

VII Конференція для студентів та молодих дослідників

24 травня 2024

"Банківський сектор та монетарна політика: перспективи розвитку"

ОЦІНЮВАННЯ ВАЛЮТНИХ

Яценко Валерія

КНУ імені Тараса Шевченка

РИЗИКІВ ВІДКРИТОЇ ЕКОНОМІКИ



Актуальність

Live TV Markets Economics Industries Tech Politics Businessweek Opinion More

Business

Swiss Franc Surges to Record Versus Euro as SNB Opens Floodgates

By David Goodman and Lucy Meakin

January 15, 2015 at 4:55 AM EST

Updated on January 15, 2015 at 2:09 PM EST



Gift this article

Save

This article is for subscribers only.

It was the most dramatic day of trading for Switzerland's franc since its neighbors introduced the euro 16 years ago.

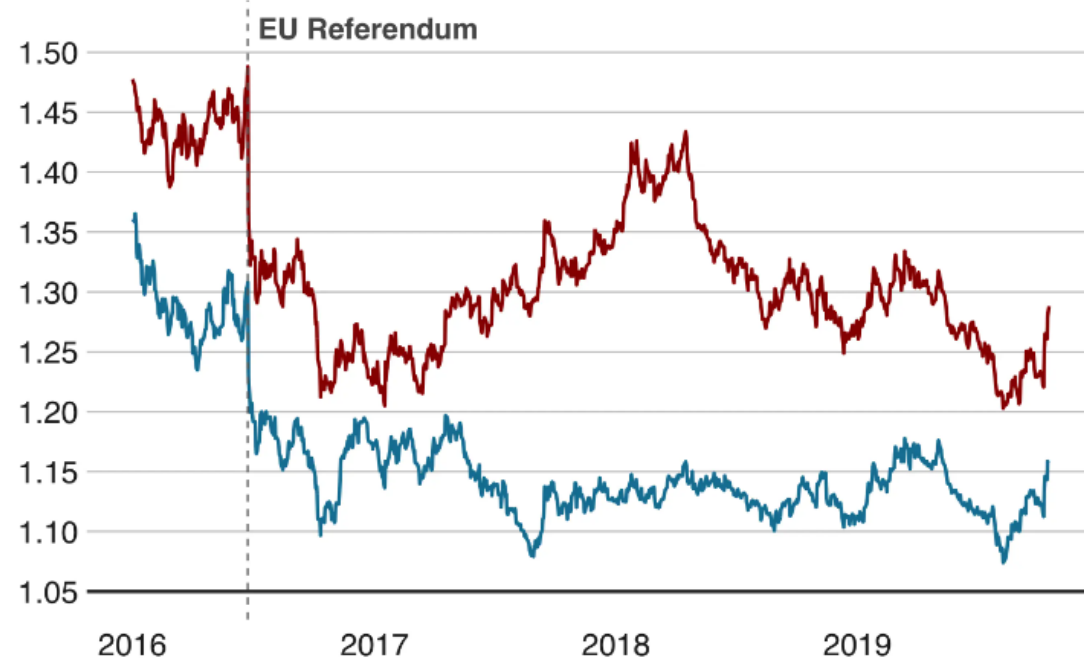
The franc surged the most on record and reached its strongest-ever level against the 19-nation shared currency as cash flooded over the border after the Swiss National Bank removed a cap on the currency that had held back inflows for more than three years.

<https://www.bloomberg.com/>

Pound jumps as Brexit Deal is reached

Euro and US dollar vs Pound

— Euro v £ — Dollar v £



Bloomberg

BBC

<https://www.bbc.com/news/business>

Explainer

Why has the yen fallen to a decade's low and what does it mean for Japan's economy?

The accelerating slide in the value of Japan's currency could ultimately be bad news for people in Japan who are heavily reliant on imports



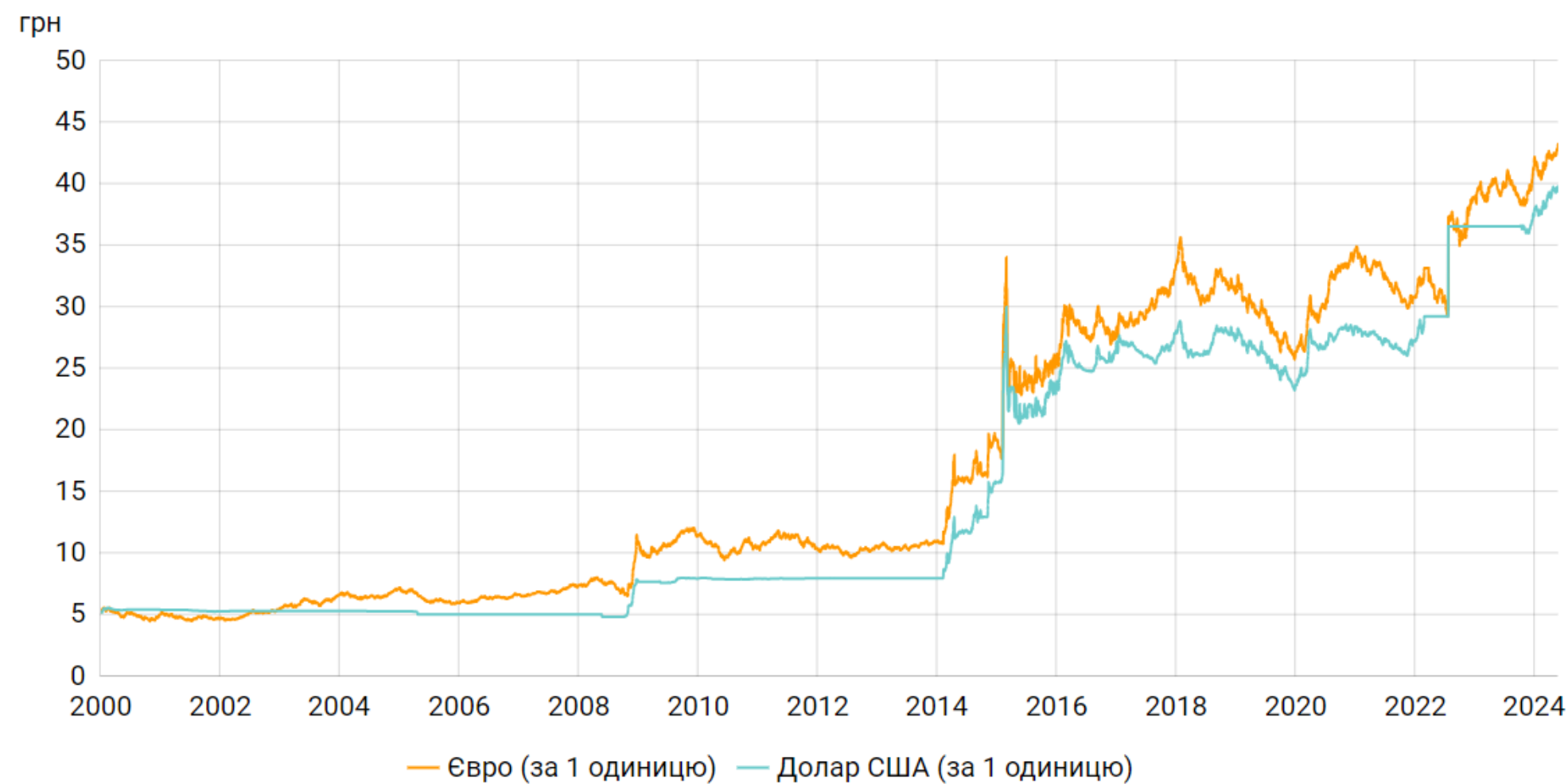
A pedestrian walks past a display showing the foreign exchange rate between Japanese yen and US dollar as the value of the currency falls. Photograph: Kimimasa Mayama/EPA

The value of Japan's currency has tumbled so much, that its value is back to where it was in 1990, shortly after Japan's famous "bubble economy" burst. For a moment on Monday it was trading at 160 yen to US\$1. A few years ago, it was closer to 100 yen to US\$1.

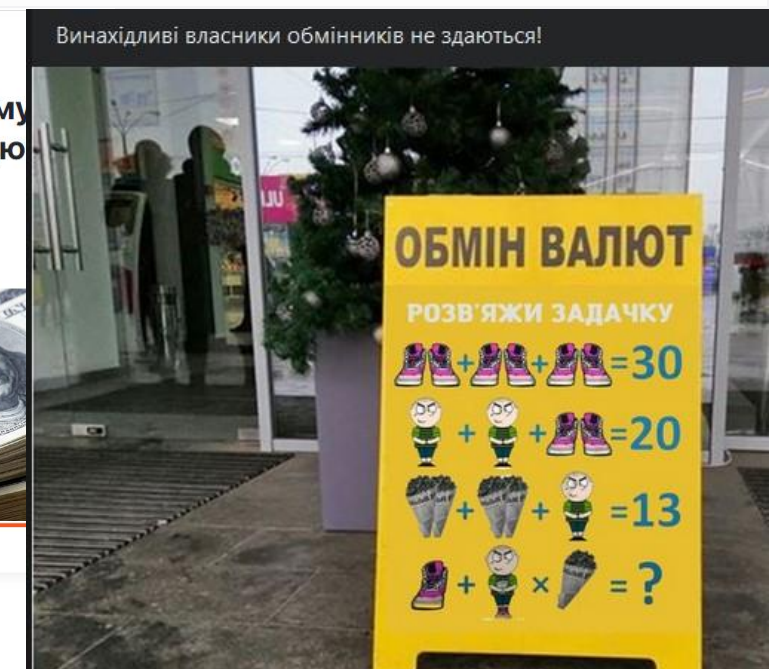
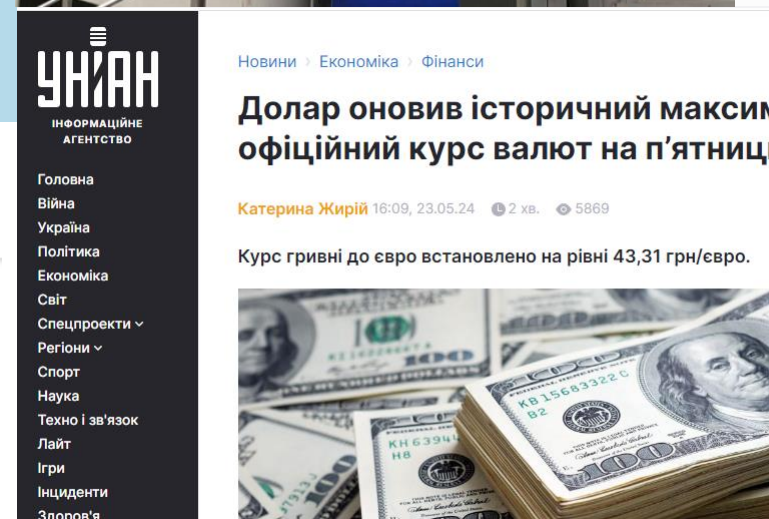
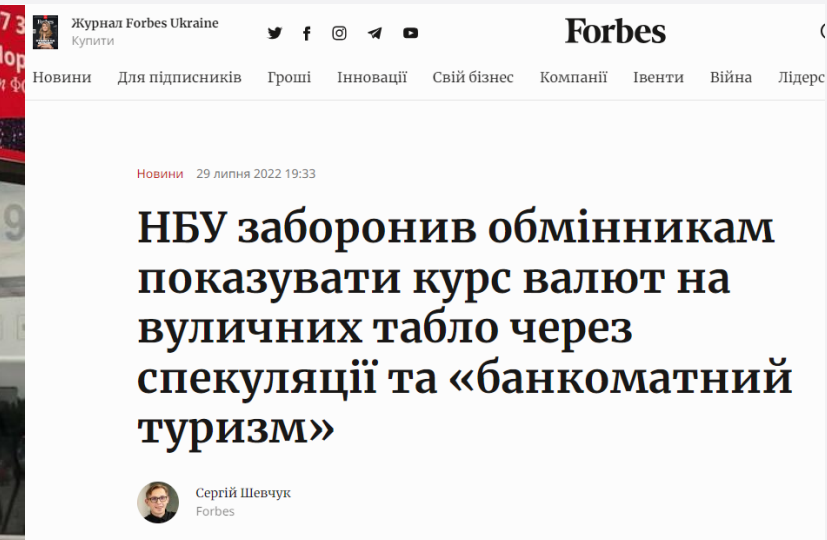
<https://www.theguardian.com/>

Критична актуальність

Офіційний курс гривні щодо іноземних валют



<https://bank.gov.ua/ua/markets/exchangerate>

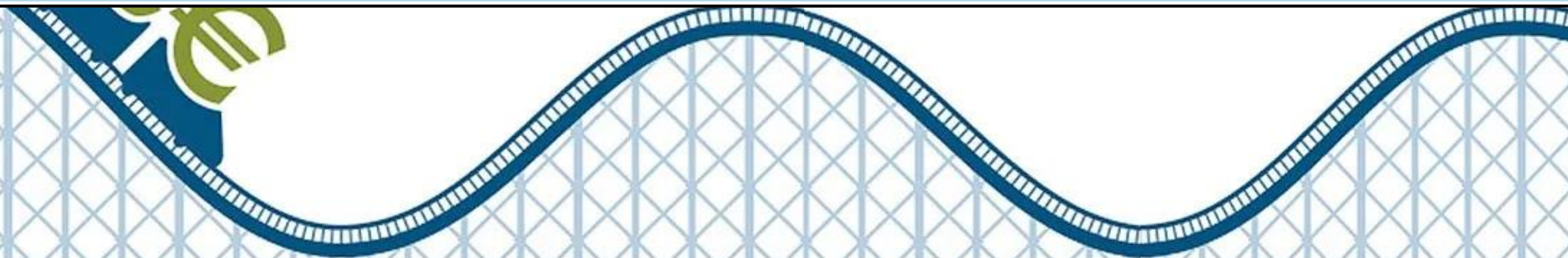


НБУ вперше з липня 2022 року змінив курс гривні до долара





Як правильно оцінити валютні ризики?



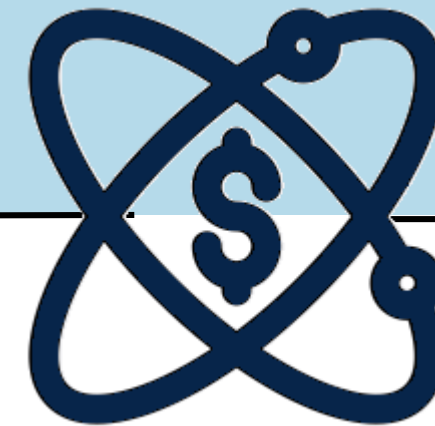
Статистичні оцінки волатильності



АЛЕ

можуть не підходити розподілам з довгими «хвостами» та пам'яттю, або високим рівнем варіативності, або суттєвим відхиленням від нормального розподілу; відображають лише кількісний вимір ризиків

Альтернативні підходи



ідентифікація

хаосу



експоненти

Ляпунова

(LEs)

оцінки

ентропії



ентропії

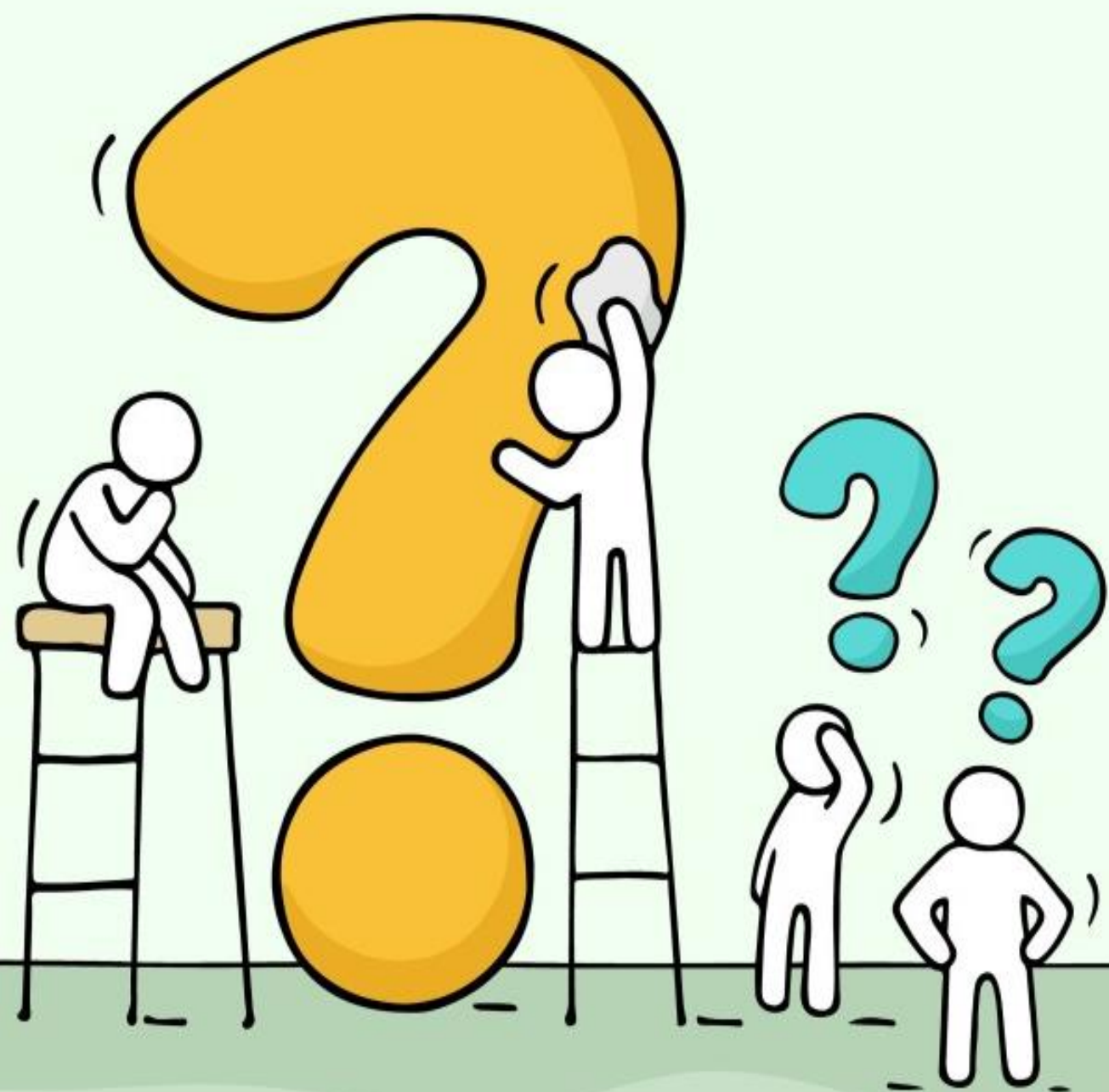
Шеннона та

Реньї

фрактальний

аналіз

ПОШУКОВІ ПИТАННЯ



Розподіли доходностей валютних курсів яких торговельних партнерів України характеризуються найвищими ризиками за статистичним аналізом?

1

Які ризики притаманні розподілам доходності валютних курсів при застосуванні теорії динамічних нелінійних систем?

2

Чи існують відмінності між статистичними та альтернативними оцінками ризиків?

3

Які рекомендації з управління валютними ризиками можна запропонувати на основі порівняння та узагальнення статистичних і альтернативних оцінок?

4

Дані

Часовий горизонт

2014 до червня 2023
з огляду динаміки гривні

Тип даних

closing price returns
 $returns_t = \log(ER_t) - \log(ER_{t-1})$

Джерело даних

Bloomberg

Періодичність

щоденні значення

WHEN DOLLAR IS STRONG...



if New York sneezes, London catches cold...
an emerging market has heart attack

Часові ряди


курс гривні + основних
торговельних партнерів

64,52% експорту за останні 10 років:
BGN, CHF, CNY, CZK, GBP, HUF, INR, JPY,
PLN, RON, EUR, EGP, TRY, KZT, USD



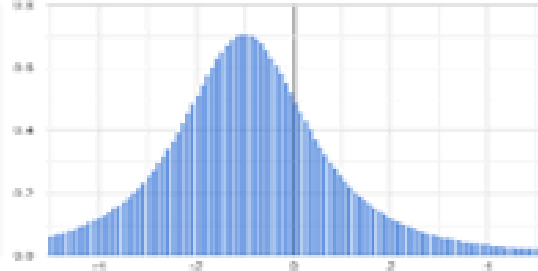
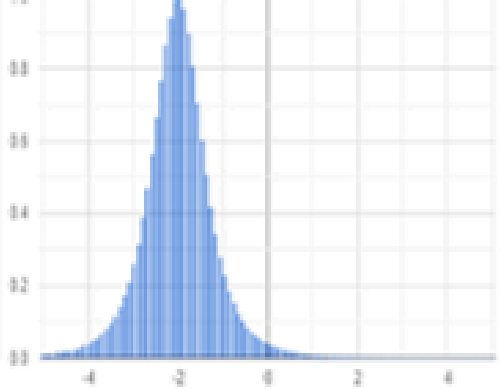
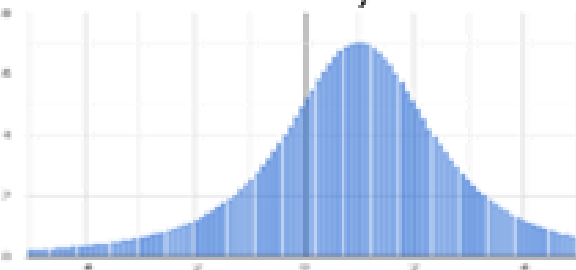
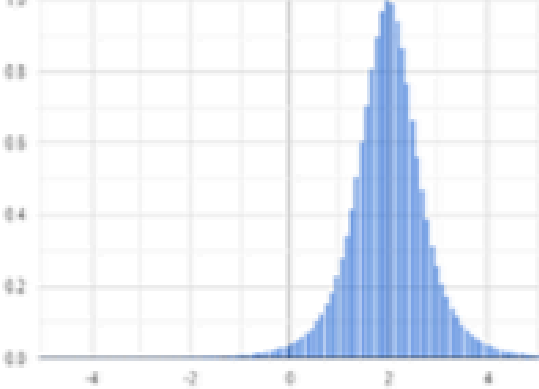
1

Статистичний аналіз



Оцінка ризиків статистичними методами

згідно Bandyopadhyay (2022)

		Ексцес	
		Плоскоподібний	Гостроподібний
Асиметрія	Позитивна, правостороння	<p>Частоповторювана незначна ревальвація</p>  <p>За обсягом: незначні ризики</p>	<p>Високоймовірні надмірні ревальвації</p>  <p>За обсягом: катастрофічні (extreme losses)</p>
	<p>Ризики: для утримувачів короткої позиції в національній валюті, експортерів Вигоди: для утримувачів довгої позиції в національній валюті, імпортерів</p>		
Асиметрія	Негативна, лівостороння	<p>Частоповторювана незначна девальвація</p>  <p>За обсягом: незначні ризики</p>	<p>Високоймовірні частоповторювані надмірні девальвації</p>  <p>За обсягом: катастрофічні (extreme losses)</p>
	<p>Ризики: для утримувачів довгої позиції в національній валюті, імпортерів Вигоди: для утримувачів короткої позиції в національній валюті, експортерів</p>		

Середня
базова характеристика розподілу
Стандартне відхилення
<u>ймовірність</u> падіння доходності
Ексцес
<u>величина</u> змін доходності (помірні-надлишкові)
Асиметрія
<u>напря</u> м потенційних змін доходності (зміцнення-знецінення)

Результати статистичного аналізу

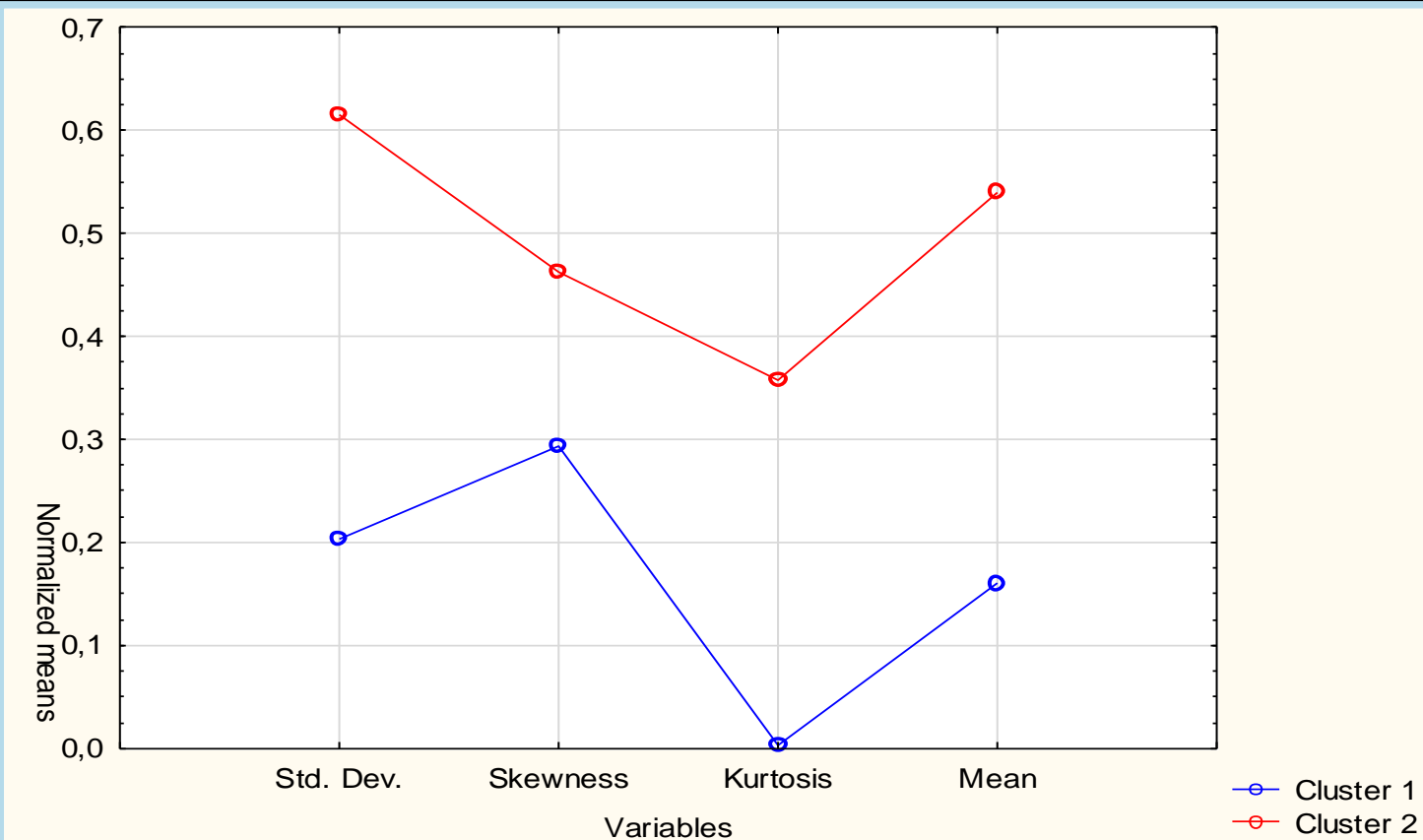
ISO	Середнє	Медіана	Max	Min	Розмах варіації	Стандартне відхилення	Асиметрія	Екссес
JPY	0.0001	0.0002	0.0314	-0.0386	0.0700	0.0055	-0.4668	9.2672
KZT	0.0004	0.0000	0.2464	-0.0715	0.3179	0.0091	11.4453	280.4678
RON	0.0001	0.0001	0.0286	-0.0294	0.0580	0.0052	-0.1075	5.0946
TRY	0.0010	0.0006	0.1474	-0.2081	0.3555	0.0115	-0.9048	68.4761
UAH	0.0006	0.0000	0.3721	-0.2139	0.5861	0.0153	6.5818	203.5664
EGP	0.00043	0.0000	0.4392	-0.0556	0.4948	0.0100	28.2787	1135.7200
EUR	-0.0001	-0.0001	0.0303	-0.0241	0.0543	0.0050	0.0798	5.2279
GBP	-0.0001	-0.0001	0.0310	-0.0840	0.1150	0.0060	-1.2137	21.4023
HUF	0.0002	0.0002	0.0336	-0.0423	0.0759	0.0072	0.0432	5.3741
INR	0.0001	0.0000	0.0208	-0.0179	0.0388	0.0036	0.1962	4.8755
BGN	0.0001	0.0001	0.0240	-0.0302	0.0542	0.0050	-0.0656	5.2173
CHF	0.0000	0.0003	0.0264	-0.1940	0.2203	0.0063	-11.9461	368.9124
CNY	0.0001	0.0000	0.0184	-0.0161	0.0344	0.0026	0.0364	8.8251
CZK	0.0000	0.0000	0.0328	-0.0287	0.0616	0.0059	0.1025	5.5103
DXY (USD)	0.0001	0.0000	0.0203	-0.0240	0.0443	0.0043	-0.1016	5.0289
PLN	0.0001	-0.0001	0.0446	-0.0401	0.0847	0.0066	0.2163	5.5279


- стандартне відхилення перебуває в помірних межах;
- очевидна нелінійна динаміка доходності;
- гостроподібний розподіл усіх валют, а, отже, ймовірність отримання надлишкових втрат або вигід; АЛЕ екссес є від 4.88 для INR до 1135.72 для EGP;
- лівостороння асиметрія (ймовірність шоків девальвацій) притаманна TRY, GBP та CHF;
- правосторонні асиметрії (ймовірність неочікуваного зміцнення) характерні для EGP, KZT та UAH.

Кластеризація розподілів дохідності валютних курсів за статистичними оцінками

за методом максимізації математичного сподівання (Expectation-Maximization)

ISO	# cluster	Probability
GBP	1	0.971299
HUF	1	0.999966
PLN	1	0.999993
JPY, EUR	1	0.999997
CZK, RON	1	0.999998
CNY, INR, BGN, USD	1	0.999999
CHF, KZT, TRY, UAH, EGP	2	1.000000





2

Альтернативний підхід

Хаос vs Випадкове блукання

$$\lambda_n = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \log |m_n^0(y_{t-1})|$$

$\lambda=0$	$\lambda>0$
перехід до хаосу або випадкове блукання	хаотична, локально нестабільна система або збурення
$\lambda \rightarrow 0$	
низький рівень хаосу, нижчий рівень стабільності	
$\lambda \rightarrow -\infty$	$\lambda < 0$
суперстабільна система, абсолютне випадкове блукання, більш стабільна, але менш стійка	стабільна система або стаціонарна лінійна авторегресія

$H_0^1: \lambda > 0$ – хаос

$H_1^1: \lambda \leq 0$ – випадкове блукання

Параметри	$\lambda < 0$	$\lambda > 0$
Реакція на зміни початкових умов	індиферетна	чутлива
Стабільність системи	стабільність кожного напрямку	локальна нестабільність певного напрямку
Напрямок експоненційного руху початково близьких траєкторій	конвергенція, проста регулярна динаміка	дивергенція
Швидкість руху траєкторій		швидке розходження
Можливість прогнозування	відсутня	наявна
Горизонт прогнозування	-	короткостроковий
ВИСНОВОК	Випадкове блукання	Хаос

Парадокс виявлення хаосу у фінансових часових рядах (chaos model-data paradox) Brock et al

Методологія Sandubete та Escot (2021) представлена бібліотекою Dchaos для програмного пакету R

+ непрямий метод Якобіана із нейромережами;
 + алгоритм використовує метод розмноження вибірки;
 + придатний для помірно зашумлених статистичних рядів

Ентропія

Шеннона (SE)

є оцінкою наявної, або загубленої інформації, або передачі інформації випадковою подією;

більше значення вказує на вищий рівень невизначеності, складності та концентрованості системи; більший обсяг інформації необхідної для розуміння функціонування системи, більшу кількість ймовірних подій

$$S = - \sum_{i=1}^n p_i \log_2(p_i)$$

$$S = - \frac{1}{\ln(2)} \sum_{i=1}^n p_i \ln(p_i)$$

p_i – ймовірність окремої події, за умови $\sum_{i=1}^n p_i = 1$;
– $\ln p_i$ – обсяг інформації, який передається даною подією;
– $\sum_{i=1}^n p_i \ln p_i$ – інформація, що передається в результаті усіх подій

Реньї (RE)

відрізняє вплив менш та більш ймовірних подій:

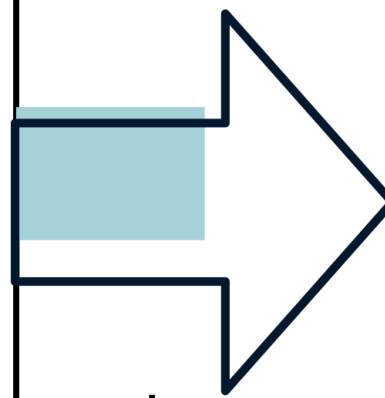
- q ($0 < q < 1$) - виняткові події з низьким рівнем ймовірності (rare events, “black swan”);
- q ($q > 1$) - періодичні вірогідні події (frequent events, common events);
- $q=0$ (Hartley entropy) - максимальна ентропія;
- $q=\infty$ - мінімальна ентропія;
- при $q \rightarrow 1$ - RE є окремим випадком SE.

$$R_q(x) = \frac{1}{1-q} \log_2 \sum_{i=1}^n p_i^q$$

q - порядок ентропії, $q \in (0, 1) \cup (1, \infty)$;
 p – дискретна ймовірність, де $\sum_i p_i = 1$

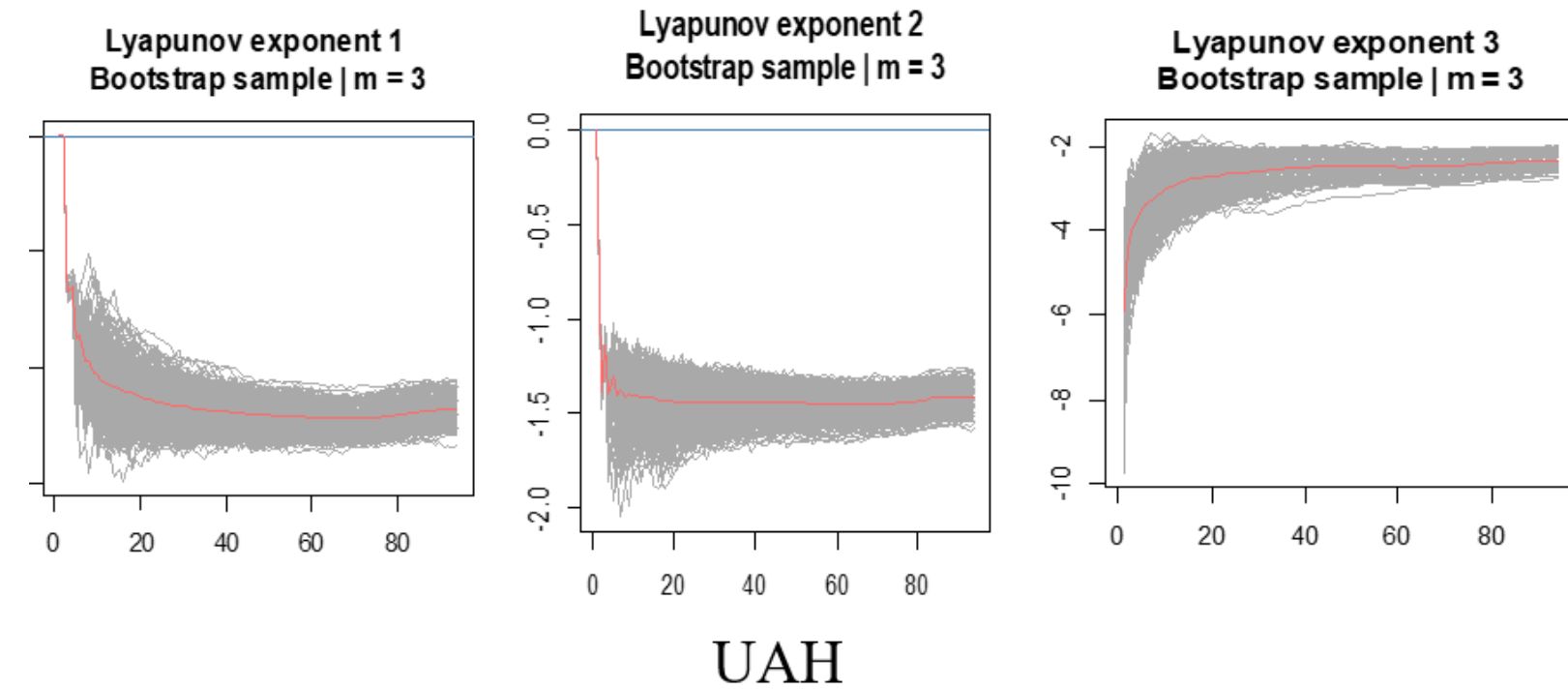
В даному дослідженні $q \in [0; 0.5; 1.01; 2; 10]$

Висновки



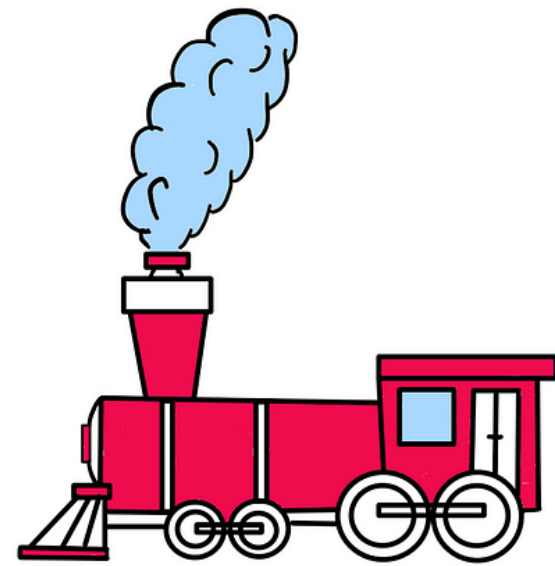
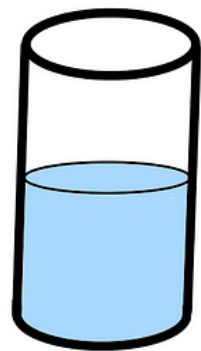
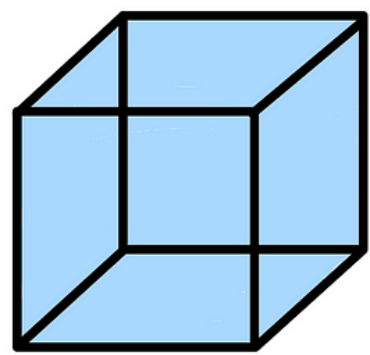
від'ємні значення LEs означають випадкове блукання доходності валютних курсів → індиферентна реакція систем на зміни початкових умов, неможливість прогнозування, навіть короткострокового, чергове підтвердження парадоксу

кількість LEs означають число ступенів свободи і розмірність динамічних нелінійних систем



ISO	Mean LE				Median LE				Висновок	
	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)	λ	CR
CHF	-3.629	0.001	-40044	0	-3.629	0.001	-45079	0	<0	
CNY	-12.273	0.014	-8441	0	-12.273	0.014	-8574	0	→-∞	
CZK	-3.980	0.008	-4884	0	-3.981	0.008	-4956	0	<0	
GBP	-3.305	0.002	-16454	0	-3.304	0.001	-38655	0	<0	
INR	-10.369	0.018	-5692	0	-10.369	0.018	-5721	0	→-∞	
EUR	-4.618	0.000	-1564342	0	-4.618	0.000	-1582351	0	<0	
USD	-9.472	0.019	-4753	0	-9.472	0.019	-4805	0	→-∞	
EGP										
Exp 1	-0.277	0.022	-124	0	-0.278	0.021	-129	0	→0	
Exp 2	-0.318	0.021	-148	0	-0.318	0.021	-148	0		
Exp 3	-0.340	0.021	-158	0	-0.338	0.021	-158	0		
Exp 4	-0.590	0.032	-186	0	-0.590	0.030	-197	0		
TRY										
Exp 1	-1.597	0.028	-556	0	-1.597	0.027	-564	0	<0	
Exp 2	-1.655	0.036	-452	0	-1.652	0.032	-505	0		
UAH										
Exp1	-1.174	0.053	-213	0	-1.174	0.053	-215	0	<0	
Exp 2	-1.412	0.064	-214	0	-1.411	0.064	-214	0		
Exp 3	-2.319	0.146	-154	0	-2.320	0.144	-156	0		
KZT										
Exp 1	-0.796	0.031	-249	0	-0.797	0.030	-260	0	<0	
Exp 2	-0.864	0.034	-246	0	-0.863	0.033	-256	0		
Exp 3	-0.987	0.058	-165	0	-0.983	0.055	-174	0		

ENTROPY



Low Entropy



Increase in Entropy



High Entropy

↑ SE → більш ефективний ринок згідно ЕМН (ентропійна гіпотеза)

↑ SE → наближення оптимуму або паритету, рівність розподілу доходності, а значить – менший рівень ризиків

↑ SE → ↑ невизначеності і непрогнозованості

↓ SE → наближення біфуркацій

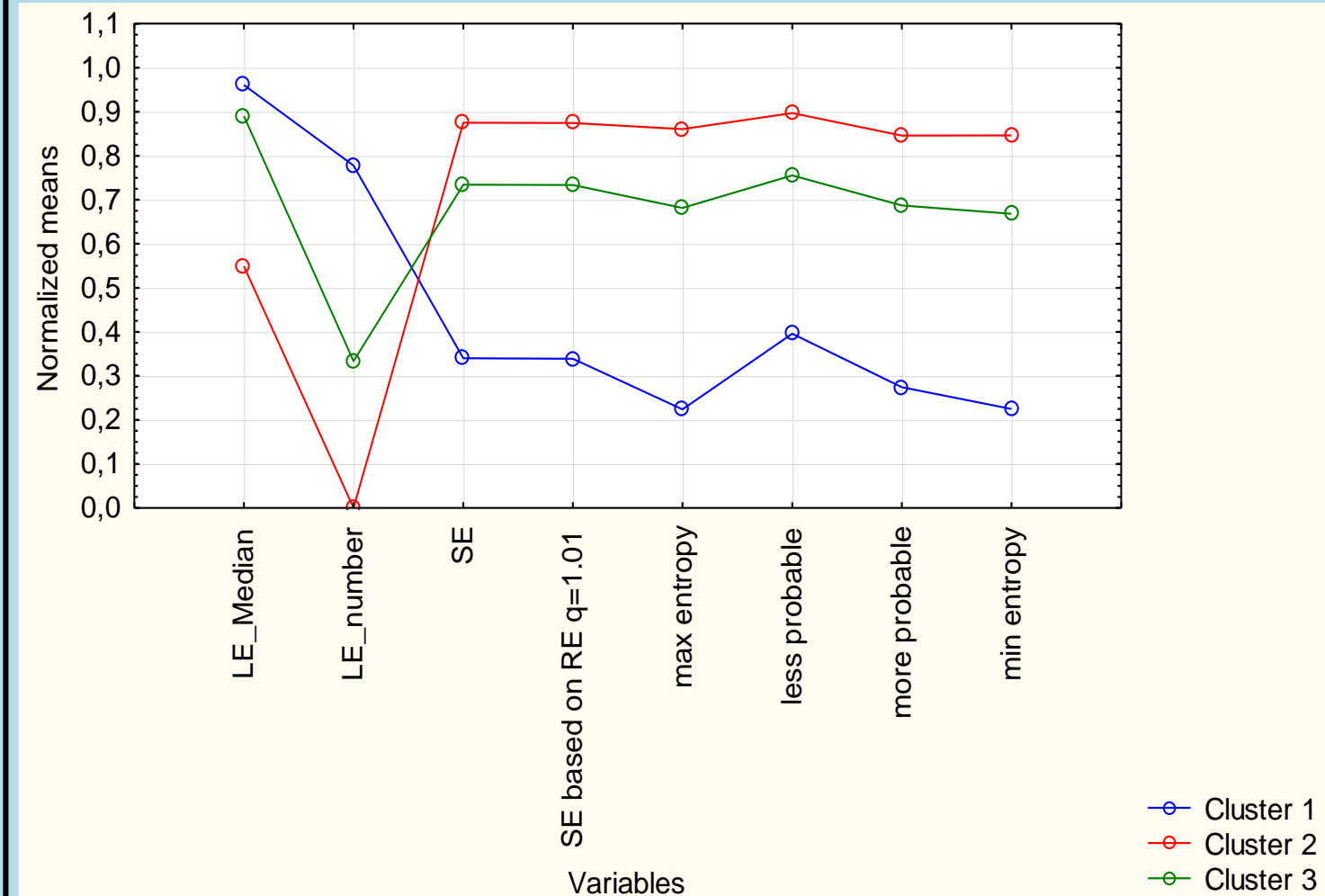
↑ SE → ↑ складність системи, з оглядц вищого рівня самоорганізації, більшої кількості учасників

більші «хвости» розподілу корелюють із нижчим рівнем ентропії

Кластеризація розподілів дохідності валютних курсів за альтернативними оцінками

ISO	Cluster	Probability
EGP, KZT, UAH	1	1
BGN, CHF, CNY, CZK, EUR, GBP, HUF, INR, JPY, PLN, RON, USD	2	1
TRY	3	1

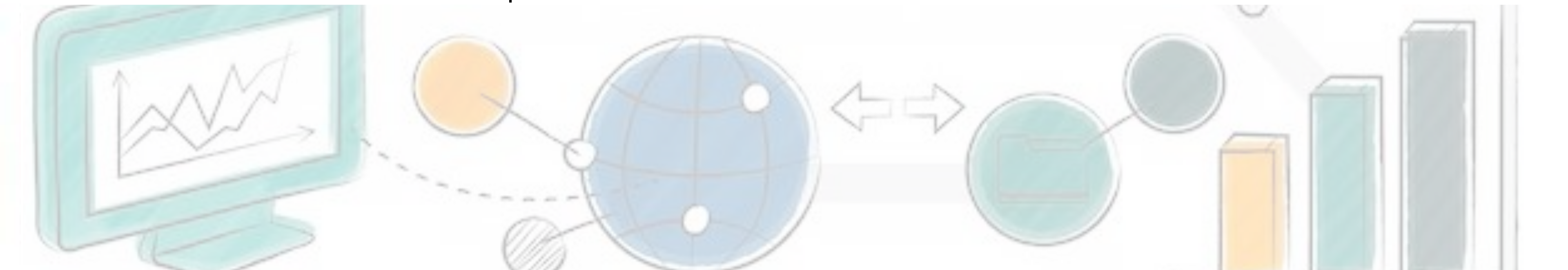
за методом максимізації математичного сподівання (Expectation-Maximization)





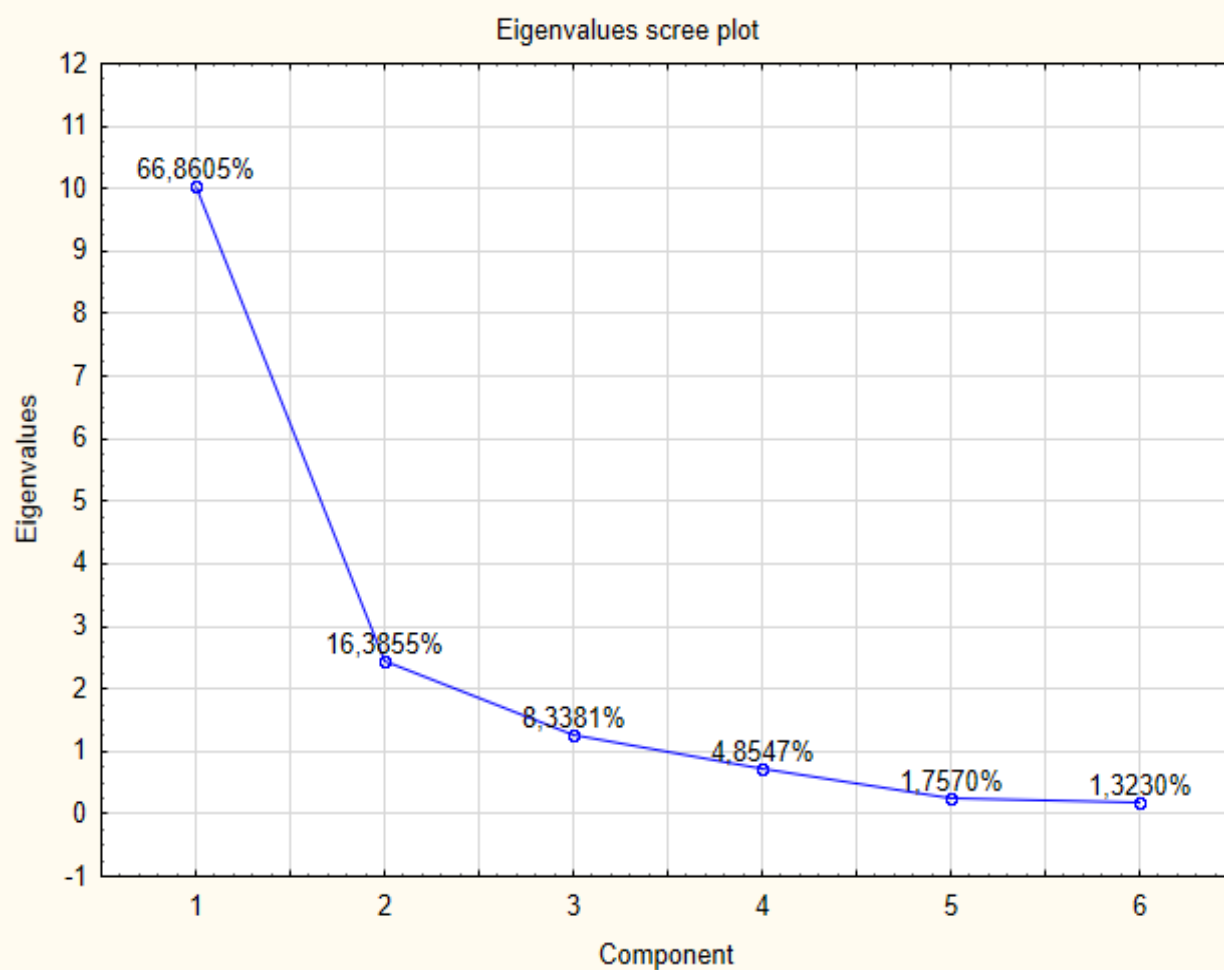
3

Компаративний аналіз

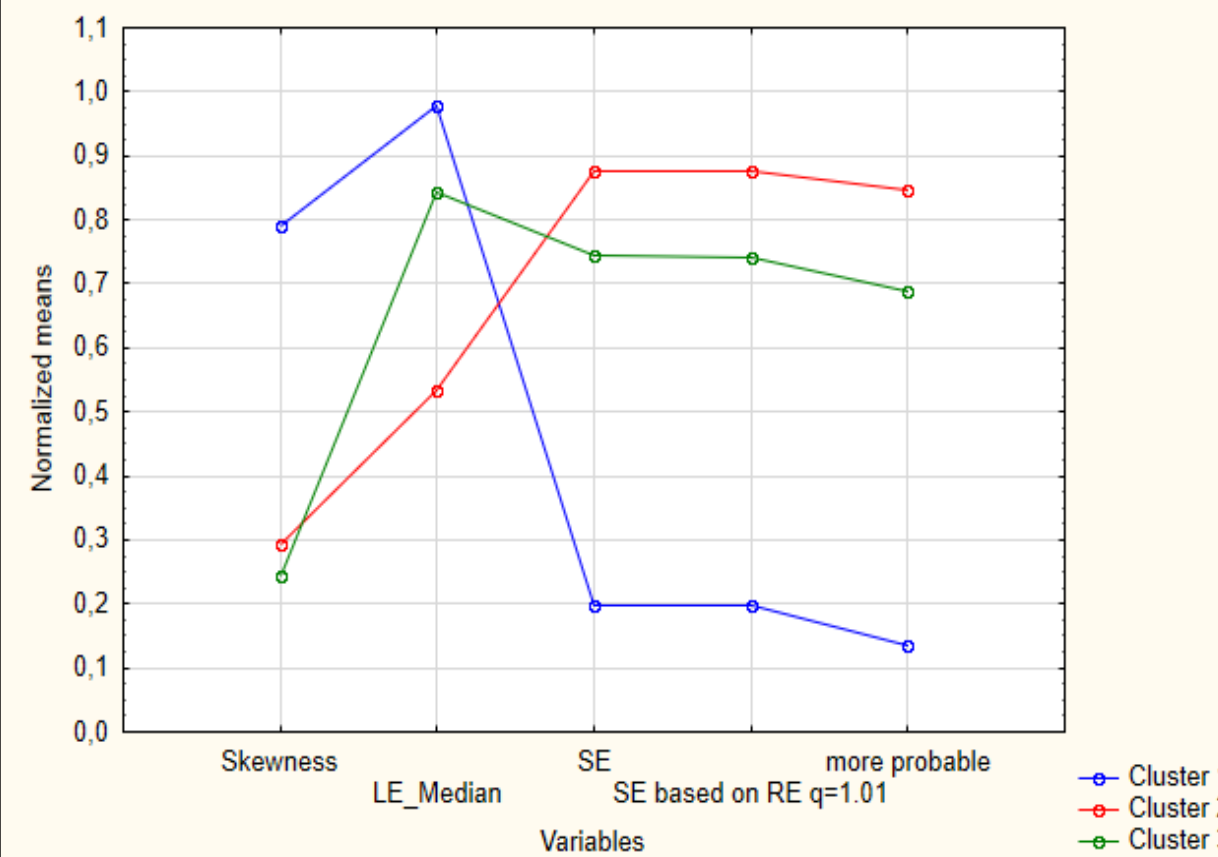


Principal Component Analysis, PCA

Cluster	ISO
1	EGP, KZT
2	BGN, CNY, CZK, EUR, GBP, HUF, INR, JPY, PLN, RON, USD
3	CHF, TRY, UAH



Variable	No	Power	Importance
<i>LE_number {4}</i>	8	0.99958	1
<i>LE_Median</i>	7	0.99813	2
<i>more probable</i>	13	0.998	3
<i>Skewness</i>	4	0.99778	4
<i>SE (RE q=1.01)</i>	10	0.99757	5
<i>SE</i>	9	0.99757	6
LE_number {3}	8	0.99742	7
min entropy	14	0.99638	8
less probable	12	0.99628	9
LE_number {2}	8	0.99523	10
LE_number {1}	8	0.99482	11
Kurtosis	5	0.99382	12
max entropy	11	0.99275	13
Std. Dev.	3	0.99022	14
Mean	6	0.98227	15



ISO	cluster	Σ	ISO	cluster	Σ	ISO	cluster	Σ
<i>CHF, KZT, TRY, UAH, EGP</i>	2	9.04	<i>EGP, KZT, UAH</i>	1	3.01	<i>EGP, KZT</i>	1	3.01
GBP, HUF, PLN, JPY, EUR, CZK, RON, CNY, INR, BGN, USD	1	55.48	BGN, CHF, CNY, CZK, EUR, GBP, HUF, INR, JPY, PLN, RON, USD	2	55.48	CNY, CZK, EUR, GBP, HUF, INR, JPY, PLN, RON, USD, BGN	2	55.48
			<i>TRY</i>	3	4.68	<i>CHF, TRY, UAH</i>	3	6.03
Статистичні оцінки			Альтернативні оцінки			Комбіновані оцінки		

фінансове хеджування (насамперед, валютні деривативи)


помірна волатильність (стандартне відхилення), низька ймовірність надмірних коливань (асиметрія та ексцес), швидке затухання шоків на зрілих ефективних ринках (LES та ентропія)

операційне хеджування

зміна цінової та/або товарної політики, або ж повного уникнення роботи на таких ринках.

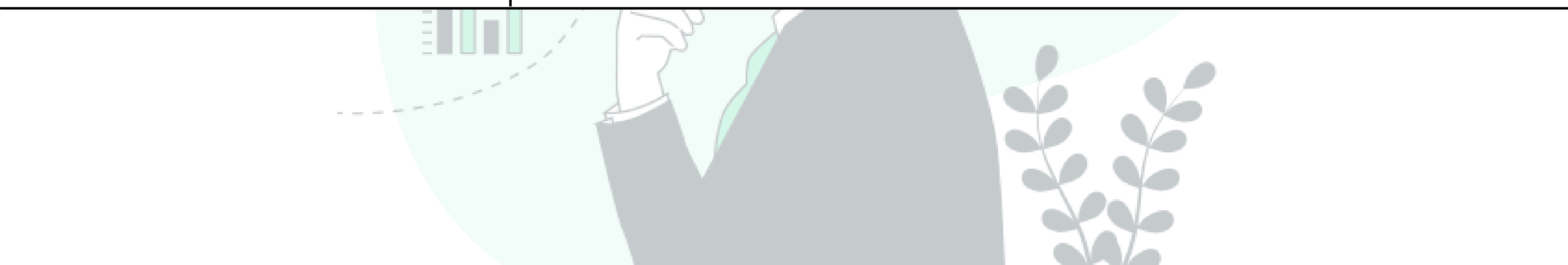
Кореляційний аналіз статистичних та альтернативних оцінок

	Std. Dev.	Ske- wness	Kur- tosis	Mean	LE_ Median	LE_ number	SE	SE when RE q=1.01	max entropy	less probable	more probable	min entropy
Std. Dev.	1											
Skewness	0.430	1										
Kurtosis	0.425	0.763	1									
Mean	0.787	0.378	0.302	1								
LE_Median	0.762	0.393	0.468	0.448	1							
LE_number	0.763	0.855	0.802	0.659	0.600	1						
SE	-0.509	-0.899	-0.885	-0.471	-0.475	-0.931	1					
SE (q=1.01)	-0.510	-0.898	-0.885	-0.471	-0.475	-0.931	1.000	1				
max entropy	-0.588	-0.840	-0.830	-0.526	-0.515	-0.951	0.972	0.972	1			
less probable	-0.498	-0.909	-0.911	-0.462	-0.474	-0.918	0.994	0.994	0.949	1		
more probable	-0.534	-0.873	-0.848	-0.495	-0.480	-0.939	0.994	0.994	0.987	0.976	1	
min entropy	-0.571	-0.844	-0.826	-0.525	-0.490	-0.948	0.977	0.977	0.999	0.953	0.992	1



4

Управлінські рішення



Чи маркетингові перспективи варті фінансових загроз



НОВИНИ ВІЙНА ПУБЛІКАЦІЇ ІНТЕРВ'Ю ЕКСПЕРТИЗА КОЛОНКИ ІНФОГРАФІКА ≡ СПЕЦПРОЕКТИ

Про це спілкуємося з Андрієм Длігачем, доктором економічних наук, генеральним директором групи компаній Advanter Group.

Які зміни очікують економіку України в епоху коронавірусу, на вашу думку як вченого?

— Це ж не просто економічна криза, викликана коронавірусом. Це реальний фазовий перехід, зміни у структурі світової економіки, перехід до посткапіталізму. Україна не готова до цього переходу. За нашими дослідженнями (Advanter Group, квітень — липень 2020), лише третина українських підприємств реально адаптувалися до нових умов. Дві третини, відповідно, або знаходяться на межі закриття, або намагаються триматися за старі бізнес-моделі. Це фактично шлях в нікуди, тому, що нова економіка — це не просто фейкова діджиталізація (яка в більшості українських компаній фактично навіть ще не відбулася), це інші бізнес-процеси, інші бізнес-моделі.

Це готовність побачити в якості свого ринку не тільки український ринок, а й ринок Африки, ринок азійських країн, Близького Сходу. Це вимагає переосмислення того, чим ми займаємося, підвищення ефективності, бо ми слабokonкурентоспроможні на світових ринках продукції з доданою цінністю. Ми як і раніше залишаємося гравцями низькомаржинальних ринків.

РЕКОМЕНДУЄМО

Микола Горбачьов: Негативні очікування щодо якості пшениці зазнали краху

Талановиті в усьому. Жінки агросектору діляться досвідом управління підприємствами



valeriyatsenko5@gmail.com



УВАГА

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ)