

DOI:

МОДЕЛЬ ДОЛГОСРОЧНОЙ ДИНАМИКИ КУРСА РУБЛЯ

Кузьмин А.Ю.

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации,
Россия, г. Москва, Ленинградский просп., д.49

a_kuzmin@fa.ru

Аннотация: В разработанной в соответствии с авторской концепцией IFEER (international flows equilibrium exchange rate) новой модели долгосрочной динамики валютного курса рубля используется широкий комплекс функционально взаимосвязанных факторов-агрегатов, которые определяют курс национальной валюты. В качестве базовых макроэкономических факторов-агрегатов в модели используются потоки капитала с решениями инвесторов, экспортно-импортные операции, условия торговли в виде показателя относительных международных конкурентных преимуществ, индекс реального ВВП, индексы внутренних и фактических экспортных цен, коэффициенты эластичности внешнеэкономических операций. Значительное внимание уделяется математическому моделированию долгосрочной динамики валютного курса рубля сравнительно со среднесрочной равновесной динамикой.

Ключевые слова: модель, долгосрочная динамика, курс российского рубля.

Введение

В открытой экономике валютный курс выступает в качестве подлежащего коррекции параллельного или вторичного целевого ориентира проводимой экономической политики. При этом за счет системного воздействия на другие макроэкономические переменные он одновременно является инструментом валютно-кредитной политики.

Государственные органы, что закреплено, в том числе и законодательно, в состоянии активно управлять валютным курсом для достижения комплексных желаемых результатов. Это направлено на стабилизацию экономики и ее реального сектора, выход на траекторию устойчивого экономического роста, регулирование уровня инфляции и платежного баланса страны.

Валютный курс рубля является одним из важнейших параметров, оказывающих влияние на мотивацию хозяйствующих субъектов. На микроэкономическом уровне движение валютного курса через механизм формирования относительных международных конкурентных преимуществ оказывает влияние на мировые потоки капитала и торговые потоки через создание благоприятного инвестиционного климата.

Согласно классификации Международного валютного фонда Россия за последние десятилетия прошла путь стран с жестко управляемым плаванием национальной валюты без predeterminedного диапазона колебаний («слишком управляемым», являясь на определенных этапах по сути квазификсированным). При этом после завершения валютной либерализации режим курса российского рубля де факто стал характеризоваться независимым плаванием национальной валюты. Для данной классификационной группы режимов валютного курса также характерны значимость курсовой политики центральных банков и особое внимание к динамике как номинального, так и реального валютного курса.

1 Концептуальные подходы к моделированию

Одно из краеугольных уравнений открытой экономики, выраженное в национальной валюте, говорит о равновесии платежного баланса в случае отсутствия интервенционистских действий монетарных властей с целью регулирования плавающих валютных курсов:

$$(1) \quad (eE - I) = (K^- - eK^+).$$

Справа представлено сальдо счета операций с капиталом, слева - сальдо счета текущих операций. e - обменный курс, I - импорт товаров и услуг, E - экспорт, K^- , K^+ - соответственно сумма средств оттока (спроса в национальной валюте на иностранную) и притока (предложения инвалюты) по счету движения капитала.

После преобразований получим величину курса национальной валюты:

$$(2) \quad e = (I + K^-) / (E + K^+).$$

Однако такой подход имеет существенный недостаток – данный валютный курс, полученный с макроэкономических позиций не имеет под собой по крайней мере пока никакой опоры в виде реальных операций валютного рынка. Более того, в практике национального счетоводства (и Россия здесь не исключение) при использовании экономико-статистической информации именно за определенный временной промежуток могут использоваться разные величины курса национальной валюты для расчетов макроэкономических агрегатов платежного баланса.

Таким образом, надо искать иные подходы к оценке равновесного валютного курса, учитывая режим проведения национальной валютной политики при отсутствии серьезных ограничений на счета текущих операций и операций с капиталом и финансовыми инструментами.

Для изучения среднесрочной и долгосрочной динамики курса российского рубля предлагается определение валютного курса e как усредненное взвешенное по объемам в иностранной валюте значения курсов N проведенных рыночных сделок $e_i, i \in (1, N)$ (стержневую роль для которых играет межбанковский рынок) за определенный период времени:

$$(3) \quad e \equiv \frac{\sum_{i=1}^N D_i}{\sum_{j=1}^N D_j} \times e_i,$$

где e_i, D_i, R_i - соответственно валютный курс российского рубля, сумма в иностранной валюте, сумма в национальной валюте i -ой сделки, т.е.

$$e_i D_i = R_i \quad \text{или} \quad e_i = R_i / D_i.$$

Подобный выбор на теоретико-методологическом уровне обладает следующими преимуществами:

- как правило, курс межбанковского рынка незначительно отклоняется от централизованно устанавливаемого курса (курса Банка России),
- межбанковский курс во многих случаях незначительно отклоняется от курсов валютных бирж легкости пространственного арбитража и из-за высокой степени взаимосвязанности этих сегментов валютного рынка,
- официальный курс Центрального банка России USD/RUR тесно связан с межбанковским рынком и ежедневно устанавливается на основе торгов на ММВБ,
- при законодательном запрещении или ограничении расчетов между резидентами в валюте межбанковский рынок становится единственным рынком расчетов. Межбанковский рынок становится своеобразным посредником, удовлетворяющим и аккумулирующим заявки всех участников торговли валютой. В этом случае курсы продажи и покупки клиентами у банков валюты отличается от межбанковских котировок на величину комиссии банков (в рамках спредов котировок маркет-мейкеров и трансакционных издержек при проведении операций),
- валютный курс иностранных банкнот обладает «себестоимостью по принципу: межбанковский курс плюс стоимость обналичивания» и, таким образом, напрямую определяется межбанковским курсом,
- постоянный мониторинг Банка России и возможность по мере необходимости проведения валютных интервенций в целом соответствуют международной практике и принятым стандартам рыночного регулирования.

Концептуально выбор той синтетической величины, которая далее и будет считаться валютным курсом, напрямую зависит от величины несоответствия друг другу упомянутых выше валютных курсов.

Далее, можно получить суммированием по i :

$$e = \frac{\sum_{i=1}^N D_i}{\sum_{j=1}^N D_j} \times \frac{R_i}{D_i} = \frac{\sum_{i=1}^N R_i}{\sum_{j=1}^N D_j}.$$

Тогда средневзвешенный за определенный период времени валютный курс равен сумме средств в отечественной валюте, деленной на сумму средств в иностранной валюте, обращающихся на внутреннем валютном рынке в течение этого периода.

Необходимо заметить, что здесь учитываются межбанковские спекулятивные операции. Рассматривая последние, можно сделать предположения: во-первых, банки имеют значительные

ограничения по переносу лимита открытой валютной позиции - т.е. будем считать позиции банков закрытыми на конец дня, перенесенные же считать как перевод средств по счету движения капитала, во-вторых, будем считать внутриведенные спекулятивные сделки не влияющими на среднесрочную динамику курса. Тогда, из вышесказанных предположений, можно убрать спекулятивные сделки за счет собственной позиции и записать вышеуказанную формулу в виде:

$$e = \frac{\sum_{i=1}^L R_i}{\sum_{i=1}^L D_i}, \quad L \leq M, \quad L - \text{натуральное.}$$

Здесь вычленение спекулятивной составляющей позволяет в формуле учитывать средства, пришедшие на валютный рынок:

- со стороны предложения национальной валюты для осуществления операций по счетам текущих операций (далее в формуле (1) переменные с верхним индексом CA) и движения капитала (переменные с верхним индексом K),
- со стороны предложения иностранной валюты для тех же целей, в том числе валютная выручка от экспорта,
- в результате интервенционистских действий монетарных властей с целью регулирования валютного курса (переменные с верхним индексом CB).

Таким образом, основной результат концептуального уровня показывает, что валютный курс равен совокупной сумме средств в отечественной валюте, деленной на совокупную сумму средств в иностранной валюте, обращающихся на валютном рынке.

Итоговую формулу, дезагрегирующую потоки по счетам платежного баланса, можно представить как

$$(4) \quad e = \frac{\sum R^{CA} + \sum R^K + \sum R^{CB}}{\sum D^{CA} + \sum D^K + \sum D^{CB}},$$

где e - валютный курс рубля к доллару США. Индексы CA, K, CB относятся, соответственно к средствам, проходящим по счету текущих операций, счету движения капитала, счету изменения официальных валютных резервов Центрального банка России.

Пусть $\sum R_i^{CA} = I$, $\sum D_i^{CA} = E$, $\sum R_i^K = K^-$, $\sum D_i^K = K^+$.

После дезагрегирования потоков по счетам платежного баланса и после вычленения действий монетарных властей в соответствии с разработанной концепцией равновесного валютного курса на основе международных потоков (international flows equilibrium exchange rate, IFEER) за период времени:

$$(5) \quad e_t = (I_t + K^-) / (E_t + K^+),$$

где E - предложение со стороны экспорта инвалюты, I - спрос в национальной валюте со стороны импорта на иностранную, K^- , K^+ - величина соответственно оттока и притока капитала между странами.

Здесь звездочка говорит о экономико-финансовых величинах противоположной страны-контрагента.

2 Моделирование динамики валютного курса рубля: уровень баланса текущих операций

В целях данного исследования проводятся дальнейшие разработки в рамках обобщенной модели с целью учесть возможные отличающиеся величины откликов на изменения относительных международных конкурентных преимуществ (см. также работы автора [1-2]).

Рассматривается двухпериодная модель во времена t , $t-1$. В долларовых ценах объем валюты E в момент t , пришедший на внутренний валютный рынок как выручка за экспорт товаров и услуг, будет равен:

$$(6) \quad E_t = P_t^* k_E(t) (Q_t^{\frac{1}{x+1}} Q_{t-1}^{\frac{x}{x+1}})^{1+\delta} (e_{t-1}^R)^{\delta}$$

где Q_t - индекс реального совокупного выпуска (например, реальный ВВП), P_t^* - индекс средних фактических экспортных цен, x и δ - настраиваемые параметры. Соответственно, индексы $t, t-1$ указывают на начало и конец периода. Свойства функции $k_A(t)$ и параметров x и δ рассматриваются далее.

Первоначально поясним детально смысл и структуру базовой зависимости (6). Здесь следует подчеркнуть, что выбор между ценообразованием в валюте производителя или потребителя оказывает влияние на трансмиссионный механизм передачи экзогенных шоков на валютный курс. Классический подход теории открытой экономики исходит из предположения о том, что номинальные цены устанавливаются в валюте экспортера-производителя. Однако многие эмпирические исследования выявили, что во многих случаях цены устанавливаются в валюте потребителя, а не в валюте производителя. Таким образом, стремление иностранных производителей сохранить и расширить собственную рыночную долю приводит к фиксации цен в валюте потребителя на местном рынке. На экспортера-производителя фактически полностью переносятся все валютные, товарные и ценовые риски. В целях данного исследования особую важность представляет механизм ценообразования экспортной продукции российских компаний, основанный на ценах основных мировых сырьевых бирж, во многих случаях номинированных в долларах США.

В рамках этой модели объем валюты, поставленной на внутренний рынок в момент t , определяется физическим объемом экспорта. Это зависит от условий торговли, представленных близкой к реальному валютному курсу величиной

$$e_{t-1}^R = e_{t-1} \frac{P_{t-1}^*}{P_{t-1}},$$

и определяется решениями производителей-экспортеров в предыдущий момент времени $t-1$. В этом отношении настраиваемый параметр x представляет величину отклика на изменения относительных международных конкурентных преимуществ страны.

В базовом варианте авторской модели валютного курса рубля при $k_A(t) = const$ член $k_E(t) (Q_t^{\frac{1}{x+1}} Q_{t-1}^{\frac{x}{x+1}})^{1+\delta}$ отражает факт, что физический экспорт является частью совокупного выпуска. Он усредняется в динамическом смысле - показатели степени при Q_t :

$$\frac{1}{x+1} + \frac{x}{x+1} = 1.$$

При этом неотрицательный показатель $\delta \geq 0$ показывает «несколько больший» рост экспорта по сравнению с импортом как функцию совокупного выпуска. Это происходит из-за ограниченности внутреннего спроса и, таким образом, необходимости все возрастающую часть совокупного выпуска реализовывать за счет экспорта, а сам метод усреднения совокупного выпуска не должен оказывать существенного влияния на конечный результат из-за незначительности колебаний переменной Q_t в среднесрочной перспективе по сравнению с возможными изменениями других в первую очередь валютных и ценовых макроэкономических индексов.

Как отмечалось, повышение мировых цен на российские экспортные сырьевые товары за последние три десятилетия оказывало существеннейшее влияние на макроэкономическую динамику. Что немаловажно, это останется на среднесрочный период одним из базовых фундаментальных драйверов развития российской макроэкономической ситуации. Именно на данном этапе присоединения России к ВТО для нашей страны дополнительно возникают реальные возможности перестройки структуры экспорта на ближайшие годы. Это связано с активными мерами государственных органов по улучшению доступа на внешние рынки, в том числе благодаря укреплению в процессе антидемпинговых разбирательств механизма защиты прав.

Здесь надо отметить, что автор, оценивая подобный сценарий как высоковероятный, относится к той части экспертного экономического сообщества, считающего перестройку структуры экспорта в сторону увеличения продаж промежуточных продуктов международным конкурентным

преимуществом нашей страны на ближайшую долгосрочную перспективу. И что очень важно, при реализации данной стратегии необходимо учесть общемировые тенденции превышения темпов роста цен промежуточных товаров над темпами роста цен сырьевых необработанных продуктов. Это, безусловно, должно привести в среднесрочном периоде к существенному росту в долларовых ценах объемов валюты, который будет поступать на внутренний валютный рынок как выручка за экспорт товаров и услуг.

Все вышесказанное позволяет рассматривать формулу (6) именно в варианте наложения ограничения $k_A'(t) > 0$. Налицествует строгое возрастание функции $k_A(t)$ по t .

Примем следующую гипотезу: на потребление импорта товаров и услуг резиденты направляют в момент t часть своего дохода, представленного не только текущим доходом, но и доходом в предыдущий момент времени.

Исходные зависимости имеют следующий вид:

$$(7) \quad I_t = P_t k_I (Q_t^{\frac{1}{x+1}} Q_{t-1}^{\frac{x}{x+1}}),$$

где $k_I = const$, Q_t - индекс реального совокупного выпуска, P_t - индекс потребительских цен, $x \neq -1$.

Результаты исследования сравнительной динамики индексов номинального фактического импорта и экспорта и расчетного импорта и в расширенном виде экспорта, вычисленных по формуле (6) и (7) при $k_A(t) = const$ и $k_I = const$, в наиболее показательные «кризисные» периоды с августа 1997 г. по март 1999 г. и с декабря 2007 г. по июнь 2009 г. показали хорошее соответствие реальным данным [3]. Источниковую базу составили материалы Федеральной службы государственной статистики: использовались данные внешнеэкономических операций по методологии платежного баланса, проводимые по кредиту и дебету торгового баланса, баланса оплаты труда, баланса услуг, баланса инвестиционных доходов, баланса текущих трансфертов. При этом в настоящий момент времени оценить значения функции $k_A(t)$ (как и $k_{K^+}(t)$ далее) не представляется возможным, так как необходимо дальнейшее накопление статистики.

Здесь следует подчеркнуть, что здесь в ситуации моделирования по методологии «относительно малая экономика и остальной мир» с обобщенных позиций возникает концептуальное различие в оценке потоков по импортным операциям по сравнению с ситуацией двусторонних равноправных отношений двух стран-контрагентов. Это развито в предыдущих работах автора [4-5], где импорт непосредственно зависел от условий торговли, выраженных величиной реального валютного курса.

4 Моделирование динамики валютного курса рубля: уровень баланса движения капитала и операций с финансовыми инструментами

Далее в модель необходимо включить потоки капитала, так как приток и отток капитала в страну является одной из важнейших детерминант поведения номинального курса национальной валюты. При этом само изучение потоков капитала сталкивается с серьезной проблемой разделения среднесрочной и спекулятивной краткосрочной составляющих на глобальном и национальном уровнях рассмотрения. Это типично для России. Однако эти проблемы путем принятия нескольких гипотез о динамике движения капитала могут получить разрешение на формально-логическом уровне в рамках рассматриваемой модели.

Таким образом, примем следующую гипотезу: величина притока является функцией, возрастающей по реальному совокупному продукту, т.к. по вышеуказанным причинам международные инвесторы и спекулянты хотят купить его часть в своих ценах, и по условиям торговли. Объяснение последнему кроется в том, что при увеличении валютного курса USD/RUR и падении национальной валюты улучшаются инвестиционные условия для нерезидентов.

Соответственно на основе этого:

$$(8) \quad K^+ = P_t^* k_{K^+}(t) (Q_t^{\frac{1}{x+1}} Q_{t-1}^{\frac{x}{x+1}})^{1+\theta} (e_{t-1}^R)^{\delta},$$

где θ - настраиваемый параметр.

Здесь поясним детально смысл и структуру базовой зависимости (8). В средне- и долгосрочной перспективе на данном транзитном этапе, связанном с присоединением к ВТО, определенно

произойдет улучшение инвестиционного климата России. Это должно привести к существенному росту притока капитала за счет увеличения притока прямых и портфельных инвестиций, которые будут поступать на внутренний валютный рынок, и позволяет рассматривать формулу (8) в варианте строгого возрастания $k_{K^+}(t)$ по t и наложения здесь ограничения $k_{K^+}'(t) > 0$.

Увеличение притока капитала при росте ВВП в большей степени, чем пропорциональное (показатель θ в члене $(Q_t^{\frac{1}{x+1}} Q_{t-1}^{\frac{x}{x+1}})^{1+\theta}$), в случае $\theta \geq 0$ обусловлено следующими причинами:

- экономическими агентами на микроуровне осознается и ожидается положительный эффект импортозамещения,
- в результате опасений инвесторов о повышении Банком России ставки рефинансирования для сдерживания экономики от перегрева и роста национальной валюты на ближайшую перспективу,
- улучшением инвестиционного климата за счет увеличения темпов роста российской экономики,
- улучшением общего психологического настроения участников валютно-финансового рынка, касающегося лучших перспектив курса национальной валюты в ситуации увеличения темпов роста экономики.

Для величины оттока капитала, с другой стороны, примем гипотезу, что она является частью совокупного дохода микроагентов внутри страны, выводимая за границу с целью сбережений. Это происходит без учета международных относительных конкурентных преимуществ:

$$(9) \quad K^- = P_t k_{K^-} (Q_t^{\frac{1}{x+1}} Q_{t-1}^{\frac{x}{x+1}}).$$

Подставляя в (4) формулы (6) - (9), получим:

$$\begin{aligned} e_t &= \frac{k_I P_t (Q_t^{\frac{1}{x+1}} Q_{t-1}^{\frac{x}{x+1}}) + k_{K^-} P_t (Q_t^{\frac{1}{x+1}} Q_{t-1}^{\frac{x}{x+1}})}{P_t^* k_E(t) (Q_t^{\frac{1}{x+1}} Q_{t-1}^{\frac{x}{x+1}})^{1+\delta} (e_{t-1}^R)^z + P_t^* k_{K^+}(t) (Q_t^{\frac{1}{x+1}} Q_{t-1}^{\frac{x}{x+1}})^{1+\theta} (e_{t-1}^R)^z} = \\ &= \frac{P_t (Q_t^{\frac{1}{x+1}} Q_{t-1}^{\frac{x}{x+1}}) (k_I + k_{K^-})}{P_t^* (Q_t^{\frac{1}{x+1}} Q_{t-1}^{\frac{x}{x+1}})^{1+\theta} (e_{t-1}^R)^{\delta} (k_E(t) (Q_t^{\frac{1}{x+1}} Q_{t-1}^{\frac{x}{x+1}})^{\delta-\theta} + k_{K^+}(t))} = \\ &= \frac{P_t (Q_t^{\frac{1}{x+1}} Q_{t-1}^{\frac{x}{x+1}}) (k_I + k_{K^-})}{P_t^* (Q_t^{\frac{1}{x+1}} Q_{t-1}^{\frac{x}{x+1}})^{1+\theta} (e_{t-1}^R)^{\delta} \frac{P_{t-1}^*}{P_{t-1}} (k_E(t) (Q_t^{\frac{1}{x+1}} Q_{t-1}^{\frac{x}{x+1}})^{\delta-\theta} + k_{K^+}(t))} \end{aligned}$$

Далее введем функцию $\hat{E}(t)$:

$$(10) \quad \frac{(k_I + k_{K^-})}{(k_E(t) (Q_t^{\frac{1}{x+1}} Q_{t-1}^{\frac{x}{x+1}})^{\delta-\theta} + k_{K^+}(t))} = (\hat{E}(t))^{x+1}$$

Формула трансформируется в этом случае:

$$e_t (e_{t-1})^x = \left(\hat{E}(t) \frac{P_t}{P_t^*} Q_t^{-\theta/x+1} \right) \left(\hat{E}(t) \frac{P_{t-1}}{P_{t-1}^*} Q_{t-1}^{-\theta/x+1} \right)^x.$$

Распространим модель на многопериодный случай и после временного разделения переменных получаем динамическую зависимость валютного курса рубля по времени от основных фундаментальных внешних и внутренних макроэкономических факторов:

$$(11) \quad e_t = e(\hat{E}(t), Q(t), P(t), P^*(t)) = \\ = \hat{E}(t) \frac{P_t}{P_t^*} Q_t^{-\theta/x+1} = \hat{E}(t) \frac{P_t}{P_t^*} Q_t^{-\theta'}.$$

В итоге важно отметить ключевые свойства функции $\hat{E}(t)$ (10): благодаря $\delta \approx \theta$ (т.к. «дополнительный» приток капитала для роста ВВП должен обслуживать в первую очередь рост именно экспорта товаров и услуг) и достаточной стабильности по сравнению с остальным членом $(Q_{t-1}^{x/x+1} Q_t^{1/x+1})$ строгое возрастание внутренних функций $k_A(t)$ и $k_{K^+}(t)$ гарантирует фактически строгое убывание ключевой функции $\hat{E}(t)$ по t : $\hat{E}'(t) < 0$.

Заключение

Теперь, построенный в рамках разработанного авторского концептуального подхода к оценке равновесного валютного курса на основе международных потоков (international flows equilibrium exchange rate, IFEER) курс рубля удовлетворяет условиям среднесрочного макроэкономического динамического равновесия в условиях завершения валютной либерализации в Российской Федерации в целом:

- валютный курс поддерживает сальдо платежного баланса страны фактически на нулевом уровне;
- проведена системная либерализация внутреннего валютного рынка со снятием ограничений на счета внешнеторгового баланса;
- сняты ограничения на проведение валютных операций капитального характера и не прилагаются усилия для регулирования потоков капитала;
- уровни совокупного выпуска и занятости в основном соответствуют долгосрочным экономическим перспективам.

Подводя итоги, следует отметить, что в данной модели используется достаточно широкая система функционально взаимосвязанных факторов-агрегатов, которые определяют курс национальной валюты. В качестве базовых макроэкономических факторов-агрегатов в модели используются потоки капитала с решениями инвесторов, экспортно-импортные операции, условия торговли в виде показателя относительных международных конкурентных преимуществ, индекс реального ВВП, индексы внутренних и фактических экспортных цен, коэффициенты эластичности внешнеэкономических операций. Значительное внимание уделяется математическому моделированию долгосрочной динамики валютного курса рубля сравнительно со среднесрочной равновесной динамикой.

Литература

1. *Kuzmin A.* Exchange Rate of the Ruble Modeling // *Advances in Systems Science and Applications*, 19(4), 87-93. <https://doi.org/10.25728/assa.2019.19.4.830>, 2019.
2. *Кузьмин А.Ю.* Равновесие курса рубля и проблемы оптимума // *Экономические стратегии*. № 2. 2011. С. 104-109.
3. *Кузьмин А.Ю.* Моделирование динамики равновесных валютных курсов: монография (Второе издание). М.: Вега-Инфо, 2016. 240 с.
4. *Kuzmin A.* Exchange Rate Modeling: Medium-Term Equilibrium Dynamics // *Adv. Sci. Technol. Eng. Syst. J.* 4(4), 251-255 (2019); DOI: 10.25046/aj040431.
5. *Kuzmin A.* Equilibrium Exchange Rate Modeling // Eleventh International Conference "Management of large-scale system development" (MLSD 2018), Publisher: IEEE, <https://ieeexplore.ieee.org/document/8551843/metrics#metrics>, 2018, DOI: 10.1109/MLSD.2018.8551843