

Особливості поведінки фінансових ринків країн із різним рівнем економічного розвитку у кризовий та посткризовий періоди

І. І. СТРЕЛЬЧЕНКО¹

У роботі проаналізовано статистичні дані Міжнародного валютного фонду для вибірки з 30 країн з метою оцінювання рівня подібності у динаміці макроекономічних показників (ВВП, обмінний курс національної валюти; частина міжнародної інвестиційної позиції, що характеризує зовнішні зобов'язання резидентів перед нерезидентами; валютні резерви; вартість державних облігацій) під час світової фінансової кризи та протягом посткризового періоду. Для кількісного оцінювання спостережуваних змін були розраховані значення коефіцієнта рангової конкордації Кендалла за однакові періоди часу. Проведено порівняльний аналіз отриманих результатів для групи країн із розвинутою економікою та країн, що розвиваються. Виявлено істотну розбіжність в реакції кожної економічної системи до різких структурних змін у фінансовому секторі під впливом зовнішніх шоків.

Ключові слова: фінансова криза, макроекономічний індикатор, класифікація, ранг, ранговий коефіцієнт конкордації.

Абревіатури:

ВВП – валовий внутрішній продукт
МВФ – Міжнародний валютний фонд

УДК 338.124.4.519.865.7

JEL коди: C38, C45, G01, G15

Вступ. Можливість вчасно визначити наростання дисбалансів у структурі та рівнях розвитку фінансових ринків є одним із завдань сучасної економічної політики. В умовах експоненційно зростаючих темпів інтеграції економік це завдання дуже ускладнюється. Причиною є нашарування міжнародних товарно-грошових відносин, зростання піраміди вторинних фінансових інструментів, скорочення часу обертання грошових потоків.

Тому для прогнозування майбутніх фінансових шоків недостатньо періодично обчислювати інтегральний показник національної економічної безпеки. Потрібно виконувати моніторинг дисбалансів в економіці країн-партнерів. Для формування адекватної економічної політики в кризовий та посткризовий періоди більшу практичну значущість має завдання оцінювання та прогнозування можливих сценаріїв розвитку національної економіки під час наростання турбулентностей на міжнародних фінансових ринках.

Із цієї точки зору проблематика дослідження особливостей перебігу кризових явищ на фінансових ринках передбачає завдання диференціації країн за рівнем відгуку на зовнішні фінансові шоки. Зокрема, актуальність цієї тематики підкреслюється у Доповіді з питань глобальної фінансової стабільності МВФ [1].

¹ Стрельченко Інна Іллівна, кандидат економічних наук, доцент, докторант кафедри економіко-математичного моделювання ДВНЗ «Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана».

© І. І. Стрельченко, 2017.



У своїх дослідженнях фахівці МВФ використовують власну класифікацію країн за рівнем розвитку економіки. Відповідно до неї виділяють: розвинені країни з ринковою економікою; країни, що розвиваються, з ринками, що формуються [2–6].

У роботі обґрунтовано необхідність формування методичного підходу до класифікації країн з урахуванням особливостей відновлення їх фінансових ринків у посткризовий період.

Постановка проблеми. Відповідно до мети окреслимо завдання, що були вирішені під час дослідження:

- відбір макроекономічних показників, що характеризують особливості відновлення фінансових ринків у посткризовий період;
- перевірка гіпотези щодо невідповідності існуючої класифікації економік для дослідження груп країн за подібністю динаміки відгуку на зовнішні фінансові шоки.

Метою дослідження є виявлення та оцінювання рівня подібності в поведінці економічних систем із різним рівнем розвитку під час світової фінансової кризи 2007–2009 рр. та у посткризовий період.

Результати дослідження. Наслідки кризи для економіки довільної країни зазвичай оцінюють на основі зміни показників: ВВП; курсу національної грошової одиниці; частини міжнародної інвестиційної позиції країни, що характеризує зовнішні зобов'язання резидентів країни перед нерезидентами; золотовалютних резервів, вартості державних облігацій [2–6]. Ці індикатори є найбільш чутливими до фінансових шоків та демонструють різкі коливання у найкоротший термін після початку кризи.

Для того, щоб результати оцінювання були порівнюваними, кожен показник повинен бути відносною величиною і обчислюватися у вигляді співвідношення між поточним значенням показника та значенням у попередній момент часу:

$$x_i = \frac{X_i^t}{X_i^{t-1}} \cdot 100\% , \quad (1)$$

де x_i – темп зростання макроекономічного індикатора, X_i^t, X_i^{t-1} – абсолютне значення макроекономічного індикатора у моменти часу t та $t - 1$ відповідно, $i=1, \dots, 5$.

Для оцінювання особливостей відновлення національної економіки від впливу зовнішніх фінансових шоків доцільно долучити до обраного набору характеристик $x = (x_1, \dots, x_i, \dots, x_5)$.

Для перевірки гіпотези щодо невідповідності існуючої класифікації економік для дослідження груп країн за подібністю динаміки відгуку на зовнішні фінансові шоки використаємо ранговий коефіцієнт конкордації Кенделла [8–10]. Він характеризує ступінь узгодженості між набором змінних, що є оцінками множини вихідних даних:

$$W = \frac{12S}{m^2(n^3 - n)} , \quad (2)$$

де n – кількість об'єктів, що піддаються ранжуванню; m – кількість вибірок; а змінна S знаходиться за формулою :

$$S = \sum_{i=1}^n (R_i - \bar{R})^2, \quad (3)$$

де R_i – сума рангів i -го об'єкта $R_i = \sum_{j=1}^m R_{ij}$; \bar{R} – середнє суми рангів за всіма об'єктами.

Значення коефіцієнта конкордації знаходиться в інтервалі $0 \leq W \leq 1$. Якщо $W = 0$, то послідовності рангів у рядах є абсолютно неузгодженими (несхожими). У випадку $W = 1$ результат інтерпретується як повний збіг в оцінках досліджуваних показників. Чим більше $W \rightarrow 1$, тим більша узгодженість спостерігається у вихідних рядах даних.

У межах цього дослідження значення коефіцієнта конкордації дозволить оцінити рівень подібності у динаміці відібраних індикаторів у кризовий та посткризовий періоди.

Гіпотезу щодо невідповідності існуючої класифікації економік для дослідження груп країн за подібністю динаміки відгуку на зовнішні фінансові шоки перевіримо для вибірки з тридцяти країн, у якій представлені в країни з кожної групи. А саме:

1. Група країн із розвинутою економікою (Advanced Economies) – Австралія (1), Австрія (2), Греція (3), Естонія (4), Ізраїль (5), Ісландія (6), Канада (7), Німеччина (8), Нова Зеландія (9), Об'єднане Королівство (10), Спеціальний адміністративний район Китаю Гонконг (11), Південна Корея (12), Португалія (13), Сполучені Штати Америки (14), Фінляндія (15), Франція (16), Чеська Республіка (17).

2. Група країн, що розвиваються, з ринками, що формуються (Emerging and Developing Economies): Бразилія (18), Грузія (19), Казахстан (20), Колумбія (21), Молдова (22), Парагвай (23), Перу (24), Польща (25), Румунія (26), Туреччина (27), Хорватія (28), Угорщина (29), Україна (30).

Статистична інформація для розрахунку рангового коефіцієнта конкордації Кенделла є офіційною статистичною фінансовою звітністю та знаходиться у відкритому доступі на офіційному сайті Міжнародного валютного фонду [11].

За формулами (2–3) знаходимо ранги країн за показниками: ВВП на душу населення; курсу національної грошової одиниці; частини міжнародної інвестиційної позиції країни, що характеризує зовнішні зобов'язання резидентів країни перед нерезидентами; золотовалютних резервів у 2007–2009 рр. Послідовність розрахунків наведена для прикладу в таблицях 1–2. Аналогічно виконуються розрахунки для інших трьох показників.

Таблиця 1

Ранги країн за темпами зростання ВВП на душу населення у 2007–2009 рр.
[авторська розробка]

Країна	Зміна ВВП на душу населення, ранги											
	2007 (щоквартально)				2008 (щоквартально)				2009 (щоквартально)			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Група країн із розвинуеною економікою												
1	3	7	8	6	4	2	1	10	11	12	9	5
2	10	3	8	1	11	4	9	7	12	6	5	2
3	10	2	6	5	11	3	4	9	12	1	8	7
4	7	2	6	3	11	1	10	8	12	4	9	5
5	7	2	3	4	12	5	6	7	8	1	9	11
6	8	4	7	9	11	3	6	1	12	2	5	10
7	3	5	9	6	4	2	8	12	11	10	7	1
8	1	6	4	7	5	9	10	11	12	8	3	2
9	4	2	1	6	7	11	12	5	9	10	3	8
10	1	5	2	4	3	9	10	12	11	8	6	7
11	10	8	1	2	11	9	4	7	12	6	5	3
12	10	3	7	4	12	2	8	9	11	1	5	6
13	2	5	7	1	8	9	10	11	12	4	6	3
14	3	1	4	6	9	5	8	12	11	10	7	2
15	10	2	7	1	11	3	9	6	12	5	8	4
16	1	2	4	5	3	8	9	11	12	10	7	6
17	10	2	6	4	11	1	7	9	12	3	8	5
Група країн із ринками, що формуються												
18	11	4	8	7	10	1	6	9	12	3	5	2
19	10	1	4	5	11	2	9	6	12	7	8	3
20	11	2	6	8	9	3	7	10	12	5	1	4
21	6	8	3	1	9	2	4	12	11	5	10	7
22	11	4	1	9	10	5	2	8	12	6	3	7
23	11	8	3	1	10	6	7	4	12	9	5	2
24	10	3	8	5	11	1	9	7	12	4	6	2
25	11	4	7	1	12	5	9	3	10	6	8	2
26	11	2	6	4	10	1	5	9	12	3	8	7
27	11	2	3	7	9	1	4	10	12	6	5	8
28	10	6	2	9	7	3	5	12	11	4	1	8
29	11	2	7	5	10	6	9	4	12	3	8	1
30	8	1	4	10	7	5	2	12	11	3	6	9

У разі наявності пов'язаних рангів показників (табл. 2) формула для розрахунку рангового коефіцієнта конкордації має такий вигляд:

$$W = \frac{12S}{m^2(n^3 - n) - mT}, \quad (4)$$

де T – поправковий коефіцієнт:

$$T = \sum_{k=1}^g (t_k^3 - t_k), \quad (5)$$

де t_k – кількість пов'язаних рангів у кожній k -й з g груп.

Таблиця 2

Ранги країн за темпами зростання валютного курсу у 2007–2009 рр.
[авторська розробка]

Країна	Зміна валютного курсу, ранги											
	2007 (щоквартально)				2008 (щоквартально)				2009 (щоквартально)			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Група країн із розвинутою економікою												
1	6	9	5	8	4	7	2	1	3	12	11	10
2	8	6	10	2	4	3	11	12	1	7	9	5
3	8	7	9	2	3	1	12	11	4	10	5	6
4	4	6	5	12	8	9	2	1	3	10	11	7
5	6	8	3	10	12	9	4	1	2	5	11	7
6	8	12	7	10	3	2	4	1	11	5	6	9
7	4	11	8	9	5	6	3	1	2	12	10	7
8	9	6	10	3	4	2	11	12	1	7	8	5
9	6	9	5	7	8	4	3	1	2	12	11	10
10	7	8	6	9	3	6	4	1	2	11	10	6
11	1	3	10	11	2	4	7	12	5	9	8	6
12	6	8	7	9	4	2	3	1	5	12	10	11
13	8	6	10	2	3	1	12	11	5	8	7	4
14	4	8	6	10	7	5	3	1	2	12	11	9
15	8	5	10	3	4	2	11	12	1	7	6	9
16	9	6	10	2	3	1	11	12	5	8	7	4
17	4	5	7	12	10	8	3	1	2	9	11	6
Група країн із ринками, що формуються												
18	4	8	6	9	5	7	3	1	2	12	11	10
19	6	8	7	9	11	12	7	1	2	5	3	4
20	11	12	3	10	7	6	8	5	1	2	4	9
21	6,5	6,5	11	6,5	12	6,5	6,5	6,5	1	6,5	6,5	6,5
22	7	9	8	11	6	12	10	2	3	1	5	4
23	9	6	3	11	8	12	7	1	2	4	5	10
24	6	4	5	11	10	9	3	1	2	12	7	8
25	4	7	5	10	8	11	3	1	2	9	12	6
26	9	7	11	5	3	7	4	1	2	12	8	6
27	7	7	7	7	7	11	12	1	2	10	4	3
28	6	10	7	12	4	3	8	1	2	11	9	5
29	8	7	3	9	4	11	5	1	2	10	12	6
30	4	6	5	11	7	9	3	1	2	10	12	8

За формулами (2–5) обчислюємо коефіцієнт конкордації та визначаємо його значущість за критерієм χ^2 з $n-1$ ступенями вільності [7–10]:

$$\chi^2 = m(n-1)W. \quad (6)$$

Аналогічні розрахунки були проведені для оцінювання рангового коефіцієнта конкордації за посткризовий період із 1.01.2010 по 31.12.2012.

Остаточні результати оцінки подібності в динаміці обраних індикаторів для економік двох груп країн під час світової фінансової кризи 2007–2009 рр. наведені на рис. 1, 2.

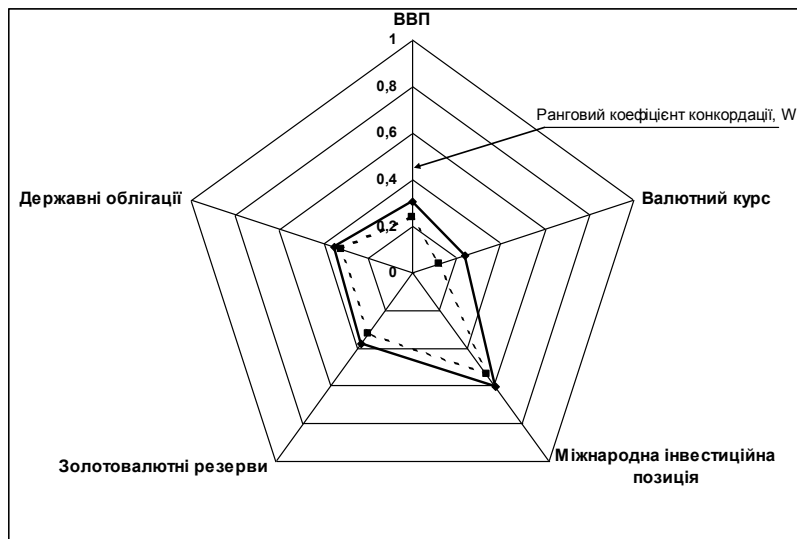


Рис. 1. Пелюсткова діаграма рангового коефіцієнта конкордації для країн із розвинутою економікою: за період світової фінансової кризи (2007–2009 рр.) – суцільна лінія; у посткризовий період (2010–2012 рр.) – пунктирна лінія

На підставі одержаних результатів із високою ймовірністю (> 95 %), можна стверджувати, що в умовах світової фінансової кризи (2007–2009) динаміка досліджуваних показників характеризуються низьким рівнем подібності ($W < 0,5$ у 80 % випадків) для обох груп.

Окремо необхідно зазначити таке. Для групи країн із розвинутою економікою значення коефіцієнта конкордації у посткризовий період менше, ніж у період світової фінансової кризи. Це свідчить про істотну розбіжність у реакції кожної економічної системи до різких структурних змін у фінансовому секторі під впливом зовнішніх шоків.

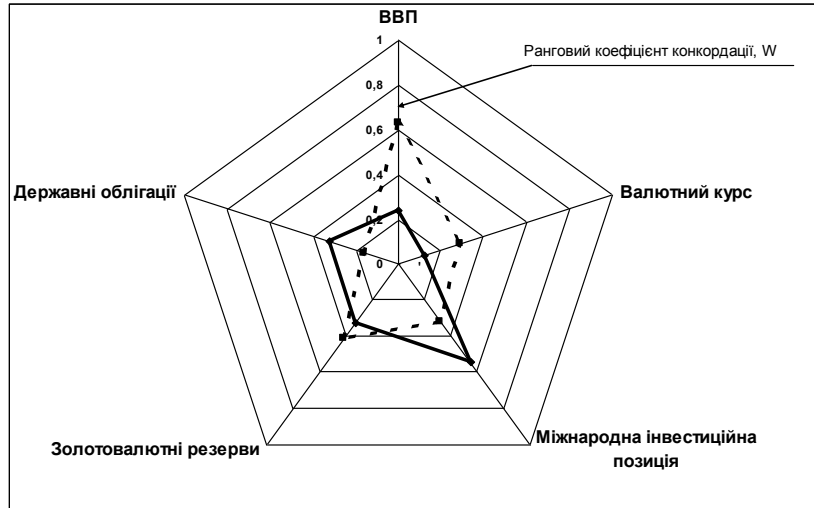


Рис. 2. Пелюсткова діаграма рангового коефіцієнта конкордації для країн із ринками, що розвиваються: за період світової фінансової кризи (2007–2009 рр.) – суцільна лінія; у посткризовий період (2010–2012 рр.) – пунктирна лінія

Щодо групи країн із ринками, що формуються, неможливо зробити однозначних висновків щодо більш істотних розбіжностей у динаміці показників у посткризовий період. У деяких випадках (наприклад, при розрахунку коефіцієнта конкордації для вартості державних облигацій) низька імовірність (менше 50 %) оцінювання рангового коефіцієнта конкордації Кенделла свідчить про недостатній обсяг вихідної статистичної інформації.

Висновки та перспективи подальших наукових розробок. У результаті проведеного дослідження були одержані такі висновки:

- реакція економік різних країн на перебіг світової фінансової кризи та подальше відновлення основних макроекономічних показників істотно відрізняється та не характеризується подібністю в межах загальноприйнятої класифікації МВФ, про що свідчать низькі значення рангового коефіцієнта конкордації (імовірність > 95 %);
- для прогнозування динамічної реакції економік країн необхідно розробити класифікацію, що відбиватиме подібність відгуків основних індикаторів системи, незважаючи на відмінність початкових умов. Для цього можна використати апарат нейронних мереж, зокрема: карти, що самоорганізуються, або радіально-базисну архітектуру.

Література

1. *World Economic Outlook: Too Slow for Too Long* [Electronic resource]. Site of International Monetary Fund. – Accessed mode : <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2016/01/>.
2. *Kaminsky, G. Leading indicators of currency crises* / G. Kaminsky, S. Lizondo, C. Reinhart // *International Monetary Fund Staff Papers*. – 1998. – Vol. 45. – P. 1–48.
3. *Berg, A. Are currency crises predictable? A test* / A. Berg, C. Pattillo // *International Monetary Fund Working Papers*. – 1999. – WP/98/154.
4. *Kaminsky, G. Bank Lending and Contagion: Evidence from the East Asian Crisis* / G. Kaminsky,

I. I. Стрельченко. Особливості поведінки фінансових ринків країн із різним рівнем економічного розвитку у кризовий та посткризовий періоди

- C. Reinhart // *Regional and Global Capital Flows: Macroeconomics Causes and Consequences.* – Chicago : University of Chicago Press. – 2001. – P. 73–116.
5. *Lestano, J.* Kuper Indicators of financial crises do work! An early-warning system for six Asian countries / J. Lestano, H. Gerard // Department of Economics. – University of Groningen December. – 2003. – P. 1–39.
6. *Álvaro, O.* Ugarte Ruiz Introducing a New Early Warning System Indicator (EWSI) of banking crises / O. Álvaro, A. Vidal-Abarca // BBVA Working Paper. – 2015. – WP/15/02.
7. *Стрельченко, І. І.* Моделювання трансграничного розповсюдження кризових явищ на основі комплексу нейронних мереж [Електронний ресурс] / І. І. Стрельченко // «Нейро-нечіткі технології моделювання в економіці». – Режим доступу : <http://ir.kneu.edu.ua:8080/bitstream/2010/20362/1/180-198.pdf>.
8. *Kendall, M. G.* Rank correlation methods / M. G. Kendall // Hafner Publishing Co. – 1955. – 160 p.
9. *Kendall, M. G.* The problem of m rankings / M. G. Kendall, B. S. Babington // *Annals of Mathematical Statistics.* – 1939. – P. 275–287.
10. *Legendre, P.* Species associations: The Kendall coefficient of concordance revisited / P. Legendre // *Journal of Agricultural, Biological, & Environmental Statistics.* – 2005. – Vol. 10. – P. 226–245.
11. *Statistical information according to International Monetary Fund* [Electronic resource] // Site of International Monetary Fund. – Accessed mode : <http://data.imf.org/>.

Отримано 03.03.2017 р.

Особенности поведения финансовых рынков стран с разным уровнем экономического развития во время кризиса и посткризисный периоды

Инна Ильинична Стрельченко*

** кандидат экономических наук, доцент, докторант кафедры экономико-математического моделирования ГВУЗ «Киевский национальный экономический университет имени Вадима Гетьмана»,
пр. Победы, 54/1, г. Киев, 03680, Украина,
тел.: 050-4215822, e-mail: iistr@yandex.ru*

В работе проанализированы статистические данные Международного валютного фонда для выборки из 30 стран с целью оценки уровня сходства в динамике макроэкономических показателей (ВВП, обменный курс национальной валюты; часть международной инвестиционной позиции, характеризующей внешние обязательства резидентов перед нерезидентами; валютные резервы; стоимость государственных облигаций) в период протекания мирового финансового кризиса и в течение посткризисного периода. Для количественной оценки наблюдаемых изменений были рассчитаны значения коэффициента ранговой конкордации Кендалла за равные периоды времени. Проведен сравнительный анализ полученных результатов для группы стран с развитой экономикой и развивающимися странами. Выявлено существенное различие в реакции каждой экономической системы к резким структурным изменениям в финансовом секторе под влиянием внешних шоков.

Ключевые слова: финансовый кризис, макроэкономический индикатор, классификация, ранг, ранговый коэффициент конкордации.

*Mechanism of Economic Regulation, 2017, No2, 67–75
ISSN 1726–8699 (print)*

Features of the Financial Markets Behavior of Countries with Different Level of Economic Development in Crisis and Post-crisis Periods

INNA I. STRELCHENKO*

* C.Sc. (Economics), Associate Professor, DSc Candidate,
Department of Economic and Mathematical Modeling
State Higher Educational Establishment
«Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman»
54/1 Peremogy Avenue, Kyiv, 03680, Ukraine,
phone: 050-4215822, e-mail: iistr@yandex.ua

Manuscript received 03 March 2017

This paper analyzed the statistics of the International Monetary Fund for a sample of 30 countries with the aim of assessing the level of similarity in the dynamics of macroeconomic indicators (GDP, exchange rate of national currency; part of the international investment position, which characterizes the external liabilities of residents to non-residents; foreign exchange reserves; the value of government bonds) during the global financial crisis and throughout the post-crisis period. To quantify the observed changes, was calculated coefficient of rank concordance Kendall for equal periods of time. Was conducted a comparative analysis of the results for the group of advanced economies and developing countries. Found significant differences in the reactions of each economic system to sharp structural changes in the financial sector by external shocks.

Keywords: financial crisis, macroeconomic indicators, classification, grade, rank coefficient of concordance.

JEL Codes: C38, C45, G01, G15

Tables: 2; Figures: 2; Formulas: 6; References: 11

Language of the article: Ukrainian

References

1. World Economic Outlook: Too Slow for Too Long (2016). *International Monetary Fund*. Retrieved from <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2016/01/>.
2. Kaminsky, G. (1998). Leading indicators of currency crises. *IMF Staff Papers*, 45, 1–48.
3. Berg, A. (1999). Are currency crises predictable? A test. *IMF Working Papers*, 154.
4. Kaminsky, G., Reinhart, C. (2001). Bank Lending and Contagion: Evidence from the East Asian Crisis. *Regional and Global Capital Flows: Macroeconomics Causes and Consequences*, 73–116.
5. Lestano, J., Gerard, H. (2003). Kuper Indicators of financial crises do work! An early-warning system for six Asian countries. *Department of Economics*, 1–39.
6. Álvaro, O., Vidal-Abarca, A. (2015). Ugarte Ruiz Introducing a New Early Warning System Indicator (EWSI) of banking crises. *BBVA Working Paper*.
7. Strelchenko, I. I. (2016). Modeliuvannia transhranychnoho rozpovsiudzhennia kryzovykh yavysheh na osnovi kompleksu neironnykh merezh [Modeling of crisis transboundary contagion based on a set of neural networks]. *Neiro-nechitki tekhnolohii modeliuvannia v ekonomitsi*. Retrieved from <http://ir.kneu.edu.ua:8080/bitstream/2010/20362/1/180-198.pdf>.
8. Kendall, M. G. (1955). Rank correlation methods. *Hafner Publishing Co*, 160.
9. Kendall, M. G., Babington, B. S. (1939). The problem of m rankings. *Annals of Mathematical Statistics*, 275–287.
10. Legendre, P. (2005). Species associations: The Kendall coefficient of concordance revisited. *Journal of Agricultural, Biological, & Environmental Statistics*, 10, 226–245.
11. *Statistical information according to International Monetary Fund* (2017). Retrieved from <http://data.imf.org/>.