

УДК 336.1+330.43

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ РЕЗЕРВОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Белова И.В.,

студентка, Финансовый университет
belova12372@gmail.com

Аннотация. В условиях жесткой конкурентной борьбы со странами Запада и Китаем возникает необходимость обеспечения стабильного роста отечественной экономики. По расчетам Банка России, для устойчивого роста экономики страны объем международных резервов должен составлять минимум 500 млрд долл. США. В настоящее время величина международных резервов существенно ниже, и на 1 декабря 2016 г. объем международных резервов составил лишь 385,3 млрд долл. США. В статье представлена эконометрическая модель, объясняющая уровень международных резервов России величиной торгового баланса. Модель может быть использована для прогнозирования уровня международных резервов Российской Федерации. С помощью построенной модели показано, что увеличение торгового баланса России на 1 млрд долл. США приведет к увеличению международных резервов страны на 1,38 млрд долл. США.

Ключевые слова: международные резервы; торговый баланс; Банк России; эконометрическое моделирование; прогнозирование.

ECONOMETRIC MODELLING OF INTERNATIONAL RESERVES OF THE RUSSIAN FEDERATION

Belova I.V.,

student, Financial University
belova12372@gmail.com

Annotation. In the context of tough competition with the countries of the West and China, there is a need to ensure a stable growth of the domestic economy. According to the calculations of the Bank of Russia for the steady growth of the country's economy, the volume of international reserves should be at least \$ 500 billion. At present, the size of international reserves is much lower, and on December 1, 2016, international reserves amounted to only \$ 385.3 billion. The article presents an econometric model explaining the level of international reserves of Russia in terms of the trade balance. The model can be used to forecast the level of international reserves of the Russian Federation. With the help of the constructed model, it is shown that an increase in Russia's trade balance of \$ 1 billion will lead to an increase in the country's international reserves by \$ 1.38 billion.

Keywords: International reserves; trade balance; Bank of Russia; econometric modelling; forecasting.

Научный руководитель: **Михалева М.Ю.**, кандидат экономических наук, доцент Департамента анализа данных, принятия решений и финансовых технологий.

Актуальность выявления закономерностей, формирующих международные резервы России, а также степени зависимости этих резервов от ВВП страны и других важных макроэкономических показателей уровня развития отечественной экономики обусловлена необходимостью обеспечения ее стабильного роста в условиях жесткой конкурентной борьбы со странами Запада и Китаем. В целях решения поставленной задачи Банком России запланировано увеличение объема международных резервов страны до оптимальных 500 млрд долл. США в течение ближайших трех – пяти лет, что сравнимо с нынешним уровнем международных резервов таких стран, как Швейцария и Саудовская Аравия [1].

Как известно, рост экономики страны является основой повышения благосостояния и качества жизни ее граждан. В последние годы российская экономика демонстрировала стабильную динамику роста, однако изменение тенденции произошло в 2014 г. Западные санкции, дополненные существенным снижением цен на нефть, продемонстрировали уязвимость национальной экономической системы. В результате действия указанных факторов дефицит федерального бюджета РФ за 10 месяцев 2016 г. составил 1,58 трлн руб. По предварительной оценке Банка России, объем внешнего долга Российской Федерации по состоянию на 1 октября 2016 г. составил 516,1 млрд долл. США.

Современный этап развития мировой экономики характеризуется тем, что наиболее развитые страны подошли вплотную к новому технологическому укладу, а некоторые уже начали переориентировать на него свою экономику. Лидеры этого процесса в скором времени смогут получить решающие преимущества в завоевании мировых рынков и контроль над передовыми технологиями. Нынешний уровень экономического развития и геополитические позиции России диктуют необходимость направлять экономическую политику государства на осуществление кардинальных перемен. В условиях дефицита национального бюджета, который в ближайшие годы не может быть преодолен по объективным причинам, международные резервы являются важнейшим средством его покрытия, а также инструментом для регулирования курса национальной валюты в целях обеспечения конкурентоспособности российских товаров на внешних рынках.

В условиях турбулентности российской экономики величина международных резервов продолжает оставаться нестабильной. За ноябрь 2016 г. объем международных резервов России сократился почти на 5,5 млрд долл. США и, по состоянию на 1 декабря 2016 г., составил 385,3 млрд долл. США. При этом с начала 2016 г. международные резервы России выросли на 16,9 млрд долл. США [2].

В целом международные резервы РФ представляют собой высоколиквидные иностран-

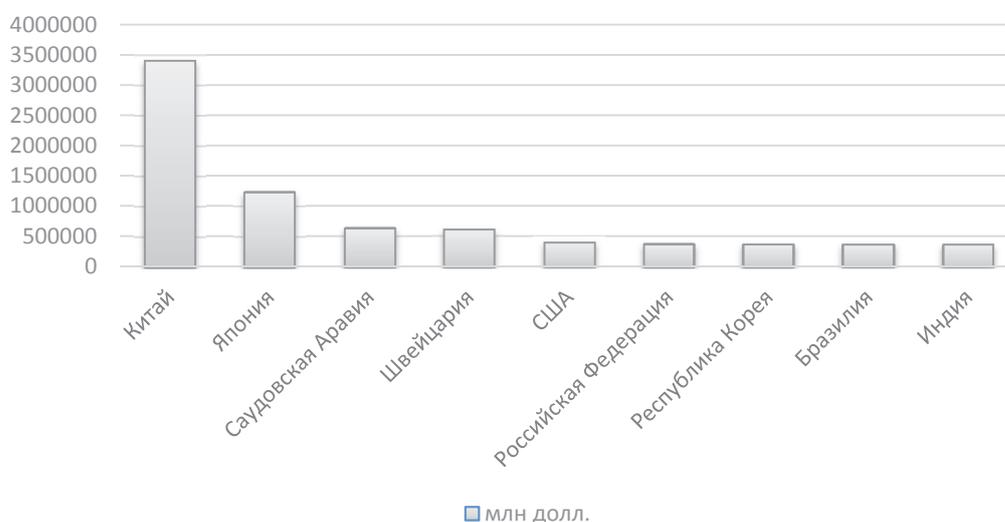


Рис. 1. Рейтинг стран по объему международных резервов на 1 января 2016 г.

ные активы, имеющиеся в распоряжении Банка России и Правительства РФ. В 2016 г. они имели следующую структуру. Основная часть – это средства в иностранной валюте, достигающие 80% в общем объеме международных резервов. Далее следует монетарное золото, доля которого составляет около 16%. Следующим по объему являются специальные права заимствования в сумме до 2%. Это условные расчетные единицы Международного валютного фонда, используемые при расчетах между странами и для предоставления кредитов. В международные резервы входит также резервная позиция в МВФ и др., не превышающие 2%.

В поиске выявления зависимости международных резервов РФ от основных макроэкономических показателей построим эконометрическую модель. В качестве спецификации модели рассмотрим линейное уравнение. Объясняемая переменная – величина международных резервов России (Y_t). В качестве объясняющих переменных выбраны: ВВП РФ (X_{1t}); прямые инвестиции в РФ (X_{2t}); средний номинальный курс доллара США к рублю (X_{3t}); торговый баланс РФ (X_{4t}) и цена за 1 тройскую унцию золота (X_{5t}). Спецификация модели приобретает следующий вид:

$$Y_t = a_0 + a_1 X_{1t} + a_2 X_{2t} + a_3 X_{3t} + a_4 X_{4t} + a_5 X_{5t} + \varepsilon_t. \quad (1)$$

Для получения качественной модели, объясняющей динамику изменения международных резервов РФ был рассмотрен период с 2000 по 2016 г. При этом использование выборки по кварталам призвано выявить наиболее широкий круг факторов, влияющих на объем международных резервов [3, 4].

В целях выявления характера зависимости величины международных резервов от каждой объясняющей переменной проведем корреляционный анализ значимости переменных, использованных в данной модели. Если значимость линейных коэффициентов подтверждается, это означает, что можно использовать линейное уравнение в качестве спецификации модели.

При построении эконометрических моделей часто приходится сталкиваться с явлением мультиколлинеарности. После проведения анализа модели на мультиколлинеарность объясняющих переменных была исключена из рассмо-

трения переменная X_3 (средний номинальный курс доллара США к рублю). На данном этапе модель приобрела следующий вид:

$$Y_t = -68\,081,9 + 4,33 X_{1t} - 3,04 X_{2t} + 4,61 X_{4t} + 218,15 X_{5t} + \varepsilon_t. \quad (2)$$

(21643,16) (3,16) (1,71)
(1,14) (50,22) (72437)

Кроме того, для подтверждения соответствия полученной модели данным выборки проведем анализ качества эконометрической модели. Для того чтобы оценить качество спецификации модели, вычислим коэффициент детерминации, среднюю ошибку аппроксимации и проведем тесты Фишера и Стьюдента. Все указанные показатели характеризуют точность модели как одну из главных характеристик качества, а именно – степень приближения к имеющимся наблюдениям [5, с. 217].

Полученная оценка коэффициента детерминации, $R^2 = 0,87$, показывает, что линейная модель (1) на 87% объясняет вариацию переменной Y_t .

Протестируем качество модели в целом с помощью теста Фишера и значимость оценок параметров модели с помощью теста Стьюдента. Последовательным проведением данных тестов из модели исключены переменные X_{1t} (ВВП РФ) и X_{2t} (прямые инвестиции в РФ). В результате модель приобретает вид:

$$Y_t = -68\,024,27 + 4,995 X_{4t} + 251,19 X_{5t} + \varepsilon_t. \quad (3)$$

(21978,03) (1,14)
(33,78) (73709,99)

Далее проведем тест Дарбина-Уотсона для проверки предпосылки теоремы Гаусса-Маркова об отсутствии автокорреляции случайных остатков. Для этого вычислим значение статистики DW . В нашем случае $DW = 0,28$. Замечаем, что

$$0 < DW = 0,28 < d_l = 1,54. \quad (4)$$

Следовательно, имеет место положительная автокорреляция случайных остатков:

$$\varepsilon_t = \rho \varepsilon_{t-1} + e_t. \quad (5)$$

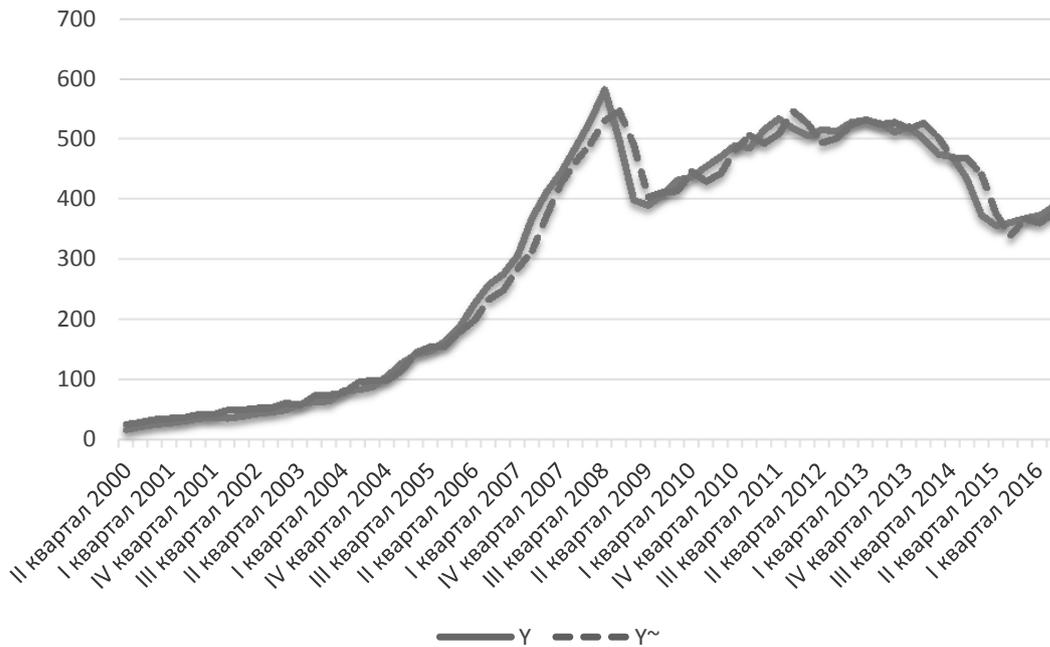


Рис. 2. Динамика фактических наблюдений Y_t международных резервов РФ и оцененных \tilde{Y}_t на основе модели

Поэтому для оценки параметров модели воспользуемся процедурой Хилдрета-Лу. Проведем преобразование модели:

$$Y_t = a_0 + a_4 X_{4t} + a_5 X_{5t} + \varepsilon_t, \quad (6)$$

$$\rho Y_{t-1} = \rho a_0 + \rho a_4 X_{4,t-1} + \rho a_5 X_{5,t-1} + \rho \varepsilon_{t-1}. \quad (7)$$

Вычитая из первого уравнения второе, получим:

$$Y_t - \rho Y_{t-1} = a_0(1 - \rho) + a_4(X_{4t} - \rho X_{4,t-1}) + a_5(X_{5t} - \rho X_{5,t-1}) + \varepsilon_t - \rho \varepsilon_{t-1}. \quad (8)$$

В результате проведения теста Стьюдента выявлена незначимость оценки параметра a_5 , вследствие чего соответствующая переменная была исключена из модели и уравнение приняло вид:

$$Y_t - \rho Y_{t-1} = a_0(1 - \rho) + a_4(X_{4t} - \rho X_{4,t-1}) + \varepsilon_t - \rho \varepsilon_{t-1}. \quad (9)$$

Далее определим МНК-оценки параметров модели, при которых сумма квадратов остатков RSS минимальна.

В результате проведенной настройки автором получена модель, позволяющая объяснять

уровень международных резервов России величиной торгового баланса:

$$\begin{cases} Y_t = 488,49 + 1,38 X_{4,t} + \varepsilon_t \\ \varepsilon_t = 0,98 \varepsilon_{t-1} + e_t \end{cases} \quad (10)$$

(128,28) (0,495) (24,82)
(0,01) (24,62)

В целях проверки возможности использования полученной модели для расчета качественного прогноза проведем анализ адекватности эконометрической модели. Проверим, входят ли фактические значения Y_t из контролирующей выборки в полученные доверительные интервалы:

$$(\tilde{Y}_0 - t_{кр} \tilde{\sigma}_{\tilde{Y}_0}; \tilde{Y}_0 + t_{кр} \tilde{\sigma}_{\tilde{Y}_0}). \quad (11)$$

Для $Y_{64} = 372,46$ и $Y_{65} = 373,501$ доверительные интервалы, рассчитанные по формуле (11), равны (322,475; 422,448) и (326,879; 427,176) соответственно. И, наконец, для $Y_{66} = 388,748$ доверительный интервал равен (341,77; 422,053). Очевидно, что все три значения переменной Y_t попадают в свои доверительные интервалы. В силу этого делаем вывод об адекватности модели. При этом имеем следующие прогнозные значения Y :

$\tilde{Y}_{64} = 372,462, \tilde{Y}_{65} = 377,027$ и $\tilde{Y}_{66} = 391,912$, которые соответствуют IV кварталу 2015 г., I и II квар-

талам 2016 г. соответственно. Это значит, что данную модель можно использовать для прогнозирования уровня международных резервов в России. Полученная оценка параметра при переменной X_{4t} позволяет утверждать, что увеличение торгового баланса России на 1 млрд долл. США приведет к увеличению международных резервов страны на 1,38 млрд долл. США.

Качество модели наглядно демонстрируют кривые на диаграмме (рис. 2). Рассчитанная с помощью оцененной модели кривая динамики международных резервов с достаточной степенью точности повторяет реальные изменения объема международных резервов РФ, зафиксированные в статистике ЦБ РФ.

Действительно, международные резервы увеличиваются за счет увеличения торгового баланса страны. Если страна экспортирует больше товаров, чем импортирует (т.е. имеем положительный торговый баланс), то приток иностранной валюты от экспорта будет больше, чем отток от импорта. Этот излишек валюты попадает на счета экспортеров и реализуется впоследствии на внутреннем финансовом рынке страны в обмен на рубли. Эти рубли, в свою очередь, эмитирует Центральный банк, увеличивая тем самым безналичную составляющую агрегата М2. За счет этих рублей экспортеры платят налоги в бюджет, остаток же используют по своему усмотрению. После всех этих операций у ЦБ образуется избыточное количество валюты, которое он купил у экспортеров. Именно эта валюта пополняет международные резервы ЦБ России.

Размер международных резервов РФ регулируется в основном ЦБ РФ в зависимости от текущей экономической ситуации. При этом

цель управления заключается в достижении оптимального уровня международных резервов. Еще в 1802 г. английский экономист Генри Торнтон высказал мнение, что объем резервов должен быть достаточным для того, чтобы сглаживать колебания в международной торговле и для покрытия денежной массы страны, что обеспечивает стабильность национальной валюты. В 60-х гг. XX в. американский экономист Роберт Триффин предложил логичный критерий для измерения адекватности величины резервов – соотношение резервов и типичного объема платежей за границу, т.е. соотношение величины международных резервов и объемов импорта [6]. С 1960 г. этот критерий стал распространенной мерой для оценки адекватности уровня резервов. До сих пор многие центральные банки ориентируются на величину этого показателя при оценке уровня адекватности собственных резервов. В целях учета рисков при формировании торгового баланса развивающихся стран от сокращения экспорта Международный валютный фонд усовершенствовал параметры измерения достаточности их международных резервов.

Указанный подход подтверждает корректность полученной модели. Золотовалютные резервы являются главной составной частью международных резервов, а соотношение экспорта и импорта определяет торговый баланс государства. В связи со значительным снижением профицита торгового баланса в конце 2016 г. для решения задачи увеличения объема международных резервов РФ крайне необходимо сосредоточить усилия на повышении экспортного потенциала российской экономики, в том числе ориентируясь на новые рынки.

Литература

1. Официальный сайт Банка России. URL: <https://www.cbr.ru> (дата обращения: 20.10.2016).
2. Quote РБК. URL: <http://quote.rbc.ru/macro/indicator/1/173.shtml> (дата обращения: 11.10.2016).
3. Официальный сайт Росстата. URL: <http://www.gks.ru> (дата обращения: 19.10.2016).
4. Золотые монеты мира. URL: <http://www.goldomania.ru> (дата обращения: 20.10.2016).
5. Орлова И.В., Половников В.А. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: учеб. пособие. М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014.
6. Леонтьева Е.А., Наркевич С.С. Оптимальная практика создания и управления золотовалютными резервами. URL: <http://ftp://w82.ranepa.ru/rnp/ppaper/mak12.pdf> (дата обращения: 19.10.2016).