

ПІДХІД ДО КОМПАРАТИВНОГО АНАЛІЗУ МІЖНАРОДНОЇ ТОРГІВЛІ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ

APPROACH TO THE INTERNATIONAL TRADE COMPARATIVE ANALYSIS OF THE EUROPEAN UNION

У даній статті розраховано абсолютні (середня арифметична, середнє арифметичне відхилення, середнє квадратичне відхилення, розмах варіації) та відносні (коефіцієнт варіації, коефіцієнт осциляції, відносне лінійне відхилення) показники ряду певних статистичних даних, що характеризують міжнародну торгівлю Європейського Союзу із врахуванням динамічних та структурних змін даного процесу. Методом k-means засобами пакету програм STATISTICA 10 проведено кластерний аналіз експортних та імпортних операцій країн ЄС за відносними показниками варіації даних. Розраховано коефіцієнти асиметрії та ексцесу для статистичних даних обсягів експорту та імпорту країн ЄС протягом досліджуваного періоду.

Ключові слова: асиметрія, варіація, експорт, ексцес, імпорт, кластерний аналіз, компаративний аналіз, міжнародна торгівля.

В даній статті розраховано абсолютні (середня арифметическая, среднее арифметическое отклонение, среднее квадратическое отклонение, размах вариации) и относительные (коэффициент вариации, коэффициент осцилляции, относительное линейное отклонение) показатели ряда определенных статистических данных, характеризующих международную торговлю Европейского Союза с учетом динамических и структурных изменений данного

процесса. Методом k-means средствами пакета программ STATISTICA 10 проведено кластерный анализ экспортных и импортных операций стран ЕС по относительным показателям вариации данных. Рассчитаны коэффициенты асимметрии и эксцесса для статистических данных объемов экспорта и импорта стран ЕС в течение исследуемого периода.

Ключевые слова: асимметрия, вариация, импорт, кластерный анализ, компаративный анализ, международная торговля, экспорт, эксцесс.

This article assumes absolute (arithmetic mean, the arithmetic mean deviation, standard deviation, the range of variation) and relative (coefficient of variation, coefficient of oscillations of relative linear deviation) number of specific statistical data on the international trade of the European Union, taking into account the dynamic and structural changes in the process. K-means method, the software package STATISTICA 10 conducted the cluster analysis of export and import operations by the EU data relative terms variations. The coefficient of skewness and kurtosis statistics for exports and imports of the EU during the observed period was calculated.

Key words: asymmetry, variation, export, excess, import, cluster analysis, comparative analysis, international trade.

УДК 519.67:339.5

Дзюбановська Н.В.

к.е.н., старший викладач кафедри економіко-математичних методів Тернопільський національний економічний університет

Вступ та постановка проблеми. Міжнародна торгівля характеризується динамічними та структурними змінами, що певним чином відображені у статистичних даних основних показників торгівлі. Таким чином фундаментом для оцінки міжнародної торгівлі є статистичне дослідження, що базується на розрахунку абсолютних, відносних та середніх показників ряду певних статистичних даних. Використовуючи математичний інструментарій для отримання числових характеристик, можна оцінити зовнішню торгівлю будь-якої країни, а також порівняти відповідні показники різних країн.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Серед вітчизняних вчених, що займалися аналізом окремих аспектів статистико-економічного аналізу міжнародної торгівлі, слід відзначити: Вишинську Т. Л. [1], Голубову Г. В. [2], Гончара І. А. [3], Єрину А. М. [4], Ковтун Н. В. [5], Ляшенко О. М., Бойко З. М. [6], Штефан С. В. [7] та ін.

Метою даного дослідження є оцінка зовнішньої торгівлі країни за показниками експорту та імпорту для проведення компаративного аналізу.

Виклад основного матеріалу. Оцінка рівня розвитку зовнішньої торгівлі кожної країни дозволить провести компаративний аналіз та оцінити її конкурентоспроможність на світовому ринку.

Маючи ряд статистичних даних та використовуючи аналітичний апарат математичної статистики, обчислимо основні числові характеристики для статистичного розподілу обсягів експорту (табл. 1) та імпорту (табл. 2) кожної країни. Для аналізу нами були використані дані обсягів експортних та імпортних операцій 28 країн Європейського Союзу за 2002-2015 рр. [8].

У табл. 1 та табл. 2 розраховані як абсолютні (середня арифметична, середнє арифметичне відхилення, середнє квадратичне відхилення, розмах варіації), так і відносні (коефіцієнт варіації, коефіцієнт осциляції, відносне лінійне відхилення) показники оцінки експорту та імпорту для кожної країни ЄС протягом 2002-2015 рр. Безперечно абсолютні показники мають надзвичайно велике значення при проведенні досліджень, вони є основою для статистичних розрахунків, проте за їх допомогою неможливо порівняти обсяги експортних та імпортних операцій для різних країн. Оскільки обсяги експорту та імпорту в різних країнах у млн. дол. сильно відрізняються, тому і абсолютні показники (теж виміряні у млн. дол.) будуть приводити до хибних висновків. Натомість використання відносних показників забезпечить порівняння варіації експорту та імпорту для різних країн.

Найчастіше користуються лише коефіцієнтом варіації і вважається, що коли його значення не перевищує 33%, сукупність є однорідною, а

середня арифметична є її типовою характеристикою. Судячи із розрахунків табл. 1 за ці межі виходять чимало країн: Болгарія (40%), Чеська респуб-

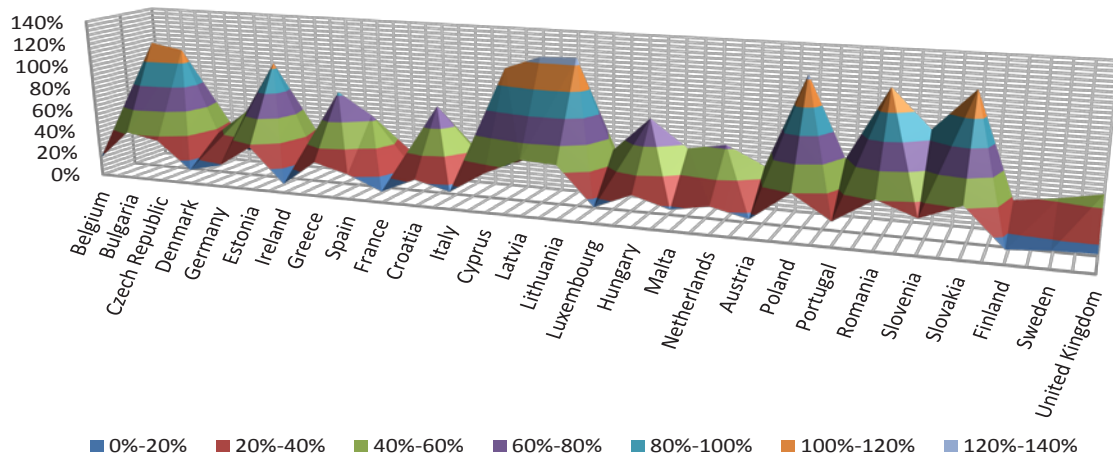


Рис. 1. Поверхня значень відносних показників варіації експорту країн ЄС протягом 2002-2015 рр.

Таблиця 1

Числові характеристики обсягів експорту країн ЄС протягом 2002-2015 рр.

країна	середня арифметична, млн. Дол.	середнє арифметичне відхилення, млн. Дол.	середнє квадратичне відхилення, млн. Дол.	розмах варіації, млн. Дол.	коэф. варіації, V	коэф. осциляції, VR	відносне лінійне відхилення, Vd
Бельгія	301967,07	40557,63	47777,09	133596	16%	44%	13%
Болгарія	14702,50	5194,36	6136,37	17098	42%	116%	35%
Чеська Республіка	91710,36	27748,21	33256,23	102116	36%	111%	30%
Данія	73801,93	7550,07	9093,33	27065	12%	37%	10%
Німеччина	926385,07	149526,20	177708,70	547048	19%	59%	16%
Естонія	8470,43	2634,49	3203,00	8878	38%	105%	31%
Ірландія	89340,00	4305,29	6905,83	28483	8%	32%	5%
Греція	19992,36	4995,07	5940,29	16572	30%	83%	25%
Іспанія	190206,21	34417,64	41492,28	122523	22%	64%	18%
Франція	399988,93	32699,93	38333,17	109421	10%	27%	8%
Хорватія	8424,00	1563,43	1913,34	6483	23%	77%	19%
Італія	341480,79	44637,93	51605,49	149265	15%	44%	13%
Кіпр	1081,71	272,29	362,10	1227	33%	113%	25%
Латвія	6860,14	2742,00	3257,15	8566	47%	125%	40%
Литва	15074,21	5898,93	6908,15	19008	46%	126%	39%
Люксембург	14755,79	1494,50	2041,04	7536	14%	51%	10%
Угорщина	65611,29	14993,82	17601,78	52431	27%	80%	23%
Мальта	2405,07	340,81	430,01	1382	18%	57%	14%
Нідерланди	402936,57	79856,86	94295,06	253234	23%	63%	20%
Австрія	113575,36	15725,16	18400,86	54557	16%	48%	14%
Польща	109031,07	35961,50	43574,24	135172	40%	124%	33%
Португалія	37887,64	6462,07	7816,96	22460	21%	59%	17%
Румунія	33838,71	11620,10	13765,85	39934	41%	118%	34%
Словенія	20432,71	5030,04	5963,03	17860	29%	87%	25%
Словаччина	43819,00	15449,86	18386,75	52765	42%	120%	35%
Фінляндія	54766,93	5020,07	6422,02	20625	12%	38%	9%
Швеція	114601,64	14082,89	16416,65	48124	14%	42%	12%
Об'єднане Королівство	333207,43	41982,92	50045,18	160059	15%	48%	13%

бліка (35%), Естонія (36%), Латвія (46%), Литва (44%), Польща (39%), Румунія (39%), Словаччина (40%). Аналогічно на основі даних табл. 2, про неоднорідність обсягів імпорту свідчать статистичні дані таких країн, як: Болгарія (35%), Латвія (35%), Литва (38%), Польща (34%), Словаччина (38%).

Використаємо відносні показники варіації даних експортних та імпортних операцій для поділу країн ЄС на класи, які характеризуються однаковою варіацією експорту та імпорту.

Методом кластерного аналізу k-means засобами пакету програм STATISTICA 10 ми провели кластерний аналіз експортних операцій країн ЄС за відносними показниками варіації даних. Змінними групування було обрано коефіцієнт варіації, коефіцієнт осциляції та відносне лінійне відхилення, а мірою відстані об'єктів у кластерах – Евклідова відстань.

На основі поверхні значень змінних групування (рис. 1) країни ЄС поділено на 5 кластерів.

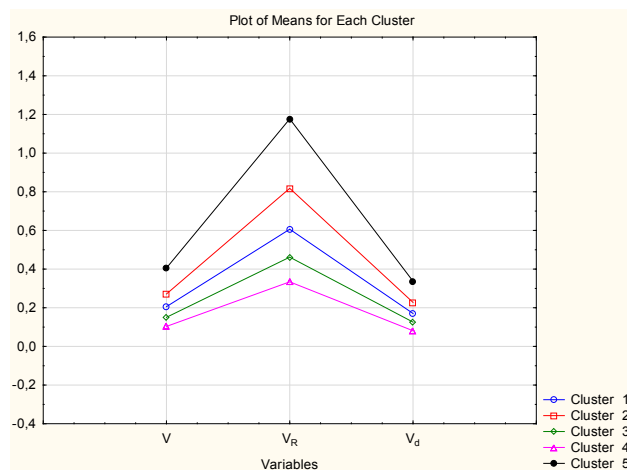


Рис. 2. Середні значення змінних групування у кластерах для експорту

За результатами кластерного моделювання отримано 5 кластерів, що відрізняються між собою

Таблиця 2

Числові характеристики обсягів імпорту країн ЄС протягом 2002-2015 рр.

країна	середня арифметична, млн. Дол.	середнє арифметичне відхилення, млн. Дол.	середнє квадратичне відхилення, млн. Дол.	розмах варіації, млн. Дол.	коєф. варіації, V	коєф. осциляції, VR	відносне лінійне відхилення, Vd
Бельгія	289162,00	42 487,29	50075,16	134520	17%	47%	15%
Болгарія	19128,14	5 770,98	6643,59	17998	35%	94%	30%
Чеська Республіка	86090,79	22 940,82	27210,19	83808	32%	97%	27%
Данія	65749,50	7 532,29	8706,51	26188	13%	40%	11%
Німеччина	753910,57	126 382,49	148892,54	427966	20%	57%	17%
Естонія	10191,43	2 697,80	3155,43	8996	31%	88%	26%
Ірландія	53787,71	5 466,90	6572,42	21574	12%	40%	10%
Греція	48664,00	5 424,29	7795,87	31470	16%	65%	11%
Іспанія	244903,86	30 789,04	37148,97	111501	15%	46%	13%
Франція	450663,79	54 832,39	63862,44	176713	14%	39%	12%
Хорватія	15993,14	1 942,55	2553,59	9489	16%	59%	12%
Італія	339968,86	40 557,18	46937,69	140202	14%	41%	12%
Кіпр	5347,14	800,29	1014,59	3660	19%	68%	15%
Латвія	9538,71	2 875,86	3339,50	9172	35%	96%	30%
Литва	17807,07	5 644,21	6682,13	18251	38%	102%	32%
Люксембург	19012,00	2 177,43	2716,98	8485	14%	45%	11%
Угорщина	64151,71	11 801,76	13976,13	43559	22%	68%	18%
Мальта	3840,50	775,64	906,23	2420	24%	63%	20%
Нідерланди	359576,93	70 379,93	82836,56	224944	23%	63%	20%
Австрія	116927,00	17 197,43	20163,97	57329	17%	49%	15%
Польща	120285,21	34 399,90	40377,48	116511	34%	97%	29%
Португалія	54446,93	5 874,23	7154,57	22469	13%	41%	11%
Румунія	44306,93	12 470,51	14676,46	44096	33%	100%	28%
Словенія	20813,57	4 622,49	5356,61	15214	26%	73%	22%
Словаччина	43975,29	14 121,39	16756,64	48774	38%	111%	32%
Фінляндія	51832,93	7 593,66	8982,29	26217	17%	51%	15%
Швеція	104578,36	17 825,59	20513,87	57178	20%	55%	17%
Об'єднане Королівство	454459,71	54 623,43	66276,04	211112	15%	46%	12%

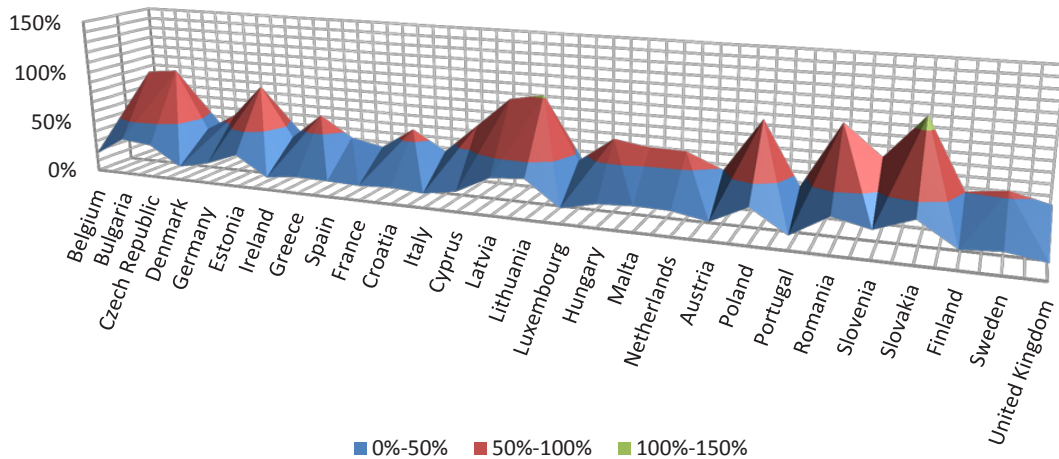


Рис. 3. Поверхня значень відносних показників варіації імпорту країн ЄС протягом 2002-2015 рр.

відносними показниками варіації експорту країн ЄС протягом 2002-2015 рр. (значення середніх змінних групування представлено на рис. 2).

До першого кластеру увійшло п'ять країн: Німеччина, Іспанія, Мальта, Нідерланди та Португалія ($18\% < V < 23\%$; $57\% < V_R < 64\%$; $14\% < V_d < 20\%$). Як видно з рис. 2, у цьому кластері відносні показники варіації займають середні позиції.

Другий кластер відзначається вищими значеннями відносних показників варіації експорту за середні ($23\% < V < 30\%$; $77\% < V_R < 87\%$; $19\% < V_d < 25\%$), проте значення коефіцієнта варіації знаходиться в межах норми. До цього кластера увійшли 4 країни: Греція, Хорватія, Угорщина та Словенія.

Третій кластер відрізняється нижчими значеннями відносних показників варіації експорту ($14\% < V < 16\%$; $44\% < V_R < 51\%$; $10\% < V_d < 14\%$), але вищими, ніж для кластеру 4. До цього кластеру належать 6 країн: Бельгія, Італія, Люксембург, Австрія, Швеція та Об'єднане Королівство.

Четвертий кластер складають Данія, Ірландія, Франція, Фінляндія, для яких характерні найнижчі значення відносних показників експорту порівняно із іншими кластерами ($8\% < V < 12\%$; $27\% < V_R < 38\%$; $5\% < V_d < 10\%$).

П'ятий кластер характеризується найвищими значеннями відносних показників експорту ($33\% < V < 47\%$; $105\% < V_R < 126\%$; $25\% < V_d < 40\%$). До 5-ого кластеру увійшли 9 країн: Болгарія, Чеська Республіка, Естонія, Кіпр, Латвія, Литва, Польща, Румунія, Словаччина.

На основі проведеного кластерного аналізу видно, що країни ЄС, які увійшли до 5-го кластеру характеризуються завищеними значеннями коефіцієнта варіації експорту протягом досліджуваного періоду, тобто спостерігається неоднорідність статистичних даних.

Аналогічним чином було проведено кластерний аналіз імпорту країн ЄС за відносними показниками варіації даних. Змінними групування було обрано коефіцієнт варіації, коефіцієнт

осциляції та відносне лінійне відхилення, а мірою відстані об'єктів у кластерах – Евклідова відстань.

Користуючись поверхнею значень змінних групування (рис. 3) країни ЄС поділено на 3 кластери, що відрізняються між собою відносними показниками варіації імпорту країн ЄС протягом 2002-2015 рр. (значення середніх змінних групування представлено на рис. 4).

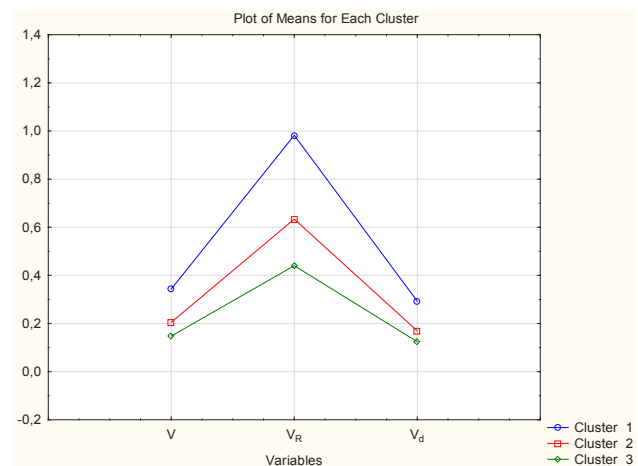


Рис. 4. Середні значення змінних групування у кластерах для імпорту

До першого кластеру увійшло 8 країн: Болгарія, Чеська Республіка, Естонія, Латвія, Литва, Польща, Румунія, Словаччина ($31\% < V < 38\%$; $88\% < V_R < 111\%$; $26\% < V_d < 32\%$). Як видно з рис. 2, у цьому кластері відносні показники варіації найвищі порівняно з іншими.

Другий кластер відзначається середніми значеннями відносних показників варіації імпорту ($16\% < V < 26\%$; $55\% < V_R < 73\%$; $11\% < V_d < 22\%$), причому значення коефіцієнта варіації знаходиться в межах норми. До цього кластера увійшли 9 країн: Німеччина, Греція, Хорватія, Кіпр, Угорщина, Мальта, Нідерланди, Словенія та Швеція.

Третій кластер характеризується найнижчими значеннями відносних показників варіації

імпорту ($12\% < V < 17\%$; $39\% < V_R < 51\%$; $10\% < V_d < 15\%$). До цього кластеру належать Бельгія, Данія, Ірландія, Іспанія, Франція, Італія, Люксембург, Австрія, Португалія, Фінляндія, Об'єднане Королівство.

Отже, проведений кластерний аналіз дозволив виділити країни ЄС, що характеризуються завищеними значеннями коефіцієнта варіації імпорту протягом досліджуваного періоду, це країни, які увійшли до кластеру 1.

На основі проведених кластерних аналізів видно, що ми отримали майже однакового складу кластери із характерними завищеними значеннями відносних показників за експортними (кластер 5) та за імпортними операціями (кластер 1).

Також до характеристик форми розподілу належать коефіцієнти асиметрії та ексцесу, дані параметри відображають ступінь скошеності і рівень гостро- чи плосковершинності розподілу [7].

Використовуючи засоби програмного продукту STATISTICA 10, нами було розраховано коефіцієнти асиметрії та ексцесу і їх похибки (рис. 5, рис. 6).

Додатна величина коефіцієнту асиметрії свідчить про те, що частіше в ряді розподілу трапляється значення ознаки, які більші за середній рівень, і навпаки, коли коефіцієнт асиметрії від'ємний, то в ряді розподілу переважають значення менші ніж середнє значення.

Для експорту додатними коефіцієнти асиметрії є лише для Болгарії, Ірландії, Іспанії, Латвії, Литви, Мальти, Португалії, Румунії, Фінляндії та Об'єданого Королівства. Для імпорту – Ірландія, Греція, Кіпр, Мальта.

Гостроверхість розподілу одиниць досліджуваної сукупності характерна лише для Ірландії, Люксембургу та Мальти (експорт) та Греції, Люксембурга (імпорт). Для всіх інших країн характерна плосковерхість розподілу. Це свідчить про неоднорідність досліджуваних сукупностей. Зауважимо, що ексцес ознак з нормальним розподілом зазвичай має величину в діапазоні від 2 до 4. Ні для експорту, ні для імпорту жодне

Variable	Descriptive Statistics			
	Skewness	Std.Err. Skewness	Kurtosis	Std.Err. Kurtosis
Бельгія	-0,37	0,60	-1,32	1,15
Болгарія	0,04	0,60	-1,52	1,15
Чеська Республіка	-0,13	0,60	-1,19	1,15
Данія	-0,38	0,60	-1,23	1,15
Німеччина	-0,20	0,60	-1,22	1,15
Естонія	-0,08	0,60	-1,42	1,15
Ірландія	2,36	0,60	7,21	1,15
Греція	-0,11	0,60	-1,39	1,15
Іспанія	0,20	0,60	-1,37	1,15
Франція	-0,15	0,60	-1,49	1,15
Хорватія	-0,33	0,60	-0,65	1,15
Італія	-0,23	0,60	-1,51	1,15
Кіпр	-0,49	0,60	-0,17	1,15
Латвія	0,10	0,60	-1,54	1,15
Литва	0,13	0,60	-1,51	1,15
Люксембург	-0,21	0,60	0,17	1,15
Угорщина	-0,49	0,60	-1,15	1,15
Мальта	1,02	0,60	0,18	1,15
Нідерланди	-0,30	0,60	-1,38	1,15
Австрія	-0,36	0,60	-1,28	1,15
Польща	-0,02	0,60	-1,10	1,15
Португалія	0,13	0,60	-1,39	1,15
Румунія	0,12	0,60	-1,38	1,15
Словенія	-0,42	0,60	-1,14	1,15
Словаччина	-0,19	0,60	-1,42	1,15
Фінляндія	0,34	0,60	-0,55	1,15
Швеція	-0,61	0,60	-1,12	1,15
Об'єднане Королівство	0,13	0,60	-0,99	1,15

Рис. 5. Коефіцієнти асиметрії та ексцесу і їх похибки для обсягів експорту країн ЄС протягом 2002-2015 рр.

Variable	Descriptive Statistics (2)			
	Skewness	Std.Err. Skewness	Kurtosis	Std.Err. Kurtosis
Бельгія	-0,47	0,60	-1,26	1,15
Болгарія	-0,39	0,60	-1,50	1,15
Чеська Республіка	-0,25	0,60	-1,21	1,15
Данія	-0,47	0,60	-1,19	1,15
Німеччина	-0,34	0,60	-1,36	1,15
Естонія	-0,30	0,60	-1,37	1,15
Ірландія	0,33	0,60	-0,79	1,15
Греція	0,26	0,60	1,08	1,15
Іспанія	-0,77	0,60	-0,68	1,15
Франція	-0,39	0,60	-1,37	1,15
Хорватія	-0,06	0,60	-0,02	1,15
Італія	-0,65	0,60	-1,08	1,15
Кіпр	0,01	0,60	-0,29	1,15
Латвія	-0,31	0,60	-1,42	1,15
Литва	-0,13	0,60	-1,52	1,15
Люксембург	-1,06	0,60	0,09	1,15
Угорщина	-0,51	0,60	-1,01	1,15
Мальта	0,47	0,60	-1,42	1,15
Нідерланди	-0,34	0,60	-1,37	1,15
Австрія	-0,32	0,60	-1,32	1,15
Польща	-0,31	0,60	-1,36	1,15
Португалія	-0,81	0,60	-0,54	1,15
Румунія	-0,60	0,60	-1,04	1,15
Словенія	-0,67	0,60	-1,11	1,15
Словаччина	-0,31	0,60	-1,35	1,15
Фінляндія	-0,64	0,60	-1,08	1,15
Швеція	-0,49	0,60	-1,36	1,15
Об'єднане Королівство	-0,01	0,60	-1,08	1,15

Рис. 6. Коефіцієнти асиметрії та ексцесу і їх похибки для обсягів імпорту країн ЄС протягом 2002-2015 рр.

значення коефіцієнта ексцесу не потрапляє в ці межі, що свідчить про невідповідність досліджуваних даних нормальному закону розподілу. При нормальному розподілі значення ознаки зосереджується біля центру розподілу, а значення ознаки, які істотно відхиляються від середньої рідко спостерігаються [7]. В нашому випадку, спостережні значення експортних та імпортних операцій країн ЄС протягом досліджуваного періоду істотно відхиляються від середньої.

Таким чином, ми прийшли до висновку, що всі описові статистики не відображають достатньою глибиною характер процесу торгівлі.

Висновки. Отже, використання абсолютних показників описової статистики при проведенні компаративного аналізу міжнародної торгівлі приведе до хибних висновків, оскільки обсяги експортних та імпортних операцій у млн. дол. для різних країн сильно відрізняються. Проте за допомогою відносних показників можна порівняти варіацію даних, що характеризують торгівлю різних країн.

Окрім того, у якості інструменту при проведенні компаративного аналізу міжнародної торгівлі доцільно використовувати кластерний аналіз за відносними показниками описової статистики. Це дасть змогу згрупувати країни із подібною варіацією даних, що характеризують торгівлю.

А також, враховуючи важливість визначення виду розподілу статистичних даних, доцільним є розрахунок коефіцієнтів асиметрії та ексцесу.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Вишинська Т. Л. Сучасний стан зовнішньої торгівлі товарами в Україні [Електронний ресурс] / Т. Л. Вишинська, О. В. Генералов, І. М. Северук // ScienceRise. – 2015. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/texc_2015_3\(3\)_9.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/texc_2015_3(3)_9.pdf).
2. Голубова Г. В. Статистичний аналіз зовнішньої торгівлі України [Електронний ресурс] / Г. В. Голубова // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія Економічна. – 2014. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/VKhE_2014_1096_87_16.pdf
3. Гончар І. А. Характер формування зовнішньої торгівлі України: статистична оцінка / І. А. Гончар, В. О. Бабірад-Лазунін // Статистика України. – 2013. – № 2. – С. 16-20.
4. Єріна А. М. Статистика: [підр.] / А.М. Єріна, З. О. Пальян. – К.: КНЕУ. – 2010. – 351 с.
5. Ковтун Н. В. Методологічні засади та методика статистичного оцінювання умов зовнішньої торгівлі / Н.В. Ковтун, В.О. Бабірад-Лазунін // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка: Економіка. – 2014. – № 163. – С. 39-46.
6. Ляшенко О. М., Бойко З. М. Фінансові домінанти процесу ціноутворення на світовому ринку сировинних товарів // Світ фінансів. – 2010. – № 1. – С. 135-145.
7. Штефан С. В. Статистичні методи досліджень: Тексти лекцій для студентів Інституту журналістики [Електронний ресурс] / С. В. Штефан // КНУ ім. Т. Шевченка – К., 2009. – Режим доступу: <http://journalib.univ.kiev.ua/navch/StatMetodyDoslid.pdf>
8. Eurostat [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.ec.europa.eu/>