных инвестиций (ПИИ).

### 3. Классификация исследований в данной области.

Способы решения	Некоторые авторы и их работы	Исследуемые проблемы
Теоретическое описание взаимосвязи торгующих стран	А.Р. Марков «Интернационализация капиталистического цикла в условиях господства международных монополий»	Процесс синхронизации экономических циклов через экспорт, импорт и прямые иностранные инвестиции (ПИИ)
Моделирование экономики отдельной страны	В.Л. Макаров «Вычислимая модель российской экономики» (модель RUSEC и ее прототип PRUSEC)	Построена комплексная модель экономики России. Внешний мир представлен в виде экспорта и импорта товаров и услуг.
	The World Bank Revised Minimum Standard Model (модель RMSM)	Определение уровня инвестиций, импорта и внешних заимствований для запланированного уровня ВВП и экспорта

#### Плохо изученные области:

А) исследование влияния входящего потока ПИИ в страну и экспорта из страны (шоков в этих потоках) на состояние экономики данной страны в моделях отдельных стран.

Б) оценка уязвимости экономики отдельной страны от кризисов в других странах на исторических данных.

### 3. Теоретическая модель.

#### 3.1 Модель открытой экономики с несовершенной мобильностью капитала.

##### Основные предпосылки и соотношения модели:

- Производство задано через производственную функцию от двух факторов – капитала и труда

$$Y = F(K, L) \quad (1)$$

- Потребление зависит от располагаемого дохода

$$C = f(Y - T) \quad (2)$$

- Инвестиции в экономике являются убывающей функцией от ставки процента, по которой можно привлечь эти ресурсы

$$I = I(r) \quad (3)$$

- Бюджетно-налоговая политика задается экзогенно

$$T = \bar{T} \quad G = \bar{G} \quad (4)$$

- Функция чистых зарубежных инвестиций зависит от ставки процента ВВП второй страны.

$$NFI = NFI(r, Y_f) \quad (5)$$

- Функция чистого экспорта зависит от реальной ставки процента и ВВП второй страны.

$$NX = NX(\varepsilon_r, Y_f) \quad (6)$$

- Модель построена для двух стран. Вторая страна представлена через зарубежные заимствования (NFI), импорт (Im), экспорт (Ex) и свой ВВП ( $Y_f$ ).

##### Основные соотношения модели:

Основное макроэкономическое тождество для открытой экономики:

$$Y = C + I + G + NX \quad (7)$$

Сбережения (S) равны сумме инвестиций (I) и чистых иностранных заимствований (NFI). Если эти заимствования больше нуля, то страна является кредитором, а если меньше нуля – должником.

$$S = I + NFI \quad (8)$$

В состоянии равновесия все факторы заняты на полную мощность, а выпуск равен потенциальному. (Это может означать, что инвестиции покрывают только износ капитала, роста капитала в модели нет)

$$F = F(\bar{K}, \bar{L}) = \bar{Y} \quad (9)$$

Чистые зарубежные инвестиции. Если данная величина является отрицательной, то в нашу страну вложили больше, чем наши инвесторы вложили в другую страну. Это увеличивает наши инвестиции, так как  $I = S - NFI$ .

$$NFI = NFI(r, Y_f) \quad (10)$$

#### Знаки производных в функции чистых зарубежных инвестиций:

Чем выше внутренняя ставка процента, тем менее привлекательны зарубежные инвестиции для внутреннего инвестора и более привлекательны внутренние для зарубежного инвестора.

$$\frac{\partial NFI}{\partial r} < 0 \quad (11)$$

Рост  $Y_f$  означает улучшение положения второй страны. Это увеличивает инвестиционный поток в первую страну, что уменьшает значение чистых зарубежных заимствований.

$$\frac{\partial NFI}{\partial Y_f} < 0 \quad (12)$$

Чистый экспорт. Рост этой величины вызывается как ростом экспорта, так и падением импорта.

$$NX = NX(\varepsilon_r, Y_f) \quad (13)$$

#### Знаки производных в функции чистого экспорта:

По реальному обменному курсу чистый экспорт является убывающей функцией, потому что с ростом обменного курса наш экспорт становится более дорогим, а импорт – более дешевым, что уменьшает NX.

$$\frac{\partial NX}{\partial \varepsilon_r} < 0 \quad (11)$$

Производная по ВВП второй страны от чистого экспорта является возрастающей функцией, так как с ростом экономики второй страны растет ее импорт (экспорт для нашей страны). Для обратной ситуации рассуждения аналогичны.

$$\frac{\partial NX}{\partial Y_f} > 0 \quad (12)$$

#### Состояние долгосрочного равновесия:

Изобразим состояние равновесия на рынке заемных средств и на валютном рынке:

#### Равновесие на рынке заемных средств:

Сбережения приравниваются к инвестициям и чистым иностранным заимствованиям.

$$\bar{Y} - f(\bar{Y} - \bar{T}) - \bar{G} = I(r) + NFI(r, Y_f) \quad (13)$$

#### Равновесие на валютном рынке:

Чистый экспорт равен чистым иностранным инвестициям. Если  $NFI < 0$ , чистый экспорт также будет отрицательным. Импорт превышает экспорт, а страна является должником. То есть за счет притока заимствований в страну мы можем себе позволить импортировать больше.

$$NX(\varepsilon_r, Y_f) = NFI(r, Y_f) \quad (14)$$

#### Порядок нахождения равновесных значений:

Из соотношения (13) находится равновесная ставка процента  $r^*$ . Подставляя ставку процента в соотношение (14) находим равновесный реальный обменный курс. Далее рассчитываются остальные макроэкономические показатели.

### 3.2 Простая линейная версия модели.

Используемые соотношения являются наиболее распространенными, однако все же вид каждой зависимости является допущением.

$$Y = \sqrt{K \cdot L} \\ C = C_0 + c(Y - T) \quad (15-18)$$

$$I = a - b \cdot r \\ T = T_0, G = G_0$$

До ввода дополнительной переменной в уравнения (19) и (20) размер второй экономики был учтен, имеет смысл искать чувствительность NFI и NX к

колебаниям ВВП второй страны (то есть отклонениям их от потенциального значения).

$$NFI = f - d \cdot r - s1 \cdot (Y_f - \bar{Y}_f) \quad (19)$$

$$NX = p - q \cdot \varepsilon_r + s2 \cdot (Y_f - \bar{Y}_f) \quad (20)$$

$$S = Y - f(Y - T) - G \quad (21)$$

Это приводит нас к наглядному решению модели:

$$r^* = \frac{a + f - s1 \cdot (Y_f - \bar{Y}_f) - S(\bar{Y})}{b + d} \quad (22)$$

$$\varepsilon_r^* = \frac{p - f + d \cdot r^* + (s2 + s1) \cdot (Y_f - \bar{Y}_f)}{q} \quad (23)$$

Необходимо, чтобы из-за введенных в модель дополнений ставка процента не стала отрицательной. Это выполняется, если:

$$s1 \cdot (Y_f - \bar{Y}_f) < a + f - S(\bar{Y}) \quad (24)$$

$$-(s1 + s2) \cdot (Y_f - \bar{Y}_f) < p + f - d \cdot r^*$$

**Знаки производных в функции чистых зарубежных инвестиций:**

$$\frac{\partial r^*}{\partial Y_f} = -\frac{s1}{b + d} < 0 \quad (25)$$

Рост второй экономики (а следовательно, и приток иностранных инвестиций в страну) понижательно влияет на ставку процента в нашей стране. **Нельзя добавить, что ставки в двух странах будут иметь тенденцию к выравниванию**, модель не предназначена для подобных выводов.

$$\frac{\partial \varepsilon_r^*}{\partial Y_f} = \frac{s1 + s2}{q} > 0 \quad (26)$$

Рост экономики второй страны ведет к увеличению реального обменного курса. Сдвиг NX обеспечит нашей стране больший чистый экспорт для каждого значения обменного курса.

**Вывод:** чем больше значения коэффициентов s1 (предельная склонность к инвестированию иностранцами в зависимости от роста их ВВП) и s2 (предельная склонность к импорту иностранцами в зависимости от роста их ВВП), тем сильнее связь между странами. Чем сильнее связь между двумя странами, тем сильнее кризис в одной из них ударит по экономике другой страны.

### 3.3 Динамическая модель.

Для того, чтобы рассматриваемая нами модель стала динамической, в нее необходимо ввести уравнение изменения капитала как результат инвестиционной деятельности. Будем считать, что капитал выбывает с темпом  $\delta$ . Пополняются запасы капитала посредством инвестиций с лагом в один период (что является допущением).

$$K(t) = (1 - \delta)K(t - 1) + I(t - 1) \quad (27)$$

Во всем остальном динамическая модель аналогична предыдущей модели.

$$Y(t) = \sqrt{K(t) \cdot L(t)}$$

$$C(t) = C0 + c(Y(t) - T)$$

$$I(t) = a - b \cdot r(t) \quad (28-32)$$

$$T = T0 \quad G = G0$$

$$NFI(t) = f - d \cdot r(t) - s1 \cdot (Y_f(t) - \bar{Y}_f(t))$$

s1 - какую долю от роста ВВП второй страны (в денежном выражении) первая страна получает в качестве зарубежных инвестиций.

$$NX(t) = p - q \cdot \varepsilon_r(t) + s2 \cdot (Y_f(t) - \bar{Y}_f(t)) \quad (33)$$

s2 - какую долю от роста ВВП второй страны (в денежном выражении) первая страна получает в качестве роста своего экспорта. Это похоже на долю импорта в потреблении второй страны.

Решение модели:

$$r^*(t) = \frac{a + f - s1 \cdot (Y_f(t) - \bar{Y}_f(t)) - S(t)}{b + d} \quad (34)$$

$$\varepsilon_r^*(t) = \frac{p - f + d \cdot r^*(t) + (s2 + s1) \cdot (Y_f(t) - \bar{Y}_f(t))}{q} \quad (35)$$

### 3.4 Вариант расчета динамической модели.

При помощи простых целых коэффициентов из учебника «Макроэкономика» [8] можно найти решение модели и показать влияние, которое оказывает одна страна на другую.

Компьютерная реализация выполнена в ППП Mathcad 11.0.

### Обоснование выбора коэффициентов и их влияние на получаемые результаты:

Производственная функция Кобба-Дугласа с постоянной отдачей от масштаба.

$$Y = \sqrt{K \cdot L}$$

$$K = 2500, \text{ амортизация}$$

$$L = 400$$

Функция потребления как сумма постоянного потребления и располагаемого дохода, умноженного на предельную склонность к потреблению.

$$C = 80 + 0.8(Y - 200)$$

Функция инвестиций. Инвестиции не должны быть отрицательной величиной, однако это происходит при  $r > 0.05$ .

$$I = 150 - 3000 \cdot r$$

Бюджет сбалансирован.

$$T = 200, G = 200, T - G = 0$$

$$NFI = 50 - 2000 \cdot r - 0.01 \cdot (Y_f - \bar{Y}_f)$$

$$NX = 19 - 3 \cdot \varepsilon_r + 0.005 \cdot (Y_f - \bar{Y}_f)$$

Будем считать, что вторая экономика вдвое больше первой и  $Y_f = \bar{Y}_f = 2000$ .

При  $Y_f = \bar{Y}_f$  долгосрочное равновесие статической модели выглядит так:

$$Y = 1000 \quad r = 0.02$$

$$\varepsilon = 3 \quad I = 90 \text{ - это помогает обосновать коэффициент}$$

$$\delta = 0.01$$

$$NFI = 10 \quad 90/2500 = 0.036 \text{ - это доля инвестиций к капиталу}$$

$$S = 100 \quad NX = 10$$

### Обоснование выбора $s1$ и $s2$ .

Пусть в первую страну не производится инвестиций из второй страны, тогда 10 – все, что первая страна вкладывает во вторую. Отнеся эту величину к размеру первой экономики, получаем 1%. Это может быть неким ориентиром для  $s1$ .

Предположим, что мы ничего не импортируем из второй страны, тогда чистый экспорт будет равен экспорту, то есть импорту для второй страны, и равен 10.

Отнесем эту величину к размеру второй экономики и получим 0.5%. Это может быть неким ориентиром для  $s2$ .

$$s1 \cdot (Y_f - \bar{Y}_f) < a + f - S(\bar{Y}) = 100 \quad (36)$$

Данное неравенство выполняется при любом  $s1$  при росте второй экономики меньше 5%, что вполне реалистично для большой развитой страны.

$$-(s1 + s2) \cdot (Y_f - \bar{Y}_f) < p + f - d \cdot r^* = 71 \quad (37)$$

### Таблицы результатов для различных сценариев развития второй экономики.

#### 1. Базовый сценарий $Y_f(t) - \bar{Y}_f(t) = 0$ .

Таблица 1. Базовый сценарий

t	K	Y	C	S	r	I	NFI	er	NX
0	2500.00	1000.00	700.000	100.000	0.02000	90.000	<b>10.000</b>	3.000	<b>10.000</b>
1	2515.00	1003.00	702.396	100.599	0.01988	90.359	<b>10.240</b>	2.920	<b>10.240</b>
2	2530.00	1006.00	704.771	101.193	0.01976	90.716	<b>10.477</b>	2.841	<b>10.477</b>
3	2545.00	1009.00	707.125	101.781	0.01964	91.069	<b>10.712</b>	2.763	<b>10.712</b>
4	2559.00	1012.00	709.457	102.364	0.01953	91.419	<b>10.946</b>	2.685	<b>10.946</b>
5	2574.00	1015.00	711.768	102.942	0.01941	91.765	<b>11.177</b>	2.608	<b>11.177</b>
6	2589.00	1018.00	714.058	103.514	0.01930	92.109	<b>11.406</b>	2.531	<b>11.406</b>
7	2603.00	1020.00	716.326	104.082	0.01918	92.449	<b>11.633</b>	2.456	<b>11.633</b>
8	2617.00	1023.00	718.574	104.644	0.01907	92.786	<b>11.857</b>	2.381	<b>11.857</b>
9	2632.00	1026.00	720.802	105.200	0.01896	93.120	<b>12.080</b>	2.307	<b>12.080</b>
10	2646.00	1029.00	723.008	105.752	0.01885	93.451	<b>12.301</b>	2.233	<b>12.301</b>

#### 2. Оптимистичный сценарий $Y_f(t) - \bar{Y}_f(t) = 50$ .

Таблица 2. Оптимистичный сценарий

t	K	Y	C	S	r	I	NFI	er	NX
0	2500.00	1000.00	700.000	100.000	0.02000	90.000	<b>10.000</b>	3.000	<b>10.000</b>
1	2515.00	1003.00	702.396	100.599	0.01978	90.659	<b>9.940</b>	3.103	<b>9.940</b>
2	2530.00	1006.00	704.819	101.205	0.01966	91.023	<b>10.182</b>	3.023	<b>10.182</b>
3	2545.00	1009.00	707.220	101.805	0.01954	91.383	<b>10.422</b>	2.943	<b>10.422</b>
4	2560.00	1012.00	709.598	102.400	0.01942	91.740	<b>10.660</b>	2.863	<b>10.660</b>
5	2575.00	1015.00	711.955	102.989	0.01930	92.093	<b>10.896</b>	2.785	<b>10.896</b>
6	2590.00	1018.00	714.291	103.573	0.01919	92.444	<b>11.129</b>	2.707	<b>11.129</b>
7	2605.00	1021.00	716.604	104.151	0.01907	92.791	<b>11.360</b>	2.630	<b>11.360</b>
8	2619.00	1024.00	718.897	104.724	0.01896	93.134	<b>11.590</b>	2.553	<b>11.590</b>
9	2634.00	1026.00	721.168	105.292	0.01884	93.475	<b>11.817</b>	2.478	<b>11.817</b>
10	2649.00	1029.00	723.418	105.854	0.01873	93.813	<b>12.042</b>	2.403	<b>12.042</b>

### 3. Пессимистичный сценарий $Y_f(t) - \bar{Y}_f(t) = -50$ .

Таблица 3. Пессимистичный сценарий

t	K	Y	C	S	r	I	NFI	er	NX
0	2500.00	1000.00	700.000	100.000	0.02000	90.000	<b>10.000</b>	3.000	<b>10.000</b>
1	2515.00	1003.00	702.396	100.599	0.01998	90.059	<b>10.540</b>	2.737	<b>10.540</b>
2	2530.00	1006.00	704.724	101.181	0.01986	90.409	<b>10.772</b>	2.659	<b>10.772</b>
3	2544.00	1009.00	707.030	101.757	0.01975	90.754	<b>11.003</b>	2.582	<b>11.003</b>
4	2559.00	1012.00	709.315	102.329	0.01963	91.097	<b>11.232</b>	2.506	<b>11.232</b>
5	2573.00	1014.00	711.580	102.895	0.01952	91.437	<b>11.458</b>	2.431	<b>11.458</b>
6	2587.00	1017.00	713.825	103.456	0.01941	91.774	<b>11.682</b>	2.356	<b>11.682</b>
7	2601.00	1020.00	716.049	104.012	0.01930	92.107	<b>11.905</b>	2.282	<b>11.905</b>
8	2615.00	1023.00	718.252	104.563	0.01919	92.438	<b>12.125</b>	2.208	<b>12.125</b>
9	2629.00	1026.00	720.436	105.109	0.01908	92.765	<b>12.344</b>	2.135	<b>12.344</b>
10	2643.00	1028.00	722.599	105.650	0.01897	93.090	<b>12.560</b>	2.063	<b>12.560</b>

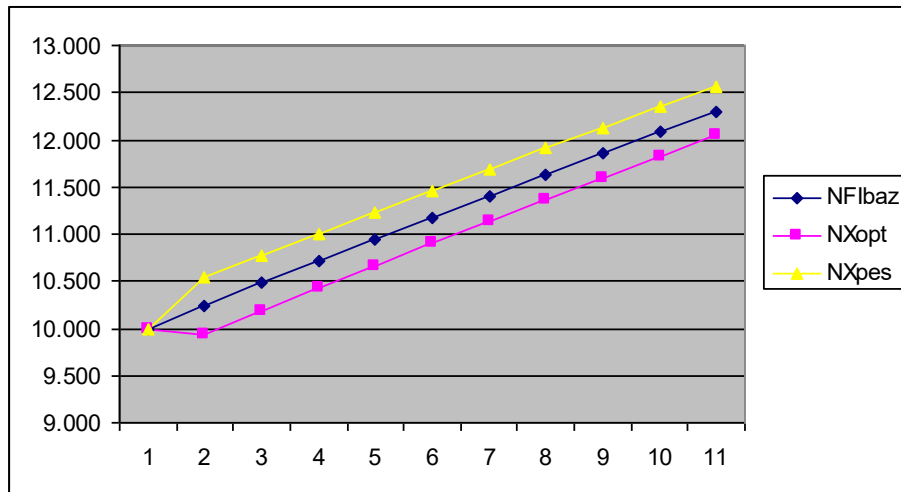


Рисунок 1. Базовый, оптимистичный и пессимистичный NFI

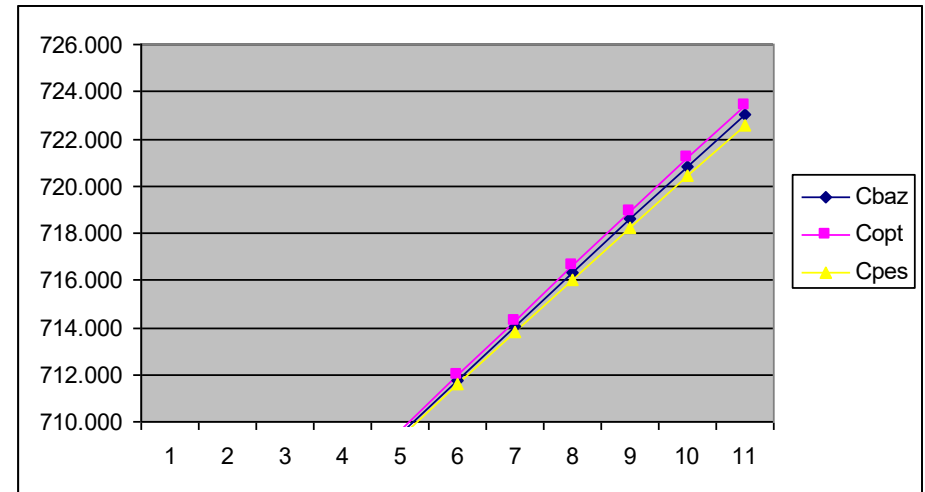


Рисунок 2. Базовое, оптимистичное и пессимистичное потребление.

#### Список использованной литературы:

1. Peter Brecke, *Integrated Global Models that Run on Personal Computers*, Georgia Institute of Technology, 1992
2. Diebold Francis X., *The Past, Present, and Future of Macroeconomic Forecasting*, *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 12, Number 2, Spring 1998.
3. Mark Thissen, *A Classification of Empirical CGE Modeling*, University of Groningen, 1998.
4. UNCTAD, *World Investment Report 2005*, United Nations publication, 2005.
5. Айвазян С.А., Бродский Б.Е. *Макроэконометрическое моделирование: подходы, проблемы, примеры*. – Центр ситуационного анализа и прогнозирования ЦЭМИ РАН, 2005.
6. Макаров В.Л., *Вычислимая модель российской экономики*, ЦЭМИ, электронная библиотека.
7. Марков А.Р., *Интернационализация капиталистического цикла в условиях господства международных монополий*, Издательство Московского Университета, 1988.
8. Туманова Е.А., Шагас Н.Л., *Макроэкономика*, учебник, Москва, 2004