

Д. Р. Черевко, ст. викладач,
ДВНЗ «Київський національний економічний університет
імені Вадима Гетьмана»

ЗАСТОСУВАННЯ ДВОВИМІРНОГО НОРМАЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ ДО АНАЛІЗУ РЕГІОНАЛЬНИХ ЗОВНІШНЬОТОРГОВЕЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ

АНОТАЦІЯ. У статті запропоновано методику визначення двовимірного нормального розподілу зовнішньоторговельних операцій регіону та його числові характеристики. Показано, що для деяких регіонів величини експортних і імпортних операцій залежні між собою і тому застосовується диференціальна функція нормального розподілу для залежних величин, що дозволить здійснювати необхідний моніторинг, системно аналізувати економічну ситуацію, яка динамічно змінюється, приймати науково обґрунтовані управлінські рішення.

КЛЮЧОВІ СЛОВА. експортно-імпортні операції, двовимірний нормальний закон розподілу, еліпс розсіювання..

АННОТАЦИЯ. В статье предложена методика определения двумерного нормального распределения внешнеторговых операций региона и его числовые характеристики. Показано, что для некоторых регионов величины экспортных и импортных операций зависимы между собой, и поэтому применяется дифференциальная функция нормального распределения для зависимых величин, что позволит осуществлять необходимый мониторинг, системно анализировать динамично изменяющуюся экономическую ситуацию, принимать научно обоснованные управленческие решения.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: экспортно-импортные операции, двумерный нормальный закон распределения, эллипс рассеивания.

ANNOTATION. Methods of estimation of two-dimensional distribution of regional foreign-trade operations and their numerical characteristic were introduced in the article. It was shown, that for some regions the extent of export-import

transactions are interdependent and that is why the differential function of normal distribution for dependent quantities is used. This will make it possible to fulfill necessary monitoring, to analyse systemically an economic situation that is changing dynamically, to make scientifically grounded managerial decisions.

KEY WORDS: export-import transactions, two-dimensional normal law of distribution, ellipse of dispersion.

Вступ. Розвиток економіки України на сучасному етапі направлений на модернізацію економіки з врахуванням сучасних світових тенденцій та підвищення ефективності зовнішньоторговельної діяльності. Із основних чинників економічного росту держави можна виокремити наступні: розширення зовнішньої торгівлі, підвищення конкурентоспроможності зовнішньоекономічного комплексу, а також інтеграція України в систему світових господарських зв'язків [1].

Відомо, що міжнародний обмін товарами (послугами) може бути вигідним усім учасникам зовнішніх економічних зв'язків при умові збалансованої структури експорту та імпорту. Теоретичні основи цих положень вперше були сформульовані ще на початку XIX ст. англійським економістом Д. Рікардо і являються основою оцінки економічної ефективності зовнішньоторговельної діяльності. Особлива роль у розвитку, зокрема, транскордонних зв'язків належить найбільшій у Європі транскордонним інституціям — міжрегіональній асоціації «Карпатський Євро-регіон» (створена 14 лютого 1993 року за участю прикордонних регіонів України, Польщі, Словаччини, Угорщини та Румунії), а також єврорегіонів «Буг» та «Дунай». Діяльність цих інституцій відповідає принципам Європейської Рамкової Конвенції з транскордонного співробітництва між адміністративно-територіальними одиницями та органами влади [2]. Проте недооцінка можливостей сформованих в Україні транскордонних інституцій не дають можливості адаптувати повною мірою міжнародний досвід у цій сфері.

Світова практика транскордонного співробітництва у формі «єврорегіонів» передбачає взаємодію між рівноцінними партнерами. Однак аналіз існуючих економічних зв'язків засвідчив нееквівалентність ринкових середовищ учасників транскордонного співробітництва, що призводить до еміграції

кваліфікованої робочої сили з України в нецивілізованих формах, імпорту низькотехнологічного обладнання та торговельного капіталу, а також експорту капіталів у депозитній формі з нашої країни.

Ефективність транскордонних зовнішньоторговельних зв'язків значною мірою визначається структурою експортно-імпорتنних поставок, яка опосередковано свідчить про ефективність економіки всього Карпатського регіону, його спеціалізацію, рівень технічного розвитку виробництва та експортні можливості [2].

Аналіз товарної структури зовнішньоторговельних потоків Львівської та Закарпатської областей з країнами Карпатського Євросоюзу, зокрема з Польщею, показав недостатній рівень ефективності транскордонних зв'язків вказаного виду. Підтвердженням цього є нераціональна структура експортно-імпорتنних операцій. Так, наприклад, Львівська область зазнала умовних економічних втрат у вигляді інвестування зарубіжного виробництва внаслідок недостатньої переробки сировини на території України, і вивезення цієї сировини в Польщу та подальшого імпорту готової продукції [5].

Зазначимо, що розробка проблем світової, національної та регіональної економік розглядається в роботах Л. Н. Абалкіна, Ю. П. Алексєєва, М. Д. Бандмана, І. Бінька, Б. І. Богданова, С. А. Вашанова, С. Ю. Глазьева, А. Г. Грандберга, В. І. Грішина, М. Єрмоленка, А. Н. Іларіонова, Н. Капустіної, Т. Клебанової, Н. Н. Колосовського, О. С. Кузнєцової, Т. І. Лебедевої, Ю. Лисенка, Д. С. Львова, В. Мунтіяна, Г. А. Пастернака-Гаранущенко, А. О. Полинєва, Е. Пробста, О. С. Пчелінцева, Н. Чернової, Б. М. Штульберга, В. Шлемка, та ін. Аналіз економічних взаємозв'язків між країнами широко представлений у зарубіжній літературі такими вченими, як Кейнс Дж. М., Кругман П., Леонтєв В., Олін Б., Ріккардо Д., Самуельсон П., Смит А., Столпер В., Флемінг Н., Хекшер Э., Хансен Э., Харрод Р., Хікс Д.

Таким чином, важливе місце займає економічний аналіз ефективності експортних та імпорتنних операцій. Отже, розробка нових методичних підходів до оцінки області ефективності експортно-імпорتنних товаропотоків, зокрема, Карпатського регіону є актуальною проблемою.

Постановка задачі

Розглянемо дві області Карпатського регіону — Львівську та Закарпатську — для знаходження спільної області ефективності експортно-імпорتنних товаропотоків. Основу товарної структури

експорту цих областей складає механічне та електротехнічне обладнання, текстиль та вироби з текстилю, деревина та вироби із неї. У товарній структурі імпорту переважають поставки механічного обладнання, машин і механізмів, електрообладнання та їх частин, текстилю та виробів з текстилю, мінеральних продуктів, полімерних матеріалів, пластмаси та каучуку. Характерними для Закарпатської області залишаються операції з давальницькою сировиною. Наприклад, за 2009 рік в область завезено давальницької сировини на 597,4 млн дол. США, що складає 62,7 % загальнообласного обсягу імпорту, вивезено продукції, виготовленої з неї на 689,5 млн дол. США — 73,7 % загального обсягу експорту товарів з області.

Основними видами продукції, яка виробляється з давальницької сировини іноземними партнерами та експортується закарпатськими підприємствами є: механічне та електротехнічне обладнання (61,6 %), текстильні та трикотажні вироби (17,3 %), полімерні матеріали, пластмаси і каучук (9,6 %), недорогоцінні метали та вироби з них (4,0 %), шкіряна та хутряна сировина (2,4 %).

Характерними для Львівської області також залишаються операції з давальницькою сировиною. Наприклад, майже п'ята частина загальнообласного імпорту 2007 р. та понад 11 % імпорту 2008 р. — це імпорт давальницької сировини, а понад третину експорту Львівщини становив експорт готової продукції, виготовленої з давальницької сировини.

Отже, використовуючи ймовірнісний підхід можна зазначити, що експортні та імпортні потоки цих областей проходять сумісно в часі та просторі, а також залежні між собою.

У роботі [3] розглянуто систему двох сумісних випадкових величин X та Y регіональних експортно-імпортних операцій. Випадкова величина X статистично визначається як відношення експорту регіону (EX_R) до його валового регіонального продукту

ВРП (GRP — gross regional product): $L_{exs}^R = \frac{EX_R}{GRP}$. Аналогічно,

випадкова величина Y статистично визначається як відношення імпорту регіону (IM_R) до ВРП: $L_{ims}^R = \frac{IM_R}{GRP}$. Причому, величини X та Y безрозмірні і не залежать від темпів інфляції [4].

Маємо вибірку із генеральної сукупності $(X; Y)$ для двох областей Карпатського регіону Закарпатської та Львівської області за 2004, 2005, 2006 і 2007 рр. [5].

У табл. 1 і 2 представлено відповідно числові характеристики одновимірних нормальних розподілів експортних та імпорتنних операцій.

Таблиця 1

ЧИСЛОВІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОДНОВИМІРНИХ НОРМАЛЬНИХ РОЗПОДІЛІВ ЕКСПОРТНИХ ОПЕРАЦІЙ

Область Карпатського регіону	Умови критерія Пірсона $\chi_{cn}^2 <$ $\chi_{cn}^2(0,05,7) = 14,1$ $\alpha = 0,05, k = 10 - 3 - 7$	Одновимірний нормальний закон розподілу експортних регіональних операцій $N_{exp}(a; \sigma_x)$	Асиметрія AS_{exp}	Ексцес E_{exp}
Закарпатська	$2,0549 < 14,1$	$N_{exp}(0,4958; 0,1150)$	0,3827	-0,4897
Львівська	$2,4158 < 14,1$	$N_{exp}(0,1994; 0,0374)$	-0,0513	-0,6092

Таблиця 2

ЧИСЛОВІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОДНОВИМІРНИХ НОРМАЛЬНИХ РОЗПОДІЛІВ ІМПОРТНИХ ОПЕРАЦІЙ

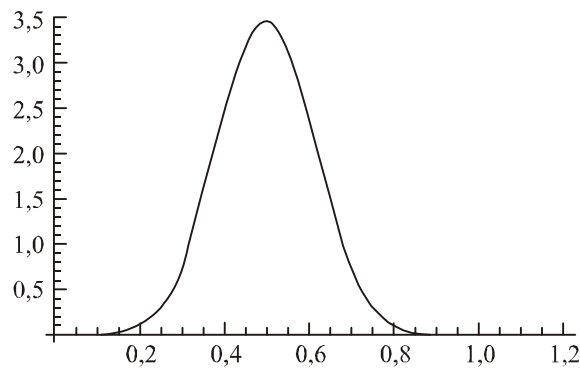
Область Карпатського регіону	Умови критерія Пірсона $\chi_{cn}^2 <$ $\chi_{cn}^2(0,05,7) = 14,1$ $\alpha = 0,05, k = 10 - 3 - 7$	Одновимірний нормальний закон розподілу імпорتنних регіональних операцій $N_{imp}(a; \sigma_x)$	Асиметрія AS_{imp}	Ексцес E_{imp}
Закарпатська	$9,4833 < 14,1$	$N_{imp}(0,6177; 0,1343)$	0,5058	-0,3002
Львівська	$9,1391 < 14,1$	$N_{imp}(0,2682; 0,0523)$	0,0728	0,5192

Коефіцієнт кореляції експортно-імпортних операцій r_{xy} для Закарпатської області $r_{xy} = 0,9817$ та для Львівської області $r_{xy} = 0,9811$, що говорить про зв'язок між двома випадковими величинами близький до лінійного. Таким чином, величини залежні та сумісні.

На рис. 1 зображено графіки диференціальної функції експортних та імпортних операцій Закарпатської області, побудованими за формулами відповідно:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma_x \sqrt{2\pi}} e^{-\left(\frac{(x-a)^2}{2\sigma_x^2}\right)}, \quad f(y) = \frac{1}{\sigma_y \sqrt{2\pi}} e^{-\left(\frac{(y-b)^2}{\sigma_y^2}\right)}, \quad (1)$$

де значення $a = 0,4958$; $\sigma_x = 0,1150$ $b = 0,6177$; $\sigma_y = 0,1343$ (табл. 1 і 2).



a

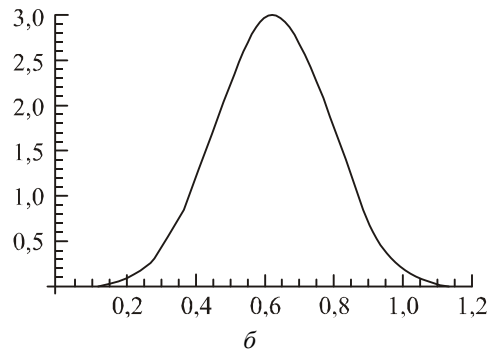
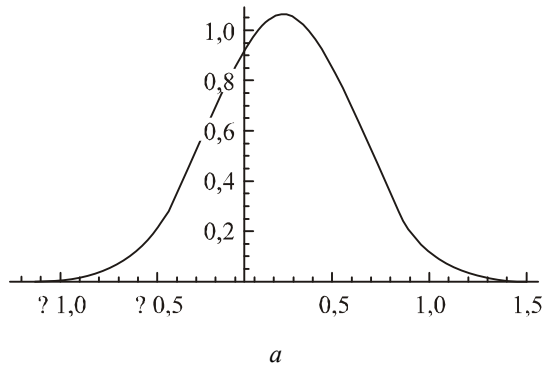


Рис. 1. Графік диференціальної функції імпорتنих (*a*) та експортних (*b*) операцій Закарпатської області

На рис. 2 зображено графіки диференціальної функції експортних та імпорتنих операцій Львівської області, побудованими за формулами (1) зі значеннями: $\alpha = 0,1994$; $\sigma = 0,0374$; $b = 0,2682$; $\sigma = 0,0523$ (табл. 1 і 2).



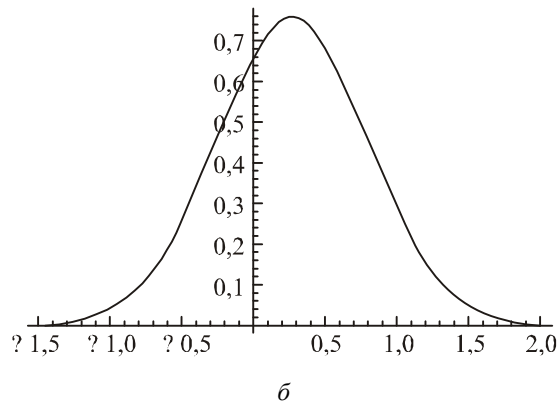


Рис. 2. Графік диференціальної функції імпорتنих (а) та експортних (б) операцій Львівської області

Отже, показано, що для деяких областей Карпатського регіону — Закарпатської та Львівської — величини експортних і імпорتنих операцій залежні між собою і тому потрібно розглядати двовимірний нормальний закон розподілу зовнішньоторговельних операцій для залежних величин із знаходженням області допустимого ризику експортно-імпорتنих операцій.

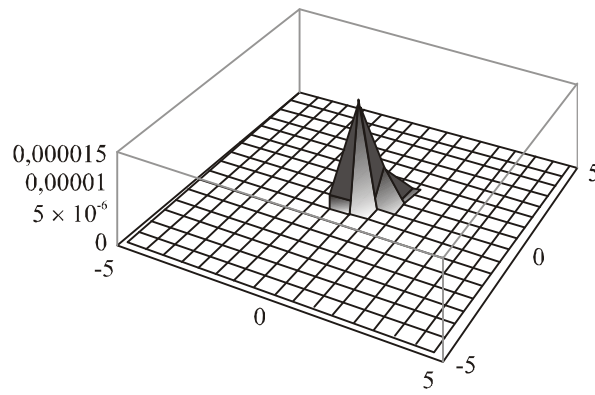
Результати. Диференціальна функція (щільність ймовірностей) $f(x,y)$ нормально розподіленої двовимірної випадкової величини (X,Y) , (X,Y) — сумісні та залежні) має такий вигляд [6]:

$$f(x,y) = \frac{1}{2\pi\sigma_x\sigma_y\sqrt{1-r_{xy}^2}} e^{-\frac{1}{2(1-r_{xy}^2)}\left(\frac{(x-a)^2}{\sigma_x^2} - 2r_{xy}\frac{(x-a)(y-b)}{\sigma_x\sigma_y} + \frac{(y-b)^2}{\sigma_y^2}\right)}. \quad (2)$$

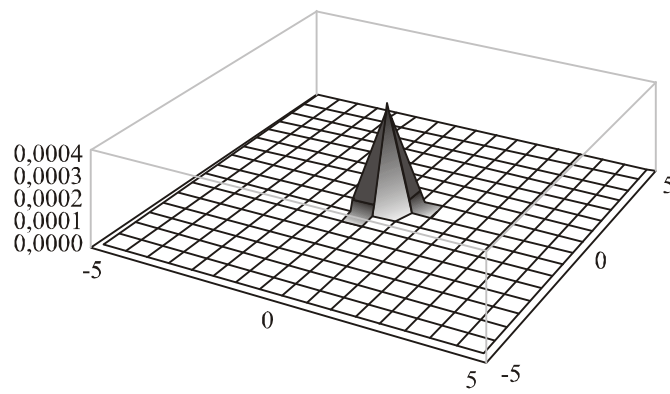
На рис. 3 зображено двовимірні поверхні нормального розподілу експортно-імпорتنих операцій Закарпатської (а) та Львівської (б) областей, побудовані за формулами (3) і (4) відповідно:

$$f(x,y) = \frac{171,85}{\pi} e^{-13,8\left(\frac{(x-0,4958)^2}{0,0132} - 127,1262(x-0,4958)(y-0,6177)\right)}; \quad (3)$$

$$f(x, y) = \frac{1250}{\pi} e^{-13,8 \left(\frac{(x-0,1994)^2}{0,0014} - 1003,1595(x-0,1994)(y-0,2682) \right)} \quad (4)$$



a



б

Рис. 3. Двовимірні поверхні нормального розподілу експортно-імпортних операцій Закарпатської (*a*) та Львівської (*б*) областей

Перерізи поверхні нормального розподілу площинами $x = x_0 = \text{const}$, $y = y_0 = \text{const}$ є нормальні криві, а переріз площинами $z = \lambda^2 = \text{const}$ — є еліпс, рівняння якого відповідає сталому значенню показника у формулі (2), тобто:

$$\frac{(x-a)^2}{\sigma_x^2} - 2r_{xy} \frac{(x-a)(y-b)}{\sigma_x \sigma_y} + \frac{(y-b)^2}{\sigma_y^2} \lambda^2. \quad (5)$$

Тоді, враховуючи (5), перепишемо формулу (2) у вигляді:

$$f(x, y) = \frac{1}{2\pi\sigma_x\sigma_y\sqrt{1-r_{xy}^2}} e^{-\frac{1}{2(1-r_{xy}^2)}\lambda^2}.$$

Визначимо область D , у якій сумісні залежні випадкові величини мають оптимальну ймовірність. Задамо довірчу ймовірність 0,95 попадання точки (X, Y) в область D :

$$\begin{aligned} 0,95 &= P((X, Y) \in D) = \iint_D f(x, y) dx dy = \\ &= \iint_D \frac{1}{2\pi\sigma_x\sigma_y\sqrt{1-r_{xy}^2}} e^{-\frac{1}{2(1-r_{xy}^2)}\lambda^2} dx dy = \quad 6 \\ &= \frac{1}{2\pi\sigma_x\sigma_y\sqrt{1-r_{xy}^2}} e^{-\frac{1}{2(1-r_{xy}^2)}\lambda^2}. \end{aligned}$$

Подвійний інтеграл у формулі (6) є площа еліпса, с піввісями $3\sigma_x \cdot 3\sigma_y$. Обчислимо площу еліпса за формулою:

$$\iint_D dx dy = \pi \cdot 3\sigma_x \cdot 3\sigma_y = 9\pi\sigma_x\sigma_y. \quad (7)$$

Отже, враховуючи (7), перепишемо (6) у вигляді:

$$P((X, Y) \in D) = \frac{1}{2\pi\sigma_x\sigma_y\sqrt{1-r_{xy}^2}} e^{-\frac{1}{2(1-r_{xy}^2)}\lambda^2} \cdot 9\pi\sigma_x\sigma_y =$$

$$= \frac{9}{2} \cdot \frac{1}{\sqrt{1-r_{xy}^2}} e^{-\frac{\lambda^2}{2(1-r_{xy}^2)}}, \quad (8)$$

або:

$$\frac{9}{2} \cdot \frac{1}{\sqrt{1-r_{xy}^2}} e^{-\frac{x^2}{2(1-r_{xy}^2)}} = 0,95. \quad (9)$$

З рівняння (9) знаходимо значення λ^2 :

$$\lambda^2 = 2(r_{xy}^2 - 1) \ln\left(0,211 \cdot \sqrt{1-r_{xy}^2}\right). \quad (10)$$

Таким чином, з довірчою ймовірністю 0,95 рівняння еліпса розсіювання буде мати вигляд:

$$\frac{(x-a)^2}{\sigma_x^2} - 2r_{xy} \frac{(x-a)(y-b)}{\sigma_x\sigma_y} + \frac{(y-b)^2}{\sigma_y^2} =$$

$$= 2(r_{xy}^2 - 1) \ln\left(0,211 \cdot \sqrt{1-r_{xy}^2}\right). \quad (11)$$

Підставляючи в рівняння (11) відповідно дані з табл. 1 і 2, одержимо відповідно наступні рівняння:

$$\frac{(x-0,4958)^2}{0,0132} - 127,1262(x-0,4958)(y-0,6177) +$$

$$+ \frac{(y-0,6177)^2}{0,018} = 0,22359; \quad (12)$$

$$\frac{(x-0,1994)^2}{0,0014} - 1003,1595(x-0,1994)(y-0,2682) + \frac{(y-0,2682)^2}{0,0027} = 0. \quad (13)$$

На рис. 4 зображено еліпси розсіювання експортно-імпортних операцій Закарпатської (а) та Львівської (б) областей, побудовані за формулами (12) і (13) відповідно:

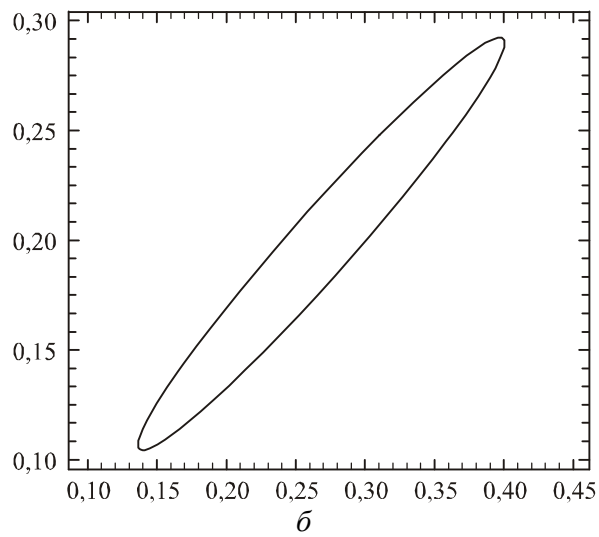
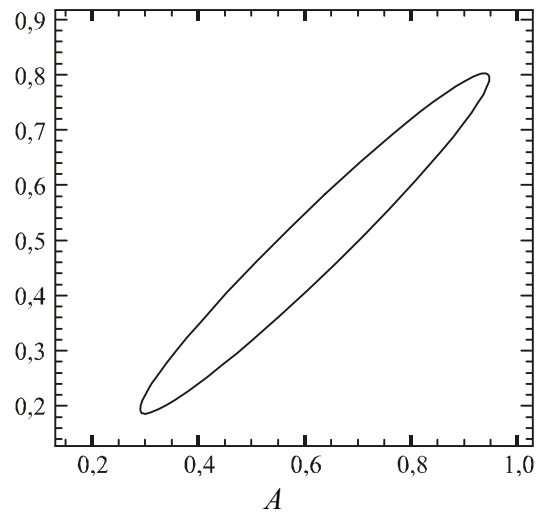


Рис. 5. Еліпси розсіювання експортно-імпортних операцій
Закарпатської *a* та Львівської *b* областей

Перетин областей, зображених на рис. 1, представлено на рис. 6.

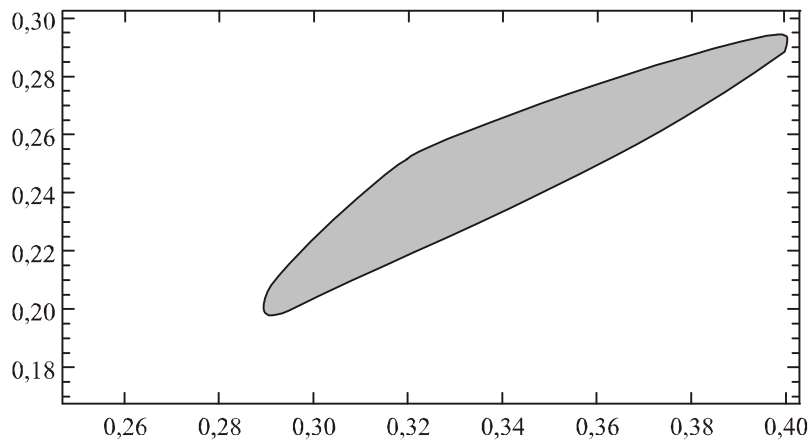


Рис. 6. Перетин головних еліпсів розсіювання експортно-імпортних операцій Закарпатської та Львівської областей

Область, зображену на рис. 6 можна вважати спільною областю допустимого ризику регіональних зовнішньоторговельних операцій двох областей Карпатського регіону — Закарпатської та Львівської області.

Висновки. Показано, що для деяких регіонів величини експортних і імпортних операцій залежні між собою і тому застосовується диференціальна функція нормального розподілу для залежних величин. Отже, дослідження граничних меж та кількісного аналізу ризику регіональних зовнішньоторговельних операцій зводиться до побудови області перетину головних еліпсів розсіювання двовимірних нормальних законів експортно-імпортних операцій.

Література

1. Кіндзерський Ю., Паламарчук Г. Проблеми національної конкурентоспроможності та пріоритети конкурентної політики в Україні // Економіка України. — № 8. — 2006. — С. 19—29.

2. Richardson, J (ed.): European Union: Power and Policy-Making, 3rd edn. Routledge, 2006.
3. *Блудова Т. В., Черевко Д. Р.* Деякі підходи до оцінювання рівня економічної безпеки регіонів // Економіка: проблеми теорії та практики. ДНУ. — Дніпропетровськ, 2009. — Вип. 252. — С. 771—778.
4. *Блудова Т. В., Манжос Т. В., Черевко Д. Р.* Знаходження сфери допустимого ризику регіональних експортно-імпортних операцій // Формування ринкової економіки. — К.: КНЕУ, 2009. — Вип. 22. — С. 676—685).
5. Статистичний щорічник України за 2007 рік. — К.: Держкомстат України, 2008. — 572 с.
6. *Блудова Т. В.* Теорія ймовірностей. — Л.: ЛБІ НБУ, 2005.
7. *Дронов С. В.* Многомерный статистический анализ. — Барнаул: Изд-во Алт. гос. ун-та, 2003. — 213 с.
Статтю подано до редакції 18.06.10 р.

УДК 658.114.5

Г. В. Махова, канд. екон. наук,
О. Ю. Паньковецький, студент,
ДВНЗ «Київський національний економічний університет
імені Вадима Гетьмана»

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ КЛАСТЕРНИХ УТВОРЕНЬ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ: ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА

АНОТАЦІЯ. У статті порівнюються тенденції розвитку кластерів в Україні та світі, коротко характеризується практика формування кластерів в Україні, визначаються основні вигоди, що отримують підприємства-учасники вітчизняних кластерів.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: інтеграція, кооперація, кластери, регіоналізація, екстерналізація.

АННОТАЦИЯ. В статье сравниваются тенденции развития кластеров в Украине и мире, кратко характеризуется практика формирования кластеров в Украине, выявляются основные выгоды, получаемые предприятиями-участниками отечественных кластеров.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: интеграция, кооперация, кластеры, регионализация, экстернализация.