

Студент 2 курсу
факультету міжнародних економічних відносин ХНЕУ

ВИЯВЛЕННЯ ГОЛОВНИХ ПРИЧИН ПІДВИЩЕННЯ КІЛЬКОСТІ ВИБУЛИХ ОСІБ У СТРУКТУРІ МІГРАНТІВ УКРАЇНИ

Анотація. Проведено аналіз обсягів трудової еміграції з України та виявлено головні фактори, що ведуть до прискорення відтоку робочої сили. Аналіз ґрунтується на багатфакторній лінійній моделі. Сформовано пропозиції щодо поліпшення еміграційної ситуації в Україні.

Аннотация. Проведен анализ объемов трудовой эмиграции из Украины и выявлены главные причины, ведущие к ускорению оттока рабочей силы. Анализ основывается на многофакторной линейной модели. Сформированы предложения по улучшению эмиграционной ситуации в Украине.

Annotation. The analysis of the volume of labor migration from Ukraine has been made. The main reasons leading to the acceleration of the outflow of labor force are identified. The analysis is based on the multivariate linear model. Possible ways to improve the migration situation of Ukraine are generated.

Ключові слова: структура мігрантів України, вплив робочої сили, багатфакторна лінійна модель.

Основними чинниками, які спричиняли й спричиняють сьогодні еміграційні хвилі в Україні, є такі: комплекс економічних причин (несприятлива економічна ситуація, низька заробітна плата, безробіття, закриття заводів та фабрик тощо);

страх за життя та здоров'я своє і рідних;

лібералізація режиму виїзду громадян за кордон;

інтенсифікація зовнішньоекономічної діяльності, швидкий розвиток міждержавних зв'язків, у тому числі гуманітарних;

відсутність перспектив професійного зростання для багатьох обдарованих людей [1].

Серед зазначених чинників найбільшої уваги потребує комплекс економічних причин, бо саме він формує найбільшу частку вибулих у структурі зовнішньої міграції України.

Для проведення дослідження звернемося до виконання кореляційно-регресійного аналізу економетричної моделі, першим кроком якого є побудування таблиці вихідних даних. До найвпливовіших факторів зростання міграції було віднесено:

безробітне населення у віці 15 – 70 років, тис. осіб;

середньомісячну заробітну плату номінальну, грн;

валовий внутрішній продукт у розрахунку на одну особу, грн;

соціальні допомоги та інші одержані поточні трансферти на одну особу, грн.

Зазначені фактори формують систему пояснювальних змінних – "X". Як результативну ознаку "Y" візьмемо показники еміграції з України, тобто кількість вибулих у структурі зовнішньої міграції, тис. осіб.

Для проведення дослідження було використано базу даних Державного комітету статистики України. Рациональним проміжком часу для аналізу було визначено період з 2002 по 2011 рр., тобто період тривалістю в 10 років [2]. Отримані показники наведені у табл. 1.

Таблиця 1

Рівень еміграції з України та фактори, що на неї впливають

	Y	X1	X2	X3	X4
1	2	3	4	5	6
Рік	Кількість вибулих у структурі зовнішньої міграції, тис. осіб	Безробітне населення у віці 15 – 70 років, тис. осіб	Середньомісячна заробітна плата номінальна, грн	Валовий внутрішній продукт у розрахунку на одну особу, грн	Соціальні допомоги та інші одержані поточні трансферти на одну особу, грн
2002	76,264	2 140,70	376	4 685	1 388,57

Закінчення табл. 1

1	2	3	4	5	6
2003	63,699	2 008,00	462	5 591	1 625,46

© Шеховцева К. В., 2012

2004	46,182	1 906,70	590	7 273	2 201,67
------	--------	----------	-----	-------	----------

2005	34,997	1 600,80	806	9 372	3 200,18
2006	29,982	1 515,00	1 041	11 630	3 918,64
2007	29,669	1 417,60	1 351	15 496	4 910,17
2008	22,402	1 425,10	1 806	20 495	6 893,78
2009	19,47	1 958,80	1 906	19 832	7 900,80
2010	14,677	1 785,60	2 239	23 600	9 219,20
2011	14,588	1 732,70	2 633	28 845	10 151,69

Обчислення виконуємо за допомогою пакета Microsoft Excel, що містить вбудовані математичні функції. Так, параметри означеної моделі можна обчислити за допомогою вбудованої функції ЛИНЕЙН() [3]. Додаткова регресійна статистика функції ЛИНЕЙН() виводиться відповідно до схеми, що подана в табл. 2.

Таблиця 2

Схема регресійної статистики функції ЛИНЕЙН()

Значення коефіцієнта регресії a_1	Значення коефіцієнта регресії β_m
Середньоквадратичне відхилення a_2	Середньоквадратичне відхилення β_m
Коефіцієнт детермінації, R^2	Середньоквадратичне відхилення y
F-статистика	Кількість ступенів свободи
Регресійна сума квадратів	Залишкова сума квадратів

Поточні результати обчислень подано у табл. 3

Таблиця 3

Результати обробки даних функцією ЛИНЕЙН ()

b4	b3	b2	b1	b0
-0,019776	0,002801	0,032125	0,043727	-23,1779
0,019285	0,009694	0,171628	0,011506	25,40282
0,944145	6,629402	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
21,12925	5	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
3714,435	219,7449	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д

Таким чином, рівняння "чистої" регресії становить: $y = -23,1779 + 0,043727x_1 + 0,0032125x_2 + 0,002801x_3 + 0,019776$. Коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,94$, тобто варіація результату y на 94 % пояснюється варіацією факторів x , а на частку неврахованих факторів залишається лише 6 %.

Але цих даних ще замало, щоб повністю охарактеризувати вплив факторів. Для оцінки статистичної значущості коефіцієнтів лінійної регресії та лінійного коефіцієнта парної кореляції обчислюється t-критерій Стьюдента. Порівнюючи фактичне та табличне значення t-статистики ми приймаємо або відхиляємо H_0 гіпотезу про випадкову природу параметрів моделі та коефіцієнта кореляції. Якщо $t_{табл} < t_{факт}$, то гіпотеза відкидається, підтверджується статистична значущість коефіцієнтів моделі і кореляції. Якщо $t_{табл} > t_{факт}$, то визнається статистична незначущість коефіцієнтів та випадковість їх формування. Величина $t_{табл}$ – це табличне значення t-критерію Стьюдента під впливом випадкових факторів за $k = n - 2$ ступенями свободи та заданим рівнем значущості [4]. Згідно із вхідними даними, $k = 10 - 2 = 8$, де $n = 10$ – кількість років обстежень. Табличне значення t-критерію Стьюдента знаходимо за допомогою вбудованої функції СТЬЮДРАСПОБР. СТЬЮДРАСПОБР(0,05;8) = $t_{факт} = 2,306$.

Для порівняння отриманого значення із фактичними значеннями t-критерію побудуємо табл. 4, де $t_{табл}$ обчислюється як відношення першого рядка таблиці функції ЛИНЕЙН до другого.

Таблиця 4

Критерій Стьюдента коефіцієнтів регресії

tb4	tb3	tb2	tb1	tb0
-1,02546	0,288894	0,187177	3,800464	-0,91242

Отримані показники, окрім tb_0 (цей коефіцієнт не відповідає пояснювальній змінній), допомагають з'ясувати значущість моделі. Усі отримані коефіцієнти, окрім tb_1 , є незначущими. Це свідчить про недосконалість моделі та присутність мультиколінеарності – лінійного взаємозв'язку декількох пояснювальних змінних, який погіршує точність результатів. Для того щоб впевнитися у цьому, побудуємо кореляційну матрицю за допомогою функції КОРРЕЛ [3] (табл. 5).

Таблиця 5

Матриця коефіцієнтів кореляції

	Y	X1	X2	X3	X4
Y	1	0,599795	-0,87994	-0,87922	-0,87925
X1	0,599795	1	-0,32969	-0,365	-0,28762
X2	-0,87994	-0,32969	1	0,997977	0,996878
X3	-0,87922	-0,365	0,997977	1	0,990385
X4	-0,87925	-0,28762	0,996878	0,990385	1

Значення коефіцієнтів парної кореляції вказують на досить тісний зв'язок між факторами. Усунути мультиколінеарність в економетричній моделі можна, відкинувши одну із пояснюючих змінних. У цьому випадку це змінна X2 – "Середньомісячна заробітна плата номінальна, грн", який відповідає найнижчий по модулю показник значущості – tb_2 . Позбувшись її, отримали таку таблицю показників (табл. 6):

Таблиця 6

Вихідні дані після вилучення змінної X2

	Y	X1	X3	X4
Рік	Кількість вибухів у структурі зовнішньої міграції, тис. осіб	Безробітне населення у віці 15 – 70 років, тис. осіб	Валовий внутрішній продукт у розрахунку на одну особу, грн	Соціальні допомоги та інші одержані поточні трансферти на одну особу, грн
2002	76,264	2 140,70	4 685	1 388,57
2003	63,699	2 008,00	5 591	1 625,46
2004	46,182	1 906,70	7 273	2 201,67
2005	34,997	1 600,80	9 372	3 200,18
2006	29,982	1 515,00	11 630	3 918,64
2007	29,669	1 417,60	15 496	4 910,17
2008	22,402	1 425,10	20 495	6 893,78
2009	19,47	1 958,80	19 832	7 900,80
2010	14,677	1 785,60	23 600	9 219,20
2011	14,588	1 732,70	28 845	10 151,69

За наведеною вище схемою обчислюємо поточні результати функції ЛИНЕЙН (табл. 7).

Таблиця 7

Результати обробки поточних даних функцією ЛИНЕЙН ()

b4	b3	b1	b0
-0,01635	0,004558	0,044032	-24,6829
0,005562	0,002221	0,010434	22,07418
0,943753	6,072954	#Н/Д	#Н/Д
33,55764	6	#Н/Д	#Н/Д
3712,895	221,2846	#Н/Д	#Н/Д

Таким чином, теоретичне рівняння лінійної регресії становить: $y = -24,6829 + 0,044032x_1 + 0,004558x_3 - 0,01635x_4$. Коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,94$. Варіація результату y , як і у минулому разі, на 94 % пояснюється варіацією факторів X , а на частку неврахованих факторів залишається лише 6 %. Це свідчить про те, що фактор X2 мав дуже низький вплив на результативну ознаку та виключення його з моделі обґрунтоване.

За попередньою схемою будуюмо таблицю t-значень Стьюдента та кореляційну матрицю (табл. 8; 9).

Критерій Стьюдента коефіцієнтів регресії

tb4	tb3	tb1	tb0
-2,93933	2,051967	4,220166	-1,11818

Таблиця 9

Матриця коефіцієнтів кореляції

	Y	X1	X3	X4
Y	1	0,599795	-0,87922	-0,87925
X1	0,599795	1	-0,365	-0,28762
X3	-0,87922	-0,365	1	0,990385
X4	-0,87925	-0,28762	0,990385	1

Значення коефіцієнтів парної кореляції все ще вказують на досить тісний зв'язок між факторами. Знов усуваємо мультиколінеарність, відкинувши одну із пояснюючих змінних. Зараз це змінна X3 – "Валовий внутрішній продукт у розрахунку на одну особу, грн", якій відповідає найнижчий по модулю показник значущості – tb3 (табл. 10).

Таблиця 10

Вихідні дані після вилучення змінної X3

Рік	Y	X1	X4
	Кількість вибулих у структурі зовнішньої міграції, тис. осіб	Безробітне населення у віці 15 – 70 років, тис. осіб	Соціальні допомоги та інші одержані поточні трансферти на одну особу, грн
2002	76,264	2 140,70	1 388,57
2003	63,699	2 008,00	1 625,46
2004	46,182	1 906,70	2 201,67
2005	34,997	1 600,80	3 200,18
2006	29,982	1 515,00	3 918,64
2007	29,669	1 417,60	4 910,17
2008	22,402	1 425,10	6 893,78
2009	19,47	1 958,80	7 900,80
2010	14,677	1 785,60	9 219,20
2011	14,588	1 732,70	10 151,69

За подібною схемою обчислюємо поточні результати функції ЛИНЕЙН() (табл. 11).

Таблиця 11

Результати обробки поточних даних функцією ЛИНЕЙН ()

b4	b1	b0
-0,00502	0,031081	6,61615
0,000795	0,010034	19,2714
0,904282	7,334592	#Н/Д
33,06556	7	#Н/Д
3557,606	376,5736	#Н/Д

Нове теоретичне рівняння лінійної регресії становить: $y = 6,61615 + 0,031081x_1 - 0,00502x_4$. Коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,90$. Отриманий результат свідчить про велику залежність Y від факторів X1 і X2, тому що 90 % мінливості кількості емігрантів з України (Y) пояснюється мінливістю величини безробітного населення (X1) і величини соціальних виплат та поточних трансфертів (X4). Залишок у 10 % – вплив неврахованих факторів.

За попередньою схемою будуюмо таблицю t-значень Стьюдента та кореляційну матрицю (табл. 12; 13).

Таблиця 12

Критерій Стьюдента коефіцієнтів регресії

tb4	tb1	tb0
-----	-----	-----

-6,31046	3,097466	0,343315
----------	----------	----------

Таблиця 13

Матриця коефіцієнтів кореляції

	Y	X1	X4
Y	1	0,599795	-0,87925
X1	0,599795	1	-0,28762
X4	-0,87925	-0,28762	1

Нарешті усі отримані коефіцієнти є значущими – $t_{табл} < t_{факт}$. Це свідчить про відсутність мультиколінеарності та якість побудованої моделі. Підтвердженням цього є низькі показники кореляції факторів X між собою.

Щоб перевірити гіпотезу про статистичну значущість рівняння, звернемося до F-тесту критерію Фішера. Згідно з табл. 2, F-статистика у таблиці функції ЛИНЕЙН знаходиться у четвертому рядку першого стовпця, а поряд з нею – необхідні для обчислень ступеня свободи m. $F_{факт} = 33,0656$, m = 7. Значення $F_{табл}$ знаходимо за допомогою функції ФРАСПОБР(0,05;n;n-m-1) [4]. ФРАСПОБР(0,05;7;2)= 19,35322. $F_{табл} < F_{факт}$, що свідчить про те, що рівняння "чистої" регресії $y = 6,61615 + 0,031081x_1 - 0,00502x_4$, є значущим та надійним.

Отже, проведений кореляційно-регресійний аналіз показав, що на кількість емігрантів в Україні впливають два фактори: безробітне населення у віці 15 – 70 років та соціальні допомоги та інші поточні трансферти. Аналізуючи коефіцієнти регресії та знаки, що стоять перед ними, робимо висновок, що зі збільшенням величини безробітного населення (x1) на 1 тисячу осіб середня кількість емігрантів (y) збільшиться на 3 тисячі осіб; зі збільшенням величини соціальних виплат та поточних трансфертів кожної людині (x2) на 1 гривню середня кількість вибулих у структурі зовнішньої міграції (y) зменшиться на 500 осіб.

Але для досягнення мети цього дослідження, а саме виявлення найголовнішого фактора впливу на рівень еміграції, коефіцієнтів "чистої" регресії замало, бо їх не можна порівнювати між собою. Для вирішення цього питання знайдемо стандартизовані коефіцієнти регресії β_i . Вони обчислюються за формулою: $\beta_i = b_i \frac{S_{xi}}{S_y}$, де b_i – параметр моделі у натуральних змінних; S_{xi} – середнє квадратичне відхилення незалежної змінної; S_y – середнє квадратичне відхилення результативної ознаки. Додаткові дані, обчислені за допомогою вбудованих функцій СРЗНАЧ, ДИСПР та КОРЕНЬ, подано у табл. 14.

Таблиця 14

Результати обчислень середніх значень та середніх квадратичних відхилень для побудованої моделі

	Y	X1	X4
	Кількість вибулих у структурі зовнішньої міграції, тис. осіб	Безробітне населення у віці 15 – 70 років, тис. осіб	Соціальні допомоги та інші одержані поточні трансферти на одну особу, грн
Середні значення	351,93	17 491	51 410,16
S2	393,4179	58 245,6780	9 282 110,5260
S	19,8347	241,3414	3 046,6556

$\beta_1 = 3,097466 \frac{241,3414}{19,8347} = 0,378187$, $\beta_4 = -6,31046 \frac{3046,6556}{19,8347} = -0,770479$. Отже, модель у стандартизованих змінних має вигляд:

$$t_y = 0,378187t_{x1} - 0,770479t_{x4}.$$

Відзначаємо, що $|\beta_4| > |\beta_1|$. Тому можна стверджувати, що саме соціальні допомоги (X4) сильніше впливають на кількість вибулих у структурі зовнішньої міграції Y.

Часткові коефіцієнти еластичності обчислюються за формулою: $\bar{E}_i = b_i \frac{\bar{X}_i}{\bar{Y}}$. Використовуючи дані з табл. 14 та табл. 12, отримуємо: $\bar{E}_{x1} = 1,54475$, $\bar{E}_{x4} = -0,73275$, що дозволяє зробити висновок: зі збільшенням середньої кількості безробітних на 1 % середня кількість емігрантів збільшиться на 1,54 %; зі збільшенням середньої величини соціальних виплат кожній людині на 1 % середня кількість емігрантів зменшиться на 0,73 %.

Проведене дослідження встановило, що для припинення стрімкого відтоку робочої сили з України у наступному році держава повинна, головним чином, збільшити обсяг виплат соціальної допомоги населенню з держбюджету, а також вжити заходів щодо зменшення рівня безробіття у країні.

Література: 1. Міжнародна економіка : навч. посібн. / В. Є. Сахаров, В. С. Будкін, С. А. Єрохін та ін. ; за заг. ред. В. Є. Сахарова. – 2-ге вид., випр. – К. : ВД "Ін Юре", 2008. – 432 с. 2. Державний комітет статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua/>. 3. Єгоршин О. О. Лабораторний практикум з економетрики навчальної дисципліни "Економіко-математичні методи та моделі" : навч.-практ. посібн. / О. О. Єгоршин, Л. М. Малярєць. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2011. – 148 с. 4. Завдання до контрольних робіт та методичні рекомендації по їх виконанню з дисципліни "Економіко-математичне моделювання" для студентів усіх спеціальностей заочної форми навчання / укл. Л. М. Малярєць, Норік Л. О., Железнякова Е. Ю. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2008. – 105 с.