

Моделирование экономических циклов с учетом стратегического взаимодействия фирм.

Цель:

Объяснить и описать на модельном уровне механизмы деловых циклов в экономике со стратегически взаимосвязанными фирмами

Задачи:

- 1) Построить модель циклических колебаний в экономике со стратегически взаимосвязанными фирмами.
- 2) Провести эмпирический анализ «стратегической комплементарности» (положительной взаимозависимости) между отраслями экономики США.
- 3) Провести эмпирический анализ наиболее популярных инструментов прогнозирования ВВП и проинтерпретировать результаты с точки зрения теории солнечных пятен.

План.

- 1) Обзор базовых теорий экономических циклов и теорий равновесия.
- 2) Модель провалов координации (множество равновесий)¹. Эмпирические исследования.
- 3). Солнечные пятна и опережающие индикаторы.

1) Обзор базовых теорий экономических циклов и теорий равновесия.

Теория пятен на солнце У.С. Джевонса – фактор урожайности в XIX в.

Модель провалов координации – стратегическое взаимодействие фирм приводит к множеству равновесий.

¹ Cooper, Russell; John, Andrew. “Coordinating Coordination Failures in Keynesian Models.”// *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 103, No. 3. (Aug., 1988), pp. 441-463.

Теория	Сходства	Отличия
Невальрасианская	Множество равновесий, несовершенная конкуренция	Нет стратегического взаимодействия
Поствальрасианская	Множество исходов	Сложная динамика, нет микрооснов
Кейнс	Множество равновесий, устойчивость депрессивного равновесия, ожидания (animal spirits)	Нет четко формализованных микрооснов
Харрод	Несовершенная конкуренция, «стабильность на лезвии ножа»	Нет стратегического взаимодействия
RBC	Микроосновы	Совершенная конкуренция
DSGE	Микроосновы, несовершенная конкуренция	Единственность равновесия, нет стратегического взаимодействия, приоритет монетарной политики

2) Модель провалов координации (множество равновесий). Теория и эмпирические исследования.

Предпосылки:

- 1) Экономика состоит из n одинаковых фирм, каждая из которых выбирает объем выпуска на отрезке $[0; Y]$, прогнозируя выпуск других фирм.
- 2) $y_i^*(y)$ - кривая реакции i -ой фирмы, показывающая наилучший ответ y_i^* на каждую величину выпуска других фирм y (средний выпуск остальных фирм), нелинейна и на некотором участке имеет наклон больше 1.
- 3) Существует стратегическая комплементарность и положительные внешние эффекты.²

Стратегическая комплементарность (*strategic complementarity*) существует, если $\frac{\partial^2 \Pi_i}{\partial s_i \partial s_j} > 0$, где $i \neq j$ (что эквивалентно $\frac{\partial (MR_i(s_i) - MC_i(s_i))}{\partial s_j} > 0$).

Если конкурент выбирает более активную стратегию, то, при прочих равных условиях, предельная прибыль фирмы от выбора более активной стратегии растет.

² Положительные внешние эффекты (*positive spillovers*) означают, что выбор более активной стратегии всеми игроками кроме одного приносит оставшемуся игроку внешнюю выгоду, увеличивая его выигрыш

- 4) Существует множество упорядоченных по риску и по Парето равновесий по Нэшу. Когда экономика оказывается в Парето неоптимальном равновесии, говорят, что произошел провал координации.
 Общий вид функции прибыли: $\Pi(y_i, y_{-i}) = \alpha[\min(y_i, y_{-i})] - \beta y_i$

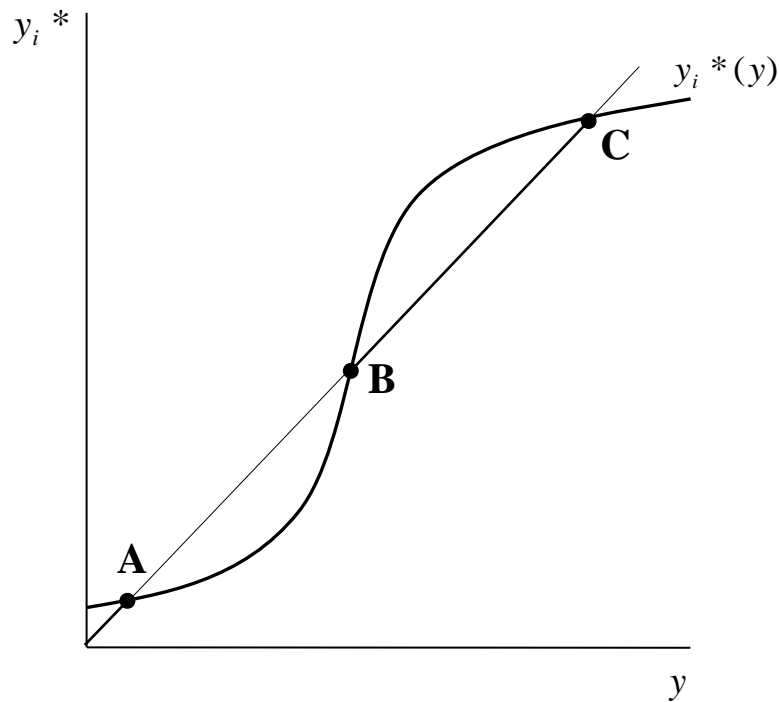


Рис. 1 Множество равновесий

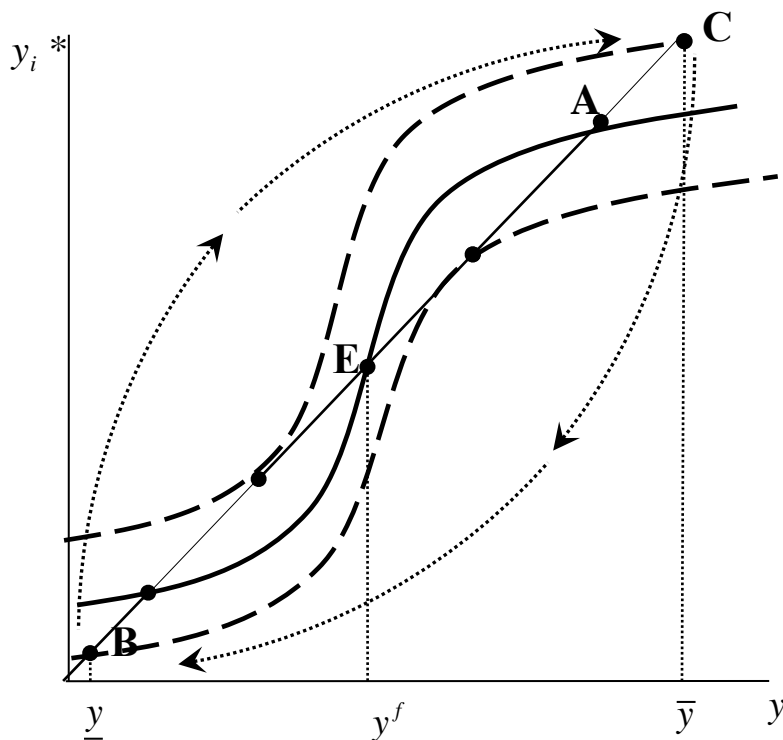


Рис. 2 Цикличность при переменных ценах на ресурсы

Пусть y^f - потенциальный выпуск. Тогда, если выпуск в экономике превышает потенциальный (Рис.2 - А), то цены на ресурсы растут.

Следовательно, растут издержки, что сдвигает кривую реакции вниз, пока не останется единственное равновесие в точке В. Тогда при низких объемах производства цены на ресурсы снижаются, кривая реакции движется вверх до равновесия в точке С, затем опять смещается вниз. Возникает циклическая динамика с единственным неустойчивым долгосрочным равновесием в точке Е.

Эмпирический анализ экономики США на свойство макроэкономической комплементарности³.

Данные: индекс промышленного производства (IPI) по 14 отраслям экономики США по месяцам за 1986-2008 гг. Для перехода к стационарным рядам используем первые разности. Делаем корректировку на сезонность (SA).

	Средние парные корреляции	Средние парные корреляции SA	R ² общих шоков SA
WOOD	0.46	0.24	0.35
TRANSPORT	0.48	0.17	0.18
TEXTILE	0.40	0.25	0.33
RUBBER	0.52	0.34	0.54
PAPER	0.30	0.12	0.11
MISCELLANEOUS	0.37	0.27	0.37
MINING	0.29	0.08	0.30
METAL	0.42	0.27	0.30
MACHINERY	0.46	0.28	0.39
LEATHER	0.42	0.18	0.20
FURNITURE	0.31	0.28	0.42
FOOD	0.49	0.14	0.12
ENERGY	-0.19	-0.02	0.12
CHEMICAL	0.22	0.16	0.31

³ Cooper, Russell; Haltiwanger, John. "Evidence on Macroeconomic Complementarities."// *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 78, No. 1 (Feb., 1996), pp. 78-93.

3) Солнечные пятна и опережающие индикаторы.

В условиях множества равновесий действуют солнечные пятна (самореализующиеся ожидания - self-fulfilling prophecies, sunspots): если фирмы считают, что экономика находится в равновесии А, то она действительно в нем окажется).⁴

Протестируем ряд опережающих экономических индикаторов: кривая доходности, цены на нефть и динамика цен акций на фондовом рынке.

Данные за период с 1 кв. 1988 г. до 3 кв. 2007 г.

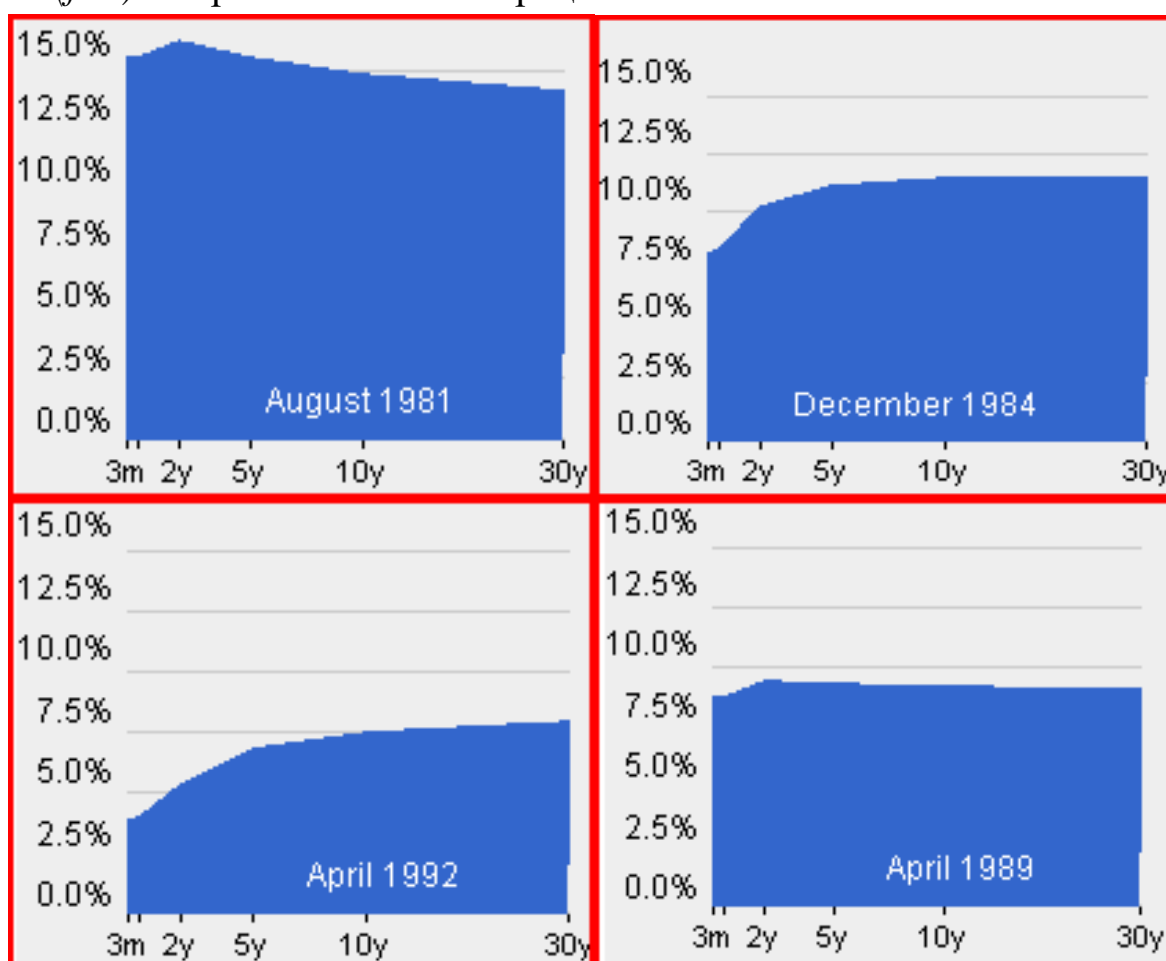
Кривая доходности по облигациям казначейства США или распределение казначейских облигаций (yield curve, treasury bond spread) – показывает зависимость доходности облигации от ее срока погашения на определенный момент времени. Принято выделять четыре состояния кривой:

нормальная (normal) – разрыв от 100 до 200 б.п. – стабильный рост и умеренная инфляция,

крутая (steep) – начало экспансии и бычий тренд на фондовом рынке,

перевернутая (inverted) – отрицательный наклон – близость рецессии,

плоская (flat) – вероятная близость рецессии.



⁴ Navarro, Peter. (2006). *The Well-Timed Strategy. Managing the Business Cycle for Competitive Advantage*. New Jersey: Wharton School Publishing. Achuthan, Lakshman; Banerji, Anirvan. (2004). *Beating the Business Cycle. How to Predict and Profit from Turning Points in the Economy*. Currency Doubleday.

Index of Leading Economic Indicators (LEI) включает 10 компонентов, рассчитанных по симметричным процентам: кривая доходности (0.3274), S&P 500 (0.0304), реальное предложение денег – M2 (0.3034), индекс потребительского доверия (0.0180), средние еженедельные часы работы на производстве (0.1899), производственные заказы на капитал (кроме военной промышленности) (0.0125), заявки на пособия по безработице (0.0240), разрешения на строительство (0.0184), скорость доставки товаров промежуточного потребления (0.0271) и предварительные заказы потребительских товаров и сырья (0.0489).

Обозначения переменных:

D_LOG_GDP – первая разность логарифма ВВП,

NORMAL, STEEP, INVERTED, FLAT – фиктивные переменные по кривой доходности.

D_LOG_DJIA - первая разность логарифма DJIA,

D_DEFL_OIL - первая разность дефлированных цен на нефть,

D_LOG_CONS_EXP - первая разность логарифма ожиданий потребителей,

LOG_LEI – логарифм индекса опережающих индикаторов

SPREAD – спред кривой доходности – разность между доходностью 10-летних облигаций и учетной ставкой (%).

Dependent Variable: D_LOG_GDP

Method: Least Squares

Date: 01/03/09 Time: 21:48

Sample: 1988Q1 2007Q3

Included observations: 78

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.003975	0.000892	4.455251	0.0000
INVERTED*D_LOG_DJIA(-1)	0.499921	0.175111	2.854872	0.0056
FLAT*D_LOG_DJIA(-2)	0.059570	0.016735	3.559604	0.0007
D_DEFL_OIL(-3)	-0.000225	0.000108	-2.086410	0.0405
D_LOG_CONS_EXP(-1)	0.016661	0.005906	2.821136	0.0062
NORMAL(-3)	0.004230	0.001142	3.702811	0.0004
STEER(-3)	0.003688	0.001213	3.041773	0.0033
R-squared	0.382774	Mean dependent var		0.007114
Adjusted R-squared	0.330614	S.D. dependent var		0.004973
S.E. of regression	0.004069	Akaike info criterion		-8.085499
Sum squared resid	0.001175	Schwarz criterion		-7.873999
Log likelihood	322.3345	F-statistic		7.338459
Durbin-Watson stat	1.750014	Prob(F-statistic)		0.000004

Dependent Variable: D_LOG_GDP
Method: Least Squares
Date: 12/07/08 Time: 21:38
Sample: 1988Q1 2007Q3
Included observations: 78

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.004686	0.000737	6.360620	0.0000
INVERTED*D_LOG_DJIA(-1)	0.472019	0.174518	2.704704	0.0086
FLAT*D_LOG_DJIA(-2)	0.046528	0.015838	2.937703	0.0045
D_DEFL_OIL(-3)	-0.000264	0.000108	-2.447075	0.0169
D_LOG_CONS_EXP(-1)	0.019322	0.005896	3.277271	0.0016
NORMAL(-3)	0.002218	0.000976	2.272920	0.0261
LOG_LEI(-4)	0.015289	0.004954	3.085985	0.0029
R-squared	0.384850	Mean dependent var		0.007114
Adjusted R-squared	0.332866	S.D. dependent var		0.004973
S.E. of regression	0.004062	Akaike info criterion		-8.088869
Sum squared resid	0.001171	Schwarz criterion		-7.877370
Log likelihood	322.4659	F-statistic		7.403180
Durbin-Watson stat	1.851201	Prob(F-statistic)		0.000004

Dependent Variable: D_LOG_GDP
Method: Least Squares
Date: 12/14/08 Time: 17:52
Sample: 1988Q1 2007Q3
Included observations: 78

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.005092	0.000826	6.166116	0.0000
INVERTED*D_LOG_DJIA(-1)	0.477953	0.182557	2.618102	0.0108
FLAT*D_LOG_DJIA(-2)	0.058710	0.017729	3.311588	0.0015
D_DEFL_OIL(-3)	-0.000244	0.000112	-2.179626	0.0326
D_LOG_CONS_EXP(-1)	0.017896	0.006144	2.912842	0.0048
SPREAD(-3)	0.001070	0.000395	2.707206	0.0085
R-squared	0.318217	Mean dependent var		0.007114
Adjusted R-squared	0.270870	S.D. dependent var		0.004973
S.E. of regression	0.004246	Akaike info criterion		-8.011664
Sum squared resid	0.001298	Schwarz criterion		-7.830378
Log likelihood	318.4549	F-statistic		6.721077
Durbin-Watson stat	1.545858	Prob(F-statistic)		0.000034

Литература.

- [1] Кейнс, Джон М. (1936). *Общая теория занятости, процента и денег*. М.: Гелиос АРВ, 2002.
- [2] Achuthan, Lakshman; Banerji, Anirvan. (2004). *Beating the Business Cycle. How to Predict and Profit from Turning Points in the Economy*. Currency Doubleday.
- [3] Bénassy, Jean-Pascal. (2002). *The Macroeconomics of Imperfect Competition and Nonclearing Market. A Dynamic General Equilibrium Approach*. The Massachusetts Institute of Technology Press.
- [4] Bulow, J.I, Geanakoplos J.D., Klemperer P.D. (1985). “Multimarket Oligopoly: Strategic Substitutes and Complements.” // *The Journal of Political Economy*, Vol. 93, No. 3. (Jun., 1985), pp. 488-511.
- [5] Clower, Robert.W. (1986). *Money and Markets. Essays by Robert W. Clower*. ed. by D.A.Walker, Cambridge University Press.
- [6] Colander, David. “Overview.” (1996). to *Beyond Microfoundations. Post Walrasian Macroeconomics*. Cambridge University Press, 2006 reprint, p.2.
- [7] Cooper, Russell. *Coordination Games. Complementarities and Macroeconomics*. Cambridge University Press. 1999.
- [8] Cooper, Russell; John, Andrew. “Coordinating Coordination Failures in Keynesian Models.”// *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 103, No. 3. (Aug., 1988), pp. 441-463.
- [9] Cooper, Russell; Haltiwanger, John. “Evidence on Macroeconomic Complementarities.”// *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 78, No. 1 (Feb., 1996), pp. 78-93.
- [10] Harrod, Roy F. (1936). *The Trade Cycle. An Essay*. New York: Augustus M. Kelley, 1965 reprint.
- [11] Malinvaud, E. (1977). *The Theory of Unemployment Reconsidered*. Oxford: Basil Blackwell.
- [12] Navarro, Peter. (2006). *The Well-Timed Strategy. Managing the Business Cycle for Competitive Advantage*. New Jersey: Wharton School Publishing.
- [13] Oh, Seonghwan, Waldman, Michael. “The Macroeconomic Effects of False Announcements.”// *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 105, No. 4 (Nov., 1990), pp. 1017-1034
- [14] Schelling, Thomas (1960). *The Strategy of Conflict*. Harvard University Press, 2007 ed.