

Методика построения модели внешнеэкономической деятельности экономики России*

Н.П. Пильник^{1,2}, А. А. УЖЕГОВ²

¹ Вычислительный центр им. А.А. Дородницына Российской академии наук
Федерального исследовательского центра «Информатика и управление»
Российской академии наук, г. Москва, Россия.

² Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики,
г. Москва, Россия

Аннотация. Представлена методология, позволяющая анализировать и прогнозировать динамику внешнеэкономической деятельности экономики России, описанную в рамках платежного баланса. На основе этой методики строится модель, состоящая из эконометрических и балансовых соотношений, позволяющая с достаточно высокой точностью описывать несколько десятков показателей платежного баланса. Модель приспособлена для среднесрочного прогнозирования месячной и квартальной динамики показателей. В качестве демонстрации работоспособности модели представлены соотношения модельных и статистических данных по широкому кругу показателей, включающих в себя валютный курс. Модель позволяет рассматривать различные сценарии состояния платежного баланса России в зависимости от комбинации внешних условий, описывающих цены на мировых товарных рынках, состояние наиболее крупных национальных экономик и проводимой экономической политики.

Ключевые слова: внешнеэкономическая деятельность, платежный баланс, экспорт, импорт, отток капитала, золотовалютные резервы.

DOI: 10.14357/20790279180210

Введение

Выявление текущих тенденций и прогнозирование развития современной российской экономики невозможны без корректного описания ее взаимодействия с внешним миром. Основная причина этого – сильная зависимость от внешней торговли (как с точки зрения сырьевого экспорта, так и с точки зрения потребительского и инвестиционного импорта) и международных перетоков капитала. Существуют различные концепции моделей внешнеэкономической деятельности национальной экономики. Модели малой открытой экономики часто используются для анализа влияния на экономику кризисов платежного баланса, классическим примером которых является модель IS-LM-BP [1]. Одним из ведущих направлений в современной макроэкономике, рассматривающих внешнеэкономическую деятельность государства, является модель новой открытой макроэкономике [2]. Динамические стохастические модели общего равновесия (DSGE) с платежным балансом используются часто для прогнозирования [3]. Кроме того, пла-

тежный баланс также встречается в моделях исследования равновесия реальных обменных курсов, которые основываются на применении различных эконометрических методов [4].

Настоящая работа посвящена моделированию внешнеэкономической деятельности России, статистическая информация о которой собрана в рамках единого документа – платежном балансе. В силу существенной связи процессов такого рода с состоянием всей экономики описанный инструмент может восприниматься как блок более общей модели национальной экономики.

1. Описание статистических данных

Платежный баланс служит основным статистическим источником о внешнеэкономической деятельности экономики России и состоит из суммы сальдо счета текущих операций, счета операций с капиталом и финансового счета, которые с учетом статьи «Чистые пропуски и ошибки» балансируются изменением валютных резервов. Квартальная статистика доступна за весь рассматриваемый промежуток (с 2000 по 2016 года) на сайте Банка России. Месячная статистика доступна только с 2012 года и она менее детализирована, но именно эти

* Работа выполнена при финансовой поддержке Совета по грантам Президента РФ, грант Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых № МК-8181.2016.9.

данные в дальнейшем представляют наибольший интерес. Поэтому дополнительно была использована статистика Росстата по стоимости и объему экспорта отдельных товаров, доступная в месячной разбивке с 2006 по 2013 года.

2. Методика построения модели

Все экзогенные переменные модели можно разделить на четыре группы. Первая – показатели состояния мировых рынков, в которую попадают цены на нефть и газ, курс евро к доллару и волатильность цены на нефть, которая рассчитывается как отношение внутримесячного стандартного отклонения цены на нефть к ее среднему значению. Вторая группа показателей описывает технологические ограничения в области добычи наиболее важных (с точки зрения экспорта) полезных ископаемых. Третья группа показателей – это характеристики внутреннего спроса экономики на импортные товары и услуги. Поскольку речь идет именно о модели внешнеэкономической деятельности как отдельном блоке модели всей экономики, мы можем считать эти переменные экзогенными. Наконец, последняя группа – показатели проводимой кредитно-денежной политики. В первую очередь здесь следует выделить изменение резервных активов, которые после перехода к политике свободно плавающего курса рубля, напрямую управляемы Банком России. В эту категорию попадают и показатель «Счет операций с капиталом», который уже обсуждался выше. Еще одна управляемая Банком России переменная – ключевая ставка, которая до ее появления в 2013 году заменяется на ставку аукционов РЕПО. При этом далее в уравнениях модели будет фигурировать не она



Рис. 1. Средняя цена экспорта нефти, тыс. долл./тонн. (месячные данные)

сама, а ее разность с доходностью десятилетних государственных облигаций США – так называемый дифференциал процентных ставок.

Все уравнения модели можно разделить на два типа. Первый тип уравнений – соотношения, которые должны быть выполнены по определению. Например, требование равенства импорта сумме импорта товаров и услуг или равенство стоимости экспорта газа производству цены на нефть на объем экспорта нефти (рис. 1, 2). Второй тип уравнений – выявленные статистические зависимости между эндогенными и экзогенными переменными.

В рамках модели все уравнения упорядочиваются в зависимости от того, достаточно ли в них использовать в качестве объясняющих переменных только экзогенные переменные или требуется добавление в правую часть этих уравнений переменных, которые также моделируются, но на более ранних этапах. В последнем случае будут использоваться не статистические ряды, а оценки этих переменных, полученные из соответствующих уравнений. В эконометрике этот подход известен как двухшаговый метод наименьших квадратов (2SLS), однако в данном случае в чистом виде мы его использовать не можем из-за специфики используемых данных.

Основной статистический источник исследования – платежный баланс – обладает целым рядом особенностей, вынуждающий подбирать специальные методы для работы с содержащейся в нем информацией. Данные в месячном формате доступны далеко не за весь период наблюдения, причем по разным показателям эти временные интервалы отличаются. Данные в квартальном формате доступны на всем временном интервале, но представляют меньший интерес для моделирования по сравнению с месячными данными, на кото-



Рис. 2. Средняя цена экспорта нефти, тыс. долл./тонн. (квартальные данные)

рые изначально и ориентирована модель. Оценка параметров модели только на квартальных данных плоха тем, что нет никаких оснований переносить эти связи на месячные данные, для которых может быть свойственна совершенно другая сезонная волна. Оценка параметров модели только на месячных данных осложняется существенной нехваткой данных за весь рассматриваемый период. В связи с этим была разработана специальная процедура, которая позволяет учесть всю доступную информацию, независимо от ее частотности.

На первом шаге данной процедуры на квартальных данных оцениваются уравнения для всех зависимых переменных и отбираются показатели, которые могут быть использованы в качестве регрессоров. На втором шаге оцениваются коэффициенты аналогичных уравнений на месячных данных по результатам решения задачи минимизации функционала специального вида. Данный функционал учитывает расхождение между модельными и статистическими месячными данными на тех интервалах, где они доступны, а также расхождения между статистическими квартальными данными и модельными квартальными данными, рассчитанными на основе месячных (для большинства показателей квартальное значение считается как сумма соответствующих месячных, за исключением курса и волатильности доллара). Таким образом, итоговые соотношения оказываются адаптированными именно на месячные данные, но при этом учитывают информацию о рядах с квартальным шагом, и это позволяет с помощью модели восстановить месячные данные по всем показателям на тех интервалах, где они изначально в статистике недоступны.

3. Качество идентификации модели

В данном разделе с помощью графиков частично демонстрируются результаты модели, построенной по описанной методике в сопоставлении со статистическими рядами. На рис. 1 и 2 на

примере средней цены экспорта нефти сопоставляется точность квартальных и месячных оценок. Кроме того, можно видеть участок на рис. 1, на котором отсутствуют статистические данные, но восстановлены модельные. Цена экспорта нефти характеризуется наиболее точным прогнозом внутри обучающей выборки.

Заключение

В работе представлена методология, позволяющая анализировать и прогнозировать динамику основных показателей внешнеэкономической деятельности России, описываемую в рамках платежного баланса. В условиях сложившейся специфической открытости российской экономики и резком изменении внешних условий последних лет данная тема представляется чрезвычайно актуальной. Однако изучение этих вопросов связано с целым рядом технических и содержательных трудностей, начиная от весьма разнообразного формата представления основных данных, которые публикуются разными государственными ведомствами, и заканчивая принципиальными вопросами об архитектуре разрабатываемой модели.

Литература

1. *Céspedes L., Chang R., Velasco A.* Balance Sheets, Exchange Rate Regimes, and Credible Monetary Policy. – mimeo, 2001.
2. *Ganelli G.* The new open economy macroeconomics of government debt //Journal of international Economics. – 2005. – V. 65. – №. 1. – P. 167-184.
3. *Cubas G. et al.* The Rate of Reserve Requirements and Monetary Policy in Uruguay: a DSGE Approach. – 2012. – №. 2012011.
4. *Blundell-Wignall A. et al.* Major influences on the Australian dollar exchange rate //The Exchange Rate, International Trade and the Balance of Payments, Reserve Bank of Australia, Sydney. – 1993. – P. 30-78.

Пильник Николай Петрович. Вычислительный центр им. А.А. Дородницына ФИЦ ИУ РАН, г. Москва, Россия. Научный сотрудник. Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики, г. Москва, Россия. Научный сотрудник. Кандидат экономических наук. Количество печатных работ: 52. Область научных интересов: математическая экономика, оптимальное управление, математическое моделирование экономических механизмов, имитационное моделирование, макроэкономика. E-mail: u4d@yandex.ru.

Ужегов Алексей Александрович. Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики, г. Москва, Россия. Стажер-исследователь, магистр экономики. Количество печатных работ: 2. Область научных интересов: математическая экономика, макроэкономика, макро моделирование поведения домашних хозяйств. e-mail: ujevov@gmail.com

Methodology of Modelling Russia's Foreign Trade Activity

N.P. Pilnik^{1,2}, A.A. Ujegov²

¹ Institution of Russian Academy of Sciences Dorodnicyn Computing Centre of RAS, Moscow, Russia. National Research University – Higher School of Economics, Moscow, Russia

² National Research University – Higher School of Economics, Moscow, Russia

Abstract. A methodology is presented that allows to analyze and forecast dynamics of Russia's foreign trade indicators published in balance of payments. Basing on the methodology, a model is constructed consisting of econometric and balance ratios. This model gives an opportunity to describe balance of payments variables with high accuracy. Model is adapted for midterm forecasting of monthly and quarterly data. With the help of the model discussed it is possible to simulate various economic scenarios and their influence on Russia's economy.

Keywords: *foreign trade activity, balance of payments, export, import, capital outflow.*

DOI: 10.14357/20790279180210

References

1. *Céspedes L., Chang R. and Velasco A.*, 2001. Balance Sheets, Exchange Rate Regimes, and Credible Monetary Policy. mimeo.
2. *Ganelli, G.*, 2005. The new open economy macroeconomics of government debt. *Journal of International Economics*, 65(1):167-184.
3. *Cubas, G.*, 2012. The Rate of Reserve Requirements and Monetary Policy in Uruguay: a DSGE Approach (No. 2012011).
4. *Blundell-Wignall A., Fahrer J. and Heath A.*, 1993. Major influences on the Australian dollar exchange rate. *The Exchange Rate, International Trade and the Balance of Payments*, Reserve Bank of Australia, Sydney, 30-78.

Pilnik N.P. PhD, Institution of Russian Academy of Sciences Dorodnicyn Computing Centre of Russian Academy of Sciences, 119333, 40 Vavilova str., Moscow, Russia. National Research University Higher School of Economics, 101000, 20 Myasnitskaya str., Moscow, Russia. e-mail: u4d@yandex.ru.

Ujegov A.A. research intern, National Research University Higher School of Economics, 101000, 20 Myasnitskaya str., Moscow, Russia. e-mail: ujegov@gmail.com