

Эконометрическое моделирование обменного курса белорусского рубля

Михаил ДЕМИДЕНКО



Главный экономист
Главного управления монетарной
политики и экономического анализа
Национального банка

Тарас ЦУКАРЕВ



Ведущий экономист
Главного управления монетарной
политики и экономического анализа
Национального банка

Накопленный за рубежом опыт эмпирического анализа трансмиссионного механизма денежно-кредитной политики свидетельствует, что в условиях переходной экономики наиболее важную роль в нем играет обменный курс. Предположение о важности динамики обменного курса, в том числе и для экономики Республики Беларусь, представляется тем более справедливым, если принять во внимание ее открытый характер (внешнеторговый товарооборот Республики Беларусь значительно превышает объем ее валового внутреннего продукта). Поэтому Национальному банку Республики Беларусь для реализации денежно-кредитной и валютной политики необходимо обладать достаточно эффективным инструментарием для анализа и прогнозирования динамики обменного курса.

Для объяснения динамики и прогнозирования обменных курсов существует множество моделей. При этом, как правило, выделяют три подхода к описанию обменного курса. В первом он рассматривается как относительная цена денег, во втором — как относительная цена товаров и в третьем — как относительная цена активов. Данная работа посвящена рассмотрению и оценке моделей, основанных на первых двух подходах, а именно модели паритета покупательной способности и модели непокрытого паритета процентных ставок.

Построение моделей осуществлялось на базе месячных данных за период с января 2001 г. по декабрь 2006 г. и квартальных статистических данных за период с

I квартала 1996 г. по IV квартал 2006 г., а также на данных подпериодов. Временные ряды исходных статистических данных были преобразованы в логарифмическую форму во избежание проблем, связанных с гетероскедастичностью (неоднородными дисперсиями), и, при необходимости, подвергались процедуре сезонного сглаживания (корректировка на сезонность выполнялась с помощью процедуры сезонного сглаживания TRAMO/SEATS, реализованной в E-Views).

Паритет покупательной способности и эмпирическая проверка его выполнения для Республики Беларусь

Одним из важнейших подходов к анализу динамики обменного курса является теория паритета покупательной способности (Purchasing Power Parity, далее — ППС)¹. Авторство концепции ППС принадлежит известному шведскому экономисту Густаву Касселю, который в 1922 г. сформулировал ее основные положения, а затем систематически развивал и популяризировал. Базовая гипотеза теории ППС заключается в том, что обменный курс определяется главным образом соотношением уровней цен в двух рассматриваемых странах. При этом стоит заметить, что в основе ППС лежит закон единой цены (Law of One Price, далее — LOP), который гласит, что если две страны торгуют между собой каким-то товаром, то цены на этот товар в двух странах, выраженные в одной и той же валюте, должны быть одинаковы-

¹ Теоретические выкладки ППС даны на основе работы А. Черемухина "Паритет покупательной способности, причины отклонения курса рубля от паритета в России". — ИЭПП. — 2004.

ми. Важным допущением для LOP является отсутствие ограничений на торговлю и транспортных издержек, то есть отсутствие арбитража при торговле указанными товарами между странами.

LOP может быть представлен следующим образом (условно для страны 1, предъявляющей спрос, и страны 2 — торгового партнера):

$$P_i = S P_i^*, \quad (1)$$

где P_i — цена i -го товара в стране 1, выраженная в единицах валюты страны 1;

P_i^* — цена i -го товара в стране 2, выраженная в единицах валюты страны 2;

S — номинальный обменный курс, показывающий количество единиц национальной валюты за единицу иностранной валюты.

Концепция ППС является естественным обобщением закона единой цены на случай большего количества благ. Пусть P — стоимость потребительской корзины в стране 1, P^* — стоимость аналогичной корзины в стране 2. Теория абсолютного ППС утверждает: если выполняются все вышеперечисленные предположения (отсутствие торговых барьеров и транспортных издержек) и все товары в потребительской корзине торгуются на мировом рынке, то цены корзины, выраженные в одной валюте, должны быть одинаковыми в обеих странах (отсутствует возможность арбитража для торговли отдельными товарами, следовательно, отсутствует возможность арбитража и для торговли набором потребительской корзины). Тогда данное утверждение можно записать следующим образом:

$$P = S P^*. \quad (2)$$

Соблюдение LOP для каждого отдельного товара является достаточным, но не необходимым условием для выполнения ППС (2). Предположим, что все цены отклоняются от LOP под влиянием различных случайных факторов, и если отклонения в обе стороны происходят равновероятно и независимо друг от друга, то при достаточно большом числе товаров

ППС будет выполняться в среднем.

Таким образом, на основе данного утверждения можно предположить, что если различные виды издержек и выгод (транспортные, информационные, непредвиденные и др.) симметричны для торгующих стран, то в краткосрочной перспективе могут наблюдаться краткосрочные отклонения от ППС, но в долгосрочной перспективе ППС будет выполняться (к долгосрочным отклонениям от данного паритета могут приводить лишь систематически неоднородные факторы).

Другая версия ППС, имеющая особое значение при анализе поведения обменного курса, называется относительным ППС. Согласно теории относительного ППС, темп прироста валютного курса (Δs) за некоторый период времени равен разности темпов инфляции в отечественной (π) и зарубежной (π^*) экономиках за данный период времени:

$$\Delta s = \pi - \pi^*. \quad (3)$$

Согласно относительному ППС, стоимость корзины товаров за границей и в отечественной экономике не должна быть одинаковой при переводе в одну валюту.

Для измерения отклонения от ППС используется реальный обменный курс. Для абсолютного ППС реальный обменный курс (Q) есть

$$Q = S \frac{P^*}{P}. \quad (4)$$

В случае выполнения абсолютного ППС реальный обменный курс равен 1.

Однако для анализа, как правило, используется относительный ППС, в соответствии с которым изменения реального обменного курса (Δq) определяются как

$$\Delta q = \pi^* + \Delta s - \pi. \quad (5)$$

При выполнении относительного ППС реальный обменный курс остается постоянным.

Существуют определенные условия, при которых ППС не выполняется. Во-первых, это торго-

вые барьеры, включающие пошлины, тарифы, квоты, а также различные виды нерыночных барьеров, которые могут оказывать несимметричное влияние на цены в двух странах. Это вызывает отклонения от ППС, а также приводит к различной реакции обменного курса на увеличение и снижение цен². Во-вторых, индексы цен, как правило, включают не только торгуемые товары, но и неторгуемые (например, услуги), что может приводить к проблемам подсчета ППС, когда страны имеют различную производительность труда. Возникающая разница в производительности торгуемых товаров между странами изменяет цены, особенно относительные цены торгуемых и неторгуемых товаров (эффект Баласса — Самуэльсона)³. В-третьих, индексы цен, используемые для сравнения (определяются по разным корзинам товаров), и вес, с которым в корзину входит тот или иной товар, различны. Кроме того, для большинства стран условие свободного плавления обменного курса нарушается, так как центральные банки прибегают к интервенциям для регулирования обменного курса, что тоже говорит не в пользу LOP.

Далее рассмотрим динамику обменного курса доллара США (здесь и далее, когда мы говорим о номинальном курсе, имеем в виду рыночный обменный курс доллара США (белорусских рублей за 1 доллар США) и некоторых основных макроэкономических показателей).

На *рисунке 1* изображена динамика номинального обменного курса доллара США и индекса потребительских цен. Динамика номинального обменного курса до III квартала 1998 г. в целом соответствовала динамике ИПЦ в Республике Беларусь. Однако в результате финансового кризиса 1998 г. и резкой девальвации в III—IV кварталах 1998 г. номинальный обменный курс вырос с 67 руб. во II квартале 1998 г. до 410 руб. за 1 долл. США в IV квартале 1999 г. В период с конца 1998 г. по I квартал 2000 г. была отмечена наиболее резкая девальвация номинального обменного курса доллара США. С

² Rogoff K. The Purchasing Power Parity Puzzle // *Journal of Economic Literature*. — 1996. — № 34. — P. 647—668.

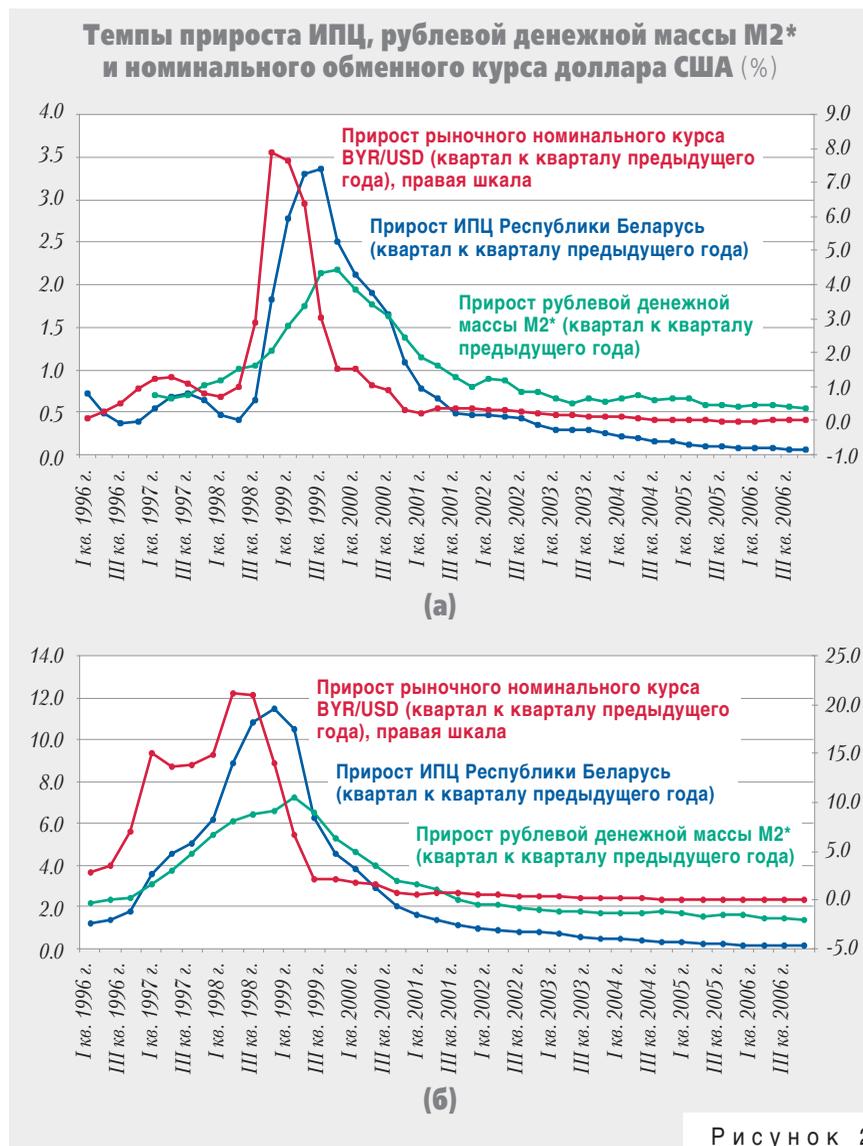
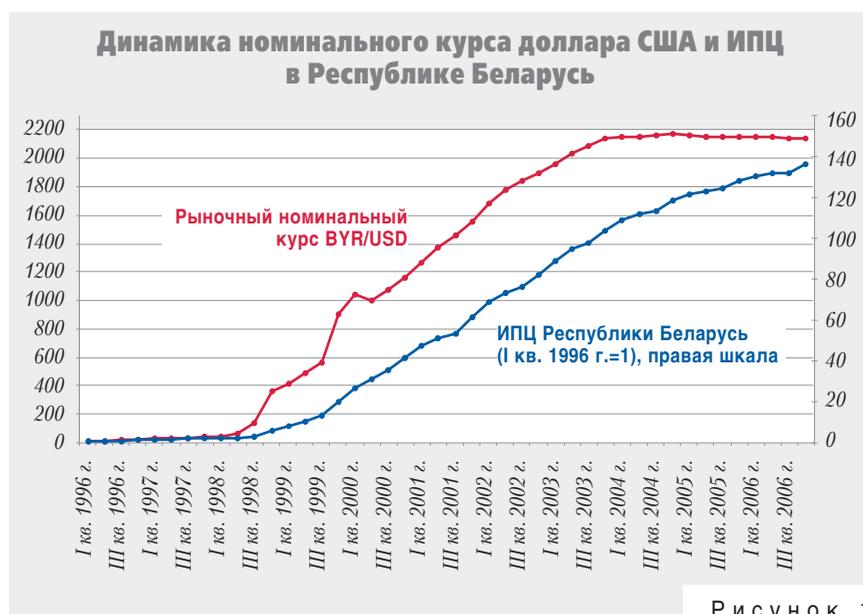
³ Balassa B. The Purchasing Power Parity Doctrine: A Reappraisal // *Journal of Political Economy*. — 1964. — № 72. — P. 584—596.

2000 г. по 2004 г. темпы девальвации характеризовались постепенным замедлением, и начиная с I квартала 2005 г. по IV квартал 2006 г. номинальный обменный курс отметился небольшим укреплением.

Подтверждением вышесказанному служит *рисунок 2*, свидетельствующий о том, что на временном интервале 1996 г. — II квартал 1998 г. темпы прироста номинального обменного курса незначительно превышали темпы прироста цен. Однако в III—IV кварталах 1998 г., как уже отмечалось, вследствие финансового кризиса наблюдалась резкая девальвация, после чего с небольшим лагом произошел существенный рост ИПЦ. Здесь следует сказать, что во время кризиса ИПЦ изменился в меньшей степени, чем номинальный обменный курс, что естественным образом привело к реальному ослаблению белорусского рубля. Темпы прироста рублевой денежной массы достигли своего максимума в конце 1999 г. — начале 2000 г., и начиная с IV квартала 2000 г. денежный агрегат M2* рос более быстрыми темпами, чем ИПЦ и номинальный обменный курс, что объясняется растущей монетизацией и дедолларизацией экономики.

Рассмотрев *рисунок 3*, можно отметить следующее. Период 1996—1998 гг. отмечался довольно резким обесценением реального курса белорусского рубля по отношению к доллару США (здесь и далее реальный обменный курс белорусского рубля к доллару США был рассчитан на основе рыночного обменного курса доллара США в Республике Беларусь). Локальный минимум наблюдался в IV квартале 1998 г. Однако начиная с 1999 г. вследствие принятия Правительством и Национальным банком ряда мер, способствующих значительному улучшению сальдо счета текущих операций платежного баланса и ужесточению монетарной политики, реальный курс белорусского рубля начал укрепляться.

Наибольшими темпами прироста реального обменного курса в посткризисный период отметился период IV квартал 1999 г. — I квартал 2001 г. Далее темпы прироста данного показателя постепенно замедлились.



С целью проверки выполнения одной из наиболее простых моделей обменного курса — паритета покупательной способности — авторами оценивалось следующее уравнение:

$$s_t = \beta_0 + \beta_1 (p_t - p_t^*), \quad (6)$$

где s_t — логарифм номинального обменного курса белорусского рубля к доллару США;

p_t — логарифм уровня цен (ИПЦ в Республике Беларусь);

* — здесь означает, что показатель относится к иностранной экономике (США).

ППС будет выполняться в случае наличия долгосрочной коинтеграционной связи между переменными, и при этом коэффициент β_1 перед разницей логарифмов цен в Республике Беларусь и США положителен и близок к единице.

В результате оценки модели ППС, представленной уравнением (6), было получено, что долгосрочная эластичность обменного курса белорусского рубля к доллару США по отношению индекса потребительских цен Республики Беларусь к США составила 1,15, то есть при росте цен на 1% в долгосрочном периоде (до года) номинальный обменный курс (белорусских рублей за доллар США) вырастет на 1,15%.

Отклонение параметра β_1 от единицы объясняется двумя факторами. Во-первых, наличием в белорусской экономике условий, перечисленных выше, которые ограничивают выполнение ППС в краткосрочной и среднесрочной перспективе, в том числе наличием в рассматриваемом периоде достаточно продолжительных подпериодов с режимом почти фиксированного валютного курса. Во-вторых, тем, что ППС не учитывает изменения соотношения производительности, которое значительно менялось в рассматриваемом периоде.

Если посмотреть на *рисунок 4*, то можно заметить сильные колебания темпов роста производительности труда в Республике Беларусь в 1998—2000 гг. Начиная с I квартала 2001 г. темпы роста производительности труда в общем не имели тенденции к резкому изменению и составили в среднем около 109% в год. В США рассматриваемый показатель не отличался столь резкими колебаниями тем-

Динамика реального обменного курса и темпов его прироста



(а)



(б)

Рисунок 3

Темпы роста производительности труда в Республике Беларусь и США, квартал к кварталу предыдущего года (%)

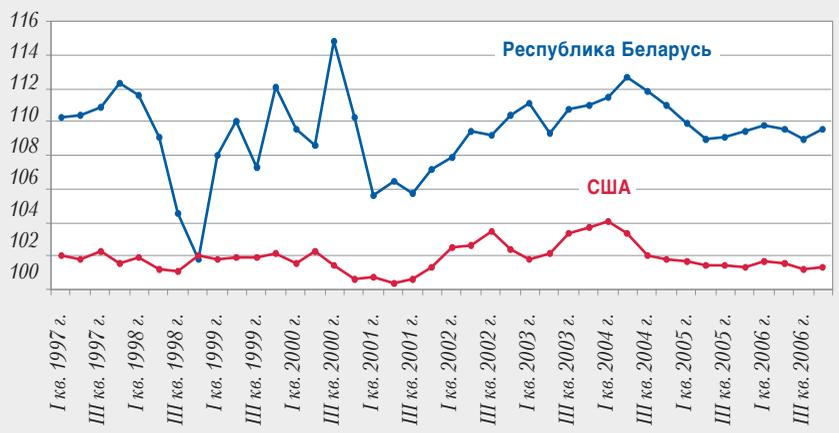


Рисунок 4

пов роста. Наиболее существенное замедление темпов роста производительности труда в США имело место в конце 2000 г. — начале 2001 г. (около 100,6%). Однако в среднем производительность труда в США росла темпами около 2% в год.

В модели, которая приводится ниже, особое внимание уделяется разнице производительности труда в Республике Беларусь и США (эффект Баласса — Самуэльсона)⁴, так как производительность может объяснять движение реального, а значит, и номинального обменного курса. Так, рост реального курса белорусского рубля к доллару США, динамика которого соответствует динамике соотношения производительности, за рассматриваемый период (с середины 2001 г.) составляла около 6—7% в годовом выражении, что эквивалентно разности в темпах роста производительности труда в Республике Беларусь (9% в год) и США (2% в год).

С целью учета динамики соотношения производительности труда в национальной и зарубежной экономике при проверке выполнения паритета покупательной способности оценивалось следующее уравнение:

$$s_t = \beta_0 + \beta_1 (p_t - p_t^*) + \beta_2 (z_t - z_t^*), \quad (7)$$

где s_t — логарифм номинального обменного курса белорусского рубля к доллару США;

p_t — логарифм уровня цен (ИПЦ в Республике Беларусь);

z_t — логарифм производительности труда (ВВП на одного работающего);

* — здесь означает, что показатель относится к иностранной экономике (США).

ППС будет выполняться в случае наличия долгосрочной коинтеграционной связи между переменными, и при этом коэффициент β_1 перед разницей логарифмов цен в Республике Беларусь и США положителен и близок к единице, а коэффициент β_2 перед разницей логарифмов производительностей в Республике Беларусь и США отрицателен. Рост производительности в стране приводит к укреплению реального обменного курса и, следовательно, к снижению номи-

нального обменного курса (белорусских рублей за доллар США).

Авторами была произведена проверка на наличие коинтеграционных соотношений модели ППС с учетом производительности труда как для всего периода с I квартала 1996 г. по IV квартал 2006 г., так и для подпериода, рассчитанного по месячным данным с января 2001 г. по декабрь 2006 г. В результате оба теста на наличие ко-

интеграционных соотношений в первом и втором случае показали наличие двух коинтеграционных соотношений, однако как в первом, так и во втором случае только одно из них удовлетворило проверяемым гипотезам.

В таблице 2 приведены результаты оценки модели ППС с учетом разницы в росте производительности труда, оцененной на квартальных данных.

Таблица 1

Долгосрочное соотношение в модели ППС с учетом производительности труда

(I квартал 1996 г. — IV квартал 2006 г.)

Параметры	β_2	β_1	β_0
Коэффициенты	-0,60	1,13	0,62
Стандартная ошибка	-0,14	0,02	

(январь 2001 г. — декабрь 2006 г.)

Параметры	β_2	β_1	β_0
Коэффициенты	-0,25	1,32	0,69
Стандартная ошибка	-0,01	0,10	

Таблица 2

Результаты оценки модели ППС с учетом разницы в росте производительности труда

(I квартал 1996 г. — IV квартал 2006 г.)

Переменная	Коэффициент	Стандартная ошибка	t-статистика	Вероятность
D(LOG(ERN_USD(-1)))	0,969	0,139	6,97	0,000
D(LOG(CPI_SA)-LOG(CPI_US_SA))	1,209	0,313	3,87	0,000
EC_PPP_PROD(-1)	-0,264	0,093	-2,86	0,007
D9901	-0,826	0,134	-6,16	0,000
D0001	-0,326	0,094	-3,46	0,001
C	-0,109	0,034	-3,20	0,003
R ²	0,85	Статистика Дарбина-Уотсона		1,92

Примечание.

LOG(ERN_USD) — логарифм нормированного номинального обменного курса белорусского рубля к доллару США;

LOG(CPI_SA)-LOG(CPI_US_SA) — разница логарифмов индексов потребительских цен (сезонно сглаженных) в Республике Беларусь и США;

EC_PPP_PROD(-1) — коинтеграционное соотношение;

D9901 — фиктивная переменная, соответствующая I кварталу 1999 г.;

D0001 — фиктивная переменная, соответствующая I кварталу 2000 г.;

D(-) — означает первую разность соответствующего показателя.

⁴ Эффект Баласса — Самуэльсона объясняет, в какой степени различия в росте производительности труда в секторах торгуемых и неторгуемых товаров экономики объясняют наблюдаемые расхождения в уровнях инфляции в странах — торговых партнерах.

Как видно из *таблицы 1*, долгосрочная эластичность обменного курса белорусского рубля к доллару США по отношению цен в Республике Беларусь к ценам в США (если учитывать производительность труда) равна 1,13, что несколько ближе к 1, чем оценка эластичности в модели без учета производительности.

В результате оценки модели ППС с учетом разницы в росте производительности труда (оцененной на квартальных данных) было получено, что R-квадрат равен 0,85, коэффициенты перед всеми переменными, включая коинтеграционное соотношение, значимы на 1-процентном уровне. Краткосрочная эластичность обменного курса белорусского рубля к доллару США по отношению индексов потребительских цен в Республике Беларусь к ценам в США составила 1,21, эластичность по коинтеграционному соотношению — 1,13, то есть при росте цен на 1% в краткосрочном периоде (в течение одного квартала) номинальный обменный курс (рублей за доллар США) вырастет на 1,21%, а в долгосрочном периоде — на 1,13%. Обе эластичности незначимо отличаются от 1.

Коэффициент перед коинтеграционным соотношением можно интерпретировать как скорость корректировки отклонения обменного курса от долгосрочного равновесия. В данном случае при отклонении обменного курса на 1% в какой-либо момент времени (при прочих равных условиях) обменный курс скорректируется к равновесному значению в течение трех кварталов, то есть реальный обменный курс белорусского рубля возвращается к своему первоначальному уровню через 9 месяцев. Из этого можно сделать вывод, что девальвация номинального курса не позволяет стимулировать выпуск в белорусской экономике в долгосрочной перспективе.

С учетом изменения производительности труда модель паритета покупательной способности приводит к статистически незначимым отличиям от теоретически предсказанного значения эластичности обменного курса по соотношению

цен, которое равняется 1. Из этого можно сделать вывод о выполнении паритета покупательной способности для курса белорусского рубля к доллару США.

Паритет процентных ставок и оценка его объясняющей способности поведения курса белорусского рубля⁵

Данная теория определяет обменный курс посредством процентных ставок в различных странах. Различают две формы паритета процентных ставок: покрытый (Covered Interest Rate Parity) и непокрытый (Uncovered Interest Rate Parity, далее — UIP), причем в обоих предполагаются совершенная мобильность капитала и совершенная заменимость активов.

Норма прибыли по финансовым инструментам зависит, во-первых, от процентного дохода (i — по финансовым инструментам страны 1, i^* — по финансовым инструментам страны 2), а во-вторых, — от изменений обменного курса. Любое изменение в норме доходности в одной из стран ведет к перетоку капитала в страну с более высокой доходностью. Данный процесс может быть проиллюстрирован на примере, в котором экономический агент (резидент страны 1) должен выбрать между инвестированием суммы X в финансовые инструменты страны 1 либо страны 2. В первом случае через определенный временной интервал (например, через 1 год) инвестор получит доход по активу, равный $E_1 = (1 + i)X$.

В случае инвестирования капитала за рубеж та же сумма X должна конвертироваться в валюту страны 2 по курсу S . Через год доход по иностранному активу, выраженному в валюте страны 2, составит $E_2 = (1 + i^*)X/S$, после чего будет конвертирован обратно в валюту страны 1. Однако в начале инвестиционного периода инвестору не известен будущий обменный курс, существуют только ожидания относительно значения обменного курса S^e . Тогда доход по иностранному активу, выраженному в валюте страны 1, составит

$$E_2 = (1 + i^*)X S^e/S. \quad (8)$$

Для того чтобы обезопасить себя от валютных рисков, инвестор может осуществить форвардную продажу иностранной валюты в начале инвестиционного периода по форвардному курсу (F). Тогда доход по иностранному активу, выраженному в валюте страны 1, составит

$$E_2 = (1 + i^*)X F/S. \quad (9)$$

Таким образом, инвестор будет размещать ресурсы в активы страны 1 до тех пор, пока доходность по этим активам будет превышать доходность по активам в стране 2:

$$(1 + i)X > (1 + i^*)X S^e/S. \quad (10)$$

После ряда преобразований и аппроксимаций неравенства (10) получаем:

$$i - i^* > \frac{S^e - S}{S}. \quad (11)$$

Из неравенства (11) видно, что капитал будет перемещаться в страну 1 до тех пор, пока разница в процентных ставках превышает девальвационные ожидания относительно обменного курса страны 1. Это автоматически приводит к выравниванию процентных ставок в двух странах. Приток капитала в страну 1 создает дополнительное предложение капитала на рынке и влечет за собой падение процентных ставок в стране 1. Вместе с тем снижение предложения капитала в стране 2 ведет к увеличению процентных ставок в данной стране. Помимо этого, повышенный спрос на валюту страны 1 на валютном рынке страны 2 ведет к укреплению валюты страны 1 (S уменьшается) и в то же время — к росту девальвационных ожиданий. Перечисленные три механизма отражаются в следующем уравнении:

$$i - i^* = \frac{S^e - S}{S}. \quad (12)$$

Равенство (12) известно как *непокрытый паритет процентных ставок* по причине того, что имеет место валютный риск.

Однако, как уже отмечалось выше (уравнение (9)), валютного

⁵ Изложение теории паритета процентных ставок основано на работе Bofinger P., *Monetary Policy: Goals, Institutions, Strategies, and Instruments*. New York: Oxford University Press, 2001.

риска можно избежать посредством заключения форвардной сделки на продажу валюты страны 2. В таком случае будет работать покрытый паритет процентных ставок, представленный следующим уравнением:

$$i - i^* = \frac{F - S}{S}. \quad (13)$$

В связи с тем, что риск инвестирования в актив страны 1 отличается от риска инвестирования в актив с номиналом в валюте страны 2, то равенство (12) может быть модифицировано посредством включения риск-премии (α), которая может принимать положительные либо отрицательные значения. Если риск инвестирования в страну 1 превосходит риск инвестирования в страну 2, то $\alpha > 0$. Если риск инвестирования в страну 2 больше риска инвестирования в страну 1, то $\alpha < 0$. Тогда уравнение (12) принимает вид:

$$i - i^* = \frac{S^e - S}{S} + \alpha. \quad (14)$$

Для построения модели, описывающей условие отсутствия арбитража на международном финансовом рынке, — модели UIP, оценивались параметры следующего уравнения:

$$s_{t+4} = \rho s_t + \beta_0 (i_t - i_t^*) + \beta_1 \alpha + \beta_2, \quad (15)$$

где s_t — логарифм номинального обменного курса (белорусских рублей за 1 доллар США);

i_t — логарифм процентной ставки;

* — здесь означает, что показатель относится к иностранной экономике (США);

α — риск-премия зарубежных инвесторов по операциям с белорусским рублем против доллара США.

В ряде исследовательских работ было показано, что UIP довольно плохо объясняет динамику обменного курса в краткосрочном периоде и неплохо — в долгосрочном периоде⁶.

Для проверки гипотезы о влиянии динамики процентных ставок на обменный курс белорусского рубля к доллару США необходимо выполнение следующих условий:

— коэффициент ρ равен 1;

— коэффициент β_0 перед разницей процентных ставок в Республике Беларусь и США положителен и равен единице;

— коэффициент β_1 перед риск-премией отличен от нуля и отрицателен, так как в противном случае, если $\beta_1 = 0$, то активы в Республике Беларусь и США считались бы совершенными субститутами, что означало бы, что инвесторам безразлично, в какую страну инвестировать, либо если $\beta_1 > 0$, то вложения в активы белорусской экономики признавались бы менее рискованными, чем вложения в экономику США. Однако любые вложения в активы Республики Беларусь более рискованны, чем в аналогичные активы развитых стран.

При построении модели UIP также предполагается, что обменный курс является свободно плавающим. Кроме того, допускается отсутствие любых ограничений на движение капитала. Оба условия выполнялись в Республике Беларусь на протяжении 1996—2006 гг. со значительными ограничениями, поэтому естественно предположить, что паритет процентных ставок в полной мере не выполнялся для курса белорусского рубля к доллару США в рассматриваемом промежутке времени.

Однако возможно частичное выполнение паритета процентных ставок, то есть можно предположить, что динамика обменного курса только отчасти определялась динамикой процентных ставок. Для проверки гипотезы о частичном выполнении паритета процентных ставок достаточно, чтобы коэффициент перед разницей процентных ставок β_0 в Республике Беларусь и США был положительным, но необязательно равен единице.

Что касается выбора переменных, то в качестве процентных ставок использовались ставка по вновь выданным кредитам банками Республики Беларусь (без МБК и без учета кредитов, выданных за счет ресурсов Национального банка и Правительства Республики Беларусь) юридическим лицам в

национальной валюте (далее — ставка по кредитам в Республике Беларусь) и ставка по вновь выданным кредитам банками юридическим лицам в США (далее — ставка по кредитам в США). Выбор в пользу ставки по кредитам в Республике Беларусь был сделан по причине минимальной интегрируемости рынка депозитов Республики Беларусь в мировой финансовый рынок, что означает небольшое воздействие механизма UIP при формировании ставки по депозитам в Республике Беларусь в отличие от ставки по кредитам.

На рисунке 5(а) представлена динамика объявленной ставки рефинансирования Национального банка Республики Беларусь (далее — ставка рефинансирования) и ставки по федеральным фондам США (далее — ставка FED FUND). Из данного графика можно заметить, что период 1999—2000 гг. характеризовался ужесточением монетарной политики с целью резкого уменьшения инфляции в Республике Беларусь. На данном временном интервале рост ставки рефинансирования оказался наиболее примечательным и достиг своего локального максимума в I квартале 2000 г. (149,7%). С конца 2000 г. данный показатель начал свое постепенное снижение и к концу 2006 г. достиг 10%. Ставка FED FUND после роста в IV квартале 1999 г. — IV квартале 2000 г. до 6,5% начала свое стремительное снижение и достигла к IV кварталу 2003 г. 1%. Начиная со второй половины 2004 г. Федеральная резервная система пошла на повышение ставки FED FUND с целью охлаждения экономики и снижения темпов роста цен.

На рисунке 5(б) для иллюстрации модели (15) представлены динамика темпов прироста номинального обменного курса, разность ставки рефинансирования и ставки FED FUND, разность ставки по кредитам в Республике Беларусь и ставки по кредитам в США. Здесь, как и на предыдущем рисунке, четко прослеживается период высоких процентных ставок, после чего следует период последовательного снижения процентных ставок, сопровождаемый

⁶ См., например: Alexius A. Uncovered Interest Parity Revisited. — Review of International Economics. — 2001. — 9(3). — P. 505—517.

Chinn M.D., Meredith G. Monetary Policy and Long-Horizon Uncovered Interest Parity. — IMF Staff Papers. — 2004. — Vol. 51. — № 3.

в 2005—2006 гг. небольшим укреплением номинального обменного курса белорусского рубля к доллару США.

Временной ряд риск-премии — ненаблюдаемая переменная. При его построении используют различные методы, одним из которых является метод Кальмановской фильтрации, примененный к неокейнсианским моделям, записанным в форме моделей пространства-состояний, и позволяющий согласованно оценить динамику макропеременных, при этом выделив важнейшие ненаблюдаемые компоненты, в том числе и риск-премию. Данное направление успешно развивается в Национальном банке Республики Беларусь, поэтому предпочтительно воспользоваться полученными результатами.

В последние годы с началом тенденции устойчивого снижения темпов роста цен в Республике Беларусь и стабилизации белорусского рубля по отношению к доллару США имело место постепенное снижение риск-премии по операциям с белорусским рублем против доллара США, причем динамика данного показателя хорошо аппроксимируется линейным трендом. Данный факт был учтен при оценке долгосрочного соотношения (15) посредством включения тренда и константы в коинтеграционное соотношение.

В таблице 3 приведены результаты проверки на наличие коинтеграционных соотношений модели (15) с учетом риск-премии для всего периода с I квартала 1996 г. по IV квартал 2006 г. Проведенные тесты на наличие коинтеграционных соотношений подтвердили существование одного коинтеграционного соотношения.

Из анализа коэффициентов долгосрочного соотношения следует, что на протяжении периода 1996—2006 гг. UIP не выполнялся: коэффициент перед переменной, отражающей разницу процентных ставок, незначим, то есть не отличен от нуля.

В рассматриваемом промежутке времени основное влияние на динамику номинального обменного курса оказывали рост цен и рост рублевой денежной массы, разница процентных ставок (которые в реальном выражении половину рассматриваемого периода были

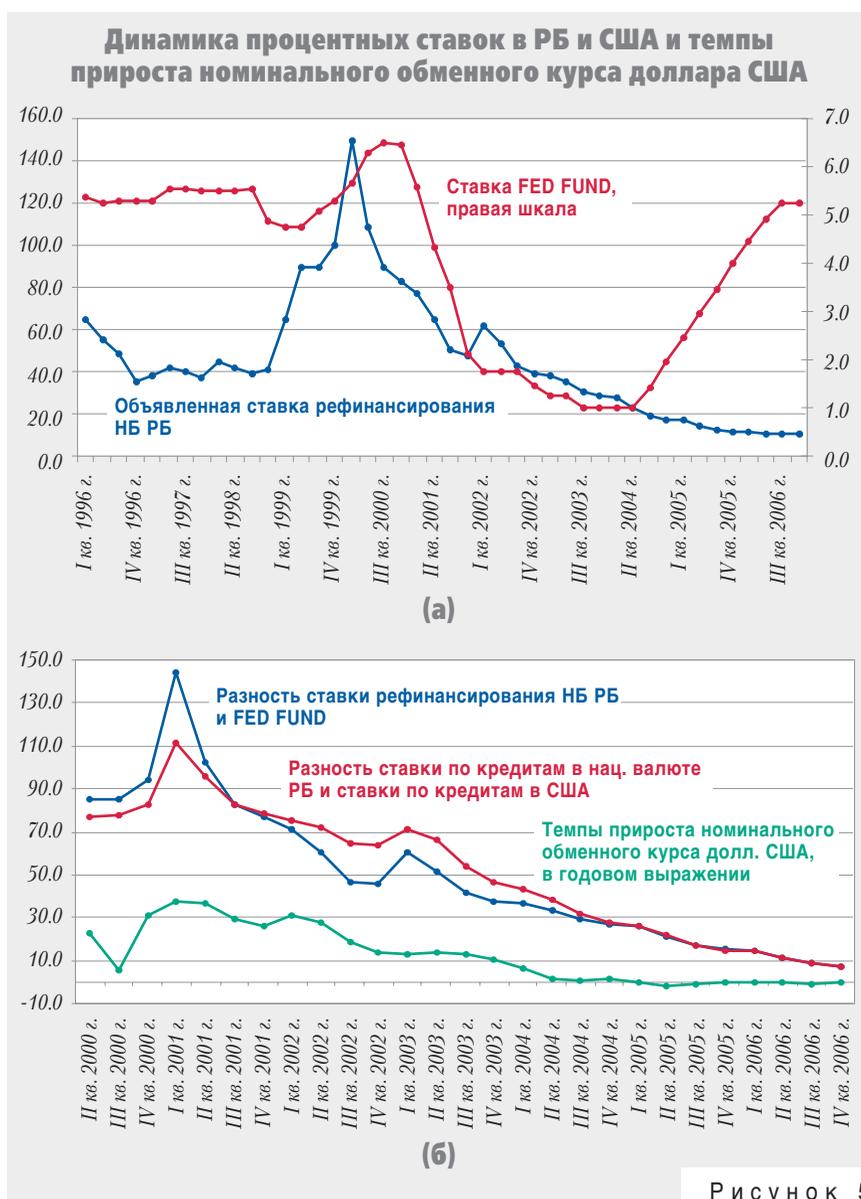


Рисунок 5

Таблица 3

Результаты проверки на наличие коинтеграционных соотношений модели UIP с учетом риск-премии

(I квартал 1996 г. – IV квартал 2006 г.)

Параметры	ρ	β_0	β_1	β_2
Коэффициенты	1,01	-0,05	-0,04	1,39
Стандартная ошибка	(0,06)	(0,25)		

отрицательны) не оказывала столь же значительного влияния на динамику обменного курса, что и подтверждают результаты оценки модели UIP.

В таблице 4 приведены результаты проверки на наличие коинтеграционных соотношений модели (15) для ставки рефинансирования и ставки FED FUND с

учетом риск-премии для периода с I квартала 2001 г. по IV квартал 2006 г. Согласно тестам на наличие коинтеграционных соотношений, было установлено существование двух коинтегрирующих векторов, однако только один из них удовлетворил условиям существования UIP.

Коэффициент β_0 , составивший 0,13, можно трактовать как долю в изменении динамики обменного курса белорусского рубля к доллару США, которая объясняется разницей процентных ставок Республики Беларусь и США, то есть при изменении разницы процентных ставок на 1 процентный пункт обменный курс изменится на 0,13%. Данная цифра свидетельствует об ограниченном выполнении UIP.

В таблице 5 приведены результаты проверки на наличие коинтеграционных соотношений модели (15) для ставки по рублевым и валютным кредитам в Республике Беларусь с учетом риск-премии для периода с I квартала 2001 г. по IV квартал 2006 г. Тесты на наличие коинтеграционных соотношений показали существование трех коинтегрирующих векторов. Однако только один из них удовлетворил условиям, наложенным на коэффициенты, исходя из теоретических представлений о данном механизме влияния процентных ставок на валютный курс.

При оценке коинтегрирующего вектора на значение параметра ρ было наложено ограничение $\rho = 1$, которое не было отклонено на 5-процентном уровне значимости.

Коэффициент β_0 , составивший 0,13, можно трактовать как долю в изменении динамики обменного курса белорусского рубля к доллару США, которая объясняется разницей процентных ставок в Республике Беларусь и США. Данная цифра также свидетельствует об ограниченном выполнении UIP.

Из анализа коэффициентов двух последних долгосрочных соотношений следует, что на протяжении периода 2001—2006 гг. UIP выполнялся частично. Динамика разницы процентных ставок в Республике Беларусь и США определяет 10—20% изменения динамики обменного белорусского рубля к доллару США.

Таким образом, можно счи-

Таблица 4

Результаты проверки на наличие коинтеграционных соотношений модели UIP для ставки рефинансирования и ставки FED FUND с учетом риск-премии

(I квартал 2001 г. — IV квартал 2006 г.)

Параметры	ρ	β_0	β_1	β_2
Коэффициенты	1,05	0,13	-0,01	0,14
Стандартная ошибка	(0,04)	(0,04)		

Таблица 5

Результаты проверки на наличие коинтеграционных соотношений модели UIP для ставки по рублевым и валютным кредитам в Республике Беларусь с учетом риск-премии

(I квартал 2001 г. — IV квартал 2006 г.)

Параметры	ρ	β_0	β_1	β_2
Коэффициенты	1	0,13	-0,01	0,45
Стандартная ошибка		(0,05)		

тать, что для Республики Беларусь правило UIP частично выполняется в среднесрочной перспективе.

Итак, в результате оценок моделей в форме коррекции ошибок была получена долгосрочная и краткосрочная эластичность номинального обменного курса белорусского рубля к доллару США по основному фундаментальным переменным. Необходимо отметить, что все оцененные модели обладают неплохой объясняющей способностью описания динамики обменного курса белорусского рубля, особенно в долгосрочной перспективе.

Долгосрочная эластичность номинального обменного курса белорусского рубля к доллару США по индексу потребительских цен в модели паритета покупательной способности без учета производительности труда составила 1,15, в квартальной модели обменного курса, учитывающей соотношение производительностей, — 1,13. Краткосрочная эластичность обменного курса белорусского рубля к доллару США по ИПС в период с

I квартала 2001 г. по IV квартал 2006 г. составила 0,18—0,27.

Динамика разности процентных ставок также оказывала значимое влияние на динамику обменного курса рубля во всех моделях. Однако колебание разностей процентных ставок оказывало на динамику обменного курса меньшее влияние по сравнению с соотношением цен и производительности. В моделях, тестирувавших выполнение UIP, было получено, что процентные ставки объясняют 10—20% динамики валютного курса.

Подавляющее большинство оцениваемых зависимостей показало правильные, с теоретической точки зрения, знаки. В результате оценка рассмотренных моделей подтвердила возможность описания динамики обменного курса белорусского рубля к доллару США с помощью рассматриваемых структурных моделей как в среднесрочной, так и в долгосрочной перспективе.