

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
Katedra Ekonometrii i Statystyki

Dorota Górecka, Dominik Śliwicki

MODELOWANIE KURSÓW WALUTOWYCH DLA KRAJÓW SKANDYNAWSKICH I EUROPY ŚRODKOWO-WSCHODNIEJ

Z a r y s t r e ś c i. W artykule podjęto próbę empirycznej weryfikacji teorii parytetu siły nabywczej w odniesieniu do 6 krajów członkowskich OECD: Danii, Norwegii i Szwecji oraz Czech, Polski i Węgier. W związku z tym, że uzyskane wyniki nie potwierdziły prawdziwości weryfikowanej teorii, celem pracy stało się zidentyfikowanie czynników wpływających na poziom kursów walutowych państw skandynawskich oraz państw Europy Środkowo-Wschodniej w latach 1999–2008 oraz wskazanie różnic między nimi.

S ł o w a k l u c z o w e: teoria parytetu siły nabywczej (*Purchasing Power Parity*, PPP), długookresowy kurs równowagi, modele panelowe z ustalonymi efektami indywidualnymi.

1. WSTĘP

Literatura dotycząca kursów walutowych i szacowania realnego poziomu ich równowagi jest bardzo bogata. Opis metodologii związanej z tą problematyką zawarty jest m.in. w pracy Hinkle'a i Montiela (1999), natomiast przegląd wyników badań empirycznych znaleźć można w artykule Edwardsa i Savastano (1999). W przeprowadzanych dotąd analizach do określania kursu równowagi wykorzystywane były co najmniej trzy koncepcje: parytetu siły nabywczej (por. Johansen, Juselius, 1992; MacDonald, Nagayasu, 1998), fundamentalna (por. Williamson, 1983, 1994) oraz behawioralna (por. Clark, MacDonald, 1998, 2004). Rozwój ekonometrycznych metod estymacji dla niestacjonarnych danych panelowych spowodował, że w wielu opracowaniach wykorzystywane są modele kointegracji dla tego rodzaju danych (por. Habermeier, Mesquita, 1999; MacDonald, Ricci, 2001). W ten nurt wpisuje się także badanie opisane w niniejszym artykule, stanowiące próbę określenia zależności pomiędzy kursem walutowym a czynnikami makroekonomicznymi dla trzech państw skandynawskich i trzech państw CEFTA przy użyciu modeli panelowych.

2. TEORIA PARYTETU SIŁY NABYWCZEJ

Teoria parytetu siły nabywczej (por. Cassel, 1918) wyjaśnia kształtowanie się kursów walutowych za pomocą relacji cen w kraju i za granicą. Zgodnie z absolutną wersją tej teorii poziom prostego nominalnego kursu walutowego jest dokładnie równy ilorazowi tych cen:

$$E_{dc} = \frac{P_d}{P_f}, \quad (1)$$

gdzie E_{dc} to nominalny kurs prosty, natomiast P_d i P_f oznaczają odpowiednio poziom cen w kraju i za granicą. Jeżeli teoria PPP jest prawdziwa, to realny kurs walutowy $REER_{dc}$ dany przez:

$$REER_{dc} = \frac{E_{dc}P_f}{P_d} \quad (2)$$

jest zawsze równy jedności.

Z kolei według względnej wersji teorii parytetu siły nabywczej prosty nominalny kurs walutowy jest proporcjonalny do ilorazu cen w kraju i za granicą:

$$E_{dc} = K \cdot \frac{P_d}{P_f}. \quad (3)$$

Weryfikacja teorii parytetu siły nabywczej polega na analizie stacjonarności reszt następujących modeli:

$$\varepsilon_t = e_t^{dc} - p_t^d - p_t^f \quad (\text{w przypadku wersji absolutnej}), \quad (4)$$

$$\varepsilon_t = e_t^{dc} - p_t^d - p_t^f - k \quad (\text{w przypadku wersji względnej}), \quad (5)$$

przy czym e^{dc} , p^d , p^f i k to logarytmy naturalne E_{dc} , P_d , P_f oraz K .

Metoda ta jest równoważna testowaniu stacjonarności realnego kursu walutowego.

3. TEORIA PARYTETU SIŁY NABYWCZEJ A KURS WALUTOWY PAŃSTW OECD

Badanie dotyczy odwrotnego realnego kursu euro względem walut trzech państw skandynawskich (korony duńskiej, norweskiej i szwedzkiej) oraz względem walut trzech państw CEFTA (korony czeskiej, polskiego złotego oraz węgierskiego forinta). Analiza opiera się na danych obejmujących okres od I kwartału 1999 roku do IV kwartału 2008 roku (40 obserwacji). Kurs realny obliczany jest na podstawie wzoru (2), przy czym jako indeksy cenowe wykorzystane zostały wskaźniki cen PPI.

Weryfikacja niestacjonarności kursów walutowych przeprowadzona została na danych panelowych (pierwszy panel obejmował państwa skandynawskie, a drugi kraje Europy Środkowo-Wschodniej) przy pomocy testu pierwiastka jednostkowego IPS (por. Im, Pesaran, Shin, 1997, 2003), który posiada stosunkowo dużą moc oraz dobre właściwości dla krótkich szeregów czasowych i nie-dużej liczby danych przekrojowych.

Tabela 1. Wyniki panelowego testu stacjonarności

Państwa	Składniki deterministyczne	Statystyka LM	Wartość p
skandynawskie	stała	0,104	0,504
	stała+trend	0,604	0,727
Europy Środkowo-Wschodniej	stała	-1,358	0,087
	stała+trend	-0,405	0,343

Źródło: obliczenia własne.

Na podstawie wartości statystyk zaprezentowanych w tabeli 1 można stwierdzić, że na poziomie istotności 0,05 nie ma podstaw do odrzucenia hipotezy zerowej mówiącej o niestacjonarności badanych kursów walutowych, co świadczy o nieprawdziwości teorii parytetu siły nabywczej (zarówno w przypadku krajów skandynawskich, jak i państw należących do CEFTA).

4. PRZYCZYNY ZMIENNOŚCI KURSU WALUTOWEGO

W związku z konkluzją przedstawioną w poprzedniej części pracy nasuwa się pytanie o przyczyny odchyleń kursu walutowego od poziomu wyznaczonego przez parytet siły nabywczej.

Jedną z najbardziej znanych koncepcji objaśniających zachowanie realnych kursów walutowych w długim okresie jest tzw. efekt Balassy-Samuelsona (por. Balassa, 1964). Polega on na tym, że wzrost produktywności pracy w sektorze dóbr handlowych, wywołując inflację w sektorze dóbr niehandlowych i podnosząc tym samym łączny wskaźnik cen, powoduje realną aprecjację kursu walutowego. Efekt ten dotyczy państw przystępujących do UE. Jego występowanie zostało potwierdzone w wielu badaniach (por. Rogoff, 1996), w których wykazano istotnie dodatni wpływ relatywnego wzrostu gospodarczego na realny kurs walutowy.

Do potencjalnych determinant kursu walutowego można zaliczyć także wydatki rządowe, które przesuując popyt wewnętrzny w kierunku dóbr niehandlowych powodują wzrost ich cen i w efekcie aprecjację kursu realnego (por. Habermeier, Mesquita, 1999).

Kolejnym czynnikiem wpływającym na zmiany realnego kursu walutowego są warunki wymiany handlowej (*terms of trade*), definiowane jako stosunek cen eksportu do cen importu. Wzrost wartości tego wskaźnika spowodowany wzrostem cen eksportu lub spadkiem cen importu oznacza spadek konkurencyjności

krajowych produktów i prowadzi do deprecjacji kursu walutowego (por. Baffes, Elbadawi, O'Connell, 1997; Habermeier, Mesquita, 1999).

Inną przyczyną zmian realnego kursu walutowego jest kształtowanie się realnej stopy procentowej. Relatywnie wyższa krajowa stopa procentowa, zwiększając podaż waluty zagranicznej, przyczynia się do spadku kursu waluty krajowej, czyli jego aprecjacji (por. Brook, Hageaves, 2001; Chortareas, Driver, 2001).

5. MODELE PANELOWE DLA REALNYCH KURSÓW WALUTOWYCH PAŃSTW OECD

Poniżej zaprezentowane zostaną dwa modele panelowe, z których pierwszy obejmuje kraje skandynawskie (Daniec, Szwecję i Norwegię), a drugi kraje Europy Środkowo-Wschodniej (Czechy, Polskę i Węgry). W obu przypadkach zmienną objaśnianą jest realny kurs walutowy analizowanych krajów względem euro (miernikami cen są indeksy PPI). Wśród zmiennych objaśniających znajdują się: relatywny wzrost gospodarczy¹ (reprezentujący efekt Balassy-Samuelsona), bilans handlowy w relacji do PKB (świadczący o konkurencyjności danej gospodarki) oraz relatywna realna stopa procentowa.

Oczekuje się, że zgodnie z opisanymi wyżej mechanizmami znaki parametrów stojących przy wszystkich trzech zmiennych objaśniających wykorzystanych w modelach będą ujemne.

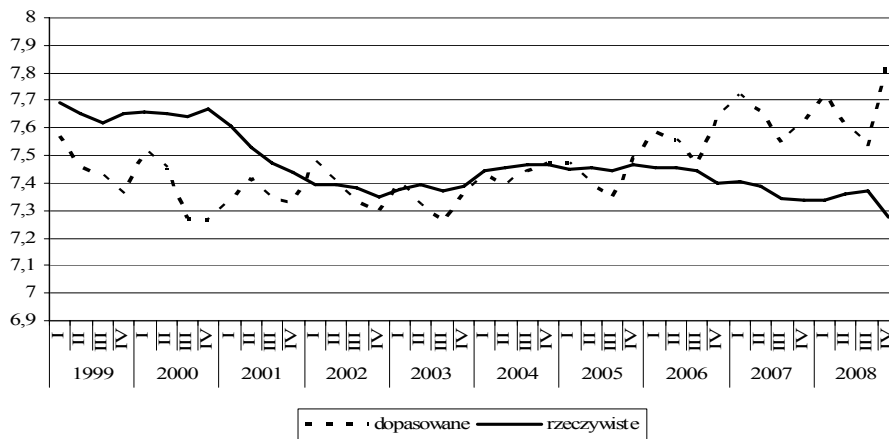
Tabela 2. Wyniki estymacji modelu dla grupy państw skandynawskich

Zmienna	Ocena parametru	Statystyka t-Studenta	Wartość p	R ²
stała	8,801	68,79	0,0000***	80,12%
stopa procentowa	0,128	4,058	0,0000***	
bilans handlowy/PKB	-6,682	-5,021	0,0000***	

Źródło: obliczenia własne.

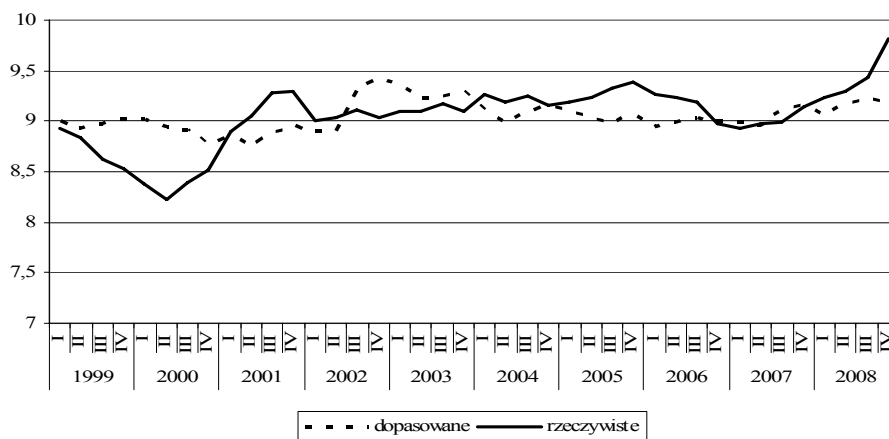
Wyniki estymacji modelu panelowego z ustalonymi efektami indywidualnymi dla wysokorozwiniętych krajów skandynawskich wskazują na istotny związek realnego kursu walutowego z bilansem handlowym oraz relatywnym poziomem realnej stopy procentowej, przy czym w przypadku tego drugiego znak oszacowanego parametru nie jest zgodny z przewidywaniami, co może być wytłumaczone m.in. oddziaływaniem światowych stóp procentowych bądź też różnego rodzaju oczekiwań. Natomiast zgodnie z przewidywaniami wpływ relatywnego wzrostu gospodarczego na kurs walutowy w przypadku krajów skandynawskich okazał się być nieistotny statystycznie.

¹ Określenie relatywny oznacza w tym przypadku porównanie ze strefą euro.



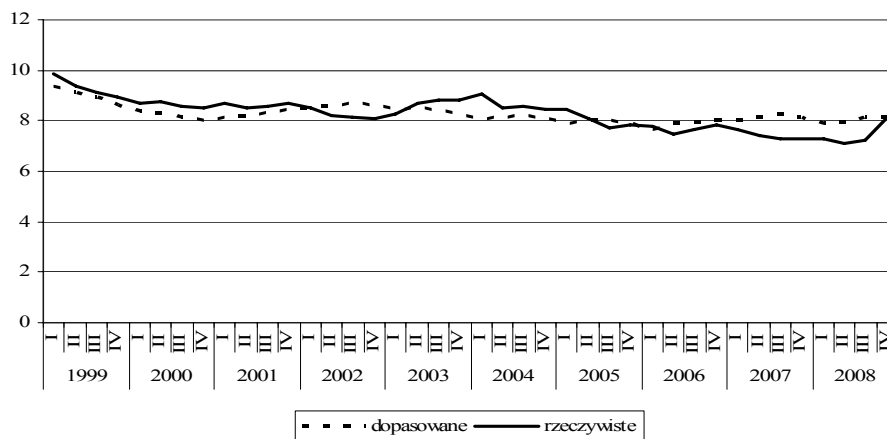
Wykres 1. Wartości dopasowane i rzeczywiste kursu korony duńskiej w okresie I 1999–IV 2008

Źródło: opracowanie własne.



Wykres 2. Wartości dopasowane i rzeczywiste kursu korony szwedzkiej w okresie I 1999–IV 2008

Źródło: opracowanie własne.



Wykres 3. Wartości dopasowane i rzeczywiste kursu korony norweskiej w okresie I 1999–IV 2008

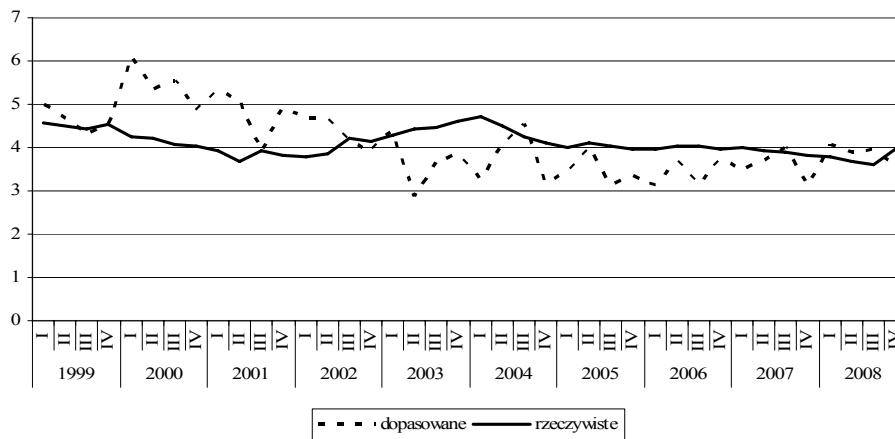
Źródło: opracowanie własne.

Tabela 3. Wyniki estymacji modelu dla grupy państw Europy Środkowo-Wschodniej

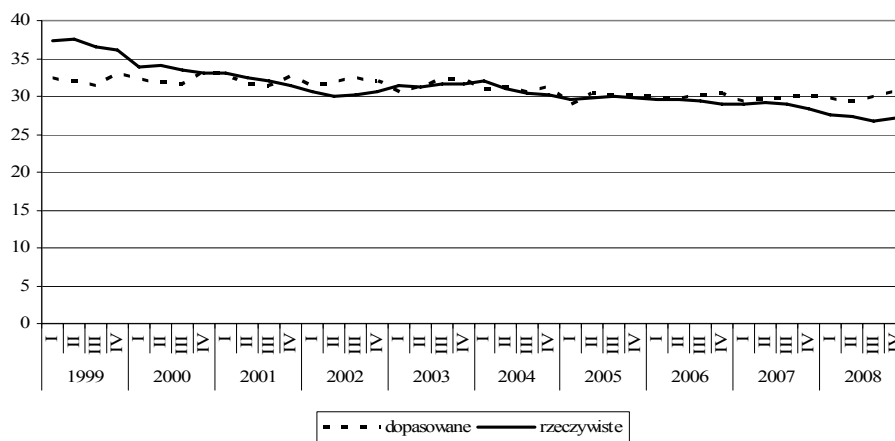
Zmienna	Ocena parametru	Statystyka t-Studenta	Wartość p	R ²
stała	12,615	71,86	0,0000***	99,07%
relatywny wzrost gospodarczy	-0,754	-3,607	0,0005***	
bilans handlowy/PKB	-24,800	-5,507	0,0000***	

Źródło: obliczenia własne.

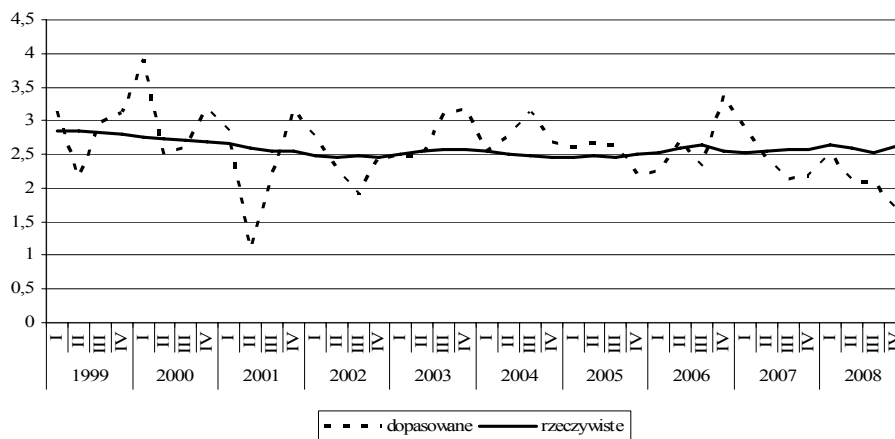
W przypadku modelu panelowego z ustalonymi efektami indywidualnymi dla krajów rozwijających się należących do CEFTA kierunek oddziaływania zmiennych objaśniających jest zgodny z wcześniej sformułowanymi oczekiwaniami - zarówno wzrost relatywnego PKB, jak i dodatni bilans handlowy przyczyniają się do spadku kursu walutowego, czyli do jego aprecjacji. Również oddziaływanie relatywnej realnej stopy procentowej na kurs walutowy jest ujemne, gdyż nieistotne statystycznie, co prowadzi do konkluzji, że w przypadku krajów Europy Środkowo-Wschodniej kształtowanie się stóp procentowych ma dużo słabszy wpływ na kurs niż inne czynniki makroekonomiczne.



Wykres 4. Wartości dopasowane i rzeczywiste kursu złotego w okresie I 1999–IV 2008
 Źródło: opracowanie własne.



Wykres 5. Wartości dopasowane i rzeczywiste kursu korony czeskiej w okresie I 1999–IV 2008
 Źródło: opracowanie własne.



Wykres 6. Wartości dopasowane i rzeczywiste kursu 100 forintów węgierskich w okresie I 1999–IV 2008

Źródło: opracowanie własne.

6. PODSUMOWANIE

Głównym wnioskiem płynącym z przeprowadzonej analizy jest odrzucenie hipotezy mówiącej, że kursy walutowe badanych krajów skandynawskich i krajów CEFTA w latach 1999–2008 kształtowały się zgodnie z teorią parytetu siły nabywczej. Uzyskane wyniki pozwalają twierdzić, że realny kurs walutowy 6 krajów OECD powiązany jest z takimi wielkościami ekonomicznymi jak wzrost gospodarczy, bilans handlowy oraz stopy procentowe.

Dalsze badania dotyczące kursów walutowych mogą po pierwsze podążać w kierunku poszerzenia przekrojów paneli o kolejne kraje, np. o Bułgarię, Rumunię, Chorwację i Ukrainę w przypadku państw Europy Środkowo-Wschodniej. Inną możliwością jest uwzględnienie w modelach dodatkowych zmiennych takich jak np. aktywa zagraniczne netto, płace realne, konsumpcja indywidualna, wydatki rządowe, deficyt budżetowy, dług publiczny bądź też bezpośrednie inwestycje zagraniczne (por. Bęza-Bojanowska, MacDonald, 2009) i wykorzystanie skonstruowanych modeli do prognozowania.

LITERATURA

- Baffes J., Elbadawi I. A., O'Connell S. A. (1997), Single-Equation Estimation of the Equilibrium Real Exchange Rate, WB Working Paper 08/20/97, World Bank, Washington.
- Balassa B. (1964), *The Purchasing Power Parity Doctrine: A Reappraisal*, „Journal of Political Economy”, 72, 584–596.
- Bęza-Bojanowska J., MacDonald R. (2009), *The Behavioural Zloty/Euro Equilibrium Exchange Rate*, CESifo Working Paper Series No. 2568, University of Glasgow, Glasgow.

- Brook A., Haggreaves D. (2001), PPP-based Analysis of New Zealand's Equilibrium Exchange Rate, Discussion Paper Series DP2001/01, Reserve Bank of New Zealand, Wellington.
- Cassel G. (1918), *Abnormal Deviations in International Exchanges*, „Economic Journal”, Blackwell Publishers, Oxford, 413–415.
- Chortareas G. E., Driver R. L. (2001), *PPP and the Real Exchange Rate – Real Interest Rate Differential Puzzle Revisited: Evidence from Non-Stationary Panel Data*, Bank of England, London.
- Clark P. B., MacDonald R. (1998), Exchange Rates and Economic Fundamentals: A Methodological Comparison of BEERs and FEERs, IMF Working Paper 98/67, International Monetary Fund, Washington.
- Clark P. B., MacDonald R. (2004), *Filtering the BEER: A Permanent and Transitory Decomposition*, „Global Finance Journal”, 15, 29–56.
- Edwards S., Savastano M. A. (1999), Exchange Rates in Emerging Economies: What Do We Know? What Do We Need to Know?, NBER Working Paper No. 7228, National Bureau of Economic Research, Cambridge.
- Habermeier K., Mesquita M. (1999), Long-Run Exchange Rate Dynamics: A Panel Data Study, IMF Working Paper WP/99/50, International Monetary Fund, Washington.
- Hinkle L., Montiel P. (1999), *Exchange Rates Misalignment. Concepts and Measures for Developing Countries*, Oxford University Press, New York.
- Im K.S., Pesaran M. H., Shin Y. (1997), Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels, Discussion Paper, University of Cambridge, Cambridge.
- Im K.S., Pesaran M. H., Shin Y. (2003), *Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels*, „Journal of Econometrics”, 115, 53–74.
- Johansen S., Juselius K. (1992), *Testing Structural Hypothesis in a Multivariate Cointegration Analysis of the PPP and the UIP for UK*, „Journal of Econometrics”, 53, 211–244.
- MacDonald R., Nagayasu J. (1998), *On the Japanese Yen-U.S. Dollar Exchange Rate: A Structural Economic Model Based on Real Interest Differentials*, „Journal of the Japanese and International Economies”, 12, 75–102.
- MacDonald R., Ricci L. (2001), PPP and Balassa-Samuelson Effect: The Role of the Distribution Sector, IMF Working Paper WP/01/38, International Monetary Fund, Washington.
- Rogoff K. (1996), *The Purchasing Power Parity Puzzle*, „Journal of Economic Literature”, 34, 647–668.
- Williamson J. (1983), *The Exchange Rate System*, Institute for International Economics, Washington.
- Williamson J. (1994), *Estimates of FEERs*, [w:] Williamson J. (red.), *Estimating Equilibrium Exchange Rates*, Institute for International Economics, Washington.

EXCHANGE RATES' MODELING FOR SCANDINAVIAN, CENTRAL AND EASTERN EUROPEAN COUNTRIES

A b s t r a c t. In the paper the purchasing power parity (PPP) theory for 6 states belonging to OECD, namely Denmark, Norway, Sweden, Poland, Czech Republic and Hungary, was examined. In order to do that the IPS panel unit root test was employed. After establishing that the exchange rates permanently deviate from the long-term equilibrium rate and the PPP theory is at variance with the data, two panel models were estimated to identify factors that influence exchange rates of Scandinavian and CEFTA countries.

K e y w o r d s: purchasing power parity, long-term equilibrium exchange rate, panel models with fixed individual effects.

