

# Моделирование и прогнозирование российской ЭКОНОМИКИ

Алексей Девятов

Российская Экономическая Школа

19 мая, 2008

## **Abstract**

Целью настоящего проекта является продолжение работы по построению полномасштабной модели российской экономики. Основное предназначение модели состоит в анализе различных сценариев проведения экономических реформ, краткосрочного и среднесрочного воздействия внешних факторов, а также прогнозировании тенденций развития российской экономики. При этом, приоритетным направлением проекта является краткосрочное и среднесрочное бюджетное прогнозирование. Полномасштабные макроэкономические модели были построены в разное время для разных стран, включая Россию. Тем не менее, существующие модели российской экономики являются в той или иной мере функционально ограниченными. Настоящая модель призвана устранить недостатки прошлых моделей и стать первой моделью российской экономики, соответствующей современным мировым стандартам макроэкономического моделирования.

# 1 Введение

Существующие методы макроэкономического моделирования можно разделить на две большие группы. К первой группе относятся неструктурные (эконометрические) методы, которые слабо привязаны к макроэкономической теории и делают упор на применение статистического анализа. Неструктурные модели демонстрируют высокое качество прогнозов в краткосрочной перспективе. Однако, долгосрочные прогнозы, построенные на их основе, оказываются несостоятельными, поскольку в среднесрочной перспективе (за период в 2-3 года) происходят значительные изменения экономической среды и иногда долгосрочных взаимосвязей между основными экономическими переменными (например, вследствие проведенных структурных реформ). Эконометрические методы тем более не предназначены для сравнительного анализа различных вариантов экономической политики, так как они предполагают постоянство найденных взаимозависимостей.<sup>1</sup>

Ко второй группе относятся так называемые структурные модели. Они в существенной мере опираются на положения экономической теории и поэтому позволяют явным образом моделировать экономическую политику государства и строить сценарные прогнозы. Но, к сожалению, подбор (калибровка) параметров структурных моделей для достижения точного воспроизводства краткосрочной реакции экономики на различные внешние шоки, как правило, весьма проблематичен. Основная проблема заключается в том, что структурные модели не воспроизводят в полной мере инерцию в динамике основных макроэкономических показателей, которая наблюдается в данных. Это, отчасти, связано с предположением о совершенной рациональности экономических агентов, что в свою очередь подразумевает быструю реакцию агентов на внешние шоки и изменения проводимой экономической политики. В реальности экономические агенты являются ограниченно рациональными, что приводит к запоздалой реакции и, как следствие, к инерции в рядах данных. Таким образом, структурные модели хороши для построения среднесрочных и долгосрочных прогнозов, а также для анализа последствий экономической политики.

В силу этого большинство современных моделей являются гибридными, т.е. сочетают в себе структурные и неструктурные методы. Как правило, гибридные модели содержат структурное ядро, представляющее собой набор динамических уравнений Эйлера, получающихся в результате решения оптимизационных

---

<sup>1</sup> Данное наблюдение является центральным постулатом широко известной критики Лукаса неструктурных моделей.

задач экономических агентов, а также балансовые соотношения (баланс спроса и предложения на товарных рынках и т.п.) и некоторые небалансовые соотношения (например, тождество Фишера). Отдельной частью гибридных моделей является блок неструктурной динамики, опирающийся на применение регрессионного анализа (методологию VAR-ВМКО). В ряде моделей блок краткосрочной динамики представляет собой модификацию динамического ядра модели. В этом случае блок неструктурной динамики содержит набор элементов, порождающих необходимую инерцию в динамике основных показателей. К числу таких элементов относятся жесткость цен и/или зарплат, а также издержки изменения некоторых переменных состояния (например, издержки освоения инвестиций).

## 2 Мотивация проекта

Использование полномасштабных макроэкономических моделей, сочетающих применение структурных и неструктурных методов, позволяет проведение анализа широкого круга аспектов социально-экономической политики и построение прогнозов развития экономики. Тем не менее, основным направлением данного проекта является бюджетное прогнозирование. С этой точки зрения накопленный в России и во всем мире опыт макроэкономического моделирования и прогнозирования не является исчерпывающим по следующим причинам.

Существующие неструктурные модели, как правило, весьма детальны. Отдельным блоком в этих моделях выступает достаточно детализированный бюджетный блок и, таким образом, неструктурные модели могут быть использованы для целей бюджетного прогнозирования. В качестве примеров неструктурных моделей, построенных для российской экономики и имеющих детализированный бюджетный блок, хотелось бы отметить эконометрическую модель экономики России 1999 г., модель СТАССИС 2003 г., и квартальную модель экономики России 2005 г.

К сожалению, в силу того, что эти модели являются неструктурными, генерируемые ими прогнозы обладают хорошим качеством только в краткосрочной перспективе. В частности, для целей среднесрочного и долгосрочного бюджетного прогнозирования необходимо использование структурных моделей, которые позволяют анализировать последствия проведения разного рода экономической и бюджетной политики. К сожалению, роль экономической и бюджетной политики государства в большинстве

существующих структурных моделей сведена к минимуму. Как правило, в таких моделях государство не является оптимизирующим агентом и представлено в виде одного балансового уравнения — бюджетного ограничения государства.

Такой подход не позволяет в полной мере использовать структурные модели для анализа эффектов проводимой экономической политики и для построения бюджетных прогнозов в среднесрочной и долгосрочной перспективе. Единственной моделью российской экономики, содержащей определенные элементы расчета общего равновесия и имеющей достаточно обширный бюджетный блок, является модель QUMMIR. Тем не менее, эта модель не является в полной мере моделью общего динамического равновесия и имеет ряд серьезных недостатков, в силу которых генерируемые прогнозы не могут быть признаны удовлетворительными.

Таким образом, необходимо признать, что ни одна из существующих российских (и зарубежных) моделей не может быть напрямую использована для целей бюджетного прогнозирования в российской экономике и необходимо построение новой модели. При этом, представляется бесспорным, что новая модель должна быть гибридной моделью общего динамического равновесия, но в отличие от существующих на сегодня моделей, содержать достаточно подробный бюджетный блок. Использование модели общего равновесия позволит построить качественные прогнозы на среднесрочную и долгосрочную перспективу и провести анализ различных мер экономической и бюджетной политики, а построение детализированного бюджетного блока позволит «заточить» модель под использование в целях бюджетного прогнозирования.

### **3 Структура модели общего равновесия**

В ядре модели общего равновесия формально моделируется поведение различных агентов, включая население, предприятия промышленности и торговли, государство, а также взаимодействие с внешним миром. Модель предполагает наличие потребителей, которые принимают решения о потреблении отечественных и импортных товаров, предложении труда и сбережениях. Промышленные предприятия принимают решения о производстве товаров различных отраслей, включая производство экспортных товаров, инвестициях в основной капитал и другие активы, формируют спрос на трудовые ресурсы. Предприятия торговли выступают в качестве посредников между промышленными предприятиями и конечными потребителями товаров.

Ядро модели содержит формальное описание оптимизационных задач этих агентов, а также соответствующие динамические уравнения Эйлера. Помимо уравнений Эйлера, модель общего равновесия содержит ряд балансовых соотношений, определяющих равновесие на товарных рынках, рынке труда, валютном и других рынках.

Поскольку структурная модель является моделью общего равновесия, большинство ее блоков не являются обособленными, а тесно интегрированы друг с другом. Исходя из этого, возможно выделить следующие блоки:

- Блок домохозяйств, включая блок доходов, расходов и сбережений населения и блок импорта,
- Блок производителей, включая блок отраслей промышленности, блок оборота розничной торговли и платных услуг, блок инвестиций, блок экспорта, блок финансовых результатов деятельности организаций,
- Блок бюджета, включая блок налоговых доходов федерального бюджета,
- Блок расчета дефляторов и ВВП, включая блок цен,
- Блок платежного баланса и валютный рынок,
- Блок монетарных показателей,
- Блок демографических показателей.

Отличительной чертой интересующей нас модели общего равновесия является моделирование социально-экономической политики государства и наличие подробного бюджетного блока. Модель воспроизводит динамику поступлений основных налогов, включая НДС, импортные и экспортные пошлины, акцизные сборы, ЕСН, налог на прибыль, НДФЛ, НДС и ряд других налогов. В модели присутствует стабилизационный фонд и имеется полномасштабный инструментарий для анализа последствий проведения различного рода социально-экономической, налоговой и бюджетной политики. С этой точки зрения модель идеально приспособлена для среднесрочного бюджетного прогнозирования в условиях проведения различного рода налоговых и бюджетных реформ.

## **4 Модель неструктурной динамики**

Ядро модели общего равновесия дополняется блоком уравнений неструктурной динамики, которые позволяют построение среднесрочных

и краткосрочных прогнозов с учетом влияния экономических факторов, которые не поддаются учету в ядре модели общего равновесия. Уравнения краткосрочной динамики представляют собой уравнения модели коррекции ошибок (ВМКО) и напрямую учитывают среднесрочные прогнозы, полученные при помощи структурной модели общего равновесия. Важной особенностью модели коррекции ошибок является обеспечение сходимости краткосрочных прогнозов к среднесрочным прогнозам, получаемым при помощи модели общего равновесия.

В комплексе, модель предполагает построение прогнозов по 30-40 наиболее важным макроэкономическим показателям, включая:

- Потребление товаров и услуг
- Сбережения населения
- Промышленное производство и результаты финансовой деятельности предприятий
  - Производство товаров и услуг
  - Инвестиции в основной капитал и основные фонды предприятий
  - Инвестиции в иностранные активы (приток/отток капитала)
  - Прибыль промышленных предприятий (результаты финансовой деятельности предприятий)
- Оборот предприятий розничной торговли
- Реальный валютный курс
- Индексы цен и инфляция
- Валовый внутренний продукт
- Заработная плата и занятость
- Налоговые поступления
  - Поступления налога на добавленную стоимость
  - Поступления акцизных сборов
  - Поступления пошлин на импортные товары
  - Поступления пошлин на экспортные товары

- Поступления единого социального налога
  - Поступления налога на доходы физических лиц
  - Поступления налога на прибыль
  - Поступления налога на природные ресурсы
  - Остальные налоговые поступления
- Денежное предложение

Кроме построения прогнозов по этим экономическим переменным предполагается использование сценарных прогнозов по ряду других показателей, чья динамика либо определяется внешними факторами, либо напрямую зависит от проводимой социально-экономической политики государства. К числу таких переменных относятся:

- Утвержденные параметры консолидированного бюджета (включая расходы на отдельные приоритетные направления и другие целевые ориентиры)
- Регулирующее воздействие государства (фискальная, таможенная, кредитно-денежная, банковская и другая политика)
- Динамика внутреннего и внешнего государственного долга
- Динамика мировых цен экспортных и импортных товаров (в том числе цен сырьевых товаров)
- Демографическая динамика

Таким образом, модель является компактной и в то же время достаточно гибкой для внесения необходимых корректив в процессе ее отладки или в силу необходимости расширения круга прогнозируемых показателей.

## 5 Методология прогнозирования

Источниками первичных данных для построения прогнозов являются:

- Министерство Финансов РФ
- Росстат РФ
- ФТК

- Банк России
- Казначейство РФ

Первичные данные собираются в специально создаваемую базу данных модели и затем используются для подбора параметров модели и дальнейшего построения прогнозов.

Параметры структурной модели общего равновесия подбираются в процессе калибровки с тем, чтобы модель наиболее точно воспроизводила историческую динамику ряда наиболее значимых показателей, таких как ВВП, инфляция, производство и потребление, а также налоговые поступления и ряд других показателей. Процесс калибровки осуществляется при помощи метода максимального правдоподобия и сводится к максимизации специальной функции правдоподобия модели, где в качестве ограничений выступают уравнения Эйлера и балансовые соотношения модели общего равновесия. В дальнейшем, построение среднесрочных прогнозов сводится к рекурсивному решению уравнений модели с учетом значений параметров, полученных в результате процедуры калибровки. Коэффициенты уравнений неструктурной динамики оцениваются эконометрически при помощи метода максимального правдоподобия с учетом рядов данных, содержащихся в базе данных модели. Значения этих коэффициентов используются в дальнейшем при построении среднесрочных и краткосрочных прогнозов.

Задача максимизации функции правдоподобия при ограничениях является задачей из так называемого класса задач нелинейного программирования. Из всех программных продуктов, разработанных для численного решения такого рода задач, наиболее подходящим для целей среднесрочного прогнозирования является пакет GAMS, содержащий большое количество специальных алгоритмов и солверов.

## **6 Текущее состояние проекта и основные направления будущей работы**

Проект 2008-2009 учебного года является продолжением проектов 2006-2008 учебных годов. В рамках проекта 2006-2007 была собрана база данных и построена компактная версия структурной модели. Была произведена калибровка построенной модели и построение предварительных прогнозов на 2007-2010 годы. Построенная структурная модель включает в себя блок домохозяйств, блок потребителей, блок расчета дефляторов, ВВП и ряда других

ключевых показателей. Тем не менее, калибровка компактной версии модели 2006-2007 выявила ряд недостатков, часть из которых вызвана ее чрезмерной простотой.

В частности, существенную проблему представляет несоответствие теоретических версий балансовых соотношений модели и имеющихся статистических данных. Например, модель предполагает равенство спроса и предложения отечественных товаров в каждом периоде (без учета изменений запасов). Тем не менее, имеющиеся статистические данные свидетельствуют о существенных изменениях запасов, что безусловно должно быть учтено в более детальной версии структурной модели. Кроме условий равновесия на товарных рынках, условие равенства спроса и предложения валюты на валютном рынке, а также условие равенства спроса и предложения труда, используемые нами в структурной модели не находят отражения в статистических данных (первое в силу изменения золотовалютных резервов и притока/оттока капитала, а второе за счет изменения в динамике безработицы).

Перспективным способом учета расхождения теоретических предпосылок модели и реальных статистических данных является, при сохранении компактности структурной модели, спецификация «мягких» версий балансовых соотношений, которые моделируют имеющиеся расхождения между теорией и статистическими данными посредством добавления фиктивных переменных, учитывающих сезонный характер расхождений (сезонное изменение ВВП, потребления, инвестиций, запасов, сезонную динамику безработицы и т.д.). Преимуществом подобного подхода является его относительная простота: в этом случае нет необходимости непосредственного моделирования динамики ряда переменных, что позволяет сократить количество уравнений Эйлера структурной модели и тем самым обеспечить компактность модели и относительно небольшую вычислительную нагрузку при проведении численных расчетов. Недостатком такого подхода является замена части процесса принятия решений рациональными агентами некоей искусственной процедурой с целью аппроксимации оптимальных решений. Спецификация мягких балансовых соотношений и калибровка полученной более гибкой версии структурной модели является основным направлением проекта 2007-2008.

В дальнейшем необходимо расширение структурной модели с целью включения в модель полноценного бюджетного блока (что в целом завершит разработку полнокрвной версии структурной модели) и построения структурных прогнозов, в том числе и основных параметров бюджета.

Построение версии структурной модели, содержащей полноценный бюджетный блок, является планируемым основным направлением работы в рамках проекта 2008-2009.

Далее, на повестку дня выходит построение модели неструктурной динамики в соответствии с изложенной выше структурой. Построение неструктурной модели требует исследования большого числа соотношений между основными макроэкономическими переменными при помощи статистических методов (с учетом построенных структурных прогнозов, например посредством включения структурных прогнозов внутри выборки данных в качестве регрессоров в уравнения модели неструктурной динамики) с целью построения неструктурных прогнозов на краткосрочную перспективу. В случае достаточного прогресса с завершением работы над структурной моделью, часть работы по построению неструктурной модели может быть выполнена в рамках проекта 2008-2009.

# Литература

- [1] Armstrong, John and Black, Richard and Laxton, Douglas and Rose, David “The Bank of Canada’s new quarterly projection model. Part 2. A robust method for simulating forward-looking models”, Bank of Canada, 1995, Technical report, number 73, month February, source <http://www.bankofcanada.ca/en/res/tr/trlist.html#1995>
- [2] Barrell, Ray and Dury, Karen and Holland, Dawn, “Macro-Models and the Medium Term: The NIESR experience with NiGEM”, Presentation at 75th International Conference “Policy modeling for European and global issues”, 2001, month July
- [3] Bayoumi, Tamim, “GEM A New International Macroeconomic Model”, International Monetary Fund, 2004, Occasional paper, number 239
- [4] Black, Richard and Cassino, Vincenzo and Drew, Aaron and Hansen, Eric and Hunt, Benjamin and Rose, David and Scott, Alasdair, “The Forecasting and Policy System: the core model”, Reserve bank of New Zealand, 1997, Research paper, number 43, month August
- [5] Black, Richard and Laxton, Douglas and Rose, David and Tetlow, Robert, “The Bank of Canada’s new quarterly projection model. Part 1. The steady-state model: SSQPM”, Bank of Canada, 1994, Technical report, number 72, month November, source <http://www.bankofcanada.ca/en/res/tr/trlist.html#1994>
- [6] Blanchard, Olivier and Kiyotaki, Nobuhiro, “Monopolistic competition and the effects of aggregate demand”, The American Economic Review, 1987, volume 77, number 4, pages 647-666, month September
- [7] Blanchard, Olivier J, “Debt, Deficits, and Finite Horizons”, Journal of Political Economy, 1985, volume 93, number 2, pages 223-47, month April
- [8] Blandchard, Oliver and Fisher, Stanley, “Lectures on Macroeconomics”, 1998, The MIT Press

- [9] Bokil, Madhavi and Schimmelpfennig, Axel, “Three Attempts at Inflation Forecasting in Pakistan”, International Monetary Fund, IMF Working Papers, 2005, number 05/105, month May
- [10] Brayton, Flint and Levin, Andrew and Lyon, Ralph and Williams, John C., “The evolution of macro models at the Federal Reserve Board”, Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, 1997, volume 47, pages 43-81
- [11] Brayton, Flint and Tinsley, Peter, “A guide to FRB/US: a macroeconomic model of the United States”, 1996, Board of Governors of the Federal Reserve System (U.S.), Finance and Economics Discussion Series, number 96-42
- [12] Brooke, Anthony and Kendrick, David and Meeraus, Alexander and Raman, Ramesh and Rosenthal, Richard, “GAMS — A User’s Guide”, 1998, GAMS development corporation
- [13] Buiter, Willem H., “Death, Birth, Productivity Growth and Debt Neutrality”, The Economic Journal, 1988, volume 98, number 391, pages 279-293, month June
- [14] Butler, Leo, “The Bank of Canada’s new quarterly projection model. Part 4. A semi-structural method to estimate potential output: combining economic theory with a time-series filter”, Bank of Canada, 1996, Technical report, number 77, month October, source <http://www.bankofcanada.ca/en/res/tr/trlist.html#1996>
- [15] Calvo, Guillermo A., “Staggered prices in a utility-maximizing framework”, Journal of Monetary Economics, 1983, volume 12, number 3, pages 343-482, month September
- [16] Campbell, John Y. and Mankiw, N. Gregory, “International Evidence on the Persistence of Economic Fluctuations”, 1989, month October, National Bureau of Economic Research, Inc, NBER Working Papers, number 2498
- [17] Cao, Jian-Guo and Robidoux, Benoit, “The Canadian Economic and Fiscal Model 1996 version. Part 3. Empirical specification and statistical assessment”, Department of finance of Canada, 1998, Working paper, number 7
- [18] Coletti, Donald and Hunt, Benjamin and Rose, David and Tetlow, Robert, “The Bank of Canada’s new quarterly projection model. Part 3. The dynamic model: QPM”, Bank of Canada, 1996, Technical report, number 75, month May, source <http://www.bankofcanada.ca/en/res/tr/trlist.html#1996>

- [19] den Reijer, Ard H.J. and Vlaar, Peter J.G., “Forecasting inflation: An art as well as a science!”, De Nederlandsche Bank, 2003, Working papers, number 107, month August
- [20] DeSerres, Alain and Robidoux, Benoit and Wong, Bing-Sun, “The Canadian Economic and Fiscal Model 1996 version. Part 2. Dynamic forecasting and simulation properties”, Department of finance of Canada, 1998, Working paper, number 6
- [21] Diebold, Francis X., “The past, present, and future of macroeconomic forecasting”, National Bureau of Economic Research, 1997, NBER working paper, number 6290, month November
- [22] Dixit, Avinash K. and Stiglitz, Joseph E., “Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity”, The American Economic Review, 1977, volume 67, number 3, pages 297-308, month June
- [23] Engle, Robert F and Granger, Clive W J, “Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing”, *Econometrica*, 1987, volume 55, number 2, pages 251-76
- [24] Esanov, Akram and Merkl, Christian and Vinhas de Souza, Lucio, “Monetary Policy Rules for Russia”, BOFIT - Institute for Economies in Transition, Bank of Finland, 2004, BOFIT Discussion Papers, number 11
- [25] Fagan, Gabriel and Henry, Jerome and Mestre, Ricardo, “An Area-Wide Model (AWM) for the Euro area”, European Central Bank, 2001, Working paper, number 42, month January
- [26] Faruquee, Hamid and Isard, Peter and Laxton, Douglas and Prasad, Eswar and Turtelboom, Bart, “Multimod Mark III: The Core Dynamic and Steady State Model”, International Monetary Fund, IMF Occasional Papers, 1998, number 164 month May, source <http://ideas.repec.org/p/imf/imfocp/164.html>
- [27] Fujiwara, Ippei and Hara, Naoko and Hirose, Yasuo and Taranishi, Yuki, “The Japanese Economic Model (JEM)”, Monetary and Economic Studies, 2005, month May
- [28] Gosselin, M.-A. and Lalonde, R... “MUSE: The Bank of Canada’s New Projection Model of the U.S. Economy” Bank of Canada Technical Report, 2005, No. 96

- [29] Gosselin, M.-A., “MUSE: The Bank of Canada’s New Projection Model of the U.S. Economy”, Bank of Canada Review, 2006
- [30] Hall, Robert E. and Jorgenson, Dale W., “Tax Policy and Investment Behavior”, The American Economic Review, 1967, volume 57, number 3, pages 391-414
- [31] Hamilton, James D. (1994), “Time Series Analysis”, Princeton University Press
- [32] Harrison, Richard, Nikolov, Kalin, Quinn Meghan, Ramsay, Garreth, Scott, Alasdair, Thomas, Ryland (2005), “The Bank of England quarterly model”, The Bank of England
- [33] Hayashi, Fumio, “Tobin’s Marginal  $q$  and Average  $q$ : A Neoclassical Interpretation”, Econometrica, 1982, volume 50, number 1, pages 213-224, month January
- [34] Lattimore, Ralph, and Muellbauer, John, editor H. Pesaran and M. Wickens, “Handbook of Applied Econometrics”, chapter “The Consumption Function: A Theoretical and Empirical Overview”, pages 221-311, Oxford, U.K.: Blackwell, 1995
- [35] Laxton, Douglas and Pesenti, Paolo, “Monetary rules for small, open, emerging economies”, Journal of Monetary Economics, 2003, volume 50, pages 1109-1146, month March
- [36] Lucas, Robert E. “Econometric Policy Evaluation: A Critique,” Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, 1976, 1, pp. 19-46
- [37] Lucas, Robert Jr, “On the Mechanics of Economic Development”, Journal of Monetary Economics, 1988, volume 22, pages 3-42
- [38] Mitchell, Peter R. and Sault, Joanne E. and Smith, Peter N. and Wallis, Kenneth F., “Comparing global economic models”, Economic Modelling, 1998, volume 15, pages 1-48
- [39] Moser, Gabriel and Rumler, Fabio and Schartler, Johann, “Forecasting Austrian Inflation”, Oesterreichische Nationalbank, 2004, 91, month October
- [40] Murchison, Stephen, “NAOMI A new quarterly forecasting model. Part I: Proposed model selection strategy”, Department of finance of Canada, 2001a, Working paper, number 19

- [41] Murchison, Stephen, “NAOMI A new quarterly forecasting model. Part II: A guide to Canadian NAOMI”, Department of finance of Canada, 2001b, Working paper, number 25
- [42] Oomes, Nienke and Ohnsorge, Franziska, “Money Demand and Inflation in Dollarized Economies: The Case of Russia”, International Monetary Fund, IMF Working Papers, 2005, number 05/144, month July
- [43] Pesaran, M. Hashem, “Costly Adjustment under Rational Expectations: A Generalization,” *Review of Economics and Statistics*, 73, 1991, pp. 353-358
- [44] Quinn, Terry and Kenny, Geoff and Meyler, Aidan, “Inflation analysis: An Overview”, Central Bank of Ireland, 1999, Technical papers, number 1/RT/99, month March
- [45] Roberts, John M., “New Keynesian economics and the Phillips curve”, *Journal of Money, Credit, and Banking*, 1995, volume 32, number 4, pages 936-966, month November
- [46] Robidoux, Benoit and Wong, Bing-Sun, “The Canadian Economic and Fiscal Model 1996 version. Part 1. Model structure”, Department of finance of Canada, 1998, Working paper, number 5
- [47] Roeger, Werner and Veld, Jan in’t, “QUEST II. A multi country business cycle and growth model”, European commission, Economic paper, 1997, number 123, month October
- [48] Rotemberg, Julio J., “Sticky Prices in the United States”, *The Journal of Political Economy*, Vol. 90, No. 6. (Dec., 1982), pp. 1187-1211
- [49] Romer, Christina D. and Romer, David H., “Federal Reserve information and the behavior of interest rates”, *American Economic Review*, 2000, volume 90, number 3, pages 429-457, month June
- [50] Samuelson, Paul A, “An Exact Consumption-Loan Model of Interest with or without the Social Contrivance of Money”, *Journal of Political Economy*, 1958, volume 66, number 6, pages 467-82, month December
- [51] Taylor, John B., “Staggered Wage Setting in a Macro Model,” *American Economic Review*, 1979, 69, pp. 108-113

- [52] Tinsley, Peter A., “Fitting both Data and Theories: Polynomial Adjustment Costs and Error-Correction Decision Rules,” Finance and Economics Discussion Series, Division of Statistics and Research, Washington, D.C.: Board of Governors of the Federal Reserve System, 1993
- [53] Tobin, James, “A General Equilibrium Approach To Monetary Theory”, Journal of Money, Credit and Banking, Vol. 1, No. 1. (Feb., 1969), pp. 15-29
- [54] Vincent, Nicolas, “NAOMI/US A small-scale model of the U.S. economy”, Department of finance of Canada, 2002, Working paper, number 9
- [55] Wallis, Kenneth F., “Comparing empirical models of the euro economy”, Economic Modelling, 2004, volume 21, pages 735 - 758
- [56] Walsh, Carl E., “Monetary Theory and Policy”, 2003, The MIT Press
- [57] Weil, Phillippe, “Confidence and the Real Value of Money in an Overlapping Generations Economy”, Quarterly Journal of Economics, 1987, volume 102, number 1, pages 1-22, month February
- [58] Yaari, Menahem E., “Uncertain Lifetime, Life Insurance, and the Theory of the Consumer”, The Review of Economic Studies, 1965, volume 32, number 2, pages 137-150, month April
- [59] Алексеев Александр и Волчкова Наталья и Денисова Ирина и Левина Ирина и Турдыева Наталья и Халеева Юлия, «Микроэкономическая оценка последствий налоговой реформы», Московский общественный научный фонд, 2004, Научные доклады: независимый экономический анализ, номер 156
- [60] Алексеев Александр, «Межстрановая и многоотраслевая вычислимая модель общего равновесия», ЦЭМИ РАН, 2005, Препринт
- [61] Ануфриев Игорь, Смирнов Александр, Смирнова Елена, «МАТЛАБ 7», 2005, «БХВ-Петербург»
- [62] Бахтизин Альберт, «Вычислимая модель «Россия: Центр — Федеральные округа»», ЦЭМИ РАН, 2003, Препринт, номер 151
- [63] Бессонова Евгения и Козлов Константин и Юдаева Ксения, «Либерализация торговли, прямые иностранные инвестиции и производительность российских предприятий», Центр экономических и финансовых исследований и разработок, 2003, Научные труды, номер 39

- [64] Вдовиченко Анна и Воронина Вероника, «Правила денежно-кредитной политики Банка России, Консорциум экономических исследований и образования», 2004, Научные публикации, номер 04/09
- [65] Турдыева, Наталья и Шабалин, Андрей и Уоллей, Джон, «Региональная модель общего равновесия», ЦЭФИР, 2005, mimeo
- [66] Центральный Банк РФ, «Основные направления единой государственной денежно-кредитной политики на 2006 г.», 2005, Ноябрь