**Моделирование общего равновесия российской экономики с учетом гетерогенности экономических агентов**

Предлагаемая модель основана на работах Л. Кристиано, М. Эйхенбаума, Ч. Эванса [5], Ф. Сметса и Р. Воутерса [11], элементы отрытой экономики моделируются на основе работ Д. Гали, Т. Моначелли [6], Р. Кольмана [8].

Моделируется малая открытая экономика с шестью отечественными экономическими агентами: домохозяйства; фирмы, производящие товар конечного потребления; фирмы, производящие отечественные промежуточные товары; фирмы, импортирующие товары из-за границы; фирмы, экспортирующие товары за границу; Центральный банк.

Домохозяйства в модели максимизируют свое благосостояние при условии бюджетного ограничения, фирмы максимизируют прибыль с учетом издержек, поведение Центрального банка моделируется с помощью правила монетарной политики. Особенностью модели является включение номинальных и реальных жесткостей, которые будут подробно описаны позднее. Кроме того, для целей исследования в модели особенное внимание уделено спецификации внешнего сектора.

Предложенная спецификация предполагает включение импортного сектора как сектора промежуточных товаров без описания функции производства. Как было отмечено ранее, это достаточно простой способ учета валютного курса в издержках производителей товаров конечного потребления. Данная спецификация используется и другими авторами при описании российской экономики, например, в работах Р. Семко [10], О. Малаховской и С. Минабутдинова [9], А. Шульгина [4], А. Полбина [3].

Экспортный сектор формируется через производство промежуточных товаров и отдельно моделируется сырьевой экспорт как экзогенная переменная – чистый доход домохозяйств от продажи природных ресурсов по экзогенной цене. Аргументом для такой спецификации является тот факт, что в составе российского экспорта преобладают природные ресурсы – нефть, газ и другие сырьевые товары. Из-за неэластичности добычи по цене в краткосрочном периоде, описание функции производства для этой группы товаров не улучшит объясняющую способность модели. С другой стороны, введение экспортных доходов как экзогенной переменной позволяет моделировать влияние изменения цен на энергоносители как через платежный баланс, так и через прямое влияние на доходы домохозяйств.

При описании правила монетарной политики преследуется цель с использованием простого правила учесть эндогенную роль международных резервов в механизме формирования валютного курса. За основу мы берем правило корректировки валютного коридора в зависимости от объема интервенций. Связь данных переменных характерна для промежуточного режима валютного курса, который наблюдался в России в анализируемый период.

Записываем правило в терминах отклонения от стационарного состояния:

 (1)

где ,  – стационарные значения валютного курса и международных резервов соответственно,  - параметр политики Центрального банка,

 (2)

Таким образом, динамика номинального валютного курса связана с изменением запаса международных резервов и подвержена экзогенному влиянию шока монетарной политики.

Решение модели в линейной форме выполнено в системе Matlab, приложении Dynare.

Перед проведением эконометрического тестирования была проведена калибровка некоторых параметров модели. Основная часть параметров калибруется по аналогии с работами российских авторов (Малаховская, Минабутдинов, 2013, Шульгин, 2013, Полбин, 2014).

Оценки Байесовским методом определяются для параметра предпочтений Центрального банка, потребления домохозяйств и параметров жесткости цен и заработных плат. Использованы данные для России с 1-го квартала 2002 г. по 1-й квартал 2014 г. по следующим макроэкономическим переменным: реальный выпуск товаров конечного потребления; номинальный курс валюты; реальный курс валюты; международные резервы; отечественная ставка процента.

В качестве априорного значения эластичности межвременного замещения мы используем результаты оценки параметров на микроданных (Khvostova et.al., 2014). Параметр принимает значение 0,24, что соответствует эластичности межвременного замещения 4,167, стандартное отклонение 0,851. В качестве априорного распределения для параметра монетарной политики  используется гамма распределение со средним 0,51, стандартным отклонением 0,07 на основании оценок в динамической монетарной модели (Ларин и др., 2013).

Получены оценки с использованием Байесовского метода для параметра предпочтений домохозяйств, параметров жесткости по Кальво для заработных плат и цен.

В качестве априорного значения эластичности межвременного замещения мы используем результаты оценки параметров на микроданных (Khvostova et.al., 2014). Параметр  принимает значение 0,24, что соответствует эластичности межвременного замещения 4,167, стандартное отклонение 0,851. В качестве априорного распределения для параметра монетарной политики  используется гамма распределение со средним 0,51, стандартным отклонением 0,07 на основании оценок в динамической монетарной модели (Ларин и др., 2013).

Наибольший интерес представляет оценка для параметра монетарной политики. Результат тестирования показывает, что при использовании априорных значений, полученных в ходе тестирования монетарной модели, апостериорная оценка параметра также имеет предсказанный теоретически знак. Кроме того, значение параметра близко к априорному, что ожидаемо с учетом жестко заданного априорного распределения.

Анализ динамики модели выполнен с помощью анализа функций импульсного отклика. Предложенная в работе спецификация модели позволяет моделировать нелинейную реакцию основных макроэкономических переменных на внешние шоки. Особенностью данной спецификации является учет внешнего сектора экономики через взаимодействие как на финансовом, так и на товарном рынках.

В заключении отметим, что на основе данной модели удалось оценить правило монетарной политики с учетом эндогенной реакции Центрального банка на запас международных резервов. Оценить правило отдельно для двух периодов – кризисного и некризисного – не представляется возможным, так как при линеаризации модели невозможно разделить коэффициенты для разных периодов. Однако приведенные оценки позволяют говорить о том, что представленное правило может быть использовано для объяснения политики Банка России для всего рассматриваемого периода.

***Список использованной литературы:***

1. Ларин А. В., [Новак А. Е.](http://www.hse.ru/org/persons/18351840" \t "_blank), [Хвостова И. Е.](http://www.hse.ru/org/persons/18351850" \t "_blank) [Особенности динамики потребления в России: оценка на дезагрегированных данных](http://publications.hse.ru/view/95083982) // Прикладная эконометрика. – 2013. – Т. – 32. – № 4. – С. 29-44;
2. Полбин А. В. Построение динамической стохастической модели общего равновесия для экономики с высокой зависимостью от экспорта нефти //Экономический журнал Высшей школы экономики. – 2013. – Т. 17. – №. 2;
3. Полбин А.В. Эконометрическая оценка структурной макроэкономической модели российской экономики // Прикладная эконометрика. – 2014. – Т. – 33 – №1.
4. Шульгин А. Г. [Сколько правил монетарной политики необходимо при оценке DSGE модели для России?](http://publications.hse.ru/view/134918335) // Прикладная эконометрика. – 2014. – Т. – 36. – № 4;
5. Christiano L. J., Eichenbaum M., Evans C. L. Nominal rigidities and the dynamic effects of a shock to monetary policy //Journal of political Economy. – 2005. – Т. 113. – №. 1. – С. 1-45;
6. Gali J., Monacelli T. Monetary policy and exchange rate volatility in a small open economy //The Review of Economic Studies. – 2005. – Т. 72. – №. 3. – С. 707-734;
7. Khvostova I., Larin A., Novak A. Euler equation with habits and measurement errors: estimates on Russian micro data //Higher School of Economics Research Paper No. WP BRP. – 2014. – Т. 52;
8. Kollmann R. The exchange rate in a dynamic-optimizing business cycle model with nominal rigidities: a quantitative investigation //Journal of International Economics. – 2001. – Т. 55. – №. 2. – С. 243-262.;
9. Malakhovskaya O., Minabutdinov A. Are commodity price shocks important? A Bayesian estimation of a DSGE model for Russia //International Journal of Computational Economics and Econometrics. – 2014. – Т. 4. – №. 1-2. – С. 148-180;
10. Semko R. Optimal economic policy and oil prices shocks in Russia //Ekonomska istraživanja. – 2013. – Т. 26. – №. 2. – С. 69-82;
11. Smets F., Wouters R. Comparing shocks and frictions in US and euro area business cycles: a Bayesian DSGE approach //Journal of Applied Econometrics. – 2005. – Т. 20. – №. 2. – С. 161-183;