



Munich Personal RePEc Archive

## **Modeling the real ruble exchange rate under monetary policy regime change**

Andrey Polbin

Gaidar Institute for Economic Policy (Moscow, Russia), Russian  
Presidential Academy of National Economy and Public  
Administration (Moscow, Russia)

2017

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/78139/>  
MPRA Paper No. 78139, posted 6 April 2017 04:21 UTC

# **Моделирование реального курса рубля в условиях изменения режима денежно-кредитной политики<sup>1</sup>**

Полбин А.В.

РАНХиГС и Институт Гайдара

*Аннотация*

В работе предлагается векторная модель коррекции ошибок для реального обменного курса рубля и реальных цен на нефть, учитывающая наличие изменения режима денежно-кредитной политики Банка России в ноябре 2014 года. Показано, что кардинальным образом изменилась скорость приспособления реального обменного курса к долгосрочному равновесию. Если до ноября 2014 г. для корректировки 50%-го разрыва реального обменного курса рубля в связи с изменением нефтяных цен в среднем требовался примерно год, то с ноября 2014 г. реальный обменный курс приспособлялся к изменениям внешних условий практически мгновенно. Оценка долгосрочной эластичности обменного курса по ценам на нефть составила 0.33.

*Ключевые слова:* реальный обменный курс рубля, цены на нефть, денежно-кредитная политика, векторная модель коррекции ошибок.

*JEL:* C22, C51, E52, F31, F41.

## **Modeling the real ruble exchange rate under monetary policy regime change**

Polbin A.

Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration and  
Gaidar Institute for Economic Policy

*Abstract*

The paper estimates vector error correction model (VECM) for the real ruble exchange rate and the real oil prices. The VECM model takes into account the structural break in short run parameters due to monetary policy regime change in November 2014. Estimates show that the real exchange rate response to oil price shocks has dramatically changed. Before November 2014 it is needed approximately

---

<sup>1</sup> Автор выражает благодарность Дробышевскому С.М. за ценные комментарии, Скроботову А.А. и Фокину Н.Д. за помощь при подготовке публикации.

one year to correct 50% of a real exchange rate gap due to oil prices permanent change. From November 2014 the real exchange rate adapts to oil price shocks almost instantly. The estimate of long-run elasticity of the real exchange rate on real oil prices is 0.33.

*Key words:* real ruble exchange rate, oil prices, monetary policy, vector error correction model, VAR, VECM.

*JEL:* C22, C51, E52, F31, F41.

## ***1. Введение***

Обменный курс рубля, пожалуй, является самой обсуждаемой макроэкономической переменной в России. Его величина определяет покупательную способность населения, конкурентоспособность отечественного производства на внутреннем и на внешнем рынке, стоимость импортных товаров промежуточного и инвестиционного назначения, издержки, сопряженные с выплатами внешнего долга. В условиях сильной вовлеченности обменного курса рубля в различные аспекты хозяйственной деятельности и относительно высокой открытости российской экономики в академических и политических кругах не угасают острые дискуссии об оптимальном регулировании валютного рынка, о факторах, определяющих его динамику, о последствиях укрепления или ослабления обменного курса для отечественного производства<sup>2</sup>.

Особо сильное внимание к курсовой политике Банка России и к самому обменному курсу проявилось в конце 2014 года, когда в ответ на негативный шок нефтяных цен произошло двукратное ослабление рубля, что на тот момент поставило под сомнение эффективность нового режима денежно-кредитной политики таргетирования инфляции. Такого масштабного ослабления рубля отечественные экономические агенты не наблюдали с кризиса 1998 года, и это

---

<sup>2</sup> Дискуссия о влиянии обменного курса на российскую экономику представлена, например, в работах: Бланк и др., 2006; Бродский 2006; Вдовиченко и др., 2003; Зубарев, Трунин, 2015; Конторович, 2001; Кудрин, 2006; Полтерович, Попов, 2016.

сильно подорвало доверие к сбережениям в отечественной валюте и оказало дополнительное девальвационное давление на рубль. Конечно, крайне пессимистичные настроения как относительно российской экономики в целом, так и о курсе рубля в частности, к текущему моменту значительно угасли. Однако события конца 2014 года ознаменовали кардинальные изменения в динамических характеристиках российских макроэкономических показателей, что ставит под сомнения применимость эмпирических моделей, оцененных на более ранних периодах времени, для построения прогнозов и аналитической поддержки решений органами власти в области экономической политики. В частности, почти никто не ожидал столь масштабной девальвации рубля в 2014 году, а экономический спад в 2015-2016 гг. по прогнозам большинства аналитических агентств должен был быть гораздо более глубоким.

В данной ситуации возникает высокая потребность в новом модельном аппарате, приспособленном для анализа отечественной экономики в условиях нового режима денежно-кредитной политики Банка России. В настоящей работе делается попытка построить такую модель для реального обменного курса рубля<sup>3</sup>, поскольку именно для обменного курса переход Банка России к новому режиму ДКП повлек наибольшие последствия. Но базовые принципы настоящей работы могут быть также обобщены и на моделирование других макроэкономических показателей, таких как ВВП, потребление, инвестиции, объемы промышленного производства, реальные зарплаты и многие другие.

Мы концентрируем внимание на реальном обменном курсе рубля, а не на номинальном, потому что именно этот показатель характеризует конкурентоспособность российской экономики. Под реальным обменным курсом понимается отношение внутренних цен отечественной экономики к ценам других стран с соответствующей корректировкой на номинальный обменный курс. На практике обычно работают с реальным эффективным обменным курсом, когда внешние цены усредняются с использованием

---

<sup>3</sup> Ранее проблема моделирования реального обменного курса рубля и его долгосрочного равновесного значения анализировалась, например, в работах: Божечкова, Трунин, 2015; Гурвич и др., 2008; Иванова, 2006; Сосунов, Ушаков, 2009; Сосунов, Шумилов, 2005; Трунин и др., 2010.

удельных весов во внешнеторговом обороте отечественной экономики, а в качестве индексов цен используются индексы потребительских цен.

Работа построена следующим образом. Во втором разделе проводится краткий обзор используемых в литературе ключевых долгосрочных детерминант реальных обменных курсов, описываются основные теоретические предпосылки взаимосвязи между рассматриваемыми показателями, обосновывается выбор простой эконометрической модели с реальными нефтяными ценами в качестве единственного наиболее релевантного долгосрочного фактора, влияющего на реальный курс рубля. В третьем разделе проводится оценивание векторной модели коррекции ошибок (vector error correction model, VECM) с экзогенными переменными с помощью метода максимального правдоподобия (MLE), в которой в связи с изменением режима ДКП допускается структурный сдвиг в параметрах, отвечающих за краткосрочное приспособление обменного курса к долгосрочному равновесию, параметры же коинтеграционного соотношения мы считаем неизменными.

## ***2. Обзор литературы***

В эконометрических работах (см.: Божечкова, Трунин, 2015; Гурвич и др., 2008; Сосунов, Ушаков, 2009; Сосунов, Шумилов, 2005; Трунин и др., 2010) обычно предполагается наличие некоторой долгосрочной коинтеграционной взаимосвязи реального обменного курса рубля с рядом фундаментальных факторов, в числе которых можно выделить цены на нефть (в качестве прокси переменной для условий торговли), альтернативные показатели отношения дифференциалов производительности торгуемого сектора к неторгуемому сектору в России и странах-торговых партнерах (эффект Балассы-Самуэльсона (Balassa, 1964; Samuelson, 1964)), государственные расходы, чистые иностранные активы и многие другие. Теоретические основы данного подхода заложены в классической работе Эдвардса (Edwards, 1988), в которой анализировалась модель открытой экономики с тремя типами товаров:

неторгуемые товары, товары экспортно-ориентированного сектора и импортные товары.

Под долгосрочным равновесным реальным обменным курсом Эдвардс (Edwards, 1988) понимал такое значение обменного курса, при котором внутренний и внешний рынок для рассматриваемой малой открытой экономики находятся в равновесии. В более ранних работах (Balassa, 1964; Bruno, 1976; Samuelson, 1964) для анализа долгосрочных детерминант реального обменного курса рассматривалась теоретическая модель с двумя товарными группами: неторгуемые товары и однородные между всеми странами торгуемые товары. Дополнительное же разделение торгуемых товаров, задействованных в экономической деятельности отдельно взятой экономики, на импортные товары и товары экспортно-ориентированного сектора позволило Эдвардсу (Edwards, 1988) расширить круг детерминант реального обменного курса и, в частности, проанализировать влияние изменений условий торговли (отношение цен товаров экспортно-ориентированного сектора к ценам импортных товаров), играющих важную роль в объяснении экономического развития и делового цикла развивающихся стран с высокой зависимостью от экспорта сырья.

Рассмотрим кратко теоретические предпосылки взаимосвязи реального обменного курса с возможными долгосрочными его детерминантами. Как было отмечено выше, при анализе детерминант реального курса рубля в качестве прокси переменной для условий торговли России обычно используются цены на нефть<sup>4</sup> в связи с превалирующей долей углеводородов в совокупном экспорте РФ. Улучшение условий торговли (в частности, увеличение нефтяных цен) означает, что за тот же объем экспортируемых товаров отечественная экономика может позволить себе приобрести больший объем импортных товаров, то есть в определенном смысле происходит трансферт богатства отечественной экономике со стороны внешнего мира. От увеличения богатства происходит увеличение спроса и на импортные товары, и на отечественные. В

---

<sup>4</sup> Придерживаясь формального определения, в качестве условий торговли мы должны использовать частное от деления номинальных нефтяных цен на индекс цен, характеризующий цены импортируемых товаров.

рамках предположения о малой открытой экономике кривая предложения импортных товаров будет горизонтальной (по оси абсцисс – физические объемы, по оси ординат – цены)<sup>5</sup>, а кривая предложения отечественных товаров в связи с ограниченностью трудовых ресурсов будет либо вертикальна, либо будет иметь положительный наклон. Таким образом, увеличение агрегированного спроса должно транслироваться в увеличение импортируемой продукции и в увеличение цен на отечественные товары, сопровождающееся, возможно, увеличением их объема производства.

Другими словами, при наличии равновесия на внутреннем товарном рынке, чтобы обеспечить выполнение внешнего равновесия в долгосрочном периоде, отечественные экономические агенты должны потреблять больше импортных товаров по отношению к отечественным товарам, для чего отечественные товары должны стать относительно дороже импортных, то есть реальный курс рубля должен укрепиться<sup>6</sup>.

Обсуждая внешнее равновесие в долгосрочном периоде, мы опирались на стандартное определение, согласно которому в долгосрочном периоде должно наблюдаться равенство счета текущих операций нулю и возможно некоторое превышение экспорта над импортом на величину процентных выплат по имеющимся долговым обязательствам перед внешними агентами. Но существуют и альтернативные подходы к определению внешнего равновесия, которые допускают постоянное превышение экспорта над импортом в условиях положительной позиции по чистым иностранным активам. Например, в работах (Polterovich, Popov, 2004; Sosunov, Zamulin, 2006) были предложены модели, в которых центральный банк бесконечно долго и навсегда изымает определенную долю экспортной выручки в виде валютных резервов с целью перманентного занижения реального обменного курса.

---

<sup>5</sup> При росте цен на ресурсные товары, в частности на углеводороды, весьма вероятен сдвиг вверх данной кривой предложения импортных товаров из-за увеличения издержек их производства.

<sup>6</sup> Здесь предполагалось, что увеличение цен на углеводороды оказывает менее значимый эффект на потребительские цены в странах-торговых партнерах России из-за не такой большой доли энергетической компоненты в их потреблении.

Полтерович и Попов (Polterovich, Popov, 2004) изучают оптимальность данной экономической политики. Как показывают авторы, анализируемое отклонение от рыночного исхода может быть оправданным, если выгоды от реализации внешних эффектов в экспортно-ориентированном секторе, связанные с имитацией технологий и обучением, будут превышать потери от искажений, вызванные занижением реального курса рубля и отказом от потребления определенного объема импортных товаров. Сосунов и Замулин (Sosunov, Zamulin, 2006) анализируют инфляционные последствия от рассматриваемой экономической политики.

Сосунов и Замулин (Sosunov, Zamulin, 2006) также отмечают, что вопрос о достижимости цели занижения обменного курса в долгосрочном периоде за счёт пополнения валютных резервов остается открытым, так как отечественные экономические агенты могут выйти на зарубежные финансовые рынки и попросту произвести заимствования на величину золотовалютных резервов центрального банка, тем самым вернув реальный обменный курс в исходное долгосрочное равновесие. Данные тенденции наблюдались непосредственно перед кризисом 2008-2009 гг., когда во время наиболее интенсивного накопления золотовалютных резервов Банком России частный финансовый и нефинансовый сектор активно расширяли заимствования за рубежом.

Перейдем к анализу других долгосрочных детерминант реального обменного курса. Положительная взаимосвязь реального обменного курса с чистыми иностранными активами может быть объяснена аналогичным образом, как и для условий торговли (см., например: Bleaney, Tian, 2014). На стационарной траектории в условиях нахождения счета текущих операций в долгосрочном равновесии импорт может превышать экспорт на величину процентных платежей по чистым иностранным активам. Таким образом, с улучшением позиции по чистым иностранным активам<sup>7</sup> отечественные агенты

---

<sup>7</sup> Данное улучшение может произойти, например, либо за счёт фискальной консолидации и сокращения внешнего государственного долга, изменения предпочтений домохозяйств, изменения мировой ставки процента, либо являться следствием изменения других анализируемых долгосрочных факторов обменного курса, таких как условия торговли.



могут потребить больший объем импортных товаров и, соответственно, относительные цены отечественных товаров должны возрасти, чтобы обеспечить равновесное увеличение потребления импортных товаров по отношению к отечественным товарам.

При перманентном увеличении госрасходов на конечное потребление товаров и услуг, если данная статья расходов в основном включает в себя потребление отечественных неторгуемых товаров, весьма вероятным является отвлечение ресурсов из частного сектора (см., например: Froot, Rogoff, 1991). Это приводит к тому, что при неизменном (в первом приближении) объеме импортных товаров, обеспечивающем внешнее равновесие и доступном для инвестиций и потребления домохозяйств, уменьшается доступный объем неторгуемых товаров для потребительских и инвестиционных расходов. Таким образом, импорт снова должен занять относительно большую долю во внутреннем потреблении домохозяйств и в инвестициях, для чего должно произойти укрепление реального обменного курса. Но стоит отметить, что при определенных теоретических предпосылках в краткосрочном периоде при временном увеличении госрасходов на конечное потребление товаров и услуг возможно временное ослабление реального обменного курса, если фирмы будут снижать свою маржу в краткосрочном периоде, чтобы обеспечить большую долю рынка (Ravn et al., 2012).

В заключение рассмотрим эффект Балассы-Самуэльсона (Balassa, 1964; Samuelson, 1964)<sup>8</sup>, согласно которому реальный обменный курс между двумя странами должен положительно зависеть от отношения дифференциалов производительности торгуемого сектора к неторгуемому сектору в данных странах. Если разрыв в производительности торгуемого сектора по отношению к производительности неторгуемого сектора в одной стране значительно больше, чем аналогичный показатель в другой стране, то и уровень цен в

---

<sup>8</sup> Обсуждение эффекта Балассы-Самуэльсона будет опираться на оригинальные теоретические предпосылки экономики с двумя типами товаров: неторгуемые товары и однородные между всеми странами торгуемые товары. Основные выводы можно обобщить на случай с тремя типами товаров, но для простоты изложения мы не будем останавливаться на данном случае.

первой стране должен быть выше. Если же и торгуемые и неторгуемые товары в одной стране производятся одинаково плохо, а в другой стране — одинаково хорошо, то различий в уровнях цен между данными странами не должно наблюдаться.

Если принять, что интенсивный технологический прогресс наблюдается именно в торгуемых секторах экономики, а производительность неторгуемых секторов между странами отличается не особо сильно, то из эффекта Балассы-Самуэльсона следует, что в странах с более высоким уровнем дохода на душу населения<sup>9</sup> должен наблюдаться и более высокий уровень цен. При введенных предположениях эффект Балассы-Самуэльсона отлично объясняет ярко выраженную положительную зависимость уровня цен в экономике от ВВП на душу населения, наблюдаемую на кросс-секционных данных (см., например: Rogoff, 1996. Figure 3). Однако, как отмечает Рогофф (Rogoff, 1996), данная ярко выраженная зависимость наблюдается при сопоставлении очень богатых и очень бедных стран, если же бедные и богатые страны рассмотреть по отдельности, то наличие положительной зависимости становится неочевидным.

Вероятно, показатель ВВП на душу населения может хорошо характеризовать отношение дифференциалов производительности торгуемого сектора к неторгуемому сектору в двух странах, если данные страны сильно разнесены друг от друга в уровне развития технологий, что наиболее сильно отражено в разрыве уровней производительности торгуемых секторов между рассматриваемыми экономиками, который попросту несоизмерим с имеющимся разрывом в производительности неторгуемых секторов, и, соответственно, можно пренебречь последним. Для стран же с близким уровнем развития эффективность обоих секторов начинает играть значимую роль, что требует построения более точного показателя отношения дифференциалов производительности торгуемого сектора к неторгуемому сектору между странами для проведения необходимых эмпирических расчетов.

---

<sup>9</sup> Здесь предполагается, что более высокий уровень дохода обусловлен более высоким уровнем технологического развития. Но в общем случае это, конечно, не всегда так.

Сами теоретические механизмы эффекта Балассы-Самуэльсона заключаются в следующем. Сначала рассмотрим отдельную экономику, абстрагируясь от внешнеэкономического взаимодействия. На рынке совершенной конкуренции цена товара равна предельным издержкам<sup>10</sup>. Увеличение эффективности производства какого-либо сектора означает, что заданный объем продукции данного сектора может быть произведен с использованием меньшего объема факторов производства. Соответственно, если эффективность производства торгуемого сектора превышает эффективность производства неторгуемого сектора, то в условиях абсолютной мобильности факторов производства предельные издержки неторгуемого сектора выше и, соответственно, цены неторгуемых товаров выше. Чем больше разрыв в эффективности между торгуемым и неторгуемым секторами, тем больше разрыв в относительных ценах неторгуемых товаров по отношению к торгуемым товарам. При этом если дифференциал производительности торгуемого сектора к неторгуемому сектору увеличивается во времени в связи с более быстрым технологическим прогрессом, то и относительные цены неторгуемых товаров по отношению к торгуемым должны расти, то есть во временном ряде относительных цен должен наблюдаться тренд.

Сопоставим далее две отдельно взятые экономики. Ключевой предпосылкой при описании эффекта Балассы-Самуэльсона является закон единой цены для торгуемых товаров. Соответственно, если взять две страны с различными дифференциалами производительности торгуемого сектора к неторгуемому сектору, то из условия выравнивания цен торгуемых товаров между странами следуют более высокий уровень цен неторгуемых товаров для страны с более высоким дифференциалом производительности торгуемого сектора к неторгуемому сектору. В свою очередь, более высокий уровень цен неторгуемых товаров в одной стране по отношению к неторгуемым товарам

---

<sup>10</sup> Представленные ниже теоретические рассуждения легко обобщаются на случай монополистической конкуренции с функцией предпочтения Диксита–Стиглица (Dixit, Stiglitz, 1977), когда цена на продукцию в долгосрочном равновесии определяется как наценка над предельными издержками.

другой страны (при одинаковых ценах на торгуемые товары) означает, что в первой стране более высокий общий уровень цен (в частности, потребительских цен) и, соответственно, реальный обменный курс.

Подводя итоги представленного обзора теоретических предпосылок, следует подчеркнуть, что существует достаточно обширное множество потенциально значимых долгосрочных детерминант реального обменного курса. Однако проблема заключается в том, что многие из рассматриваемых в эмпирических исследованиях долгосрочных факторов реального обменного курса рубля сильно коррелируют с внешнеэкономическими условиями, то есть на лицо наличие мультиколлинеарности, что осложняет интерпретацию коэффициентов при регрессорах, в частности в условиях наличия мультиколлинеарности нельзя понять роль отдельного фактора в динамике объясняемой переменной.

Например, при увеличении нефтяных цен вполне можно ожидать (вероятно, с определенным лагом) роста государственных расходов на конечное потребление товаров и услуг в связи с увеличением доходов бюджета, или изменения позиции по чистым иностранным активам, которое является результатом планирования отечественных экономических агентов, органов власти и иностранных инвесторов в ответ на изменение доходов в экономике и инвестиционной привлекательности отдельных отраслей. Наличие корреляции между условиями торговли и показателем отношения дифференциалов производительности торгуемого сектора к неторгуемому сектору в России и странах-торговых партнерах уже не столь очевидно.

Но для используемых на практике прокси-переменных для данного показателя, по нашему мнению, положительная корреляция с условиями торговли имеет место. Статистически значимые положительные коэффициенты при таких регрессорах как ВВП на душу населения в России (Трунин и др., 2010), отношение производительности труда России к аналогичному показателю Германии (Божечкова, Трунин, 2015; Сосунов, Ушаков, 2009), отношение ВВП на количество занятых в России к аналогичному показателю

стран ОЭСР (Habib, Kalamova, 2007), отношение производительности труда в промышленном секторе России к аналогичному показателю ряда других стран (Гурвич и др., 2008; Oomes, Kalcheva, 2007; Spatafora, Stavrev, 2003), по нашему мнению, могут в значительной степени отражать в себе не эффект Балассы-Самуэльсона, а влияние условий торговли или каких-либо других факторов.

Во-первых, как отмечается в работах (De Gregorio et al., 1994; De Gregorio, Wolf, 1994), теоретический анализ эффекта Балассы-Самуэльсона оперирует категорией производительности отрасли в контексте эффективности использования факторов производства, и на данную роль больше подходит совокупная факторная производительность, а не показатель производительности труда. Использование последнего может привести к смещенным оценкам вклада эффекта Балассы-Самуэльсона. Обращаясь к исследованиям по российской экономике, можно заключить, что на динамику выпуска РФ в исторической ретроспективе оказывало положительное влияние улучшение внешнеэкономических условий (см., например: Идрисов и др., 2014; Казакова, Синельников-Мурылев, 2009; Синельников-Мурылев и др., 2014). В частности, в ряде эмпирических исследований была обнаружена коинтеграция между реальным ВВП и ценами на нефть (Полбин, Скроботов, 2016; Kubonîwa, 2014; Rautava, 2013). Соответственно, увеличение во времени представленных выше прокси-переменных для описания эффекта Балассы-Самуэльсона могло быть обусловлено улучшением условий торговли для экономики России, которое приводило к улучшению инвестиционной привлекательности торгуемых и неторгуемых секторов и накоплению капитала в данных секторах, что обуславливало как увеличение совокупного выпуска, так и выпуска отдельных отраслей на количество занятых, то есть производительности труда.

Во-вторых, при построении прокси-переменных для показателя отношения дифференциалов производительности торгуемого сектора к неторгуемому сектору в России и странах-торговых партнерах в упомянутых выше работах не участвовала производительность неторгуемых секторов. Так, период 2000-х гг. для российской экономики можно охарактеризовать как период

восстановительного роста после трансформационного спада<sup>11</sup>. И в рамках данного восстановительного роста наблюдалось увеличение производительности и выпуска как торгуемых, так и неторгуемых секторов российской экономики. Соответственно, абстрагирование от изменений производительности неторгуемых секторов может привести к излишне оптимистичным оценкам роли эффекта Балассы-Самуэльсона в укреплении рубля.

В ситуации столь неоднозначной роли отдельных факторов в объяснении долгосрочной динамики реального обменного курса рубля и наличия мультиколлинеарности регрессоров, опираясь на работы (Cashin et al., 2004; Chen, Rogoff, 2003), мы останавливаемся на простой модели с одним наиболее важным фактором – условиями торговли, в качестве прокси-переменной для которых будем рассматривать реальные цены на нефть. Как будет показано в следующем разделе, гипотеза об отсутствии коинтеграции между реальным обменным курсом рубля и нефтяными ценами на периоде после трансформационного спада отвергается в пользу её наличия. Соответственно, необходимость включения в модель дополнительных факторов является неочевидной. Задачу выявления других важных факторов в динамике реального обменного курса рубля мы оставляем для дальнейших исследований.

### ***3. Результаты эмпирического анализа***

Эмпирический анализ в работе проводится на месячных данных на периоде с января 1999 г. по ноябрь 2016 г. При выборе левого конца отрезка времени было принято решение исключить нестабильный период трансформационного спада, на котором наблюдалась интенсификация трансформационных процессов и структурных сдвигов (см.: Бессонов, 2000). Выбор правого конца отрезка времени обусловлен наличием статистических данных на момент написания статьи. В эконометрическом анализе используются следующие временные ряды:  $\log(reer_t)$  — логарифм реального эффективного обменного

---

<sup>11</sup> Во время которого, например, могло произойти нарушение хозяйственных связей между фирмами (Blanchard, Kremer, 1997).

курса рубля<sup>12</sup>,  $\log(poil_t)$  — логарифм реальной цены на нефть марки Brent, полученной путем дефлирования номинальной цены на индекс потребительских цен США<sup>13</sup>.

На первом этапе мы протестируем наличие коинтеграции между реальным обменным курсом и нефтяными ценами с помощью процедуры Энгла и Грейнджера (Engle, Granger, 1987). Поскольку данный метод не учитывает изменение параметров при наличии структурных сдвигов<sup>14</sup>, мы применим соответствующие статистические процедуры на относительно однородном периоде управляемого номинального обменного курса рубля с января 1999 по октябрь 2014 г. При оценивании модели VECM с помощью метода максимального правдоподобия уже будет использована вся имеющаяся выборка.

В таблице 1 приведена ADF-статистика<sup>15</sup> тестирования гипотезы о наличии единичного корня в остатках регрессии логарифма обменного курса на логарифм нефтяных цен наряду с критическими значениями работы (MacKinnon, 2010). Результаты статистических тестов показывают, что нулевая гипотеза отвергается на 5% уровне значимости. Таким образом, мы отвергаем нулевую гипотезу об отсутствии коинтеграции между реальным обменным курсом и нефтяными ценами на 5% уровне значимости в пользу альтернативной гипотезы о её наличии.

Таблица 1 – Тестирование наличия единичного корня в остатках коинтегрирующей регрессии

Тестовая статистика	-3.41**
1% критическое значение	-3.96
5% критическое значение	-3.37
10% критическое значение	-3.07

<sup>12</sup> Источник данных: International Monetary Found.

<sup>13</sup> Источник данных: Federal Reserve Economic Data (FRED).

<sup>14</sup> При тестировании гипотезы о наличии единичного корня в некотором временном ряде в модель регрессии, обычно, включаются его первые разности. При изменении режима ДКП коэффициенты при первых разностях могут измениться.

<sup>15</sup> Количество запаздывающих разностей в ADF-регрессии выбирается на основе информационного критерия Акаике (AIC). Однако результаты робастны к другим методам выбора лагов.

Перейдем к оцениванию модели для реального обменного курса, допускающей наличие структурных сдвигов в параметрах. Согласно теореме Энгла и Грейнджера (Engle, Granger, 1987), если временные ряды коинтегрированы, то для них существует представление в виде модели коррекции ошибок. Если при этом придерживаться концепции малой открытой экономики и предположить, что цены на нефть являются экзогенной переменной для российской экономики, то динамику реального обменного курса рубля можно описать в виде следующего уравнения:

$$\Delta \log(reer_t) = \mu ECT_{t-1} + \sum_{i=1}^r \theta_i \Delta \log(reer_{t-i}) + \sum_{j=0}^p \varphi_j \Delta \log(poil_{t-j}) + \varepsilon_t, \quad (1)$$

где  $ECT_t = \log(reer_t) - c - \beta \log(poil_t)$  — отклонение от долгосрочной связи,  $r$  и  $p$  — количество запаздывающих разностей для обменного курса и нефтяных цен, соответственно,  $\varepsilon_t$  — независимые одинаково распределенные случайные величины.

Однако согласно работе Лукаса (Lucas, 1976) при изменении экономической политики динамические взаимосвязи между макроэкономическими показателями также могут измениться. Это обусловлено тем, что динамика макроэкономической системы является результатом взаимодействия экономических агентов, которые при принятии решений учитывают изменения в экономической политике. Таким образом, переход Банка России с ноября 2014 года от режима управляемого номинального курса рубля к режиму плавающего курса и таргетирования инфляции мог привести к изменению параметров модели (1)<sup>16</sup>.

В настоящей работе мы будем придерживаться теоретической концепции о нейтральности денежно-кредитной политики в долгосрочной перспективе. Соответственно, мы будем предполагать инвариантность параметров коинтеграционного соотношения при смене режимов ДКП, для краткосрочных

---

<sup>16</sup> В условиях предполагаемого наличия долгосрочной зависимости реального обменного курса рубля от нефтяных цен до ноября 2014 г. реальный обменный курс приспосабливался к своему долгосрочному равновесию в большей мере за счёт изменений цен на отечественные товары и услуги (то есть за счёт инфляции внутренних цен), после — за счёт изменений в номинальном обменном курсе рубля (см., например: Дробышевский, Полбин, 2016).



же параметров, а также для дисперсии ошибки мы допускаем наличие структурного сдвига. Таким образом, предлагаемая модель для реального обменного курса рубля принимает вид:

$$\Delta \log(reer_t) = \begin{cases} \mu^1 ECT_{t-1} + \sum_{i=1}^{r_1} \theta_i^1 \Delta \log(reer_{t-i}) + \sum_{j=0}^{p_1} \phi_j^1 \Delta \log(poil_{t-j}) + \varepsilon_t^1, & t < 2014 M11 \\ \mu^2 ECT_{t-1} + \sum_{i=1}^{r_2} \theta_i^2 \Delta \log(reer_{t-i}) + \sum_{j=0}^{p_2} \phi_j^2 \Delta \log(poil_{t-j}) + \varepsilon_t^2, & t \geq 2014 M11 \end{cases} \quad (2)$$

Оценивание данной модели будем проводить с помощью метода максимального правдоподобия в предположении, что ошибки распределены по Гауссу<sup>17</sup>. При фиксированном наборе долгосрочных параметров коинтеграционного соотношения оценки MLE краткосрочных параметров на каждом из подпериодов будут являться простейшей OLS оценкой регрессии прироста логарифма обменного курса на переменную отклонения от долгосрочной связи и на лаговые операторы приростов логарифмов обменного курса и нефтяных цен. Таким образом, оценивать параметры уравнения (2) мы будем методом концентрации, в котором параметры коинтеграционного соотношения будем перебирать по сетке, а краткосрочные параметры на каждом шаге оценивать с помощью OLS. Перебрав все параметры на сетке, получим глобальный максимум функции правдоподобия.

Но для имплементации настоящей численной процедуры необходимо также знать глубину запаздываний  $r_j, p_j, j \in \{1, 2\}$ . В условиях относительно большего числа наблюдений для первого режима мы оценивали базовую линейную модель VECM, представленную в уравнении (1), на периоде с января 1999 г. по октябрь 2014 г., перебирая глубину запаздываний по реальному обменному курсу и нефтяным ценам до полугода. Минимумы информационных критериев Акаике (AIC) и Шварца (BIC) были достигнуты в одной и той же спецификации модели с тремя запаздывающими разностями для реального обменного курса и первой разностью нефтяных цен (без каких-либо запаздывающих разностей), то есть  $r_1 = 3, p_1 = 0$ . В условиях малого

<sup>17</sup> Можно отказаться от предположения нормально распределенных ошибок и трактовать полученные оценки как результат применения метода квази максимального правдоподобия.

количества наблюдений для второго режима мы отдали предпочтение простейшей спецификации с двумя регрессорами: прирост логарифма нефтяных цен и лаг отклонения от долгосрочной связи, то есть  $r_2 = 0, p_2 = 0$ .

Результаты оценивания параметров коинтеграционного соотношения представлены в таблице 2. Наряду с точечными оценками параметров в таблице приведены оценки их стандартных отклонений, полученные на основе остаточного бутстрапа с длиной бутстраповской выборки, равной 2000.

Таблица 2 – Оценка параметров долгосрочного соотношения

Параметр	Точечная оценка	Стандартная ошибка
$c$	4.034***	0.061
$\beta$	0.331***	0.075

Точечная оценка долгосрочной эластичности реального обменного курса по реальным ценам на нефть составляет 0.33. Для сравнения, оценка долгосрочной эластичности по ценам на нефть в работе (Божечкова, Трунин, 2015) составляла 0.173, в работе (Гурвич и др., 2008) — 0.241 при оценивании с помощью DOLS и 0.155 при оценивании с помощью MLE модели VECM, в работе (Сосунов, Ушаков, 2009) — 0.229, в работе (Сосунов, Шумилов, 2005) — 0.644, в работе (Трунин и др., 2010) — 0.29.

Таким образом, наша оценка долгосрочной эластичности реального обменного курса по ценам на нефть превышает аналогичные оценки, представленные ранее в литературе. Исключением является работа (Сосунов, Шумилов, 2005), в которой исследование проводилось на более ранней выборке до 2003 г. Объяснением данного факта, по нашему мнению, является спецификация коинтеграционного соотношения только с одной объясняющей переменной для реального обменного курса рубля в долгосрочном периоде. Данная спецификация представляется нам предпочтительной, так как элиминирует потенциально значимую мультиколлинеарность регрессоров, наличие которой может приводить к смещению вниз параметра долгосрочной эластичности.

Действительно, рассмотрим простейший случай, когда истинная долгосрочная связь для реального обменного курса описывается уравнением:

$$\log(reer_t) = c + \beta \log(poil_t) + u_t, \quad (3)$$

где  $u_t$  — стационарный процесс.

Но в эмпирическом исследовании в качестве дополнительного долгосрочного фактора реального обменного курса используется некоторая производная выпуска российской экономики  $y_t$  (например, частное от деления выпуска промышленного сектора России на индекс занятости данного сектора по отношению к аналогичному показателю Германии). Также для простоты будем предполагать, что в связи с положительным влиянием условий торговли на капиталовооруженность одного работника и, соответственно, на его производительность существует коинтеграционное соотношение вида (в качестве прокси-переменной для условий торговли мы используем нефтяные цены):

$$\log(y_t) = \mu + \alpha \log(poil_t) + v_t, \quad (4)$$

где  $v_t$  — стационарный процесс.

Вычтем из уравнения (3) уравнение (4), умноженное на параметр  $\varphi$ :

$$\log(reer_t) = c - \varphi\mu + \varphi\log(y_t) + (\beta - \varphi\alpha) \log(poil_t) + u_t - \varphi v_t. \quad (5)$$

Соответственно, если истинный процесс порождения данных описывается системой уравнений (3) и (4), а мы оцениваем уравнение (5) и получаем положительный коэффициент при регрессоре  $\log(y_t)$ , то вполне можно ожидать, что оценка коэффициента при регрессоре  $\log(poil_t)$  будет отражать заниженную величину долгосрочной эластичности обменного курса по ценам на нефть. Для понимания порядка величины возможного смещения возьмём параметр  $\varphi$  на уровне 1.3 (Сосунов, Ушаков, 2009), а параметр  $\alpha$  эластичности выпуска по ценам на нефть на уровне 0.088 (Полбин, Скроботов, 2016), что дает нам смещение для эластичности реального обменного курса рубля по ценам на нефть, примерно равное 0.1.

Таким образом, величина возможного смещения одного порядка с оценками долгосрочной эластичности, представленными ранее в литературе. Безусловно,

в ситуации наличия большого количества наблюдений, если истинный процесс порождения данных описывается системой уравнений (3) и (4), то разработанные статистические процедуры должны нам сказать, что мы делаем что-то не то, оценивая уравнение (5). Например, тест Йохансена (Johansen, 1991) должен идентифицировать наличие двух коинтеграционных соотношений, а не одного. Но на выборках малой размерности тесты на единичные корни и на ранг коинтеграции имеют очень низкую мощность (Gospodinov et al., 2013).

В таблице 3 представлены оценки параметров модели, характеризующих краткосрочную динамику реального обменного курса рубля. Как показано в таблице, только коэффициент при втором лаге первой разности реального обменного курса  $\Delta \log(reer_{t-2})$  в спецификации модели для первого режима оказался статистически незначимым. В целом, его можно было бы исключить из модели, но какой-либо принципиальной роли его наличие не несёт. Согласно оценкам коэффициентов при корректирующей переменной  $ECT_{t-1}$ , второй режим характеризуется гораздо более быстрой корректировкой отклонения обменного курса по отношению к долгосрочному равновесию.

Таблица 3 – Оценка параметров краткосрочной динамики

Параметр при регрессоре	Точечная оценка	Стандартная ошибка
Первый режим		
$ECT_{t-1}$	-0.041***	0.014
$\Delta \log(poil_t)$	0.035***	0.013
$\Delta \log(reer_{t-1})$	0.365***	0.070
$\Delta \log(reer_{t-2})$	-0.108	0.073
$\Delta \log(reer_{t-3})$	-0.157**	0.069
Второй режим		
$ECT_{t-1}$	-0.287**	0.146
$\Delta \log(poil_t)$	0.377***	0.109

Поскольку отдельные коэффициенты в модели векторной авторегрессии интерпретировать крайне сложно для большей наглядности построим функции импульсного отклика приспособления реального обменного курса рубля к

нефтяному шоку в зависимости от рассматриваемого режима. При построении функций импульсного отклика мы для простоты предположили, что нефтяные цены являются случайным блужданием что, в частности, согласуется с результатами работы (Alquist et al., 2013), в которой продемонстрирована крайне низкая прогнозируемость реальных цен на нефть. Функции импульсного отклика реального обменного курса на 10%-ное увеличение нефтяных цен представлены на рисунке 1.

Сплошные линии отражают точечные оценки импульсных откликов, пунктирные линии – границы 68%-ого бутстраповского доверительного интервала<sup>18</sup>. Временной период по оси X соответствует одному месяцу. Ось Y отражает процентный вклад в уровень реального обменного курса рубля рассматриваемого нефтяного шока. Предполагается, что в момент времени 0 система находилась в долгосрочном равновесии, а в момент времени 1 происходит неожиданное перманентное увеличение нефтяных цен на 10%. Функции импульсного отклика показывают динамику приспособления обменного курса к новому равновесию с данным более высоким уровнем нефтяных цен. Первый режим соответствует периоду с января 1999 г. по октябрь 2014 г. включительно, второй режим — с ноября 2014 г. по ноябрь 2016 г.

Как показано на рисунке, в первом режиме управляемого номинального обменного курса рубля процесс приспособления к долгосрочному равновесию в ответ на изменение нефтяных цен происходил, в основном, за счет механизма коррекции ошибки. Требовался примерно год, чтобы на половину сократить разрыв курса по отношению к долгосрочному равновесию. В условиях сдерживания Банком России изменений номинального обменного курса рубля в ответ на шоки нефтяных цен приспособление, в основном, происходило за счёт изменения цен на отечественные товары и услуги на внутреннем рынке.

---

<sup>18</sup> Авторы работы (Sims, Zha, 1999) рекомендуют использование 68%-ого доверительного интервала ввиду того, что он обеспечивает более точную оценку вероятности «накрытия» истинных импульсных откликов по сравнению 95%-ым доверительным интервалом на конечных выборках.

Во втором режиме в ответ на нефтяные шоки реальный обменный курс рубля стал приспосабливаться к своему долгосрочному равновесию практически мгновенно за счёт резкого изменения номинального обменного курса. При этом стал наблюдаться эффект перелета: в ответ на положительные шоки нефтяных цен обменный курс укреплялся слишком сильно, а в ответ на отрицательные происходила излишняя девальвация. Далее реальный обменный курс достаточно быстро корректировался к долгосрочному равновесию.

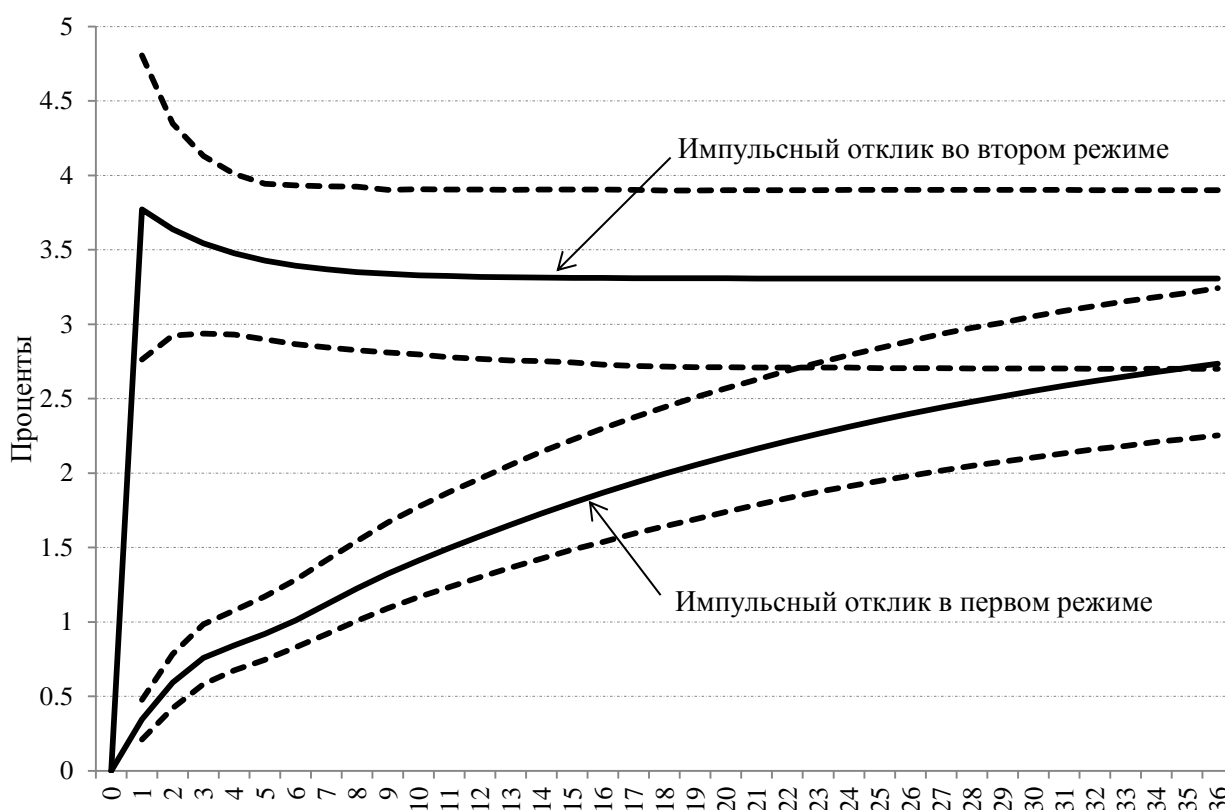


Рисунок 1– Функции импульсных откликов реального обменного курса рубля на 10%-ный перманентный шок нефтяных цен

\* \* \*

Переход Банка России от режима управляемого обменного курса рубля к режиму таргетирования инфляции привел к кардинальным изменениям в динамических характеристиках многих российских макроэкономических показателей, что ставит под сомнение применимость эмпирических моделей, оцененных на более ранних периодах времени, для построения прогнозов и аналитической поддержки решений органами власти в области экономической

политики. Данное изменение режима ДКП делает, с первого взгляда, выборку до ноября 2014 года бесполезной для оценки эконометрических моделей с целью описания текущей макроэкономической ситуации.

Однако, если придерживаться теоретической концепции о нейтральности денежно-кредитной политики в долгосрочной перспективе, в связи с изменением ДКП должны измениться только краткосрочные зависимости, долгосрочные же взаимосвязи между макроэкономическими показателями должны остаться неизменными. В этой связи представляется целесообразным наряду с эконометрическим оцениванием краткосрочных параметров только на новой выборке использовать старую выборку для более точного оценивания долгосрочных взаимосвязей.

В настоящей работе мы попытались построить модель такого вида для реального обменного курса рубля, для которого, пожалуй, изменение режима ДКП повлекло наибольшие последствия. В отличие от предшествующих исследований по российской экономике мы абстрагировались от моделирования зависимости обменного курса рубля от большого числа потенциально значимых долгосрочных факторов. Свое внимание мы сконцентрировали на простой парной долгосрочной зависимости реального обменного курса от нефтяных цен. Используемая спецификация представляется нам предпочтительной, так как она элиминирует потенциально значимую мультиколлинеарность регрессоров, наличие которой может приводить к смещению вниз параметра долгосрочной эластичности. И оценка долгосрочной эластичности по реальным ценам на нефть в нашей работе составила 0.33, что существенно превышает оценки, полученные ранее в литературе.

Результаты эмпирического анализа свидетельствуют в пользу того, что при изменении режима денежно-кредитной политики кардинальным образом изменилась скорость приспособления реального обменного курса к долгосрочному равновесию. Если до ноября 2014 г. для корректировки 50%-го разрыва реального обменного курса рубля в связи с изменением нефтяных цен в среднем требовался примерно год, то в режиме таргетирования инфляции

реальный обменный курс приспособлялся к изменениям внешнеэкономических условий почти мгновенно. В первом режиме приспособление к долгосрочному равновесию происходило в большей мере за счёт изменений цен на отечественные товары и услуги (то есть за счёт инфляции внутренних цен), во втором — за счёт изменений в номинальном обменном курсе рубля.

#### *Список литературы / References*

- Бессонов В.А. (2000). О трансформационных структурных сдвигах российского промышленного производства // Экономический журнал Высшей школы экономики. Т. 4. № 2. С. 184–219. [Bessonov V.A. (2000). On transitional structural changes in the Russian industrial production . *Ekonomicheskii Zhurnal Vysshey Shkoly Ekonomiki*, Vol. 4, No 2, pp. 184–219. (In Russian).]
- Бланк А., Гурвич Е., Улюкаев А. (2006). Обменный курс и конкурентоспособность отраслей российской экономики // Вопросы экономики. № 6. С. 4-24. [Blank A., Gurvich E., Ulyukaev A. (2006). The exchange rate and the competitiveness of the Russian economy sectors. *Voprosy Ekonomiki*, No. 6, pp. 4-24. (In Russian).]
- Божечкова А., Трунин П. (2015). Оценка фундаментально обоснованного реального курса рубля // Экономическое развитие России. Т. 22. №. 2. С. 16-19. [Bozhechkova A., Trunin P. (2015). Estimation of fundamental real ruble exchange rate. *Ekonomicheskoe Razvitiye Rossii*. Vol. 22, No. 2, pp. 16-19. (In Russian).]
- Бродский Б.Е. (2006). О влиянии реального обменного курса рубля на российскую экономику // Прикладная эконометрика. №. 4. С. 90-104. [Brodskiy B.E. (2006). The influence of the ruble real exchange rate on the Russian economy. *Prikladnaya Ekonometrika*, Vol. 4, No. 4, pp. 90-104. (In Russian).]
- Вдовиченко А., Дынникова О., Субботин В. (2003). О влиянии реального обменного курса на различные сектора российской экономики. М.:



Экономическая экспертная группа. [Vdovichenko A., Dynnikova O., Subbotin V. (2003). On the influence of the real exchange rate on the various sectors of the Russian economy. Moscow: Economic Expert Group (In Russian).]

Гурвич Е., Соколов В., Улюкаев А. (2008). Оценка вклада эффекта Балассы–Самуэльсона в динамику реального обменного курса рубля // Вопросы экономики. Т. 7. С. 12-30. [Gurvich E., Sokolov V., Ulyukaev A. (2008). Assessment of the Balassa-Samuelson effect, a contribution to the dynamics of the real exchange rate. *Voprosy Ekonomiki*, No. 7, pp. 12-30. (In Russian).]

Дробышевский С., Полбин А. (2016). О роли плавающего курса рубля в стабилизации деловой активности при внешнеэкономических шоках // Проблемы теории и практики управления. №6. С. 66–71. [Drobyshevskiy S., Polbin A. (2016). On the role of the floating exchange rate of the ruble in stabilizing business activity under foreign trade shocks. *Problemy Teorii i Praktiki Upravleniya*, No. 6, pp. 66–71. (In Russian).]

Зубарев А.В., Трунин П.В. (2014). Влияние реального обменного курса рубля на экономическую активность в России // Проблемы прогнозирования. №. 2 (143). С. 92-102. [Zubarev A.V., Trunin P.V. (2014). The impact of the real exchange rate on economic activity in Russia. *Problemy Prognozirovaniya*, Vol. 143, No. 2, pp. 92-102. (In Russian).]

Идрисов Г.И., Казакова М.В., Полбин А.В. (2014). Теоретическая интерпретация влияния нефтяных цен на экономический рост в современной России // Экономическая политика. № 5. С. 150-171. [Idrisov G.I., Kazakova M.V., Polbin A.V. (2014). Oil prices impact on economic growth in contemporary Russia: A theoretical interpretation. *Ekonomicheskaya Politika*, No 5, pp. 150-171. (In Russian).]

Иванова С.С. (2006). Равновесный курс доллара США к рублю // Прикладная эконометрика. №. 4. С. 3–17. [Ivanova S.S. (2006). The equilibrium of USD/RUB exchange rate. *Prikladnaya Ekonometrika*, No. 4, pp. 3–17. (In Russian).]

- Казакова М.В., Синельников-Мурылев С.Г. (2009). Конъюнктура мирового рынка энергоносителей и темпы экономического роста в России // Экономическая политика. №. 5. С. 118-135. [Kazakova M.V., Sinel'nikov-Murylev S.G. (2009). Economic situation on the world energy carriers market and rates of economic growth in Russia. *Ekonomicheskaya Politika*, No. 5, pp. 118-135. (In Russian).]
- Синельников-Мурылев С., Дробышевский С., Казакова М. (2014). Декомпозиция темпов роста ВВП России в 1999–2014 годах // Экономическая политика. № 5. С. 7-37. [Sinel'nikov-Murylev S., Drobyshevskiy S., Kazakova M. (2014). Decomposition of Russian GDP growth rates in 1999–2014. *Ekonomicheskaya Politika*, No 5, pp. 7-37. (In Russian).]
- Конторович В.К. (2001). Взаимосвязь реального курса рубля и динамики промышленного производства в России // Экономический журнал Высшей школы экономики. Т. 5. №. 3. С. 363-374. [Kontorovich V.K. (2001). Relationship between the real exchange rate and the dynamics of industrial production in Russia. *Ekonomicheskij Zhurnal Vysshey Shkoly Ekonomiki*, Vol. 5, No. 3, pp. 363-374. (In Russian).]
- Кудрин А. (2006). Реальный эффективный курс рубля: проблемы роста // Вопросы экономики. Т. 10. С. 4-18. [Kudrin A. (2006). The real effective exchange rate: The growth problem. *Voprosy Ekonomiki*, No. 10, pp. 4-18. (In Russian).]
- Полтерович В.М., Попов В.В. (2016). Валютный курс, инфляция и промышленная политика // Журнал Новой экономической ассоциации. №. 1. С. 107-129. [Polterovich V.M., Popov V.V. (2016). Exchange rate, inflation and industrial policy. *Zhurnal Novoy Ekonomicheskoy Assotsiatsii*, No. 1, pp. 107-129. (In Russian).]
- Полбин А.В., Скроботов А.А. (2016). Тестирование наличия изломов в тренде структурной компоненты ВВП РФ // Экономический журнал Высшей школы экономики. Т. 20. №. 4. С. 588–623. [Polbin A.V., Skrobotov A.A. (2016). Testing for structural breaks in the long-run growth rate of the Russian

economy. *Ekonomicheskiy Zhurnal Vysshey Shkoly Ekonomik*, Vol. 20, No. 4, pp. 588–623. (In Russian).]

Сосунов К.А., Ушаков Н.Ю. (2009). Определение реального курса рубля и оценка политики долгосрочного таргетирования реального курса валюты // Журнал Новой экономической ассоциации. №. 3-4. С. 97-122. [Sosunov K.A., Ushakov N.Yu. (2009). Determination of the real exchange rate of the ruble and assessment of long run policy of real exchange rate targeting. *Zhurnal Novoy Ekonomicheskoy Assotsiatsii*, No. 3-4. pp. 97-122. (In Russian).]

Сосунов К.А., Шумилов А.В. (2005). Оценивание равновесного реального обменного курса российского рубля // Экономический журнал Высшей школы экономики. Т. 9. №. 2. С. 216-229. [Sosunov K.A., Shumilov A.V. (2005). Estimation of the equilibrium real exchange rate of the Russian ruble. *Ekonomicheskiy Zhurnal Vysshey Shkoly Ekonomiki*, Vol. 9, No. 2, pp. 216-229. (In Russian).]

Трунин П., Князев Д., Кудюкина Е. (2010). Анализ факторов динамики обменного курса рубля // Научные труды Института Гайдара. №. 144Р. [Trunin P., Knyazev D., Kudyukina E. (2010). Analysis of the factors of the dynamics of the ruble exchange rate. *Gaidar Institute Research Papers*, No. 144Р. (In Russian).]

Alquist, R., Kilian, L., Vigfusson, R.J. (2013). Forecasting the price of oil. *Handbook of Economic Forecasting*, Vol. 2, pp. 427-507.

Balassa B. (1964). The purchasing-power parity doctrine: a reappraisal. *Journal of Political Economy*, Vol. 72, No. 6, pp. 584-596.

Blanchard O., Kremer M. (1997). Disorganization. *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 112, No. 4, pp. 1091–1126.

Bleaney M., Tian M. (2014). Net foreign assets and real exchange rates revisited. *Oxford Economic Papers*, Vol. 66, No. 4, pp. 1145-1158.

Bruno M. (1976). The two-sector open economy and the real exchange rate. *American Economic Review*, Vol. 66. No. 4. pp. 566-577.

- Cashin P., Céspedes L.F., Sahay R. (2004). Commodity currencies and the real exchange rate. *Journal of Development Economics*, Vol. 75, No. 1, pp. 239-268.
- Chen Y., Rogoff K. (2003). Commodity currencies. *Journal of International Economics*, Vol. 60, No. 1, pp. 133-160.
- Dixit A.K., Stiglitz J.E. (1997). Monopolistic competition and optimum product diversity. *American Economic Review*, Vol. 67, No. 3, pp. 297-308.
- De Gregorio J., Giovannini A., Krueger T.H. (1994). The behavior of nontradable-goods prices in Europe: Evidence and interpretation. *Review of International Economics*, Vol. 2, No. 3, pp. 284-305.
- De Gregorio J., Wolf H.C. (1994). Terms of trade, productivity, and the real exchange rate. *NBER Working Papers*, No. 4807.
- Edwards S. (1988). Real and monetary determinants of real exchange rate behavior: Theory and evidence from developing countries. *Journal of Development Economics*, Vol. 29, No. 3, pp. 311-341.
- Engle R.F., Granger C.W.J. (1987). Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing. *Econometrica*, Vol. 55, No. 2, pp. 251-276.
- Froot K.A., Rogoff K. (1991). The EMS, the EMU, and the transition to a common currency. *NBER Macroeconomics Annual 1991*, Vol. 6, pp. 269-328.
- Gospodinov N., Herrera A.M., Pesavento E. (2013). Unit roots, cointegration, and pretesting in VAR models. *Advances in Econometrics*, Vol. 32, pp. 81–115.
- Habib M.M., Kalamova M.M. (2007). Are there oil currencies? The real exchange rate of oil exporting countries. *ECB Working Paper*, № 839.
- Johansen S. (1991). Estimation and hypothesis testing of cointegration vectors in gaussian vector autoregressive models. *Econometrica*, Vol. 59, No. 6, pp. 1551-1580.
- Kuboniwa M. (2014). A comparative analysis of the impact of oil prices on oil-rich emerging economies in the Pacific Rim. *Journal of Comparative Economics*, Vol. 42, No. 42, pp. 328–339.

- MacKinnon J. (2010). Critical values for cointegration tests. *Queen's Economics Department Working Paper*, No. 1227.
- Oomes N., Kalcheva K. (2007). Diagnosing dutch disease: Does Russia have the symptoms? *BOFIT Discussion Paper*, No.7/2007.
- Polterovich V., Popov V. (2004). Accumulation of foreign exchange reserves and long term growth. In: Tabata S., Iwashita A. (eds.). *Slavic Eurasia's integration into the world economy*. Sapporo: Slavic Research Center, Hokkaido University, pp. 161–195.
- Ravn M. O., Schmitt-Grohé S., Uribe M. (2012). Consumption, government spending, and the real exchange rate. *Journal of Monetary Economics*, Vol. 59, No. 3, pp. 215-234.
- Rautava J. (2013). Oil prices, excess uncertainty and trend growth. *Focus on European Economic Integration*, No. 4, pp. 77-87.
- Rogoff K. (1996). The purchasing power parity puzzle. *Journal of Economic Literature*, Vol. 34, No. 2, pp. 647-668.
- Samuelson P.A. (1964). Theoretical notes on trade problems. *Review of Economics and Statistics*, Vol. 46, No. 2. pp. 145-154.
- Sims C.A., Zha T. (1999). Error bands for impulse responses. *Econometrica*, Vol. 67, No. 5, pp. 1113-1155.
- Sosunov K., Zamulin O.A. (2006). The inflationary consequences of real exchange rate targeting via accumulation of reserves. *CEFIR/NES Working Paper*, No. 82.
- Spatafora N., Stavrev E. (2003). The equilibrium real exchange rate in a commodity exporting country: the case of Russia. *IMF Working Paper*, No. WP/03/93.