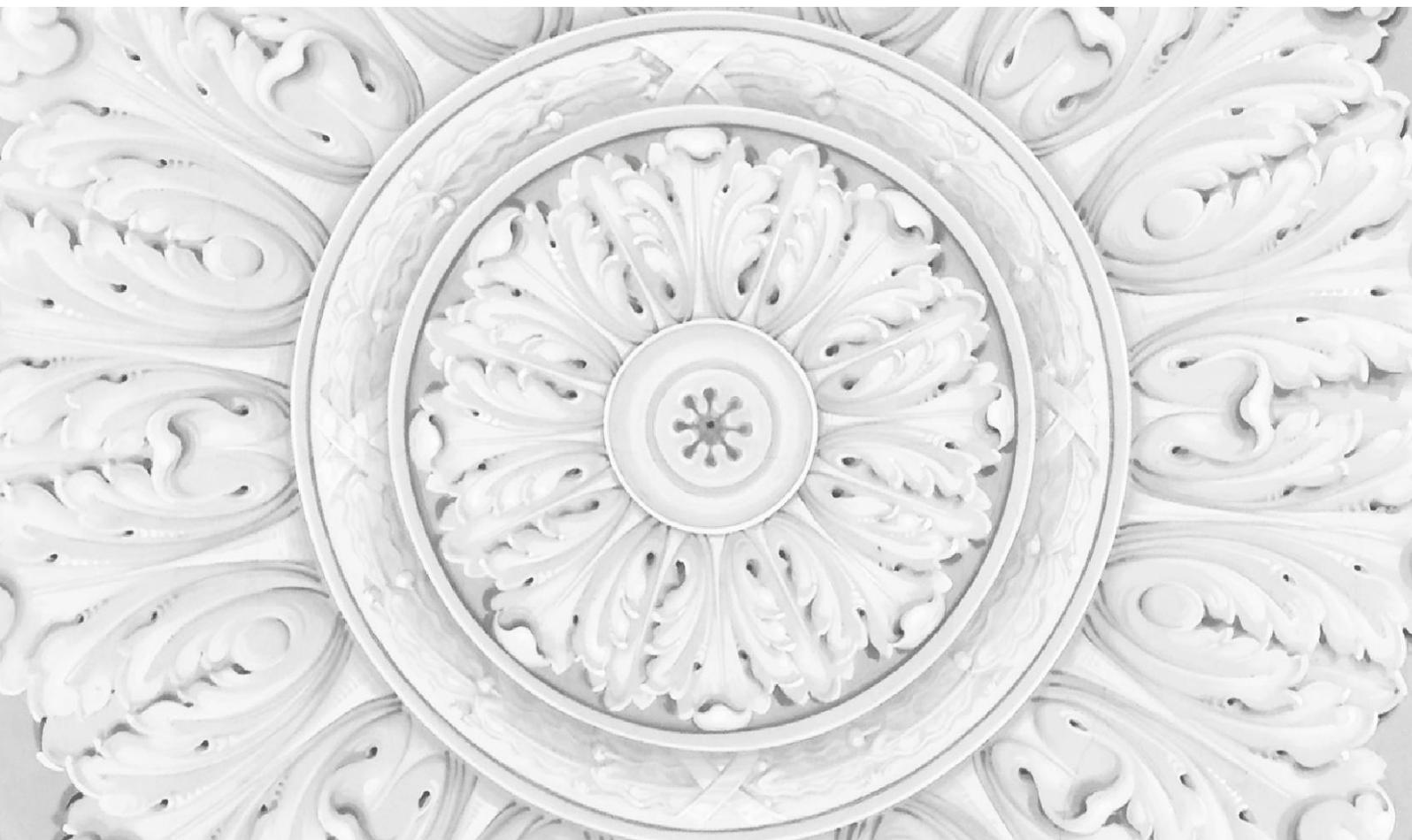




**Банк России**

Центральный банк Российской Федерации



## **СЕРИЯ ДОКЛАДОВ ОБ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**

Анна Крупкина  
Алексей Пономаренко

**Долларизация депозитов  
в странах с формирующимися  
рынками: «эффект храповика»**

№ 7 / Ноябрь 2015 г.

**Анна Крупкина**Банк России. E-mail: [KrupkinaAS@cbr.ru](mailto:KrupkinaAS@cbr.ru)**Алексей Пономаренко**Банк России. E-mail: [PonomarenkoAA@cbr.ru](mailto:PonomarenkoAA@cbr.ru)

Авторы выражают благодарность С.М. Селезневу и А.А. Снякову за помощь в проведении исследования. Все допущенные при публикации ошибки принадлежат авторам.

© Центральный банк Российской Федерации, 2015

**Адрес** 107016, Москва, ул. Неглинная, 12  
**Телефоны** +7 495 771-91-00, +7 495 621-64-65 (факс)  
**Сайт** [www.cbr.ru](http://www.cbr.ru)

Все права защищены. Содержание настоящего доклада (настоящих докладов) выражает личную позицию автора (авторов) и может не совпадать с официальной позицией Банка России. Банк России не несет ответственности за содержание доклада (докладов). Любое воспроизведение представленных материалов допускается только с разрешения авторов.

### Резюме

Мы оценили нелинейную зависимость, позволяющую рассчитать два возможных равновесных уровня долларизации депозитов в зависимости от текущего значения долларизации и наличия эпизодов резкого обесценения национальной валюты в предыдущие 5 лет. При сбалансированном соотношении доходностей по депозитам в иностранной и национальной валюте конвергенция к высокому уровню долларизации начинается после превышения порогового значения 45-50%. Конвергенция к высокому уровню долларизации ускоряет прирост доли депозитов в иностранной валюте в общем объеме депозитов примерно на 1,2 - 3 п.п. каждый квартал.

**Ключевые слова:** долларизация, гистерезис, нелинейная модель, формирующиеся рынки

**JEL классификация:** C23, E41, F31.

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| <b>Введение</b> .....  | 5  |
| <b>1. Описание данных и выборки</b> .....  | 7  |
| <b>2. Эмпирические результаты</b> .....  | 8  |
| 2.1. Модель коррекции ошибок: долгосрочное равновесие .....  | 8  |
| 2.2. Модель коррекции ошибок: краткосрочная динамика .....   | 13 |
| 2.3. Пороговая регрессия .....   | 15 |
| <b>3. Контрфактические симуляции долларизации депозитов для российской экономики в 2014–2015 гг.</b> ..... | 19 |
| <b>Заключение</b> .....  | 20 |
| <b>Литература</b> .....  | 21 |
| <b>Приложение</b> .....  | 23 |

## ВВЕДЕНИЕ

Для многих стран с переходной экономикой характерен процесс замещения иностранной валютой одной или нескольких функций национальной валюты (средства накопления, меры стоимости и средства обращения). Данный процесс получил название долларизации. Как правило, долларизация увеличивается в периоды высокой инфляции (которая, в основном, связана с обесценением национальной валюты), когда иностранная валюта (доллар, евро) замещают национальную валюту как средство сохранения стоимости и в случае, если уровень инфляции достиг очень высоких значений, как средство обмена. При этом последующая стабилизация курса национальной валюты не всегда способствует снижению долларизации или по крайней мере ее возвращению на предыдущий уровень, поскольку даже в условиях дезинфляции экономические субъекты продолжают использовать иностранную валюту. Подобный эффект получил название гистерезиса, или «эффекта храповика» (*ratchet effect*) (Calvo and Vegh, 1992).

В настоящий момент в зависимости от функций денег, которые поддаются замещению, выделяют два основных вида долларизации: замещение валюты (*currency substitution*) и замещение активов (*asset substitution*). Замещение валюты предполагает выполнение иностранной валютой функции средства обращения, в то время как при замещении активов иностранная валюта выполняет функцию средства сбережения. Кроме того, низкий уровень развития национальной финансовой системы может привести к тому, что операции финансового посредничества начинают осуществляться в иностранной валюте. В двух последних случаях возникает финансовая долларизация, т.е. ситуация, когда показатели балансов национальной системы номинируются в иностранной валюте.

Проблема гистерезиса чаще рассматривается для случая замещения наличной валюты. Для этого случая были разработаны теоретические модели (Oomes, 2003; Guidotti and Rodriguez, 1992; Uribe 1997), а также проведены эмпирические исследования (Kamin and Ericsson, 1993; Menon, 2008; Samreth, 2011; Valev, 2010). Однако существует также ряд теорий, которые объясняют наличие эффекта гистерезиса и в динамике долларизации балансов банковской системы (Ize and Levy-Yeyati, 2003; Duffy et al., 2006). Эмпирические работы по оценке эффекта гистерезиса применительно к финансовой долларизации также нередки. Так, Mueller (1994), De Freitas (2003), Fernández Tellería (2006) используют показатель долларизации депозитов, а Peiers and Wrase (1997) – показатель долларизации кредитов. В нашем исследовании остановимся на анализе долларизации депозитов, так как, по нашему мнению, в современных условиях проблема финансовой долларизации является более актуальной, чем замещение валюты. Кроме того, доступность данных, необходимых для проведения межстрановых исследований по замещению валюты, крайне ограничена.

В первой главе исследования мы опишем выборку и набор переменных, используемых при моделировании, а также обоснуем необходимость использования панельных данных при осуществлении регрессионного анализа.

Во второй главе будут представлены результаты моделирования эффекта гистерезиса депозитной долларизации на основе модели коррекции ошибок с учетом краткосрочной динамики и долгосрочного равновесия, а также панельной версии пороговой регрессии.

В третьей главе будут описаны результаты моделирования и контрфактической симуляции для динамики депозитной долларизации в российской экономике.

## 1. ОПИСАНИЕ ДАННЫХ И ВЫБОРКИ

Для оценки эффекта гистерезиса на равновесный уровень долларизации в экономике была рассмотрена панельная выборка из 12 стран с переходной экономикой в период с 1997 по 2013 г. Квартальные данные о динамике валютного курса, доходности по депозитам, денежной массы были получены на основе международной статистики МВФ (IMF – International Financial Statistics). Таким образом, наши модели оценивались на основе выборки, содержащей (в зависимости от спецификации модели) порядка 700 наблюдений.

В качестве переменной депозитной долларизации используется доля депозитов, номинированных в иностранной валюте, в общем объеме депозитов. Данные о долларизации были получены на основе информации национальных банков о размере депозитов в национальной и иностранной валюте домашних хозяйств и нефинансовых организаций. Для всех переменных было проведено сезонное сглаживание методом Х-12.

**Таблица 1.** Описание панельной выборки

| Страна    | Период                   | Страна   | Период                   |
|-----------|--------------------------|----------|--------------------------|
| Армения   | I кв. 2000 – IV кв. 2013 | Молдова  | I кв. 1997 – IV кв. 2013 |
| Венгрия   | I кв. 1997 – IV кв. 2013 | Перу     | I кв. 1997 – IV кв. 2013 |
| Грузия    | I кв. 1997 – IV кв. 2013 | Россия   | I кв. 1997 – IV кв. 2013 |
| Казахстан | I кв. 1998 – IV кв. 2013 | Украина  | I кв. 2003 – IV кв. 2013 |
| Македония | I кв. 2003 – IV кв. 2013 | Хорватия | I кв. 1997 – IV кв. 2013 |
| Мексика   | I кв. 1999 – IV кв. 2013 | Чехия    | I кв. 1997 – IV кв. 2013 |

## 2. ЭМПИРИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

### 2.1. Модель коррекции ошибок: долгосрочное равновесие

В качестве причин, обуславливающих возникновение эффекта гистерезиса, обычно рассматриваются два фактора. Первый фактор – это сетевые экстерналии (*network externalities*). Сетевые экстерналии связаны с тем, что рыночные агенты более охотно используют иностранную валюту, если она получила значительное распространение в стране. В этом случае, если долларизация достигла высоких значений в период девальвации национальной валюты, в период стабилизации снижения долларизации не произойдет, поскольку использование иностранной валюты укоренилось в национальной экономике и уже не связано с дополнительными издержками.

Второй фактор появления эффекта гистерезиса – девальвационные ожидания рыночных агентов в экономике. В частности, ожидания обесценения национальной валюты делают иностранную валюту предпочтительной для сохранения сбережений, даже если текущий обменный курс является достаточно стабильным. Особую роль в формировании девальвационных ожиданий играют валютные кризисы и периоды гиперинфляции (Baliño et al., 1999; Feige, 2003).

В связи с этим для оценки долгосрочного равновесного уровня долларизации была использована спецификация, предложенная Mongardini and Mueller (2000) и Oomes (2003):

$$\log \frac{1-d_{it}}{d_{it}} = \beta_0 + \beta_1 e_{it} - ir_{it} + \beta_2 d_{it-1} + \beta_3 d_{it-1}^2 + \beta_4 (e_{\max_{it}} - ir_{it}) + \varepsilon_{it}, \quad (1)$$

где  $d_{it}$  – уровень долларизации депозитов в момент времени  $t$  в стране  $i$ ,

$e_{it}$  – квартальный темп обесценения курса национальной валюты в годовом исчислении.

Переменную  $e_{\max_{it}}$  (отражающую девальвационные ожидания) мы рассчитывали как максимальный темп обесценения обменного курса за последние 5 лет<sup>1</sup>:

$$e_{\max_{it}} = \max e_{it}, \dots, e_{it-20}.$$

Кроме того, индикаторы динамики валютного курса корректировались на разность между доходностью по депозитам в национальной валюте и доходностью долларовых депозитов в США ( $ir_{it}$ ).

Мы оценивали модель методом наименьших квадратов (OLS), как в оригинальной работе Oomes (2003), однако для проверки робастности оценок и учета возможной эндогенности связи между объясняющими переменными и долларизацией мы также осуществ-

<sup>1</sup> Авторами также были рассмотрены альтернативные оценки горизонта действия валютного гистерезиса (1 год, 3 года), которые незначительно повлияли на значимость и размер эффекта гистерезиса.

ляли оценки обобщённым методом моментов (GMM)<sup>2</sup> с добавлением страновых констант (fixed effects – FE). Полученные в результате эконометрической оценки коэффициенты оказались статистически значимыми ( $t$ -статистики  $> 1,5$ ), за исключением оценок для спецификации GMM с фиксированным эффектом (однако размер коэффициентов является сопоставимым во всех случаях). В целом все методы оценки дают схожие результаты, что позволяет говорить о стабильности оценок.

**Таблица 2.** Результаты оценок модели долгосрочного равновесия

| Переменные               | <b>Спецификация (метод оценивания)</b> |                   |                   |                   |
|--------------------------|--|-------------------|-------------------|-------------------|
|                          | I (OLS)*                               | II (GMM)          | III (OLS FE)*     | IV (GMM FE)       |
|                          | <b>Коэффициент (t-статистика)</b>      |                   |                   |                   |
| $d_{it-1}$               | -6,36<br>(-21,88)                      | -6,78<br>(-11,36) | -5,42<br>(-16,64) | -5,18<br>(-1,18)  |
| $d^2_{it-1}$             | 1,81<br>(5,18)                         | 2,27<br>(3,25)    | 0,99<br>(2,64)    | 0,67<br>(0,21)    |
| $e_{max_{it}} - ir_{it}$ | -0,004<br>(-6,51)                      | -0,002<br>(-1,64) | -0,003<br>(-3,9)  | -0,001<br>(-1,23) |
| $e_{it} - ir_{it}$       | -0,08<br>(-10,16)                      | -0,17<br>(-7,18)  | -0,07<br>(-10,22) | -0,16<br>(-7,92)  |
| C                        | 2,70<br>(48,4)                         | 2,78<br>(25,47)   | 2,48<br>(29,7)    | 2,44<br>(5,1)     |
| $R^2$                    | <b>0,98</b>                            | <b>0,98</b>       | <b>0,98</b>       | <b>0,98</b>       |
| J-test<br>(p-value)      | –                                      | <b>0,64</b>       | –                 | <b>0,52</b>       |
| Кол-во<br>наблюдений     | <b>716</b>                             | <b>704</b>        | <b>716</b>        | <b>704</b>        |

\* В моделях, оцененных методом OLS,  $t$ -статистики были скорректированы с учетом автокорреляции и гетероскедастичности остатков.

Как показано у Oomes (2003), из полученной модели можно рассчитать долгосрочный равновесный уровень долларизации в зависимости от изменений валютного курса, процентных ставок, предыдущего уровня долларизации и гистерезиса на основе следующего уравнения:

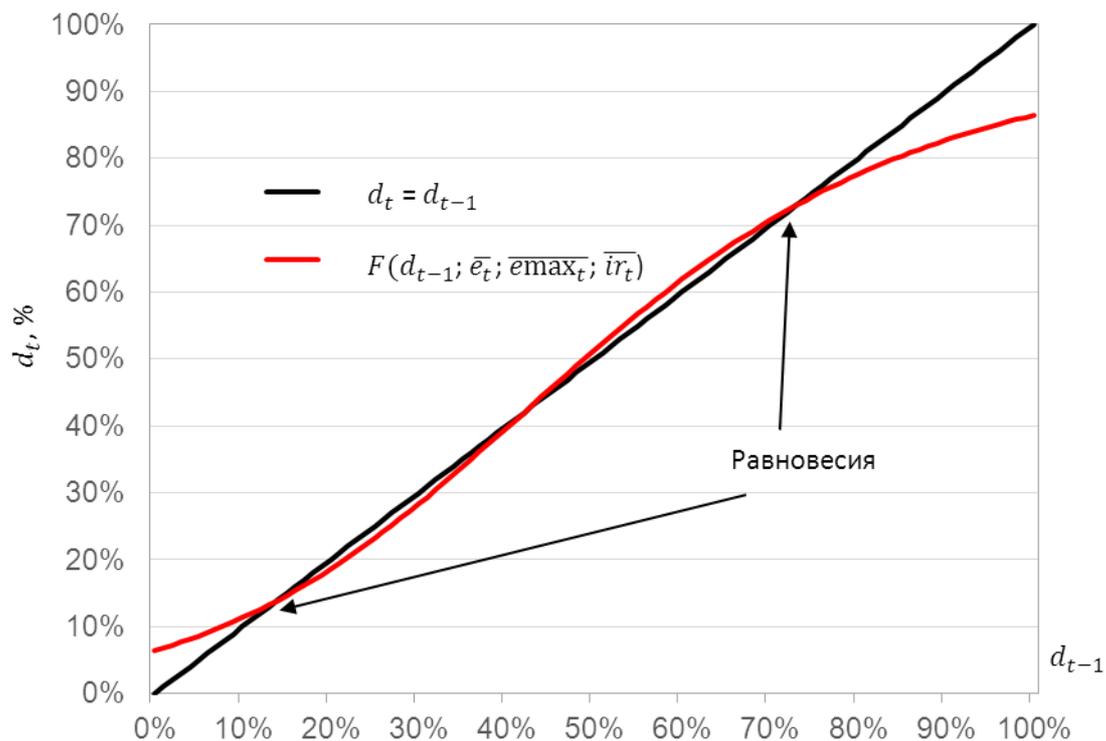
<sup>2</sup> В качестве инструментов использовались два лага переменных  $e_t$ ,  $ir_t$ ,  $e_{max_t}$ ,  $d_t$ .

$$d_{it} = (1 + \exp(2,70 - 0,08 e_{it} - ir_{it} - 6,36 d_{it-1} + 1,81 d_{it-1}^2 - 0,004(e_{\max_{it}} - ir_{it})))^{-1}. \quad (2)$$

Данное уравнение позволяет предсказывать, как изменится уровень долларизации в зависимости от указанных выше факторов. До тех пор пока темпы ослабления валютного курса и процентные ставки будут оставаться неизменными, долларизация будет стремиться к долгосрочному равновесию  $d^*$ , которое является решением уравнения при  $d_t = d_{t-1}$  в любой момент времени  $t$ . В случае если факторы меняются, изменяется и равновесное значение долларизации.

В типичной ситуации нелинейная форма модели долларизации дает два стабильных равновесия и одно нестабильное равновесие (рисунок 1). Красная линия отображает зависимость текущего уровня долларизации от предыдущего (при заданных темпах изменения валютного курса и ставки). Черная линия под углом 45 градусов отражает выполнение условия  $d_t = d_{t-1}$ .

**Рисунок 1.** Определение равновесного значения долларизации (для произвольно выбранных  $e=0.05$ ,  $e_{\max}=0.6$  and  $ir=0$ )

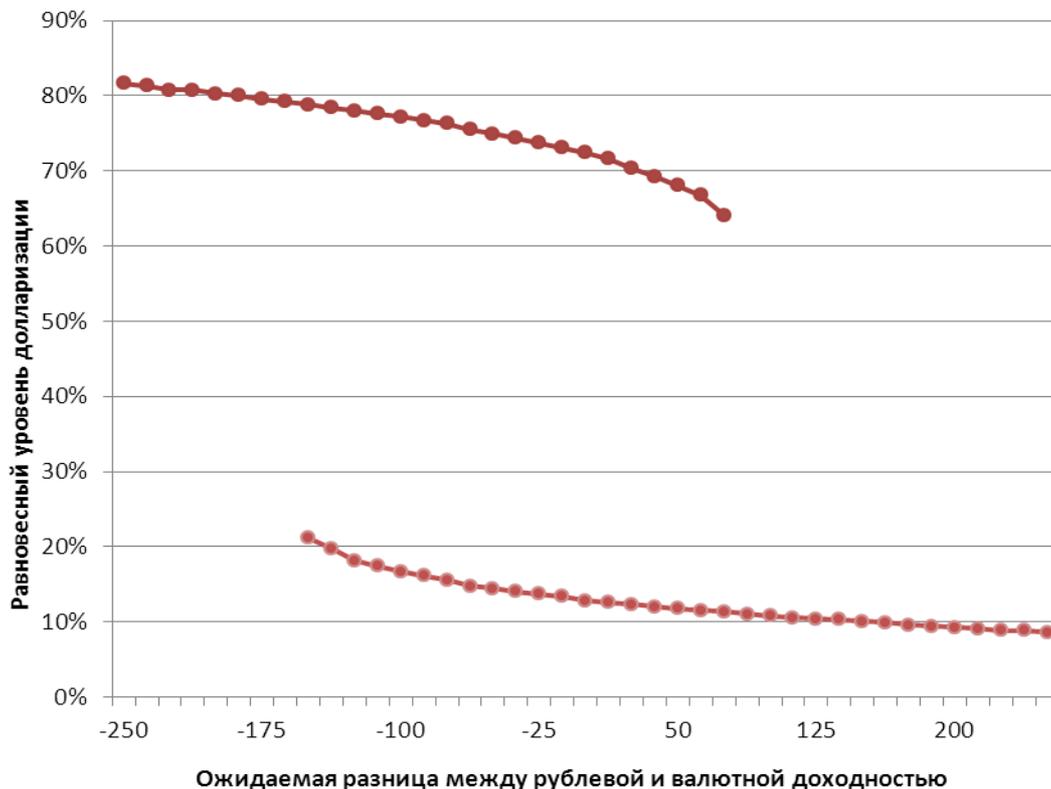


Точки пересечения данных линий – равновесные уровни долларизации. Крайние равновесия являются стабильными равновесиями. Промежуточное равновесие не является стабильным. Если уровень долларизации в период  $t$  оказывается ниже промежуточного равновесия, то в следующий период  $t + 1$  равновесная долларизация сместится к крайнему нижнему равновесию. Если уровень долларизации в период  $t$  оказывается выше промежуточного равновесия, то в следующий период  $t + 1$  равновесная долларизация сместится к

крайнему верхнему равновесию. Таким образом, модель нелинейной долларизации с гистерезисом позволяет говорить о наличии двух равновесий (высокого и низкого), к которым страна будет тяготеть в зависимости от макроэкономических факторов и предыдущей истории долларизации.

При помощи модели (оценки OLS) долгосрочной динамики долларизации были рассчитаны равновесные уровни долларизации, которые варьируются в зависимости от показателя чистой доходности валютных депозитов<sup>3</sup> (рисунок 2). При сбалансированном соотношении доходностей низкий равновесный уровень долларизации составляет 10–20%, а высокий – 60–80%. Вместе с тем при значительной разности доходностей одно из равновесий перестает существовать: низкое равновесие перестает существовать при чистой валютной доходности 160 п.п. (что при равенстве процентных ставок соответствует квартальному ослаблению национальной валюты на 27%), высокое – при чистой валютной доходности –80 п.п. (укрепление национальной валюты на 13% за квартал). В случае существования двух равновесий направление конвергенции будет зависеть от начального уровня долларизации.

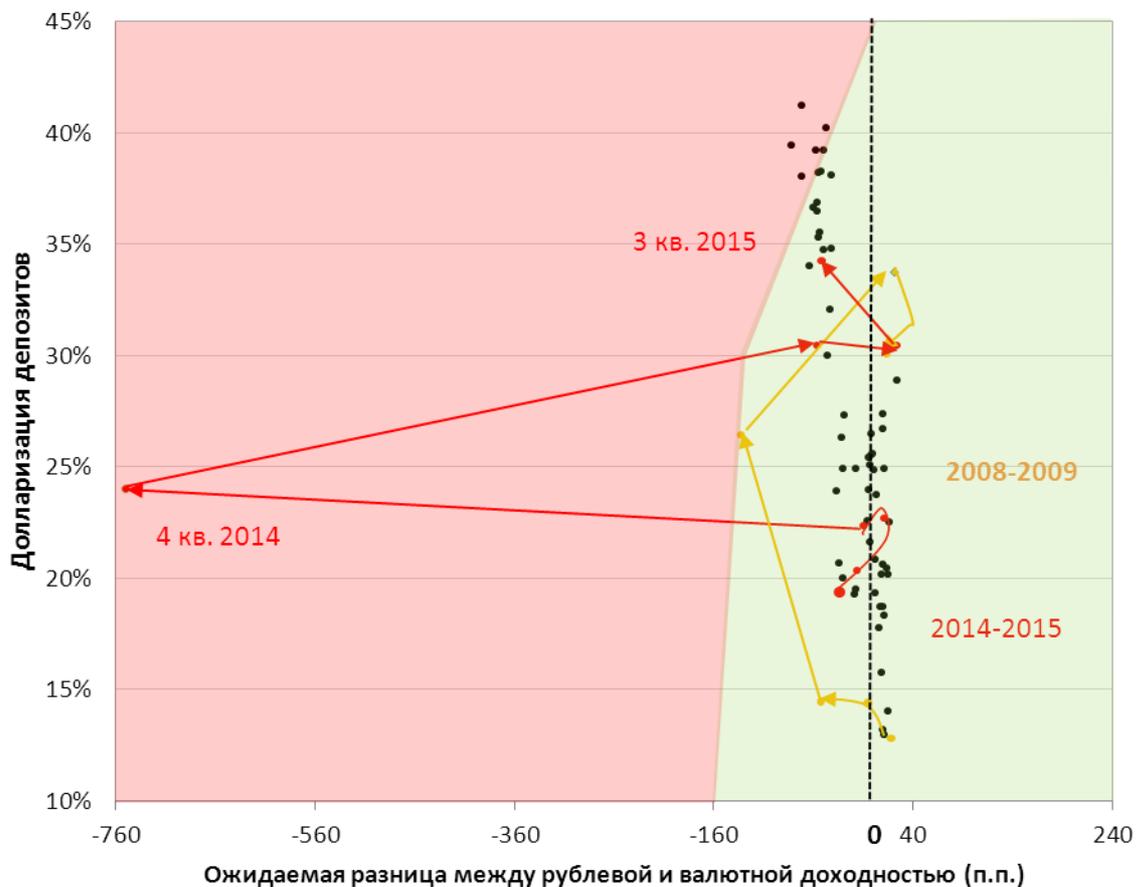
**Рисунок 2.** Равновесные уровни долларизации



<sup>3</sup> Ожидаемая разница между рублевой и валютной доходностью рассчитывалась как  $e_{it} - ir_{it} + \frac{0,004}{0,08} (emax_{it} - ir_{it})$  на основе оценок уравнения (2).

Значения соотношения чистой доходности и фактического уровня долларизации, являющиеся пороговыми при определении равновесия, к которому будет стремиться экономика, приведены на рисунке 3. Так, модельные оценки свидетельствуют о том, что при уровне долларизации 10% система будет стремиться к благоприятному равновесию во всех случаях, когда чистая доходность валютных депозитов не превышает 160 п.п. По мере роста уровня долларизации данное пороговое значение начинает сокращаться. Так, при долларизации 40% конвергенция к низкому равновесию будет происходить при чистой доходности по валютным депозитам менее 45 п.п. Можно отметить, что при сбалансированной ожидаемой доходности по депозитам в иностранной и национальной валюте конвергенция к низкому равновесию будет происходить в случае, если текущий уровень долларизации не превышает 45%.

**Рисунок 3.** Пороговые значения соотношения долларизации и чистой доходности валютных депозитов и фактические соотношения этих показателей в период 2001–2015 гг. в России. Красная (зеленая) область – соотношения, обеспечивающие схождение к высокому (низкому) равновесному уровню долларизации.



Исходя из полученных оценок можно предположить, что еще в 2001–2003 гг. российская экономика была близка к сохранению стабильно высокого уровня долларизации,

однако впоследствии все же перешла к благоприятному равновесию. На примере кризиса 2008 г. можно отметить, что в периоды повышенной волатильности динамика валютного курса становится определяющим фактором для соотношения доходностей рублевых и валютных депозитов. В частности, в 2008–2009 гг. и особенно в 2014–2015 гг. обесценение национальной валюты сделало вероятным изменение долгосрочного равновесия. Вместе с тем по мере стабилизации курсовой динамики соотношение рублевой и валютной доходностей вернулось к приемлемому уровню, а произошедший рост долларизации (до уровня 30–35%) был недостаточным для перехода к новому равновесию. В результате в течение 2010–2013 гг. долларизация вновь снизилась до равновесного уровня 15–20%. Такое развитие событий представляется вероятным и для текущего эпизода ослабления национальной валюты.

Подобные иллюстрации для других стран нашей выборки приводятся в Приложении. Можно отметить, что только нескольким странам удалось перейти из области одного равновесия в область другого (наиболее ярким представляется пример Перу).

## 2.2. Модель коррекции ошибок: краткосрочная динамика

В данном разделе мы проанализируем эффект существования нескольких равновесных уровней долларизации на краткосрочную динамику депозитной долларизации. Применяемая для этого спецификация модели и набор переменных во многом основываются на исследованиях Neanidis and Savva (2009). В нашей работе была выбрана следующая спецификация регрессии:

$$\Delta d_{it} = \beta_0 + \beta_1 erf_{it} + \beta_2 mbf_{it} + \beta_3 d_{it-1}^* - d_{it-1} + \varepsilon_{it}, \quad (3)$$

где  $d_{it}$  – уровень долларизации депозитов,

$erf_{it}$  – индикатор валютного курса,

$mbf_{it}$  – индикатор денежной базы (как прокси для расширения рублевого денежного предложения)<sup>4</sup>.

При этом изменения валютного курса были трансформированы таким образом, чтобы учитывать эффект переоценки (подробнее см. статью Honohan, 2007):

$$erf_{it} = (1 - d_{it-1}) * d_{it-1} * (E_{it} / E_{it-1} - 1),$$

где  $E_{it}$  – валютный курс,

$d_{it}$  – доля валютных депозитов в общем объеме депозитов.

<sup>4</sup> В соответствии с результатами Neanidis and Savva (2009) эти показатели, а также дифференциал процентных ставок являются устойчиво значимыми детерминантами динамики долларизации депозитов. При добавлении в модель показателя процентных ставок его коэффициент получается статистически незначимым. Модель не включает индикаторы институциональных факторов долларизации, однако предположительно их влияние может быть учтено путем добавления страновых констант.

Аналогичным образом рассчитывался монетарный фактор ( $mbf_t$ ):

$$mbf_{it} = (1 - d_{it-1}) * d_{it-1} * (m_{it} / m_{it-1} - 1),$$

где  $m_t$  – денежная масса.

Кроме того, мы добавляем в модель элемент коррекции ошибки

$$d_{t-1} - d_{t-1}^*,$$

где  $d_{t-1}^*$  – долгосрочное равновесие долларизации, рассчитанное на основе модели, приведенной в разделе 2.1. Можно отметить, что Neanidis and Savva (2009) также использовали элемент коррекции ошибки, однако моделировали равновесный уровень долларизации с помощью нелинейного тренда.

Для проверки робастности оценок мы оценивали стандартную модель как с константой, так и без нее, используя центрированные объясняющие переменные (такая спецификация обеспечивает схождение уровня долларизации к равновесному уровню в случае нахождения краткосрочных объясняющих показателей на уровне среднего). Для учета возможной эндогенности связи между объясняющими переменными и долларизацией мы провели оценки методами OLS и GMM<sup>5</sup>, а также с добавлением страновых констант (fixed effects). Полученные в результате эконометрической оценки коэффициенты оказались статистически значимыми ( $t$ -статистики  $> 1,5$ ), имеют ожидаемый знак и размер. В целом различные методы позволяют получить схожие оценки эффекта конвергенции к равновесию на краткосрочную динамику долларизации, что позволяет судить о стабильности оценок. Коэффициент 0,02 при элементах коррекции ошибки означает, что при разнице между высоким и низким равновесными уровнями около 60 п.п. (рисунок 2) переход от одного равновесия к другому обусловит ускорение/замедление квартального прироста доли депозитов в иностранной валюте на 1,2 п.п.

<sup>5</sup> В качестве инструментов использовались два лага следующих переменных:  $erf_t$ ,  $ir_t$ ,  $emax_t$ ,  $mbf_t$ ,  $d_t - d_t^*$ .

Таблица 3. Краткосрочная модель долларизации (зависимая переменная  $\Delta d_t$ )

| Переменные              | Спецификация (метод оценивания)                       |                 |                  |                 |                  |
|-------------------------|---|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
|                         | I (OLS)*<br>центрированные<br>переменные erf и<br>mbf | II (OLS)*       | III (GMM)        | IV (OLS FE)*    | V (GMM FE)       |
|                         | Коэффициент (t-статистика)                            |                 |                  |                 |                  |
| $d_{it-1} - d_{it-1}^*$ | 0,02<br>(1,75)  | 0,02<br>(4,67)  | 0,03<br>(1,53)   | 0,02<br>(4,88)  | 0,01<br>(1,73)   |
| $mbf_{it}$              | -0,3<br>(-4,73)                                       | -0,3<br>(-4,59) | -0,55<br>(-2,26) | -0,3<br>(-4,48) | -0,54<br>(-2,36) |
| $erf_{it}$              | 0,78<br>(5,88)  | 0,78<br>(5,08)  | 1,35<br>(5,68)   | 0,77<br>(4,83)  | 1,35<br>(5,52)   |
| $c$                     | -   | 0,001<br>(1,18) | 0,003<br>(1,53)  | 0,001<br>(0,75) | 0,003<br>(1,73)  |
| $R^2$                   | <b>0,15</b>   | <b>0,15</b>     | <b>0,07</b>      | <b>0,16</b>     | <b>0,09</b>      |
| J-test<br>(p-value)     | -   | -               | <b>0,06</b>      | -               | <b>0,08</b>      |
| Кол-во<br>наблюдений    | <b>681</b>  | <b>681</b>      | <b>645</b>       | <b>681</b>      | <b>645</b>       |

\* В моделях, оцененных методом OLS, t-статистики были скорректированы с учетом автокорреляции и гетероскедастичности остатков.

### 2.3. Пороговая регрессия

Для верификации наших результатов мы также воспользуемся альтернативным способом оценки краткосрочной динамики долларизации – панельной пороговой регрессии (Hansen, 1997 и 1999; Everaert and Pozzi, 2007), которая не зависит от predeterminedной спецификации модели для долгосрочного равновесия. В рамках нашего анализа была предложена следующая спецификация модели:

$$\Delta d_{it} = \begin{cases} \beta_0 + \beta_1 erf_{it} + \beta_2 mbf_{it} + \beta_3 d_{it-1} + \varepsilon_{it}, & z_{it} > \theta \\ (\beta_0 + \beta'_0) + \beta_1 erf_{it} + \beta_2 mbf_{it} + \beta_3 d_{it-1} + \varepsilon_{it}, & z_{it} \leq \theta \end{cases} \quad (4)$$

где  $d_{it}$  – уровень долларизации в момент времени  $t$  в стране  $i$ ,

$erf_{it}$  – индикатор валютного курса,

$mbf_{it}$  – индикатор денежной базы,

$\varepsilon_{it}$  – ошибка регрессии;

$z_{it}$  – пороговая переменная;

$\theta$  – предельное значение пороговой переменной.

В нашей работе в качестве пороговых переменных мы будем рассматривать предыдущий уровень долларизации  $d_{t-1}$  и девальвационные ожидания  $e_{max_{it}}$ . Для получения оценок порогового значения  $\theta$  был использован метод концентрации к сетке параметров из пороговых значений на множестве  $G$ . Множество  $G$  включает в себя все значения пороговой переменной  $z_{it}$  в представленной выборке наблюдений. При этом значения порога выбирались таким образом, чтобы в рамках одного режима были представлены не менее 15% всех значений выборки. Для каждого порогового значения была построена регрессия и оценена вариация остатков. В качестве оптимальной была выбрана модель, минимизирующая вариацию остатков.

Нами было произведено тестирование нулевой гипотезы об отсутствии режимов долларизации в развивающихся экономиках. Альтернативная гипотеза подразумевала, что существует хотя бы один дополнительный режим долларизации. Поскольку параметр  $\theta$  не определяется в нулевой гипотезе, такие статистики, как тест Вальда, множитель Лагранжа и отношение правдоподобия, не имеют своих стандартных распределений. Поэтому мы применили supF-статистику (Hansen, 1999) и аппроксимировали ее распределение на основе метода фиксированного бутстрапа (fixed-regressor bootstrap).

Сначала мы рассчитали F-статистику на основе следующей формулы:

$$F = \frac{SSR_0 - SSR_1}{SSR_0} n T - 1, \quad (5)$$

где  $SSR_0$  – сумма квадрата остатков линейной регрессии,

$SSR_1$  – сумма квадрата остатков линейной регрессии с пороговым значением и двумя режимами,

$n$  – число стран в панельной регрессии,

$T$  – число наблюдений в выборке.

Следующим шагом стало применение процедуры бутстрапа для определения значимости F-статистики. Все объясняющие переменные и оптимальный порог используются как заданные. Мы строим эмпирическое распределение остатков регрессии с порогом (двумя режимами). Затем делается извлечение остатков случайным образом с перестановкой и находится бутстрапированная выборка (симулированные значения  $\Delta d_t$ ). Симулированные значения  $\Delta d_t$  используются для оценки линейной и пороговой моделей. Данная процедура производится для  $N$  репликаций ( $N = 10\,000$ ), на основе которых рассчитываются эмпирическое F-распределение и F-статистики. В заключение первоначальные

F-статистики сравниваются с полученным эмпирическим распределением и оцениваются доверительные интервалы. Результаты теста Хансена (таблица 4) свидетельствуют о том, что наличие нескольких режимов долларизации не может быть статистически отвергнуто на 5%-ном уровне значимости.

**Таблица 4.** Оценки пороговой регрессии с двумя режимами (зависимая переменная  $\Delta d_t$ )\*

| Переменные                      | Пороговые переменные       |                   |
|---------------------------------|----------------------------|-------------------|
|                                 | $d_{it-1}$                 | $e_{max_{it}}$    |
|                                 | Коэффициент (t-статистика) |                   |
| $d_{it-1}$                      | -0,06<br>(-6,91)           | -0,008<br>(-1,69) |
| $mbf_{it}$                      | -0,25<br>(4,99)            | -0,30<br>(-5,9)   |
| $erf_{it}$                      | 0,75<br>(8,68)             | 0,77<br>(8,55)    |
| C                               | 0,04<br>(7,56)             | 0,01<br>(3,33)    |
| C'                              | -0,03<br>(-7,6)            | -0,009<br>(-2,99) |
| Пороговый уровень $\theta$      | 0,474                      | 192               |
| Доверительный интервал $\theta$ | [0,473; 0,477]             | [39; 281]         |
| Тест Хансена (F-статистика)     | 52,85                      | 8,77              |
| $R^2$                           | 0,21                       | 0,16              |
| Кол-во наблюдений               | 681                        | 681               |

\* t-статистики были скорректированы с учетом автокорреляции и гетероскедастичности остатков.

По результатам оценивания (таблица 4) мы видим, что эффекты валютного курса и денежной базы оказываются сопоставимыми для регрессий с пороговыми значениями и моделей, приведенных в разделе 2.2, что говорит об устойчивости данных коэффициентов. В модели с уровнем долларизации в качестве пороговой переменной при переходе от режима с высокой долларизацией к режиму с низкой темп прироста долларизации уменьшается на 3 п.п., что несколько выше оценок на основе моделей в разделе 2.2. В то же время

пороговое значение 47–48% в целом соответствует пограничному значению долларизации для нулевой чистой доходности валютных активов (рисунок 3)<sup>6</sup>.

Показатель девальвационных ожиданий ( $e_{max}$ ) также может использоваться в качестве пороговой переменной. Оценки соответствующей модели показывают, что наличие эпизода обесценения национальной валюты более чем на 192% в предыдущие 5 лет ускоряет прирост долларизации на 0,9 п.п. в квартал. В то же время доверительный интервал для этого порогового уровня достаточно широк.

---

<sup>6</sup> Можно отметить, что Neanidis and Savva (2009) также допускают различие в параметризации моделей для стран с высокой и низкой долларизацией. Условно выбранное ими пороговое значение долларизации 50% оказывается достаточно близким к оптимальному. В соответствии с результатами Неанидиса и Саввы квартальный прирост доли депозитов в иностранной валюте в странах с высокой долларизацией на 1,5–4 п.п. выше, что в целом согласуется с нашими результатами.

### 3. КОНТРАФАКТИЧЕСКИЕ СИМУЛЯЦИИ ДОЛЛАРИЗАЦИИ ДЕПОЗИТОВ ДЛЯ РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ В 2014–2015 гг.

Симуляция на основе модели, представленной в разделе 2.2, показывает, что данный подход позволяет сделать достаточно точный вневыборочный прогноз для динамики долларизации депозитов в России в 2014–2015 гг. При этом при неизменном курсе рубля и годовых темпах роста денежной базы на уровне 6% в дальнейшем можно ожидать конвергенции к низкому равновесному уровню долларизации около 20% (рисунок 4).

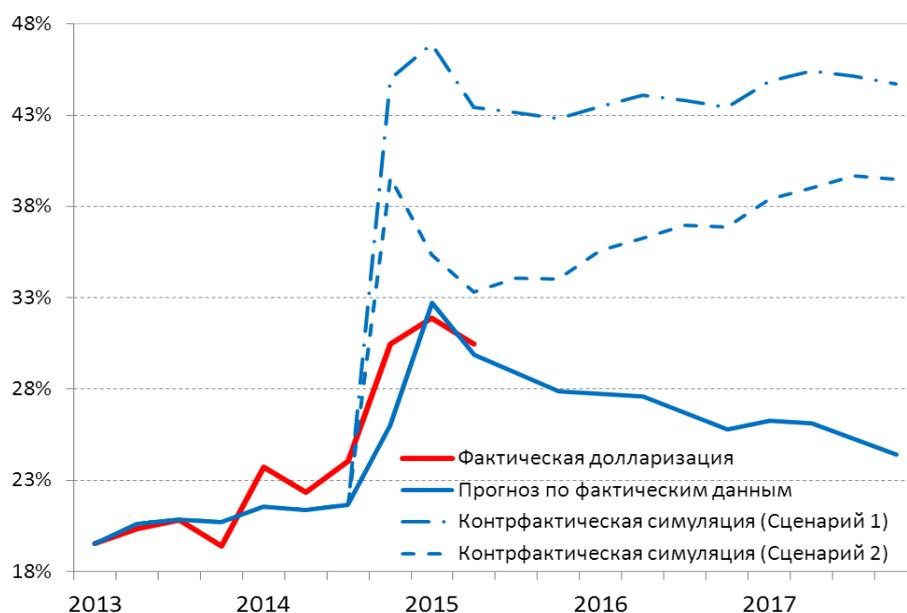
Для иллюстрации чувствительности динамики долларизации к нелинейным эффектам, возникающим при переходе к высокому равновесному уровню долларизации, были также проведены следующие контрфактические симуляции.

Первый сценарий предполагал экзогенное повышение долларизации до 45% в четвертом квартале 2014 г. В этом случае переход к высокому долгосрочному равновесию обуславливался бы эффектом сетевых экстерналий.

Второй сценарий предполагал ослабление валютного курса до уровня 90 рублей за доллар США (т.е. примерно на 230%) в четвертом квартале 2014 г. Предложенного шока было достаточно для сохранения высокой долларизации и перехода к плохому долгосрочному равновесию за счет эффекта девальвационных ожиданий.

При обоих контрфактических сценариях конвергенции к низкому равновесию не происходит даже при стабильном обменном курсе в 2016–2018 гг.

**Рисунок 4.** Контрфактические симуляции динамики долларизации депозитов в России



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе мы предложили подход к моделированию эффекта гистерезиса в динамике долларизации депозитов для выборки стран с формирующимися рынками.

Для этого мы оценили нелинейную зависимость, позволяющую рассчитать равновесный уровень долларизации от ее текущего значения и наличия эпизодов резкого обесценения национальной валюты в предыдущие 5 лет. Мы пришли к выводу, что существуют два равновесных уровня долларизации депозитов для стран с переходной экономикой. Низкий составляет около 15%, а высокий – около 75%. При этом при сбалансированном соотношении доходностей по депозитам в иностранной и национальной валюте уровень долларизации начнет сходиться к высокому равновесию, если он превысил пороговое значение 45–50%.

Моделирование краткосрочной динамики долларизации депозитов свидетельствуют о том, что переход от низкого равновесного уровня долларизации к высокому приводит к приросту доли депозитов в иностранной валюте на примерно 1,2–3 п.п. каждый квартал. Расчеты, полученные с помощью альтернативного эконометрического метода (пороговых регрессий), подтвердили наличие двух режимов в динамике долларизации депозитов.

В качестве иллюстрации чувствительности динамики долларизации к изменению долгосрочного равновесного уровня и анализа потенциальных угроз долларизации в России мы провели контрфактические симуляции для периода 2014–2015 гг. Мы показали, что если бы в четвертом квартале 2014 г. уровень долларизации депозитов увеличился до 45% (фактическое увеличение было до уровня 30%) или ослабление рубля по отношению к доллару США составило 230% (фактическое составило 143%), то уровень долларизации не вернулся бы к прежнему уровню даже при стабильном обменном курсе рубля.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Baliño, T., Bennett, A., Borensztein, E. (1999). "Monetary Policy in Dollarized Economies." Occasional Paper, No. 171, Washington: International Monetary Fund.
2. Calvo, G., Végh, C. A. (1992). "Currency Substitution in Developing Countries - An Introduction." Working Paper No. 92/40, Washington: International Monetary Fund.
3. De Freitas, M.L. (2003) "Revisiting Dollarization Hysteresis: Evidence from Bolivia, Turkey and Indonesia." Núcleo de Investigação em Políticas Económicas (NIPE), Escola de Economia e Gestão, Universidade do Minho, NIPE Working Papers, No. 12.
4. Duffy, J., Nikitin, M., Smith R.T. (2006). "Dollarization Traps." *Journal of Money, Credit, and Banking*, Vol. 38, No. 8, pp. 2074–2097.
5. Everaert, G., Pozzi, L. (2007) "Bootstrap-based bias correction for dynamic panels." *Journal of Economic Dynamics and Control*, Vol. 31, pp. 1160 –1184.
6. Feige, E. L. (2003). "Dynamics of Currency Substitution, Asset Substitution and De Facto Dollarization and Euroization in Transition Countries." *Comparative Economic Studies*, Vol. 45, pp. 358–383.
7. Fernández Tellería, B.X. (2006) "Dollarization Hysteresis Network Externalities and the "Past legacy" Effect: The Case of Bolivia." *Banco Central de Bolivia, Revista de Análisis*, Vol. 7, No. 1, pp. 7–64.
8. Guidotti, P. A., Rodriguez, C. E. (1992). "Dollarization in Latin America: Gresham's Law in Reverse?" *International Monetary Fund Staff Papers*, No. 39, pp. 518–544.
9. Hansen B.E. (1997) "Inference in TAR Models." *Studies in Nonlinear Dynamics and Econometrics*, 2, pp. 1–14.
10. Hansen B.E. (1999) "Threshold effects in non-dynamic panels: Estimation, testing, and inference." *Journal of Econometrics*, Vol. 93, pp. 345–368.
11. Honohan, P. (2007). "Dollarization and exchange rate fluctuations." CEPR Discussion Paper 6205.
12. Ize, A., Levy Yeyati, E. (2003). "Financial Dollarization." *Journal of International Economics*, Vol. 59, pp. 323–347.
13. Kamin, S.B., Ericsson N. R. (2003). "Dollarization in Post-Hyperinflationary Argentina." *Journal of International Money and Finance* 22, pp. 185–211.
14. Menon, J. (2008) "Cambodia's Persistent Dollarization: Causes and Policy Options" Asian Development Bank, Working Papers on Regional Economic Integration, No. 19.

15. Mongardini, J., Mueller, J. (2000). "Ratchet Effects in Currency Substitution. An application to the Kyrgyz Republic". International Monetary Fund Staff Papers. Vol. 47, №2, pp. 218–237.
16. Mueller, J. (1994). "Dollarization in Lebanon." International Monetary Fund Working Papers, No. 129 (WP/94/129). – Washington, D.C.: International Monetary Fund.
17. Neanidis, K., Savva, C. (2009). "Financial dollarization: short-run determinants in transition economies." Journal of Banking and Finance, Vol. 33, pp. 1860–1873.
18. Oomes, N. (2003). "Network Externalities and Dollarization Hysteresis: The Case of Russia." International Monetary Fund Working Paper. No. 03/96.
19. Peiers, B., Wrase, J.M. (1997). "Dollarization Hysteresis and Network Externalities: Theory and Evidence from an Informal Bolivian Credit Market." Federal Reserve Bank of Philadelphia, Working Papers, No. 97-21.
20. Samreth, S. (2011) "An Empirical Study on the Hysteresis of Currency Substitution in Cambodia." Journal of Asian Economics, Vol. 22, No. 6, pp. 518-527.
21. Uribe, M. (1997). "Hysteresis in a Simple Model of Currency Substitution." Journal of Monetary Economics 40, pp. 185–202.
22. Valev, N.T. (2010). "The Hysteresis of Currency Substitution: Currency Risk vs. Network Externalities." Journal of International Money and Finance, Vol. 29, No. 2, pp. 224–235.

## Приложение

Долларизации депозитов (по вертикальной оси) и ожидаемая разница между доходностями в национальной и иностранной валюте (по горизонтальной оси) в странах с формирующимися рынками в период с 2003 по 2013 г. (среднегодовые данные).

