

Рисунок 2 відображає великий кластер, сформований такими країнами: Індонезія, Малайзія, Таїланд, М'янма, Камбоджа, Бруней. Серед цих країн найбільш подібну динаміку зміни обсягу імпорту мають Індонезія-Малайзія та М'янма-Камбоджа, про що свідчить однаковий коефіцієнт кластеризації. Інші країни, що не входять до цього кластеру не мають подібних до себе країн за критерієм зміни динаміки експорту.

Таким чином, за допомогою побудови ієрархічного дерева можна візуалізувати дані показників експорту та імпорту послуг, визначити які країни мають подібну динаміку, утворюючи певні групи. Як наслідок, можна охарактеризувати структуру зв'язків досліджуваних показників, сформувати мережу країн з найбільш подібної динамікою зміни обраних показників

Під час побудови ієрархічного дерева за динамікою експорту та імпорту країн АСЕАН за період 2004-2017 років нами були визначені кластери за критерієм подібності динаміки обраних показників (Камбоджа-Індонезія, Індонезія-Малайзія, М'янма-Камбоджа). Що засвідчує сприяння процесів інтеграції розвитку торговельних відносин між країнами регіону.

Список використаних джерел

1. Головна сторінка АСЕАН [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://asean.org>

#### Підпалок Анна Олександрівна

*Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького*

Науковий керівник: Кібальник Любов Олександрівна, доктор економічних наук, доцент

*Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького*

### МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ МІГРАЦІЇ РОБОЧОЇ СИЛИ УКРАЇНИ ДО КРАЇН ЄС ЗА ДОПОМОГОЮ КОРЕЛЯЦІЙНО-РЕГРЕСІЙНОГО АНАЛІЗУ

Актуальність теми дослідження міграційних процесів зумовлена стрімким зростанням їх обсягів, інтенсивності, поширенням на всі країни світу, вагомим впливом на економічний та соціальний розвиток країн. В рамках цієї роботи буде досліджено процеси міграції робочої сили з України до країн ЄС.

Проблеми міжнародної міграції робочої сили порушуються в працях таких вчених як Ф. Гальтон, Т. Заславська, А. Хомра, Т. Петрова, В. Приймак та інших. Незважаючи на значну кількість досліджень, ця тематика є актуальною в умовах глобалізації світового господарства і потребує подальшого дослідження за допомогою сучасних методів економіко-математичного моделювання.

Метою цього дослідження є моделювання міграції робочої сили України до країн ЄС за допомогою метода кореляційно-регресійного аналізу.

Основні ідеї теорії кореляції вперше були висунуті англійським ученим Ф. Гальтоном наприкінці 70-х XIX ст. Під кореляційно-регресійним аналізом розуміють побудову та аналіз економіко-математичної моделі у вигляді рівняння регресії, що виражає залежність результативної ознаки від однієї або кількох ознак-факторів і дає оцінку міри щільності зв'язку [1].

Для дослідження результативним показником було обрано обсяг міграції населення України до країн ЄС у 2017 році ( $y$ ), а факторними величинами – валовий внутрішній продукт на душу населення ( $x_1$ ), розмір щомісячної середньої заробітної плати ( $x_2$ ), рівень безробіття ( $x_3$ ), розмір податку на прибуток ( $x_4$ ). Аналіз впливу цих факторів на обсяги міграції робочої сили з України в країни ЄС у 2017 році дозволяє оцінити сучасний стан цього процесу. Основні дані, необхідні для аналізу згруповано у таблиці 1.

Таблиця 1

Зведені дані для аналізу впливу факторних величин ( $x_1$ ,  $x_2$ ,  $x_3$ ,  $x_4$ ) на обсяг міграції робочої сили ( $y$ ) з України в країни ЄС у 2017 році

№	Обсяг міграції ( $y$ ), осіб	ВВП на душу населення ( $x_1$ ), дол.	Середня заробітна плата ( $x_2$ ), дол.	Рівень безробіття ( $x_3$ ), %	Податок на прибуток ( $x_4$ ), %
1	2	3	4	5	6
1	9064	50035	2650	5,5	17
2	3397	46755	2010	7,4	10,3
3	9639	21818	595	6,3	5
4	19197	44365	2780	4,3	18,1
5	19104	27812	890	21,4	23
6	7880	50643	2600	5,8	17,7
7	20676	32130	978	6,8	7,9
8	4908	73215	1642	6,4	12,4

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6
9	82392	38320	1907	17,4	10,6
10	34697	27685	622	9,1	6,3
11	11215	32463	630	7,1	5,9
12	184	103298	3565	5,7	4,2
13	360	42532	879	4,3	32,3
14	1872	53933	2879	4,9	20,5
15	47360	30622	1203	9	12,5
16	3504	38048	1460	10,8	8,1
17	15698	24686	460	5,2	11,6
18	10396	33042	712	7,9	10,5
19	501	34420	715	6,9	12,7
20	50253	29670	760	4,3	9,9
21	1862	44492	2923	8,7	11,7
22	16121	44168	2465	9,7	0,7
23	737	24792	721	10,8	0
24	7406	51180	3352	6,8	13,1

Джерело: сформовано та розраховано автором за [2; 3]

Отже, дані табл. 1, дають змогу отримати рівняння регресії:

$$y = 15334 - 0,31 \cdot x_1 + 1,41 \cdot x_2 + 1625,2 \cdot x_3 - 185,2 \cdot x_4.$$

Перевірка цієї моделі на мультиколінеарність засвідчує, що між обраними факторами відсутній високий та дуже високий кореляційний зв'язок, а, отже, ця кореляційно-регресійна модель може бути використана як основна.

У процесі виявлення кореляційно-регресійних зв'язків між результативним показником та факторними величинами, було розраховано, коефіцієнт множинної регресії  $R = 0,56$ , значення якого вказує на середню щільність зв'язку між результативним показником та факторними величинами. Оскільки  $R^2 = 0,31$ , то залежність обсягу міграції робочої сили на 30,83% обумовлена обраними факторними величинами. Решта 69,17% обумовлені іншими факторами, що впливають на обсяг міграції робочою, але не є включеними в модель регресії. Можемо зробити висновок, що міграція відбувається з урахуванням суб'єктивних чинників, які залежать персонально від особи, яка приймає рішення про міграцію. Кожна особа має право і можливість обирати для себе місце проживання та праці, тобто задовольнити свої різноманітні потреби матеріального, професійно-кваліфікаційного і духовного характеру.

Розрахувавши критерії Фішера та Стюдента, можемо зробити висновки, що оскільки  $F_{\text{факт}} (4,58) > F_{\text{табл}} (2,90)$  та  $T_{\text{факт}} (2,91) > T_{\text{табл}} (2,09)$ , то побудована регресійна модель може вважатись адекватною з ймовірністю 0,95, що свідчить про достатній рівень достовірності результатів оцінювання.

Розрахувавши коефіцієнт еластичності для параметрів моделі, можемо зробити висновок, що якщо ВВП на душу населення та розмір податку на прибуток в країні-реципієнті зросте на 1%, то обсяг міграції зменшиться на 0,81 та 0,14, відповідно; якщо ж заробітна плата та рівень безробіття в країні-реципієнті зросте на 1%, то це спровокує збільшення обсягу міграції на 0,15 та 0,83 одиниць.

Таким чином, здійснений кореляційно-регресійний аналіз дав змогу встановити залежність обсягу міграції робочої сили України в країні ЄС на 30,83% від таких факторів: ВВП на душу населення, розміру заробітної плати, рівня безробіття та розміру податку на прибуток. Решта 69,17% обумовлені суб'єктивними факторами, що впливають на неї, але не є включеними в модель регресії. Отже, питання міграції населення не втрачають своєї актуальності, а в умовах глобалізаційних процесів набувають нового значення. Результати здійсненого аналізу засвідчують необхідність використання і інших методів, які можуть дати більш точні результати, розширити коло факторів впливу, чи виявити нові закономірності розвитку цих процесів, наприклад, методи нечіткої логіки, остівних дерев, кластеризації тощо.

Список використаних джерел

1. Петрова Т.П. Механизм миграционного обмена : методы исследования / Т.П. Петрова. – К. : Наукова думка, 1992. – 140 с.
2. GDP based on purchasing-power-parity (PPP) per capita [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.PP.CD>
3. Paying Taxes 2018: The global picture [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.pwc.com/gx/en/payingtaxes>