

Емпіричне тестування теоретичних гіпотез ефективності грошово-кредитної політики

Лекція 2

Елементи емпіричного дослідження:

- Теоретична модель
- Статистична модель
- Визначення статистичних характеристик вихідних даних
- Методи оцінювання
- Дослідження отриманих емпіричних результатів на стійкість
- Аналіз відповідності отриманих результатів теоретичним передбаченням
- Пропозиції для економічної політики

2—1 Теоретична модель:

- Манделла-Флемінга
- Дорнбуша
- Монетарна
- Портфельна
- Раціональні очікування

2—2 Статистична модель:

- перелік залежних і незалежних змінних,
- очікувані знаки оцінених коефіцієнтів,
- характер причинно-наслідкових зв'язків
 - а) моделі у приведеній формі,
 - б) структурні моделі,
- врахування відмінностей між коротко- і довгостроковими залежностями

Приклад простої статистичної моделі

$$Y_t = a_0 + \sum_{i=1}^k a_i Y_{t-i} + \sum_{j=1}^l b_j M_{t-j} + \sum_{n=1}^m c_n X_{t-n}$$

де Y_t — доход (ВВП або промислове виробництво,

M_t — пропозиція грошової маси,

X_t — незалежні чинники.

У моделі Манделла-Флемінга для фіксованого курсу $\sum b_j = 0$, тоді як для плаваючого — $\sum b_j > 0$

Використано приведену форму на підставі розв'язку моделі

Складніша статистична модель

$$Y_t = a_0 + a_1 Y_{t-1} - a_2 r_t + a_3 Y_t^* + a_4 RER_t,$$

$$r_t = b_0 + b_1 r_{t-1} + b_2 Y_{t-1} + b_3 M_t + b_4 M_{t-1},$$

$$RER_t = c_0 + c_1 Y_{t-1} + c_2 M_t + c_3 M_{t-1}$$

де Y_t — доход (ВВП або промислове виробництво,

M_t — пропозиція грошової маси,

r_t — номінальна процентна ставка,

RER_t — реальний обмінний курс.

Повноцінна структурна модель на основі моделі Манделла—Флемінга

а) фіксований обмінний курс

$$Y_t = a_0 + a_1 Y_{t-1} - a_2 r_t + a_3 Y_t^* + a_4 RER_t,$$

$$r_t = b_0 + b_1 r_{t-1} + b_2 Y_{t-1} + b_3 M_t + b_4 M_{t-1},$$

$$M_t = c_0 + c_1 M_{t-1} + c_2 r_t + c_3 Y_{t-1} + c_4 Y_t^* + c_5 RER_t$$

б) плаваючий обмінний курс

$$Y_t = a_0 + a_1 Y_{t-1} - a_2 r_t + a_3 Y_t^* + a_4 E_t,$$

$$r_t = b_0 + b_1 r_{t-1} + b_2 Y_{t-1} + b_3 M_t + b_4 M_{t-1},$$

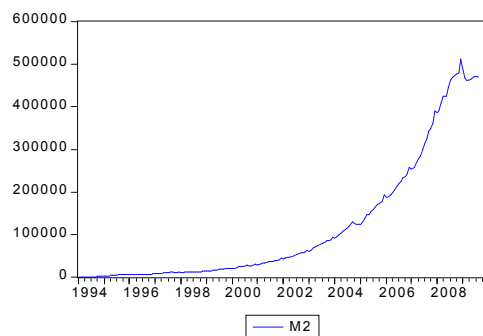
$$E_t = c_0 + c_1 M_{t-1} + c_2 r_t + c_3 Y_{t-1} + c_4 Y_t^* + c_5 E_{t-1}$$

де E — номінальний обмінний курс

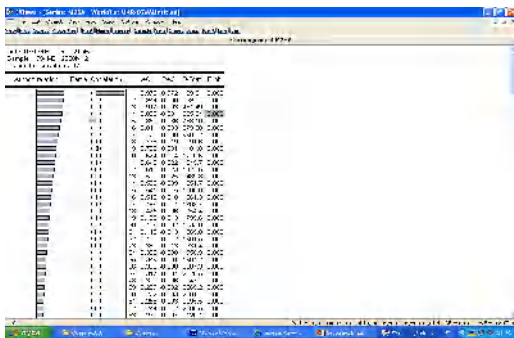
2—3 Визначення статистичних характеристик вихідних даних

- Стационарність
Тести ADF і PP
- Кореляція
- Напрямок причинності
Тест Гренджера
- Кointеграція
Тест Джохансена

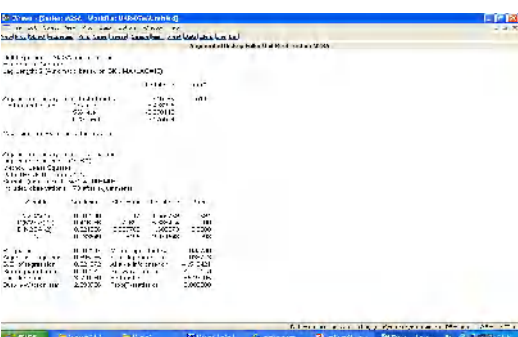
Приклад нестационарного показника



Кореляція



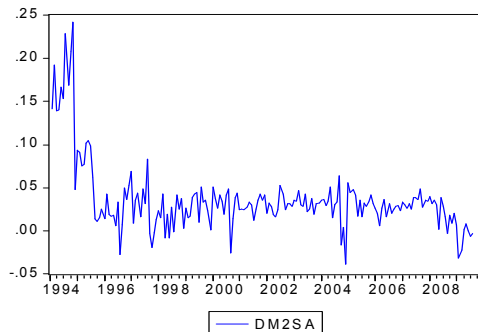
Тест ADF



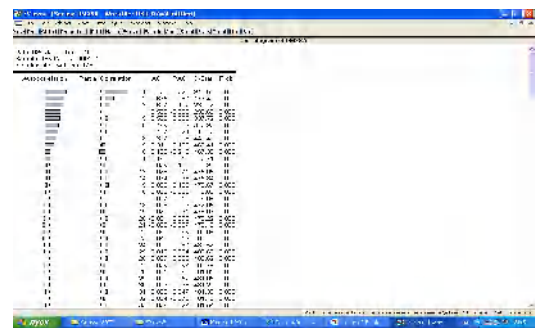
Способи приведення до стаціонарності

- Логарифмування
- Різницеве диференціювання
- Використання даних у відносному вимірі
Наприклад, дефіцит бюджету у % від ВВП

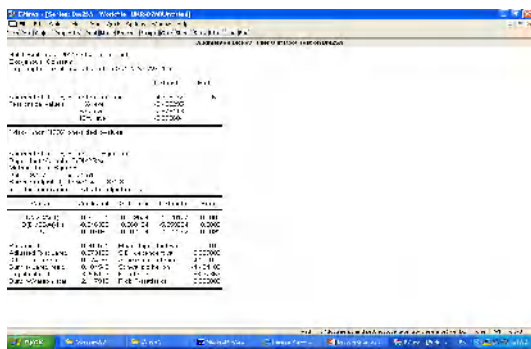
Перші різниці показника $\ln(M2)$



Кореляція



Тест ADF



2–4 Економетричні методи оцінювання функціональних залежностей

- Кореляція
- Тест Гренджера (дослідження взаємної причинності)
- Коінтеграційний тест Джохансена

■ Регресійні методи

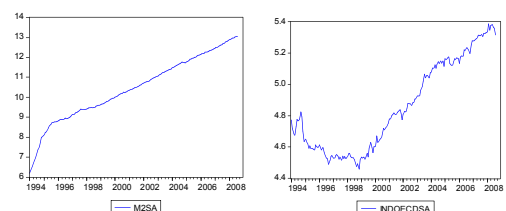
- звичайний (OLS)
- двокроковий з інструментальними змінними (2SLS)
- IV,
- GLS (EGLS or FGLS),
- GMM (Arellano-Bond estimator),
- SUR

■ Векторна авторегресія

- а) без коригування помилки (VAR)
- б) з коригуванням помилки (VEC)

■ Фільтр Кальмана

Часові ряди



Кореляція M2SA та INDOECDSA

	INDOECDSA	M2SA
INDOECDSA	1.00000	0.84349
M2SA	0.84349	1.00000

Між обома показниками існує доволі щільний прямий зв'язок

Тест Гренджера для M2SA і INDOECDSA

Null Hypothesis	Obs	F Statistic	Probability
INDOECDSA does not Granger Cause M2SA	174	24.8883	0.0000
M2SA does not Granger Cause INDOECDSA	174	27.4427	0.0000

З лагом у два місяці простежується взаємна причинність між обома показниками. На рівні статистичної значущості 1% можна відкинути гіпотезу, що INDOECDSA не впливає на M2SA, тоді як гіпотезу про брак впливу M2SA на INDOECDSA можна відкинути на рівні статистичної значущості 10%.

Тест Джохансена

Існують два коінтеграційних рівняння

Trace Test	Trace	Maximal Eigenvalue	Adj. Trace	Constant	Intercept
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Типова регресійна модель (із взаємною причинністю):

$$\text{GDP growth} = \beta_0 + \beta_1(\text{lagged GDP}) + \beta_2(\text{money growth}) + \beta_3(\text{budget balance}) + \beta_5(\text{other variables of interest}) + \varepsilon_t, \quad (1)$$

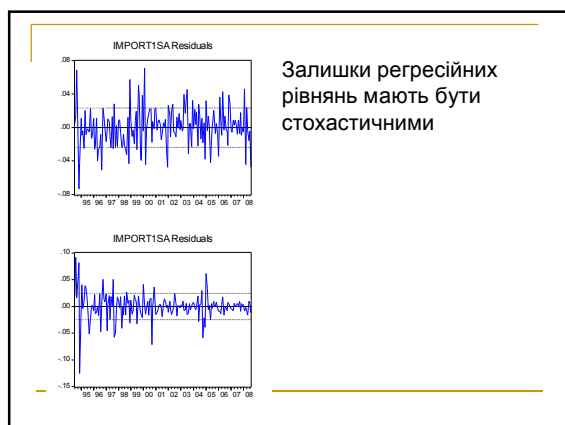
$$\text{money growth} = \beta_0 + \beta_1(\text{lagged money growth}) + \beta_2(\text{budget balance}) + \beta_3(\text{GDP growth}) + \beta_4(\text{other variables of interest}) + \varepsilon_t, \quad (2)$$

Інструментальні змінні:

- Не корелюють з незалежними змінними
- Мають достатню пояснювальну силу стосовно залежних змінних

Variable	Sum	SS	MS	F	Prob
1	111.455	111.455	111.455	111.455	0.0000
2	111.455	111.455	111.455	111.455	0.0000
3	111.455	111.455	111.455	111.455	0.0000
4	111.455	111.455	111.455	111.455	0.0000
5	111.455	111.455	111.455	111.455	0.0000

Регресійна модель, що враховує взаємну залежність між обома змінними



Характеристики моделі з коригуванням помилки:

- Показники (у рівнях) нестационарні, але коінтегровані
- Залишки з коінтеграційного рівняння (у рівнях) є стаціонарними
- Залишки з коінтеграційного рівняння (у рівнях) використовуються для корекції помилки в рівнянні для короткочасної динаміки (у перших різницях)

Статистична модель з коригуванням помилки

$$\log(RERTN_t) = a_0 + a_1 \log(RERTN_{t-1}) + a_2 \log(RERTN_{t-2}) + a_3 \log(G_t) + a_4 \log(E_t) + a_5 \log(E_{t-1}) + a_6 \log(M_t) + a_7 \log(INDRUS_t) + a_8 \log(CPIRUS_t) + a_9 \log(u_t) + a_{10} \log(\varepsilon_t) + z_t,$$

$$d(RERTN_t) = b_0 + b_1 d(RERTN_{t-1}) + b_2 d(RERTN_{t-2}) + b_3 d(G_t) + b_4 d(E_t) + b_5 d(E_{t-1}) + b_6 d(M_t) + b_7 d(INDRUS_t) + b_8 d(CPIRUS_t) + b_9 d(u_t) + b_{10} d(\varepsilon_t) + z_{t-1} + v_t,$$

де z_t, v_t — залишки відповідних регресійних рівнянь;

d — оператор перших різниць $d(X) = \log(X_t) - \log(X_{t-1})$

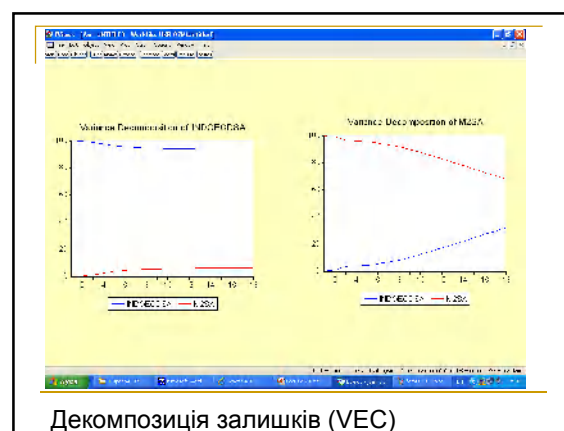
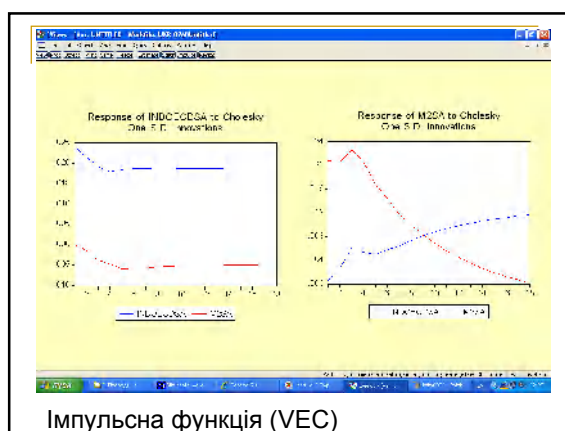
Використання векторної авторегресії

Якщо немає *коінтеграції*, використовується VAR

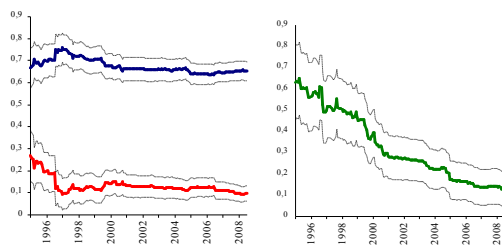
Якщо спостерігається *коінтеграція*, використовується VEC

В обох випадках лаги визначаються за мінімальним значенням критерію Акаїка

Часовий характер впливу визначає *імпульсна функція*, а вагу чинника у зміні результуючого показника — *декомпозиція залишків*

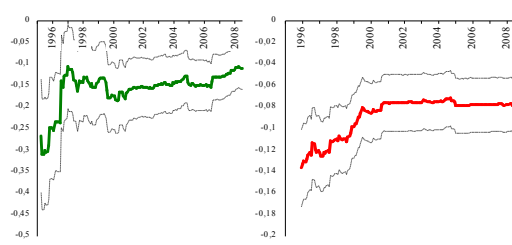


Попит на гроші (рівняння (2))



а) лагове значення грошової маси; б) промислове виробництво;

Попит на гроші (рівняння (2))



в) світова ціна на метал; б) процентна ставка;

Важливо (!!!):

- Оцінки функціонального впливу грошової маси на динаміку промислового виробництва всіма трьома методами (2SLS, VAR і фільтром Кальмана) показують, що збільшення грошової маси має негативний вплив на реальний сектор

Оцінка функціональних залежностей для агрегованих даних декількох країн

- Перехресний аналіз (cross-section)
Знаходяться середні значення
- Пул (pooled data) або часово-просторова панель (panel data)
Використовуються дані окремих країн, а специфічні ефекти враховуються за допомогою відповідних фіктивних змінних

Панельна вибірка

Microsoft Excel - name0606.xls																										
File Edit Format Tools Window Help																										
Microsoft Excel 97 - Help																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C:\MSOFT\EXCEL\NAME0606.XLS																										
C																										

Перехресна вибірка (англ. cross-section)

[illegible]

Перехресна вибірка

	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я
1																																
2	2004	178,564	17,468	12,683	62,677	37	4,412618	1,67399	2,88601	Евразія																						
3	2005	178,564	17,468	12,683	62,677	37	4,412618	1,67399	2,88601	Евразія																						
4	2006	178,564	17,468	12,683	62,677	37	4,412618	1,67399	2,88601	Евразія																						
5	2007	178,564	17,468	12,683	62,677	37	4,412618	1,67399	2,88601	Евразія																						
6	2008	178,564	17,468	12,683	62,677	37	4,412618	1,67399	2,88601	Евразія																						
7	2009	178,564	17,468	12,683	62,677	37	4,412618	1,67399	2,88601	Евразія																						
8	2010	178,564	17,468	12,683	62,677	37	4,412618	1,67399	2,88601	Евразія																						
9	2011	178,564	17,468	12,683	62,677	37	4,412618	1,67399	2,88601	Евразія																						
10	2012	178,564	17,468	12,683	62,677	37	4,412618	1,67399	2,88601	Евразія																						
11	2013	178,564	17,468	12,683	62,677	37	4,412618	1,67399	2,88601	Евразія																						
12	2014	178,564	17,468	12,683	62,677	37	4,412618	1,67399	2,88601	Евразія																						
13	2015	178,564	17,468	12,683	62,677	37	4,412618	1,67399	2,88601	Евразія																						
14	2016	178,564	17,468	12,683	62,677	37	4,412618	1,67399	2,88601	Евразія																						
15	2017	178,564	17,468	12,683	62,677	37	4,412618	1,67399	2,88601	Евразія																						
16	2018	178,564	17,468	12,683	62,677	37	4,412618	1,67399	2,88601	Евразія																						
17	2019	178,564	17,468	12,683	62,677	37	4,412618	1,67399	2,88601	Евразія																						
18	2020	178,564	17,468	12,683	62,677	37	4,412618	1,67399	2,88601	Евразія																						
19	2021	178,564	17,468	12,683	62,677	37	4,412618	1,67399	2,88601	Евразія																						
20	2022	178,564	17,468	12,683	62,677	37	4,412618	1,67399	2,88601	Евразія																						

Декілька типів панельних методів:

- з постійними коефіцієнтами (the pooled regression model),
- з фіксованими коефіцієнтами (the fixed effects model),
- зі стохастичними коефіцієнтами (the random effects model)

Модель з фіксованими коефіцієнтами:

Структурні риси:

- однакова константа і регресійні коефіцієнти для всіх країн,
- істотні відмінності між окремими країнами,
- відсутність вагомих тимчасових ефектів

Потенційні недоліки:

- 1) може виникати потреба у великій кількості фіктивних змінних,
- 2) мультиколінеарність,
- 3) гетероскедастичність або автокореляція даних для окремої країни

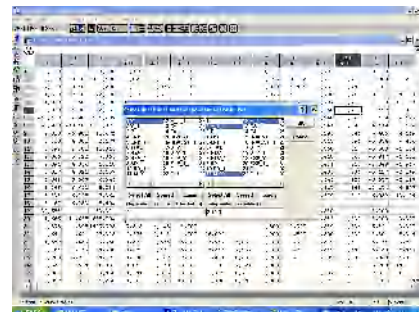
Модель із стохастичними коефіцієнтами:

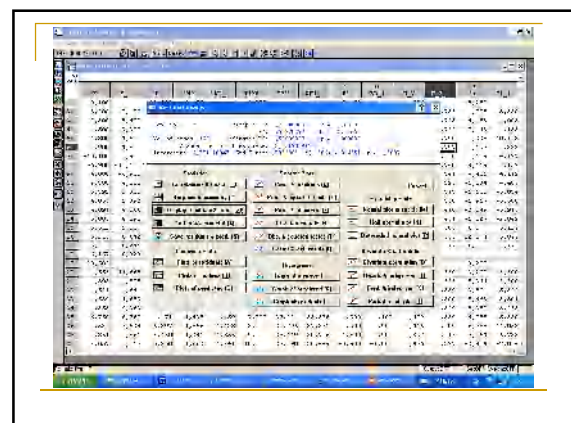
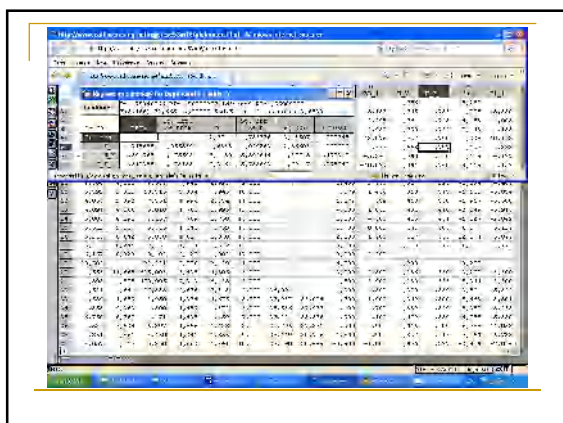
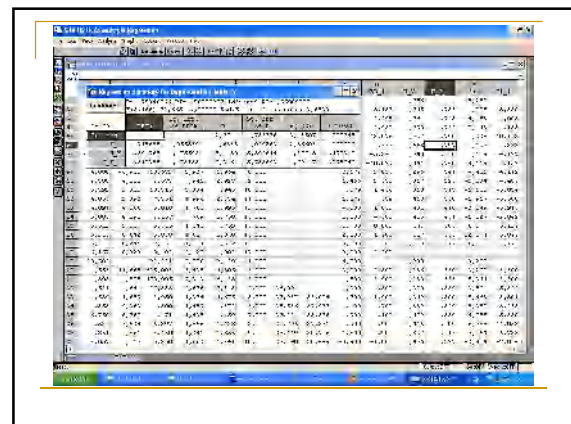
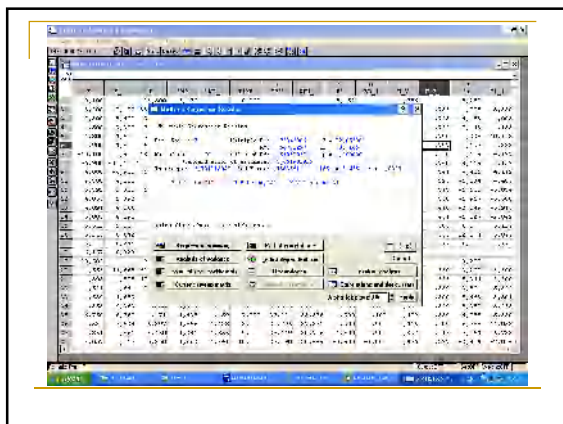
- константа і коефіцієнти можуть відрізнятися в межах крос-секційних блоків,
- незалежні змінні можуть не змінюватися у часі

Критерії коректності регресійної моделі

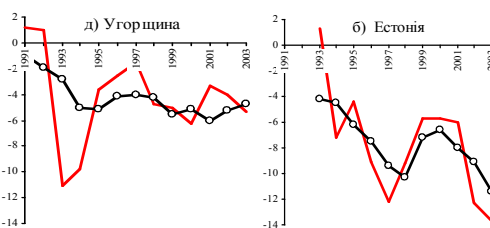
- Стаціонарність залишків (немає автокореляції, DW~2, стабільна дисперсія)
- Відсутність кореляції між незалежними змінними (мультиколінеарність)
- Критерій Фішера показує значущість рівняння з погляду включених змінних
- Коефіцієнт детермінації R^2 є максимально високим (але не дорівнює 0,99 — такий вислід означає мультиколінеарність)

Оцінки OLS для просторово-часової вибірки





Порівняння реальних і прогнозних даних



2–5 Дослідження отриманих емпіричних результатів на стійкість

- Зміна часових параметрів вибірки даних
- Зміна специфікації

Використання зміни специфікації:

$$Y = Z\alpha + \beta M + \gamma V,$$

де Y — вектор значень динаміки ВВП, M — темп зростання грошової маси, Z — вектор незалежних змінних, V — матриця додаткових змінних (до 3-х).

Відповідно до Levine and Renelt (1992), стійкість оцінок для M визначається на основі двох меж, які розраховують так:

$$\max_{\min} \hat{\beta} M \pm 2\sigma_{\hat{\beta}}$$

Sala-i-Martin (1997) запропонував простіший варіант: вивчити загальну вибірку отриманих коефіцієнтів і отримати тест for the cumulative distribution function (CDF)

Якщо на рівні статистичної значущості 10% можна стверджувати, що довірчий інтервал не містить нульового значення, то отриманий регресійний коефіцієнт β можна вважати таким, що засвідчує статистично значущий вплив пропозиції грошової маси на динаміку ВВП.