

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ

СТАТИСТИЧНІ МЕТОДИ ОЦІНКИ РЕГІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ

**Методичні рекомендації
до лабораторних робіт
для студентів спеціальності 051 "Економіка"
першого (бакалаврського) рівня**

Харків
ХНЕУ ім. С. Кузнеця
2022

УДК 332.12(07.034)

C78

Укладач І. В. Аксьонова

Затверджено на засіданні кафедри статистики і економічного прогнозування.

Протокол № 5 від 17.12.2021 р.

Самостійне електронне текстове мережеве видання

Статистичні методи оцінки регіонального розвитку [Електронний ресурс] : методичні рекомендації до лабораторних робіт для студентів спеціальності 051 "Економіка" першого (бакалаврського) рівня / уклад. І. В. Аксьонова. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2022. – 77 с.

Подано методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт, метою яких є закріплення й поглиблення знань теоретичного та практичного матеріалу, набуття навичок аналізу регіонального розвитку за допомогою пакетів прикладних програм.

Рекомендовано для студентів спеціальності 051 "Економіка" першого (бакалаврського) рівня.

УДК 332.12(07.034)

© Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця, 2022

Вступ

Вивчення методики статистичних досліджень регіонального розвитку є важливою складовою сучасної економічної освіти, що пов'язано з інтеграційними процесами, зростанням взаємозалежності та взаємного впливу регіонів у соціально-економічних процесах, упровадженням міжнародних стандартів у вітчизняну статистичну практику.

Статистика регіонального розвитку вивчає кількісну та якісну сторони соціально-економічних явищ та процесів, що відбуваються в регіонах, розробляє систему показників регіональних досліджень.

Мета навчальної дисципліни – формування у студентів теоретичних знань, прикладних вмінь та навичок щодо використання статистичних методів дослідження процесів регіонального розвитку.

На набуття таких знань та навичок і спрямована практична частина навчальної дисципліни "Статистичні методи оцінки регіонального розвитку", де передбачається вирішення конкретних завдань.

Основою для засвоєння навчальної дисципліни є методи, викладені в таких навчальних дисциплінах, як "Статистика II", "Економічна статистика", "Аналітика соціальних та демографічних процесів" та інших навчальних дисциплінах професійної підготовки бакалаврів за ОП "Бізнес-статистика і аналітика".

Лабораторний практикум з навчальної дисципліни "Статистичні методи оцінки регіонального розвитку" передбачає методичні рекомендації та завдання для виконання студентами лабораторних робіт за темами навчальної дисципліни.

Лабораторні заняття спрямовані на аналітичну підтримку управлінських рішень на регіональному рівні та є інструментом набуття студентами професійних компетентностей щодо:

статистичного аналізу виробничої та соціальної сфери регіонів;

аналізу пропорційності та збалансованості соціально-економічного розвитку регіонів;

застосовування балансових моделей для оцінювання міжгалузевих та міжрегіональних зв'язків;

використання виробничих функцій для аналізу складових регіонального розвитку;

аналізу нерівномірності регіонального розвитку;

рейтингування регіонів за показниками його соціально-економічного розвитку;

складання обґрунтованих аналітичних висновків результатами статистичного аналізу.

Крім того, виконання лабораторних завдань передбачає формування у студентів таких комунікативних компетентностей:

навичок командної роботи та розроблення колективного рішення;

навичок управління командою задля досягнення поставленої мети;

розвиток креативного мислення під час вирішення поставлених завдань;

навичок толерантного ставлення до іншої думки.

Змістовий модуль 1. Основи регіональної статистики та регіонального розвитку

Тема 3. Статистичні показники оцінки та аналізу регіонального розвитку

Лабораторна робота 1. Структурно-динамічний та кореляційно-регресійний аналіз економічного розвитку регіонів

Частина 1. Методи описової статистики в регіональних дослідженнях

Мета роботи – закріплення теоретичних та практичних навичок використання методів описової статистики в регіональних дослідженнях.

Завдання роботи. На підставі вихідної інформації (табл. 1 – 3 і 5) щодо валового регіонального продукту, капітальних інвестицій, чисельності населення, кількості зайнятих працівників на підприємствах, середньої заробітної плати, обґрунтувати вибір статистичного інструментарію та за допомогою програми *MS Excel* провести аналіз даних за регіонами країни.

Методичні рекомендації

Визначити всі можливі види середніх величин, обґрунтувати вибір середньої та надати економічну інтерпретацію розрахованим показникам за даними табл. 1 – 3 і 5.

Таблиця 1

Капітальні інвестиції за регіонами за рік, млн грн

Назви регіонів	Капітальні інвестиції за регіонами			
	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал
1	2	3	4	5
Вінницький	1 286,5	2 319	4 066,4	5 757,5
Волинський	489,7	1 175,5	1 896,9	3 104,6
Дніпропетровський	3 814,6	8 377,3	13 336,5	20 456,3
Донецький	4 879,1	9 747,3	17 395,8	26 939,6
Житомирський	559,4	1 080	1 766,8	2 755,3
Закарпатський	493,4	1 064,4	1 643,1	2 331,4
Запорізький	1 263,4	3 004,2	4 392,2	6 271,3

1	2	3	4	5
Івано-Франківський	735,3	1 849,8	2 998,8	4 531,7
Київський	3 382,3	7 006	1 2853	19 462,7
Кіровоградський	522,1	1 126,1	1 939,3	3 039,5
Луганський	2 129,5	4 945,2	7 169,1	11 110,9
Львівський	1 267,9	3 229,9	5 524,1	8 803,2
Миколаївський	1 924,6	2 548,5	3 505,2	4 603,8
Одеський	3 841	5 652,4	7 743,6	10 415,4
Полтавський	1 788,3	3 738,4	5 890	8 398,8
Рівненський	771,6	1 311,7	1 972,7	2 673,3
Сумський	440,6	977,8	1 652,7	2 496
Тернопільський	509,5	964,7	1 666,2	2 830,6
Харківський	1 352	3 106,6	5 413,5	8 435
Херсонський	248,8	658,9	1 290	1 934,2
Хмельницький	429,4	1 124,8	1 964	3 144
Черкаський	473,6	1 148,1	1 874,4	3 041
Чернівецький	424,9	740,3	1 243,1	2 127,2
Чернігівський	464,6	1 102,3	1 751,2	2 586,8
м. Київ	11 102,8	25 509,7	43 118,4	64 072,4

Оскільки вихідні дані становлять ряд динаміки, то за допомогою середньої геометричної можна розрахувати середній темп (коефіцієнт) зростання за формулою:

$$\bar{T}_p = \sqrt[n]{T_{p1} \cdot T_{p2} \cdot T_{p3} \cdot \dots \cdot T_{pn}}$$

Для визначення середнього темпу зростання необхідно, по-перше, визначити ланцюгові коефіцієнти зростання (рис. 1).

К3		=((G3*H3*I3)^(1/3))*100									
1	Назва регіону	Капітальні інвестиції за регіонами				Ланцюгові коефіцієнти росту	Середній темп росту				
		I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал						
3	Вінницький	1286,5	2319	4066,4	5757,5	1,802565	1,753514	1,415872	164,793962		
4	Волинський	489,7	1175,5	1896,9	3104,6	2,400449	1,613696	1,63667	185,0795847		
5	Дніпропетровський	3814,6	8377,3	13336,5	20456,3	2,196115	1,591981	1,538858	175,0354545		
6	Донецький	4879,1	9747,3	17395,8	26939,6	1,997766	1,784679	1,548627	176,7463584		
7	Житомирський	559,4	1080	1766,8	2755,3	1,93064	1,635926	1,559486	170,1435448		
8	Закарпатський	493,4	1064,4	1643,1	2331,4	2,157276	1,543687	1,418903	167,8053807		
9	Запорізький	1263,4	3004,2	4392,2	6271,3	2,377869	1,46202	1,427827	170,5842386		
10	Івано-Франківський	735,3	1849,8	2998,8	4531,7	2,515708	1,621148	1,511171	183,3435046		
11	Київський	3382,3	7006	12853	19462,7	2,071372	1,83457	1,514253	179,1968293		
12	Кіровоградський	522,1	1126,1	1939,3	3039,5	2,156867	1,722138	1,567318	179,8937817		
13	Луганський	2129,5	4945,2	7169,1	11110,9	2,322235	1,449709	1,549832	173,4431683		
14	Львівський	1267,9	3229,9	5524,1	8803,2	2,547441	1,710301	1,593599	190,7737086		
15	Миколаївський	1924,6	2548,5	3505,2	4603,8	1,324171	1,375397	1,31342	133,7391799		
16	Одеський	3841	5652,4	7743,6	10415,4	1,471596	1,369967	1,345033	139,447441		
17	Полтавський	1788,3	3738,4	5890	8398,8	2,090477	1,57554	1,425942	167,4656043		
18	Рівненський	771,6	1311,7	1972,7	2673,3	1,699974	1,503926	1,355148	151,3161071		
19	Сумський	440,6	977,8	1652,7	2496	2,219246	1,690223	1,510256	178,2652514		
20	Тернопільський	509,5	964,7	1666,2	2830,6	1,893425	1,727169	1,698836	177,1106885		

Рис. 1. Розрахунок ланцюгових коефіцієнтів зростання та середнього темпу зростання за регіонами

Для розрахунку коефіцієнта зростання ланцюговим способом необхідно для другого кварталу в клітинці G3 ввести формулу = C3 / B3 і розтягнути цю формулу на весь стовпець. Аналогічно варто зробити для третього і четвертого кварталів.

Для визначення середнього темпу зростання за регіонами в клітинці K3 необхідно ввести формулу $=((G3 \times H3 \times I3)^{(1/3)}) \times 100$ і протягнути на весь стовпець.

Середній темп (коефіцієнт) зростання показує, як змінилось явище (у скільки разів або на скільки %) у середньому за весь період, який розглядають. Тобто, наприклад, по Одеському регіону середній темп зростання склав 139,4 %. Отже, капітальні інвестиції щоквартально за рік у середньому збільшувалися на 39,4 %. За показником капітальні інвестиції за всіма регіонами спостерігається позитивна тенденція до щорічного зростання.

Таблиця 2

Дані про валовий регіональний продукт на душу населення та чисельність населення за регіонами України

Регіони	Валовий регіональний продукт на душу населення, грн	Чисельність населення, млн осіб
1	2	3
Вінницький	20 253	1,63
Волинський	19 249	1,04
Дніпропетровський	44 650	3,31
Донецький	38 907	4,38
Житомирський	19 551	1,27
Закарпатський	17 088	1,25
Запорізький	30 656	1,79
Івано-Франківський	23 379	1,38
Київський	40 483	1,72
Кіровоградський	22 082	1,00
Луганський	25 950	2,26
Львівський	24 387	2,54
Миколаївський	24 838	1,17
Одеський	27 070	2,39
Полтавський	38 424	1,47

1	2	3
Рівненський	18 860	1,16
Сумський	21 722	1,14
Тернопільський	16 644	1,08
Харківський	29 972	2,74
Херсонський	17 910	1,08
Хмельницький	19 920	1,31
Черкаський	24 558	1,27
Чернівецький	14 529	0,91
Чернігівський	22 096	1,08
м. Київ	97 429	2,84

За допомогою середньої арифметичної зваженої можна розрахувати середній валовий регіональний продукт на душу населення (рис. 2).

Регіони	Валовий регіональний продукт на душу населення, грн.	Чисельність населення, млн. осіб	x*f	Середній ВВП на душу населення
Вінницький	20253	1,63	33012,39	32498,4006
Волинський	19249	1,04	20018,96	
Дніпропетровський	44650	3,31	147791,5	
Донецький	38907	4,38	170412,7	
Житомирський	19551	1,27	24829,77	
Закарпатський	17088	1,25	21360	
Запорізький	30656	1,79	54874,24	
Івано-Франківський	23379	1,38	32263,02	
Київський	40483	1,72	69630,76	

Рис. 2. Розрахунок середнього валового регіонального продукту на душу населення

Середню арифметичну зважену розраховують за формулою:

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f}$$

Отже, далі розраховують xf . У клітинці D4 необхідно ввести формулу $= B4 \times C4$ і розтягнути цю формулу на весь стовпець. Розрахувати суму за стовпцем.

Для отримання значення середньої арифметичної зваженої у клітинці F4 ввести формулу $=\text{СУММ}(D4:D28)/\text{СУММ}(C4:C28)$.

Виходячи з даних рис. 2, можна зробити висновок, що середній валовий регіональний продукт на душу населення склав 32 498,4 грн.

Таблиця 3

Капітальні інвестиції за регіонами України

Регіони	Капітальні інвестиції за регіонами, млн грн
Вінницький	5 757,5
Волинський	3 104,6
Дніпропетровський	20 456,3
Донецький	26 939,6
Житомирський	2 755,3
Закарпатський	2 331,4
Запорізький	6 271,3
Івано-Франківський	4 531,7
Київський	19 462,7
Кіровоградський	3 039,5
Луганський	11 110,9
Львівський	8 803,2
Миколаївський	4 603,8
Одеський	10 415,4
Полтавський	8 398,8
Рівненський	2 673,3
Сумський	2 496
Тернопільський	2 830,6
Харківський	8 435
Херсонський	1 934,2
Хмельницький	3 144
Черкаський	3 041
Чернівецький	2 127,2
Чернігівський	2 586,8
м. Київ	64 072,4

Виходячи з даних табл. 3, можна розрахувати структури середні, використовуючи режим *Описова статистика*.

Режим *Описова статистика* слугує для генерації одновимірного статистичного звіту за основними показниками положення, розсіювання й асиметрії сукупності, що аналізується. Для переходу в цей режим необхідно ввійти в позицію меню Дані – Аналіз даних й обрати даний режим (рис. 3).

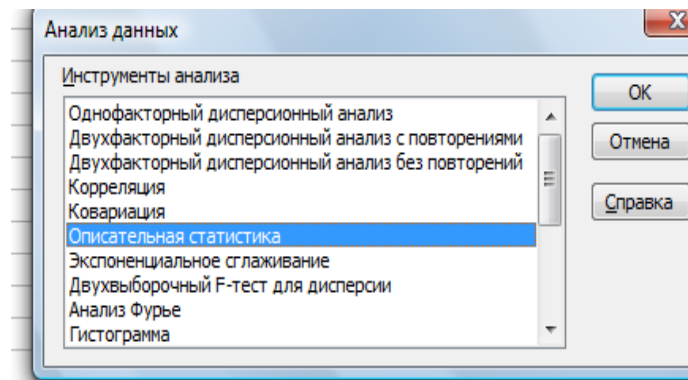


Рис. 3. Обрання режиму *Описова статистика*

У діалоговому вікні даного режиму (рис. 4) задають такі параметри:

1. *Вхідний інтервал* – вводиться посилання на клітинки, що містять статистичні дані.

2. *Групування* – встановлюється в положення *За стовпцями* або *За рядками* залежно від розташування даних у вихідному діапазоні.

3. *Мітки в першому рядку* – активізується, якщо перший рядок (стовпець) у вхідному діапазоні містить заголовки. Якщо заголовки відсутні, то необхідно деактивізувати. У цьому випадку будуть автоматично створені стандартні назви для даних вихідного діапазону.

4. *Вихідний інтервал/ Новий робочий лист/ Нова робоча книга*.

У положення *Вихідний інтервал* активізується поле, в яке необхідно ввести посилання на ліву верхню клітинку вихідного діапазону. Розмір вихідного діапазону буде визначений автоматично, й на екрані з'явиться повідомлення у випадку можливого накладення вихідного діапазону на вхідні дані.

У положенні *Новий робочий лист* відкривається новий лист, у який, починаючи з клітинки *A1*, встановлюються результати аналізу. Якщо потрібно задати ім'я новому робочому листу, що відкривається, уведіть його ім'я в поле, що розташовано навпроти.

У положенні *Нова робоча книга* відкривається нова книга, на першому листі якої, починаючи з клітинки *A1*, вставляються результати аналізу.

5. *Підсумка статистика* – активізується, якщо в вихідному діапазоні необхідно отримати по одному полю для кожного показника описової статистики.

6. *Рівень надійності* – активізується, якщо в вихідну таблицю необхідно додати рядок для граничної похибки вибірки за умови встановленого рівня надійності.

7. *К-й найбільший* – активізується, якщо в вихідну таблицю необхідно додати рядок для *к*-го найбільшого (починаючи з максимуму x_{max}) значення елемента сукупності. У поле навпроти ввести число *к*. Якщо $k = 1$, то рядок буде містити максимальне значення елемента вибірки.

8. *К-й найменший* – активізується, якщо в вихідну таблицю необхідно включити строку для *к*-го найменшого (починаючи з x_{min}) значення елемента вибірки. В поле навпроти ввести число *к*. Якщо $k = 1$, то рядок буде містити мінімальне значення елемента вибірки.

Введені параметри режиму *Описова статистика* подані на рис. 4, а розраховані показники в даному режимі – рис. 5.

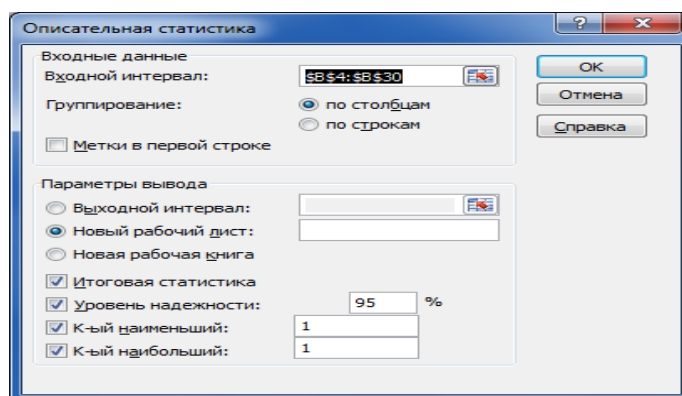


Рис. 4. Значення параметрів режиму *Описова статистика*

Получение внешних данных	
	fx
	В
1	Столбец1
2	
3	Среднее 9181,17037
4	Стандартная ошибка 2450,857839
5	Медиана 4531,7
6	Мода #Н/Д
7	Стандартное отклонение 12735,0309
8	Дисперсия выборки 162181012
9	Эксцесс 13,62861054
10	Асимметричность 3,413222845
11	Интервал 62138,2
12	Минимум 1934,2
13	Максимум 64072,4
14	Сумма 247891,6
15	Счет 27
16	Наибольший(1) 64072,4
17	Наименьший(1) 1934,2
18	Уровень надежности(95,0%) 5037,810438

Рис. 5. Розраховані показники описової статистики

Якщо згрупувати вихідні дані табл. 3, буде отримано такі значення (табл. 4).

Групування капітальних інвестицій, млн грн

Капітальні інвестиції	Кількість регіонів
1 934,2 – 22 646,9	23
22 646,9 – 43 359,7	1
43 359,7 – 64 072,4	1

У явному виді функція для розрахунку середньої арифметичної зваженої не подана у *MS Excel*, але її можливо отримати комбінацією інших функцій.

Клітинка C5 містить формулу $=\text{СУММПРОИЗВ}(C2:C4;B2:B4)/\text{СУММ}(B2:B4)$, завдяки якій розраховують середню суму капітальних інвестицій (рис. 6).

	A	B	C	D	E
1	Капітальні інвестиції	Кількість регіонів	Індивідуальне значення усередненої ознаки		
2	1934,2 – 22646,9	23	12290,6		
3	22646,9 – 43359,7	1	33003,3		
4	43359,7 – 64072,4	1	53716,1		
5			14776,128		
6					

Рис. 6. Розрахунок середньої суми капітальних інвестицій

Для визначення моди необхідно провести такі розрахунки (рис. 7).

	A	B	C
1	Капітальні інвестиції	Кількість регіонів	Індивідуальне значення усередненої ознаки
2	1934,2 – 22646,9	23	12290,6
3	22646,9 – 43359,7	1	33003,3
4	43359,7 – 64072,4	1	53716,1
5		Середнє значення	14776,128
6		Модальна кількість регіонів	23
7		Зміщення в стовпці на модальне значення	1
8		Модальний інтервал інвестицій	1934,2 – 22646,9
9		Нижня межа модального інтервалу	1934,2
10		Кількість регіонів, що мають меншу суму інвестицій	0
11		Кількість регіонів, що мають більшу суму інвестицій	1
12		Мода суми капітальних інвестицій	1980,2

Рис. 7. Розрахунок моди в ряді розподілу регіонів за обсягом капітальних інвестицій

Зміст клітинок на рис. 7:

клітинка С6 містить формулу =МАКС(В2:В4) – розраховують модальну кількість регіонів;

клітинка С7 містить формулу =ПОИСКПОЗ(С6;В2:В4;0) – у масиві В2:В4 розраховують зміщення на модальне значення;

клітинка С8 містить формулу =ИНДЕКС(А2:А4;С7;1) – у масиві А2:А4 знаходиться модальний інтервал суми капітальних інвестицій;

клітинка С9 містить формулу =ЛЕВСИМВ(С8;1) – відображається нижня границя модального інтервалу суми капітальних інвестицій;

клітинка С10 містить формулу =ИНДЕКС(В2:В4;С7-1;1) – у масиві В2:В4 знаходиться кількість регіонів, що мають меншу суму капітальних інвестицій ($f_{M_{0-1}}$);

клітинка С11 містить формулу =ИНДЕКС(В2:В4;С7+1;1) – у масиві В2:В4 знаходиться кількість регіонів, що мають більшу суму капітальних інвестицій ($f_{M_{0+1}}$);

клітинка С12 містить формулу =С9+2*((С6-С10)/(С6-С10)+(С6-С11)) – розраховують моду суми капітальних інвестицій.

Виходячи з розрахунків, можна зробити такі висновки. У процесі аналізу отриманих результатів за незгрупованими даними, середня сума капітальних інвестицій за регіонами України складає 9 181,17 млн грн, у той час як, розрахунок середньої суми капітальних інвестицій за згрупованими даними складає 14 776,1 млн грн. Таку різницю можна пояснити вибором форми середньої: за незгрупованими даними використовувалась формула середньої арифметичної простої; за згрупованими – середньої арифметичної зваженої. Більш достовірним є результат розрахований за формулою середньої арифметичної зваженої, оскільки враховується кількість регіонів з відповідним обсягом капітальних інвестицій.

Максимальна частота склала 23 регіони. Модальне значення склало 1 980,2 млн грн, тобто дана сума капітальних інвестицій зустрічається найбільш частіше.

Медіана склала 4 531,7 млн грн, це означає, що у половини регіонів капітальні інвестиції менше медіанного значення, а у другої половини – більше.

Основні економічні показники за регіонами країни

Регіони	Кількість зайнятих працівників на підприємствах за регіонами, тис. осіб	Середня заробітна плата, умов. грош. од.	Капітальні інвестиції за регіонами, млн грн	ВРП, млн грн
Вінницький	164,9	2 694	4 901	33 024
Волинський	113,9	2 591	3 180,2	20 005
Дніпропетровський	764,4	3 385	20 456,2	147 970
Донецький	902	3 811	30 068,8	170 775
Житомирський	127,7	2 617	2 539,2	24 849
Закарпатський	91,5	2 695	2 518,8	21 404
Запорізький	312,6	3 155	6 261,7	54 828
Івано-Франківський	98,3	2 682	4 976,6	32 286
Київський	371,5	3 528	19 375,8	69 663
Кіровоградський	108,1	2 660	4 376,7	22 056
Луганський	357,2	3 335	7 839,4	58 767
Львівський	377	2 791	9 992,5	61 962
Миколаївський	141,7	3 321	4 166,4	29 205
Одеський	367,9	3 100	13 230,3	64 743
Полтавський	240,7	3 215	10 190,5	56 580
Рівненський	96,4	2 903	2 671,6	21 795
Сумський	132,6	2 722	2 695,7	24 933
Тернопільський	85,2	2 466	3 159,9	17 957
Харківський	456,7	3 068	13 516,1	82 223
Херсонський	102,5	2 543	2 287,9	19 357
Хмельницький	119,4	2 728	3 282,6	26 237
Черкаський	150,7	2 726	3 373,4	31 265
Чернівецький	60,4	2 628	2 131,2	13 166
Чернігівський	116	2 498	2 470,2	23 934
м. Київ	1 529	5 368	64 552	275 685

За даними табл. 5 необхідно розрахувати багатовимірну середню.

Для визначення багатовимірної середньої, по перше, необхідно стандартизувати вихідні дані. За кожним показником визначається максимальне його значення та кожне значення за показниками ділять на нього.

Для стандартизації вихідних даних за показником:

кількість зайнятих працівників у клітинці B7 ввести $=F7/\$J\7 і протягти на весь стовпець;

заробітна плата в клітинці C7 ввести =G7/\$K\$7, протягти на весь стовпець;

капітальні інвестиції у клітинці D7 ввести =H7/\$L\$7, протягти на весь стовпець;

валовий регіональний продукт у клітинці E7 ввести =I7/\$M\$7, протягти на весь стовпець.

Багатомірну середню розраховують як відношення суми стандартизованих значень до числа ознак (рис. 8).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N							
1		Стандартизовані дані				Вихідні дані															
2	Регіони України	Кількість зайнятих працівників на підприємствах за регіонами Усього, тис. осіб у 2012 р.	Середня заробітна плата за регіонами за місяць у 2012 році	Капітальні інвестиції за регіонами за 2012 рік	ВРП за 2012 р.	Кількість зайнятих працівників на підприємствах за регіонами Усього, тис. осіб у 2012 р.	Середня заробітна плата за регіонами за місяць у 2012 році	Капітальні інвестиції за регіонами за 2012 рік	ВРП за 2012 р.	Максимальні значення за показниками				Багатомірна середня							
3																					
4																					
5																					
6																					
7	Вінницька	0,11	0,50	0,08	0,12	164,9	2694	4901	33024					0,20							
8	Волинська	0,07	0,48	0,05	0,07	113,9	2591	3180,2	20005					0,17							
9	Дніпропетровська	0,50	0,63	0,32	0,54	764,4	3385	20456,2	147970					0,50							
10	Донецька	0,59	0,71	0,47	0,62	902	3811	30068,8	170775					0,60							
11	Житомирська	0,08	0,49	0,04	0,09	127,7	2617	2539,2	24849					0,18							
12	Закарпатська	0,06	0,50	0,04	0,08	91,5	2695	2518,8	21404					0,17							
13	Запорізька	0,20	0,59	0,10	0,20	312,6	3155	6261,7	54828					0,27							
14	Івано-Франківська	0,06	0,50	0,08	0,12	98,3	2682	4976,6	32286					0,19							
15	Київська	0,24	0,66	0,30	0,25	371,5	3528	19375,8	69663					0,36							
16	Кіровоградська	0,07	0,50	0,07	0,08	108,1	2660	4376,7	22056					0,18							
17	Луганська	0,23	0,62	0,12	0,21	357,2	3335	7839,4	58767					0,30							
18	Львівська	0,25	0,52	0,15	0,22	377	2791	9992,5	61962					0,29							
19	Миколаївська	0,09	0,62	0,06	0,11	141,7	3321	4166,4	29205					0,22							
20	Одеська	0,24	0,58	0,20	0,23	367,9	3100	13230,3	64743					0,31							
21	Полтавська	0,16	0,60	0,16	0,21	240,7	3215	10190,5	56580					0,28							
22	Рівненська	0,06	0,54	0,04	0,08	96,4	2903	2671,6	21795					0,18							
23	Сумська	0,09	0,51	0,04	0,09	132,6	2722	2695,7	24933					0,18							
24	Тернопільська	0,06	0,46	0,05	0,07	85,2	2466	3159,9	17957					0,16							
25	Харківська	0,30	0,57	0,21	0,30	456,7	3068	13516,1	82223					0,34							
26	Херсонська	0,07	0,47	0,04	0,07	102,5	2543	2287,9	19357					0,16							
27	Хмельницька	0,08	0,51	0,05	0,10	119,4	2728	3282,6	26237					0,18							
28	Черкаська	0,10	0,51	0,05	0,11	150,7	2726	3373,4	31265					0,19							
29	Чернівецька	0,04	0,49	0,03	0,05	60,4	2628	2131,2	13166					0,15							
30	Чернігівська	0,08	0,47	0,04	0,09	116	2498	2470,2	23934					0,17							
31	м.Київ	1,00	1,00	1,00	1,00	1529	5368	64552	275685					1,00							

Рис. 8. Розрахунок багатомірної середньої

Пояснення до рис. 8:

для розрахунку багатомірної середньої у клітинці N7 ввести формулу =СУММ(B7:E7)/4 і протягти на весь стовпець.

Аналізуючи отримані дані, можна зробити такі висновки. Найбільше значення багатомірної середньої можна спостерігати за регіонами: Донецьким (0,6), Дніпропетровським (0,5), Київським (0,36), Харківським (0,34). Це означає, що дані регіони є більш розвиненими за сукупністю показників: кількість зайнятих працівників на підприємствах, середня заробітна плата, капітальні інвестиції, валовий регіональний продукт. У Чернівецькій області багатомірна середня склала 0,15, що є найменшим значенням серед регіонів України і свідчить про негативний розвиток регіону за показниками, які аналізують.

Частина 2. Структурно-динамічний та регресійний метод аналізу економічних показників розвитку регіону

Мета роботи – закріплення теоретичних і практичних навичок використання структурно-динамічного та кореляційно-регресійного аналізу основних економічних показників розвитку регіону.

Завдання роботи. Дослідити у динаміці основні економічні показники розвитку регіону, провести структурний аналіз за допомогою усіх можливих показників структури та структурних зрушень у програмі *MS Excel*; за допомогою кореляційно-регресійного методу у пакеті *Statistica* виявити фактори, що впливають на валовий регіональний продукт та побудувати регресійну модель.

Методичні рекомендації

1. Наявні дані про кількість активних підприємств за регіонами України та зайняте населення у віці від 15 до 70 років (табл. 6). Необхідно розрахувати коефіцієнти локалізації та концентрації зайнятого населення у віці 15 – 70 років на активних підприємствах та оцінити інтенсивність структурних зрушень зайнятого населення у віці 15 – 70 років за регіонами України.

Таблиця 6

Кількість активних підприємств та зайняте населення у віці від 15 до 70 років за регіонами України

Регіони	Базовий рік		Звітний рік
	Кількість активних підприємств	Зайняте населення у віці від 15 до 70 років, тис. осіб	Зайняте населення у віці від 15 до 70 років, тис. осіб
1	2	3	4
Усього	589 529	19 261,4	18 372,6
Вінницький	17 896	701,1	662,2
Волинський	12 283	442,8	415,9
Дніпропетровський	43 083	1 528,5	1 470,8

1	2	3	4
Донецький	46 211	1 985,4	1 898
Житомирський	14 428	550,3	525,3
Закарпатський	12 984	530,8	523,7
Запорізький	23 993	821,2	775
Івано-Франківський	15 985	548,5	540,8
Київський	29 673	757,5	729,2
Кіровоградський	12 853	433,7	397,6
Луганський	20 242	1 008,6	953
Львівський	32 738	1 099,9	1 035,7
Миколаївський	18 024	533,7	502,6
Одеський	37 464	1 060,4	1 017,1
Полтавський	18 802	652,7	608,6
Рівненський	11 922	492,5	474,7
Сумський	11 860	519,6	486,4
Тернопільський	12 056	439,4	418,9
Харківський	37 041	1 280,6	1 222,3
Херсонський	14 092	477,7	460,6
Хмельницький	15 337	571,3	533,8
Черкаський	15 376	562,7	538,5
Чернівецький	9 545	387,2	372,2
Чернігівський	12 640	475,5	453,4
м. Київ	93 001	1 399,8	1 356,3

Для розрахунку показників концентрації та локалізації в програмі *MS Excel* на листі необхідно ввести вихідні дані.

Для подальших розрахунків необхідно розрахувати питому вагу кількості активних підприємств за регіонами України у базовому році та питому вагу зайнятого населення у віці від 15 до 70 років у базовому і звітному роках (рис. 9).

Для розрахунку питомої ваги кількості активних підприємств за регіонами України у базовому році у клітинку С4 ввести формулу $=B4/ \$B\3×100 і протягти на весь стовпець.

Для розрахунку питомої ваги зайнятого населення у віці від 15 до 70 років у базовому та звітному роках необхідно:

базовий рік – у клітинку Е4 ввести формулу $=D4/ \$D\3×100 і протягнути на весь стовпець;

звітний рік – у клітинку G4 ввести формулу $=F4/(\$F\$3 \times 100)$ і протягнути на весь стовпець.

	A	B	C	D		E		F		G	
				Базовий рік		Звітний рік		Зайняте населення у віці 15-70 років, тис. осіб		Зайняте населення у віці 15-70 років, % (Dj0)	
2	Назва регіону	Кількість активних підприємств за регіонами країни та видами економічної діяльності	Кількість активних підприємств за регіонами країни та видами економічної діяльності, % (dj0)	Зайняте населення у віці 15-70 років, тис. осіб	Зайняте населення у віці 15-70 років, % (Dj0)	Зайняте населення у віці 15-70 років, тис. осіб	Зайняте населення у віці 15-70 років, % (Dj1)				
3	Всього	589529	100,00	19261,4	100	18372,6	100				
4	Вінницький	17896	3,04	701,1	3,64	662,2	3,60				
5	Волинський	12283	2,08	442,8	2,30	415,9	2,26				
6	Дніпропетровський	43083	7,31	1528,5	7,94	1470,8	8,01				
7	Донецький	46211	7,84	1985,4	10,31	1898	10,33				
8	Житомирський	14428	2,45	550,3	2,86	525,3	2,86				
9	Закарпатський	12984	2,20	530,8	2,76	523,7	2,85				
10	Запорізький	23993	4,07	821,2	4,26	775	4,22				
11	Івано-Франківський	15985	2,71	548,5	2,85	540,8	2,94				
12	Київський	29673	5,03	757,5	3,93	729,2	3,97				
13	Кіровоградський	12853	2,18	433,7	2,25	397,6	2,16				
14	Луганський	20242	3,43	1008,6	5,24	953	5,19				
15	Львівський	32738	5,55	1099,9	5,71	1035,7	5,64				
16	Миколаївський	18024	3,06	533,7	2,77	502,6	2,74				
17	Одеський	37464	6,35	1060,4	5,51	1017,1	5,54				
18	Полтавський	18802	3,19	652,7	3,39	608,6	3,31				
19	Рівненський	11922	2,02	492,5	2,56	474,7	2,58				
20	Сумський	11860	2,01	519,6	2,70	486,4	2,65				
21	Тернопільський	12056	2,05	439,4	2,28	418,9	2,28				
22	Харківський	37041	6,28	1280,6	6,65	1222,3	6,65				

Рис. 9. Розрахунок питомої ваги кількості активних підприємств й зайнятого населення у віці від 15 до 70 років за регіонами України

Для розрахунку коефіцієнтів локалізації у клітинці H4 ввести формулу $=E4/C4$. Потім розтягти цю формулу на весь стовпець.

Розрахувати коефіцієнт концентрації: у клітинці I4 ввести формулу $=ABS(E4-C4)$ і також розтягти на весь стовпець. У клітинці I29 ввести формулу $=СУММ(I4:I28)/2$.

Оцінювання інтенсивності структурних зрушень у зайнятому населенні за регіонами провести за допомогою лінійного коефіцієнта структурних зрушень: у клітинці J4 ввести формулу $=ABS(G4-E4)$. У клітинці J30 ввести формулу $=CPЗНАЧ(J4:J28)$.

Отриманий коефіцієнт концентрації (10,5 в. п.) свідчить про низький рівень концентрації зайнятого населення у віці 15 – 70 років на активних підприємствах за регіонами України.

Коефіцієнти локалізації показали, що найбільша кількість зайнятого населення у віці 15 – 70 років у базисному році була зосереджена на підприємствах Луганської, Донецької та Сумської областей (тут спостерігаються найбільші значення коефіцієнтів локалізації).

Лінійний коефіцієнт структурних зрушень показав, що структура зайнятого населення у віці 15 – 70 років за регіонами країни у звітному році порівняно з базисним роком змінилася незначно, приблизно на 0,77 в. п.

2. Наявні дані за регіонами України про кількість активних підприємств, зайняте населення у віці від 15 до 70 років та валовий регіональний продукт (ВРП) за рік (табл. 7).

Таблиця 7

Дані про кількість активних підприємств, зайняте населення у віці від 15 до 70 років та валовий регіональний продукт

Регіони	Кількість активних підприємств	Зайняте населення у віці від 15 до 70 років, тис. осіб	Валовий регіональний продукт, млн грн
Вінницький	17 896	701,1	33 024
Волинський	12 283	442,8	20 005
Дніпропетровський	43 083	1 528,5	147 970
Донецький	46 211	1 985,4	170 775
Житомирський	14 428	550,3	24 849
Закарпатський	12 984	530,8	21 404
Запорізький	23 993	821,2	54 828
Івано-Франківський	15 985	548,5	32 286
Київський	29 673	757,5	69 663
Кіровоградський	12 853	433,7	22 056
Луганський	20 242	1 008,6	58 767
Львівський	32 738	1 099,9	61 962
Миколаївський	18 024	533,7	29 205
Одеський	37 464	1 060,4	64 743
Полтавський	18 802	652,7	56 580
Рівненський	11 922	492,5	21 795
Сумський	11 860	519,6	24 933
Тернопільський	12 056	439,4	17 957
Харківський	37 041	1 280,6	82 223
Херсонський	14 092	477,7	19 357
Хмельницький	15 337	571,3	26 237
Черкаський	15 376	562,7	31 265
Чернівецький	9 545	387,2	13 166
Чернігівський	12 640	475,5	23 934
м. Київ	93 001	1 399,8	275 685

По-перше, слід провести аналіз впливу факторних ознак на результативну. З цією метою у пакеті *Statistica* обрати *Basic statistics* та пункт

Correlation matrices . На рис. 10 показано основні етапи побудови кореляційної матриці.

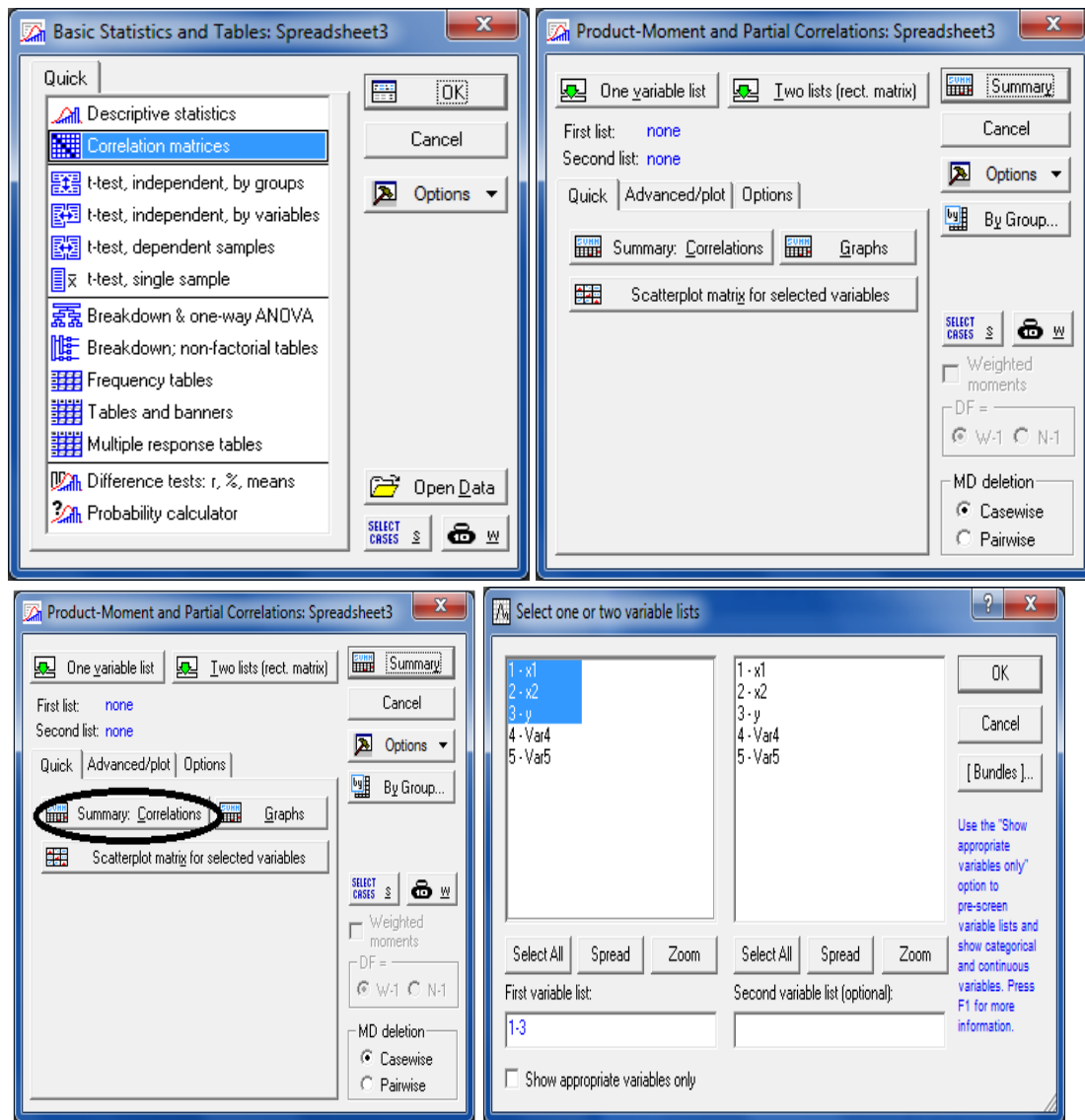


Рис. 10. Побудова кореляційної матриці

Підсумкова таблиця має такий вигляд (рис. 11).

Correlations (Spreadsheet3)					
Marked correlations are significant at $p < ,05000$					
N=27 (Casewise deletion of missing data)					
Variable	Means	Std.Dev.	x1	x2	y
x1	23056,96	17548,78	1,000000	0,792653	0,966621
x2	753,86	412,56	0,792653	1,000000	0,829016
y	54040,59	58425,44	0,966621	0,829016	1,000000

Рис. 11. Підсумкова кореляційна матриця

Значення коефіцієнтів кореляції (0,79; 0,83; 0,97) свідчать про високий рівень залежності між ВРП, кількістю активних підприємств та зайнятим населенням у віці від 15 до 70 років.

По-друге, варто розглянути модель залежності валового регіонального продукту (y) від кількості активних підприємств (x_1) та зайнятого населення у віці від 15 до 70 років (x_2).

Запустити програму *Statistica* і сформувати файл даних. На панелі інструментів (або в меню *Statistics*) обрати модуль *Multiple Regression*. У стартовому вікні модуля, натиснувши кнопку *Variables*, вибрати залежну (*Dependent var.*) і незалежну (*Independent var.*) змінні. На закладці *Advanced* можна задати додаткові параметри побудови регресійної моделі. За командою виконання програми з'явиться вікно результатів аналізу (рис. 12).

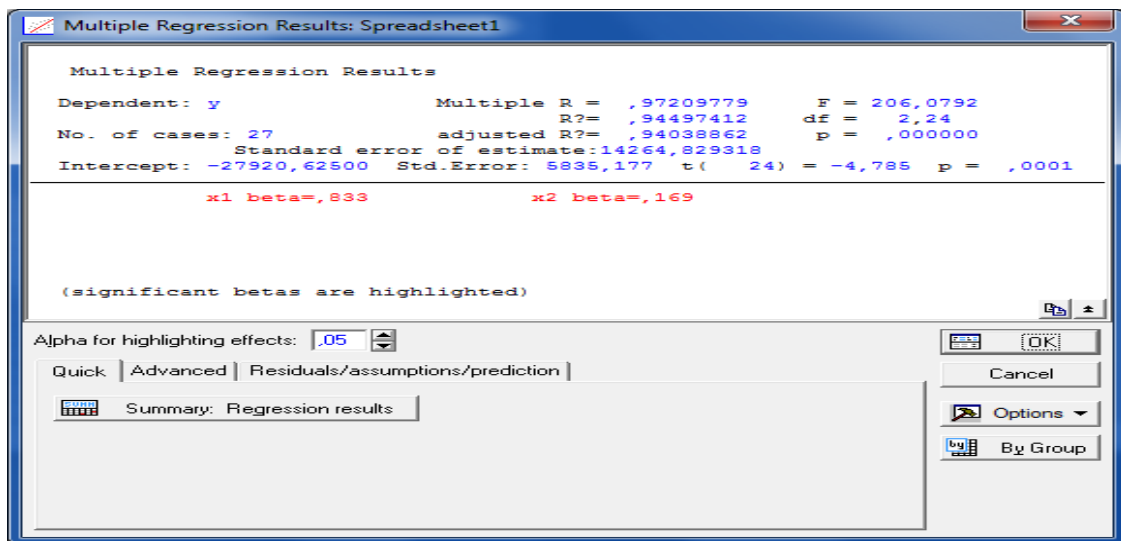


Рис. 12. Вікно результатів множинної регресії

В інформаційній частині вікна наявна така інформація: назва залежної змінної та обсяг сукупності; наводяться значення коефіцієнтів щільності зв'язку (множинної кореляції, множинної детермінації та скоректований коефіцієнт множинної детермінації); значення F-критерію, стандартної похибки оцінювання (*Standard error of estimate*), вільного члена рівняння регресії b_0 (*Intercept*) та його похибки (*Std. Error*), значення критерію Стюдента, значення β -коефіцієнтів.

У функціональній частині вікна наявні кнопки та опції, що дозволяють усебічно розглянути результати регресійного аналізу. Так, на закладці *Quick* є кнопка *Summary: Regression Results* – результати регресії,

яка виводить таблицю результатів побудови регресії (рис. 13). У цій таблиці наведені такі результати побудови регресії: β -коефіцієнти (*Beta*) і коефіцієнти регресії b_i з стандартними похибками, значення t-критерію та фактичні рівні істотності p-level. Зверніть увагу на те, що деякі рядки виділені червоним кольором. Це своєрідна підказка щодо значущості відповідних параметрів побудованої моделі. Значущість параметрів оцінюється за t-критерієм, значення якого наведені у цій же таблиці.

Regression Summary for Dependent Variable: y (Spreadsheet1)						
R= ,97209779 R ² = ,94497412 Adjusted R ² = ,94038862						
F(2,24)=206,08 p<,00000 Std.Error of estimate: 14265,						
N=27	Beta	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t(24)	p-level
Intercept			-27920,6	5835,177	-4,78488	0,000072
x1	0,832657	0,078538	2,8	0,261	10,60192	0,000000
x2	0,169008	0,078538	23,9	11,122	2,15192	0,041677

Рис. 13. Результати регресії

Отримані результати свідчать про таке:

коефіцієнт множинної кореляції дорівнює 0,972 (R);

коефіцієнт детермінації моделі дорівнює 0,945 (R²);

скорегований коефіцієнт детермінації на число спостережень і число параметрів дорівнюють 0,940 (*Adjusted R²*);

критерій адекватності Фішера F (2,24) = 206,08;

B (a1, a2, a3) = (-27920; 2,8; 23,9) – параметри моделі;

середня квадратичне відхилення параметрів моделі становить (5835,177; 0,261; 11,122);

t (24) = (-4,785; 10,601; 2,151) – значущість параметрів за критерієм Стьюдента.

Аналіз коефіцієнтів множинної кореляції та детермінації, значення критеріїв Стьюдента і Фішера свідчать, що між змінними в моделі існує тісний зв'язок, параметри моделі є значущими.

Модель має такий загальний вигляд:

$$Y = -27\,920,6 + 2,8 X_1 + 23,9 X_2.$$

Наступним етапом є аналіз адекватності побудованої моделі на підставі аналізу залишків моделі. Для цього призначена кнопка *Perform*

residual analysis, яка знаходиться на закладці *Residuals/assumptions/prediction* у вікні результатів множинної регресії. Натиснувши цю кнопку, відбудеться перехід у вікно "Аналіз залишків" (рис. 14).

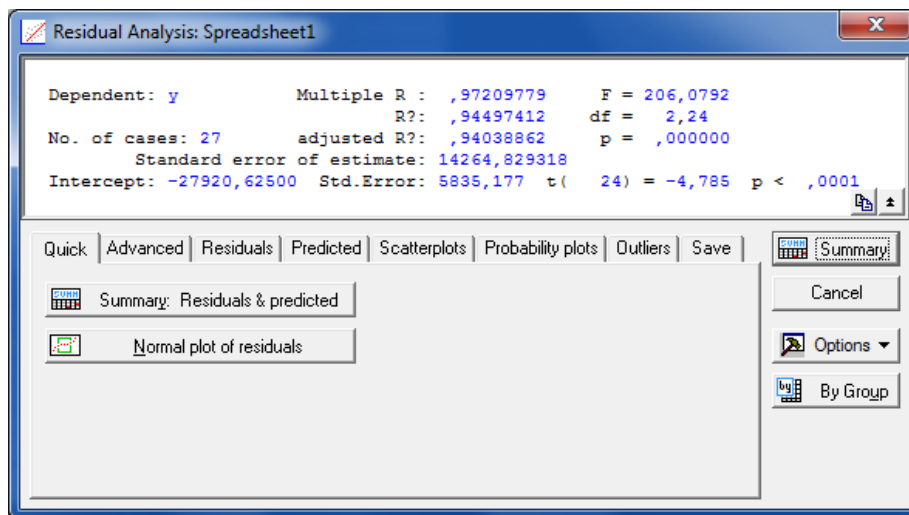


Рис. 14. Вікно аналізу залишків

У цьому вікні подано великий набір аналітичних та графічних інструментів, призначених для аналізу залишків моделі. Наочними і найважливішими є гістограма розподілу залишків (зкладка *Residuals*, кнопка *Histogram of residuals*) і графік залишків на нормальному ймовірнісному папері (зкладка *Probability plots*, кнопка *Normal plot of residuals*). Відповідні графіки наведено на рис. 15 і 16.

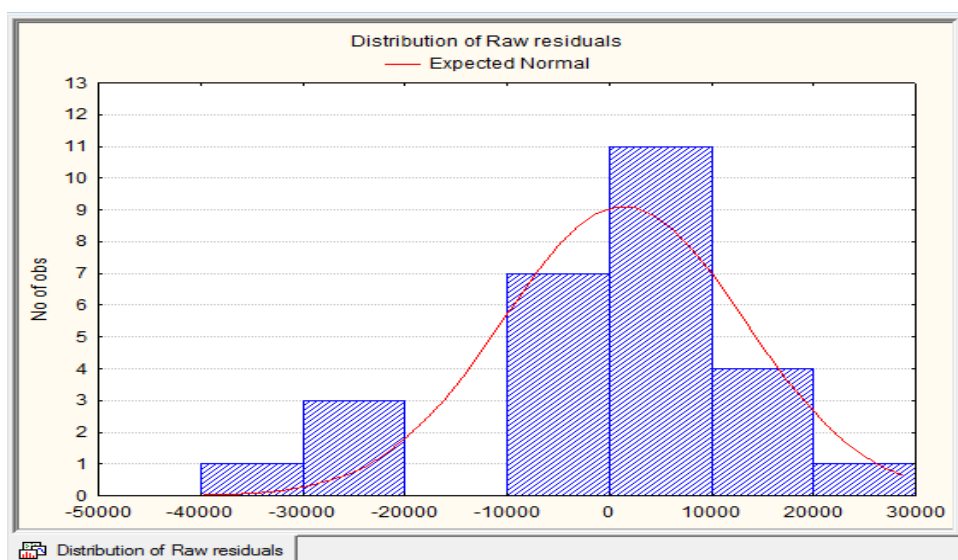


Рис. 15. Гістограма розподілу залишків

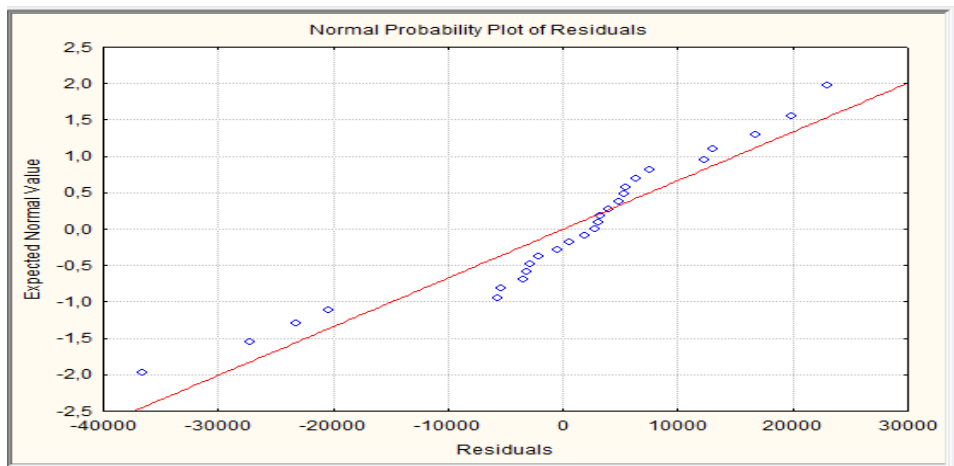


Рис. 16. **Графік залишків на нормальному ймовірнісному папері**

Якщо залишки розподілені за нормальним законом розподілу (гістограма залишків) і добре лягають на пряму (графік залишків на нормальному ймовірнісному папері), то це свідчить про адекватність побудованої моделі. Тобто можна зробити висновок, що в цьому випадку модель є адекватною.

У модулі множинної регресії знайти прогнозне значення залежної змінної. Для цього у вікні результатів необхідно перейти на закладку *Residuals/assumptions/prediction* і натиснути кнопку *Predict dependent variable* – прогнозне значення залежної змінної. У вікні, що з'явилося, потрібно задати значення незалежних змінних, за яких слід знайти прогнозне значення залежної змінної. Наприклад, задати такі значення незалежних змінних (рис. 17).

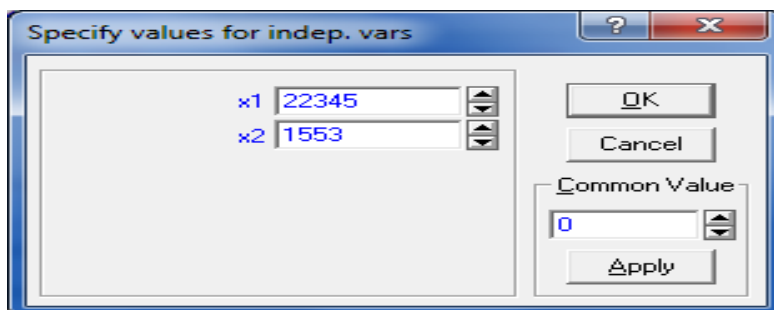


Рис. 17. **Значення незалежних змінних для обчислення прогнозного значення залежної змінної**

Після виконання команди буде отримано таку таблицю (рис. 18).

Predicting Values for (Spreadsheet1) variable: y			
Variable	B-Weight	Value	B-Weight * Value
x1	2,77218	22345,00	61944,3
x2	23,93435	1553,00	37170,1
Intercept			-27920,6
Predicted			71193,7
-95,0%CL			51701,6
+95,0%CL			90685,9

Рис. 18. Результати прогнозування

У цій таблиці в стовпці *B-Weight* указані коефіцієнти регресії за умови залежних змінних, у стовпці *Value* – значення незалежних змінних, які щойно були задані. У рядку *Intercept* вказане значення вільного члена регресії, у рядку *Predicted* – прогнозне значення залежної змінної. Далі вказані нижня та верхня межі довірчого інтервалу.

Отже, за умови кількості активних підприємств 22 345 одиниць та кількості зайнятого населення у віці від 15 до 70 років 1 553 тис. осіб валовий регіональний продукт становитиме 71 193,7 млн грн та його значення буде коливатися у межах від 51 701,6 до 90 685,9 млн грн.

Лабораторна робота 2. Кластерний аналіз соціального та екологічного розвитку регіонів

Мета роботи – закріплення теоретичних та практичних навичок кластеризації регіонів країни за соціальними та екологічними показниками.

Завдання роботи. У пакеті *Statistica* зробити кластеризацію регіонів за соціальними та екологічними показниками, порівняти результати кластеризації, провести дискримінантний аналіз та зробити висновки.

Методичні рекомендації

За даними про обсяги викидів забруднювальних речовин, кількість померлих та загальний обсяг відходів, накопичених протягом експлуатації, у спеціально відведених місцях чи об'єктах (місцях видалення відходів) за регіонами країни у звітному році (табл. 8), необхідно провести кластеризацію регіонів за наведеними показниками, навести основні характеристики виокремлених кластерів, надати інтерпретацію

отриманим даним; встановити правила віднесення регіонів до певних кластерів за допомогою дискримінантного аналізу. Використати для проведення розрахунків та аналізу пакет прикладних програм *Statistica 10.0*. Зробити висновки.

Таблиця 8

Дані щодо соціального та екологічного становища регіонів

№ з/п	Регіони	Викиди забруднювальних речовин, тис. т	Кількість померлих, тис. осіб	Загальний обсяг відходів, накопичених протягом експлуатації, у спеціально відведених місцях чи об'єктах (місцях видалення відходів), тис. т
1	Вінницький	119,8	24,6	29 042,2
2	Волинський	4,7	13,5	8 875,3
3	Дніпропетровський	833,0	53,1	1 023 825,5
4	Донецький	981,4	36,8	864 761,1
5	Житомирський	9,3	20,1	5 049,7
6	Закарпатський	4,9	15,4	1 967,9
7	Запорізький	167,0	28,1	162 288,7
8	Івано-Франківський	196,7	17,2	43 559,7
9	Київський	98,2	28,2	45 429,3
10	Кіровоградський	11,8	16,3	375 580,4
11	Луганський	155,5	14,1	155 913,5
12	Львівський	103,1	32,3	231 799,8
13	Миколаївський	13,9	17,4	50 926
14	Одеський	26,4	33,6	11 621,8
15	Полтавський	56,2	24,4	26 311,5
16	Рівненський	9,1	14,5	24 509,9
17	Сумський	19,8	18,7	34 293,2
18	Тернопільський	9,0	15	500,2
19	Харківський	100,2	42,2	41 803,2
20	Херсонський	9,7	16,4	1 175
21	Хмельницький	21,7	20	8 500
22	Черкаський	52,3	20,3	6 220,4
23	Чернівецький	3,0	11,5	2 985,9
24	Чернігівський	37,1	19,2	10 930,8
25	м. Київ	34,3	30,7	11 623,1

1. Проведення кластеризації ієрархічним методом.

Перед тим, як проводити аналіз, слід звернути увагу на те, у якому вигляді подані вихідні дані. Якщо вихідні дані мають різні одиниці або масштаб вимірів, то перед початком аналізу їх необхідно стандартизувати. Це можна зробити таким чином: виділити стовпці та натиснути праву кнопку мишки *Fill/Standardize Block* → *Standardize Columns*. Якщо ж розмірність однакова для всіх аналізованих ознак, то стандартизацію можна не проводити.

На панелі інструментів *Statistics* або в меню *Statistics* обрати функцію *Cluster Analysis* – кластерний аналіз і у вікні, що з'явилося, обрати ієрархічний метод кластеризації – *Joining (tree clustering)*. Обравши цей метод, буде отримано стартове вікно ієрархічного методу кластеризації (рис. 19).

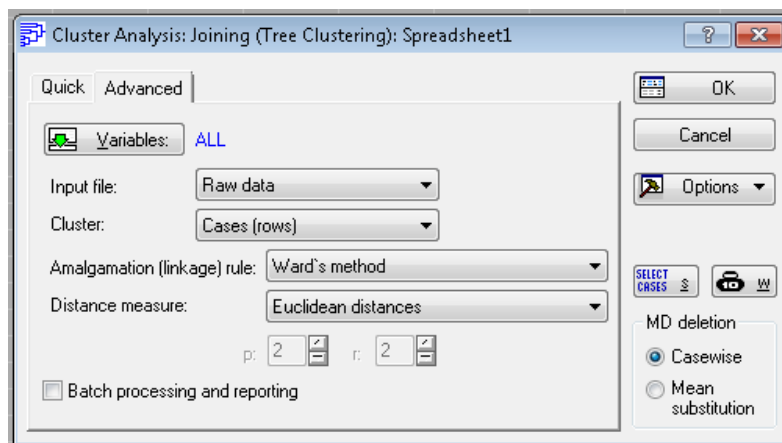


Рис. 19. Стартове вікно ієрархічного методу кластерного аналізу

У цьому вікні обрати змінні, за якими буде проводитися кластеризація (кнопка *Variables* – змінні). У рядку *Input file* необхідно задати форму подання вихідних даних (спостережувані – *Raw data* або матриця відстаней – *Distance matrix*). У рядку *Cluster* потрібно обрати вид класифікації (класифікація випадків (рядків) – *Cases (rows)* або класифікація змінних (стовпців) – *Variables (columns)*).

Далі обрати алгоритм кластеризації та міру відстані.

У даному прикладі обрати алгоритм Уорда й Евклідову відстань.

Після натискання кнопки *OK* буде одержано вікно результатів ієрархічного кластерного аналізу (рис. 20).

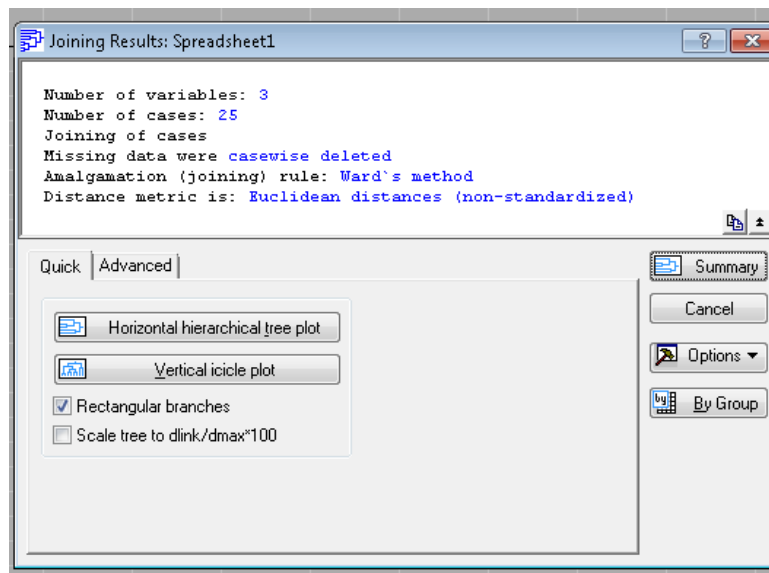


Рис. 20. Вікно результатів кластеризації ієрархічним методом

В інформаційній частині вікна зазначено таку інформацію: кількість аналізованих змінних і випадків (у даному разі – регіонів), вид класифікації, спосіб оброблення пропущених значень, алгоритм кластеризації та міра відстаней. У функціональній частині вікна є ряд кнопок, що дозволяють різнобічно переглянути результати кластеризації.

Наочно результат кластеризації ієрархічним методом подано на дендрограмі (дереві класифікації). Побудувати горизонтальну дендрограму (*Horizontal hierarchical tree plot*) (рис. 21).

На рис. 21 подано об'єднання регіонів у три кластери. У перший кластер увійшли 2 регіони: Донецький та Дніпропетровський. У другий кластер увійшли 15 регіонів: Чернігівський, Сумський, Хмельницький, Черкаський, Луганський, Житомирський, Херсонський, Івано-Франківський, Миколаївський, Кіровоградський, Рівненський, Чернівецький, Закарпатський, Тернопільський, Волинський, а в третій – 8 регіонів: Київський, Львівський, Вінницький, Полтавський, Одеський, м. Київ, Харківський та Запорізький.

Виходячи з даних рис. 21, можна зазначити, що до першого кластера належать регіони, в яких найбільші обсяги викидів забруднювальних речовин та накопичених відходів, а також найвища кількість померлого населення, до другого кластера – з найменшими значеннями показників екологічного забруднення та смертності населення, відповідно третій кластер поданий регіонами, у яких спостерігаються середні значення показників соціально-демографічного та екологічного стану.

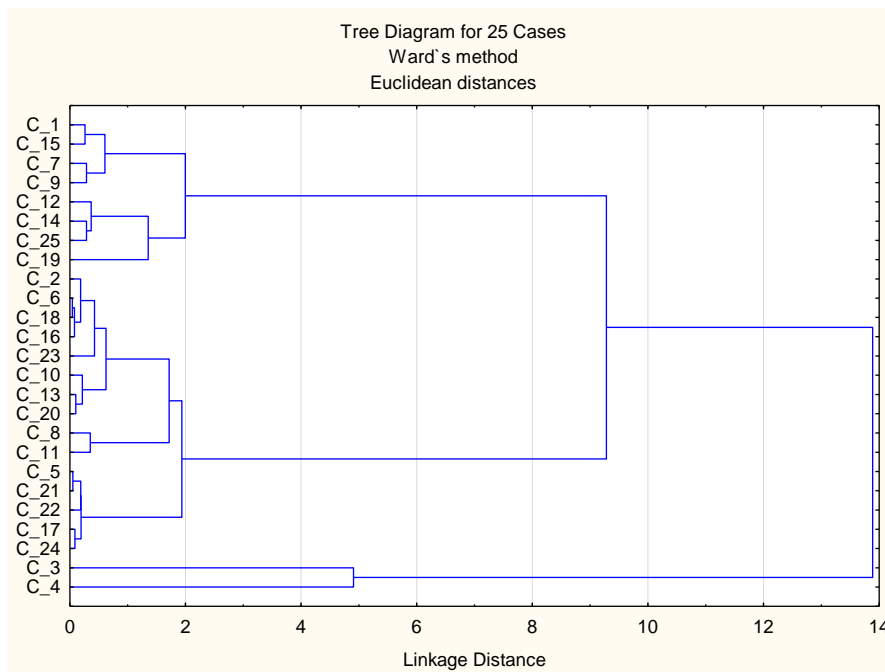


Рис. 21. Горизонтальна дендрограма

2. Провести кластеризацію методом к-середніх і порівняти отримані результати.

На панелі інструментів Statistics або в меню Statistics обрати функцію Cluster Analysis – Кластерний аналіз, а у вікні, що з'явилося, вибрати ітеративний метод кластеризації – k-means clustering. Обравши цей метод, буде отримано стартове вікно для кластеризації (рис. 22).

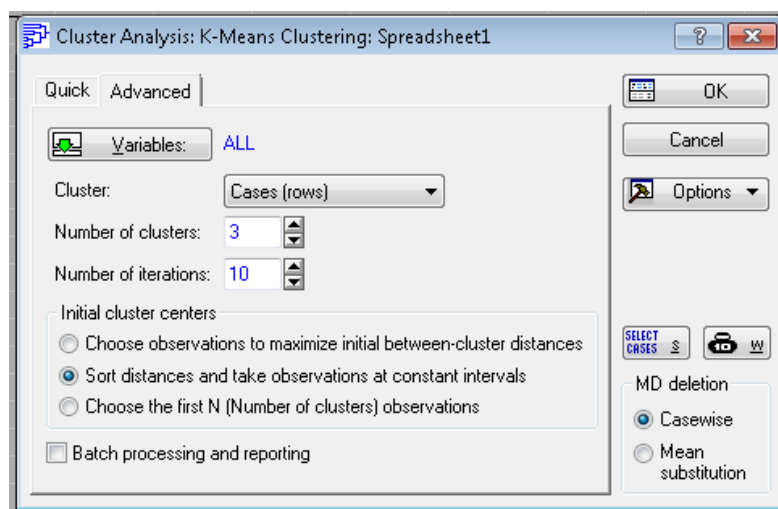


Рис. 22. Стартове вікно методу к-середніх

У стартовому вікні аналізу обирають змінні для класифікації (кнопка *Variables*), бажану кількість кластерів (*Number of clusters*), кількість

ітерацій (*Number of iterations*). Тут також задають початкові умови вибору центрів кластерів (три опції внизу):

Choose observations to maximize initial between-cluster distances – обрати як центри такі елементи, щоб максимізувати відстань між кластерами;

Sort distances and take observations at constant intervals – обрати відстані в постійних інтервалах;

Choose the first N (Number of clusters) observations – як центри взяти перші N елементів.

Після натискання кнопки *OK* буде одержано вікно результатів кластерного аналізу методом *k-середніх* (рис. 23).

В інформаційній частині вікна зазначено кількість показників, за якими проведена класифікація, кількість оброблених випадків, метод кластеризації, спосіб оброблення пропущених значень, кількість виокремлених кластерів і номер ітерації, після якої закінчився процес класифікації.

У функціональній частині вікна є ряд кнопок, що дозволяють усебічно розглянути результати класифікації.

Слід розглянути графік середніх значень показників для кластерів (*Graph of means*) (рис. 24).

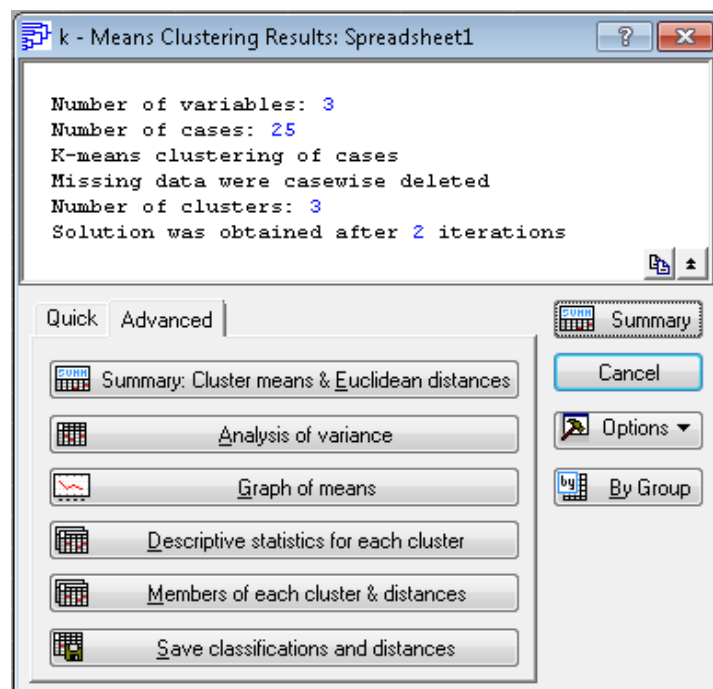


Рис. 23. Вікно результатів кластеризації методом *k-середніх*

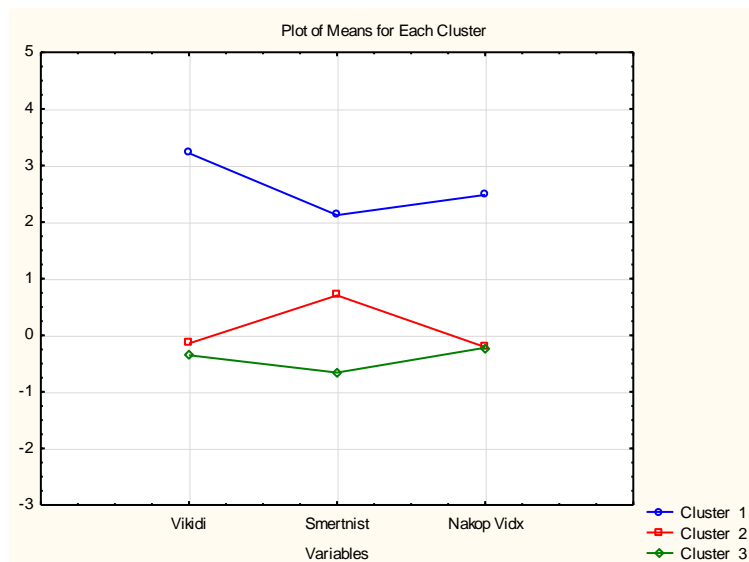


Рис. 24. Графік середніх значень показників для кластерів

На графіку середніх (рис. 24) зображені середні значення змінних у кластерах. Так, до першого кластера увійшли регіони з найбільшими обсягами викидів, накопичених відходів та смертністю населення. У другому кластері регіони характеризуються середніми обсягами викидів, накопичених відходів та показником померлого населення від забруднювальних речовин, а в третьому кластері – найменшими значеннями показників відходів та викидів й смертності.

На рис. 25 наведені регіони, що об'єдналися в окремі кластери, й Евклідові відстані від них до центрів кластерів (*Members of each cluster & distances*).

Members of Cluster Number 1 (Spreadsheet1) and Distances from Respective Cluster Center Cluster contains 2 cases	
Case No.	Distance
C_3	1,416908
C_4	1,416908

Members of Cluster Number 2 (Spreadsheet1) and Distances from Respective Cluster Center Cluster contains 8 cases	
Case No.	Distance
C_1	0,343973
C_7	0,233124
C_9	0,133544
C_12	0,116809
C_14	0,228878
C_15	0,355228
C_19	0,663848
C_25	0,129133

Рис. 25. Елементи кластерів, отриманих методом k-середніх

Members of Cluster Number 3 (Spreadsheet1) and Distances from Respective Cluster Center Cluster contains 15 cases	
Case No.	Distance
C_2	0,194470
C_5	0,207562
C_6	0,104875
C_8	0,379281
C_10	0,112157
C_11	0,316641
C_13	0,070131
C_16	0,138702
C_17	0,124046
C_18	0,115430
C_20	0,068009
C_21	0,194513
C_22	0,211071
C_23	0,303012
C_24	0,145657

Закінчення рис. 25

Виходячи з даних рис. 25, можна зробити такі висновки. До першого кластера увійшли 2 регіони: Дніпропетровський та Донецький. До другого кластера увійшли 8 регіонів: Вінницький, Запорізький, Київський, Львівський, Одеський, Полтавський, Харківський та м. Київ. Останні 15 регіонів увійшли до третього кластера.

На рис. 25 подано регіони, які увійшли до кожного кластера та евклідові відстані регіонів від центрів кластера (середнього значення за кластером). За мінімальною відстанню регіону до центру кластера визначають регіон-репрезентант кластера.

Результати розрахунків за ієрархічним методом і методом k-середніх дещо відрізняються. Це пов'язано з тим, що під час використання методів для отримання результатів класифікації обиралися різні функції для її характеристики.

3. Для оцінювання якості проведення кластерного аналізу використовують дискримінантний аналіз.

Для здійснення дискримінантного аналізу варто сформулювати таблицю вихідних даних у програмі *Statistica*. Використовуючи кнопку *Save classifications and distances* (зберегти класифікацію та відстані), отримано узагальнену характеристику зарахування кожного регіону до певного кластера та евклідової відстані до центру кластера (рис. 26).

Spreadsheet1						
	1	2	3	4	5	6
	Vikidi	Smertnist	Nakop Vidx	CASE_NO	CLUSTER	DISTANCE
C_1	-0,0	0,1234421	-0,22900589	1	2	0,34
C_2	-0,5	-0,967487	-0,23890131	2	3	0,19
C_3	2,9	2,9244776	4,78041335	3	1	1,42
C_4	3,5	1,3224819	0,18106163	4	1	1,42
C_5	-0,5	-0,318827	-0,24077844	5	3	0,21
C_6	-0,5	-0,780752	-0,24229061	6	3	0,10
C_7	0,2	0,4674289	-0,16362498	7	2	0,23
C_8	0,3	-0,603844	-0,22188249	8	3	0,38
C_9	-0,1	0,4772571	-0,22096512	9	2	0,13
C_10	-0,5	-0,692298	-0,05896778	10	3	0,11
C_11	0,1	-0,908518	-0,16675314	11	3	0,32
C_12	-0,1	0,8802131	-0,12951752	12	2	0,12
C_13	-0,4	-0,584188	-0,21826802	13	3	0,07
C_14	-0,4	1,0079796	-0,23755367	14	2	0,23
C_15	-0,3	0,1037857	-0,23034578	15	2	0,36
C_16	-0,5	-0,869206	-0,23122978	16	3	0,14
C_17	-0,4	-0,456421	-0,22642935	17	3	0,12
C_18	-0,5	-0,820065	-0,24301077	18	3	0,12
C_19	-0,1	1,8532044	-0,22274437	19	2	0,66
C_20	-0,5	-0,68247	-0,24267966	20	3	0,07
C_21	-0,4	-0,328655	-0,23908546	21	3	0,19
C_22	-0,3	-0,29917	-0,24020401	22	3	0,21
C_23	-0,5	-1,164051	-0,2417911	23	3	0,30
C_24	-0,4	-0,40728	-0,23789272	24	3	0,15
C_25	-0,4	0,722962	-0,23755303	25	2	0,13

Рис. 26. Віднесення регіону до кластера та евклідова відстань до центру кластера

У таблиці вихідних даних необхідно додати кілька рядків без даних (вони призначені для об'єктів, які потрібно віднести до певного класу). На панелі інструментів *Statistics* або в меню *Statistics* обрати функцію *Discriminant Analysis* – дискримінантний аналіз. У стартовому вікні дискримінантного аналізу потрібно обрати змінні, як показано на рис. 27.

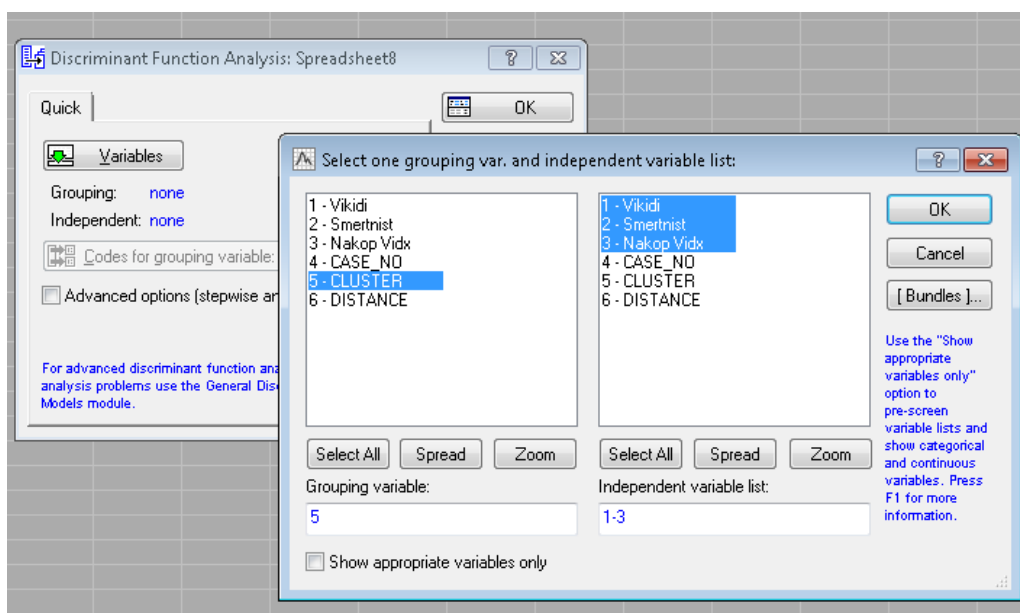


Рис. 27. Стартове вікно дискримінантного аналізу

Натиснувши кнопку ОК, буде одержано вікно результатів (рис. 28).

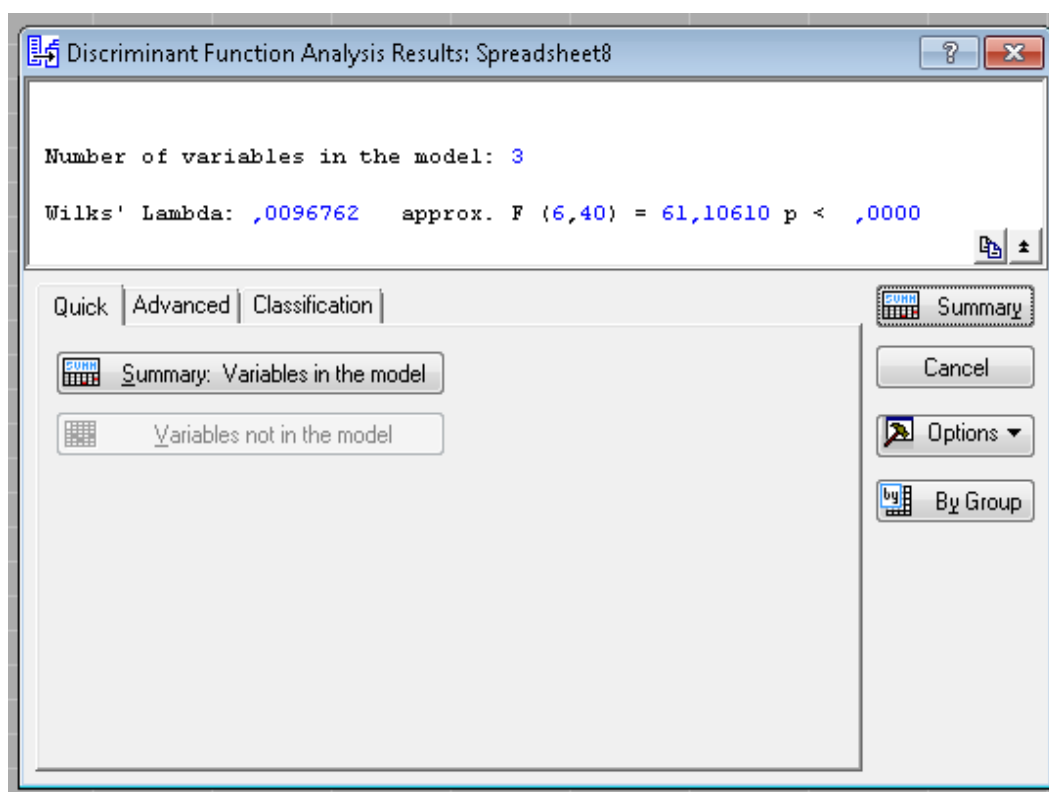


Рис. 28. Вікно результатів дискримінантного аналізу

В інформаційній частині вікна наявна така інформація: кількість змінних у моделі, значення лямбди Уїлкса, значення критерію Фішера для апроксимації. У функціональній частині вікна є ряд кнопок для всебічного перегляду результатів.

Значення статистики Уїлкса лежить в інтервалі $[0,1]$. Значення статистики Уїлкса, які наближуються до 0, свідчать про гарну дискримінацію, а значення, які наближуються до 1, свідчать про погану дискримінацію. Таким чином, за даними показника *Wilks' Lambda*, який дорівнює 0,0096, можливо зробити висновок, що класифікація є гарною. Розрахункове значення F-критерію (61,1) повинно бути більше табличного (6,40), що також свідчить про гарну кластеризацію.

Для проведення розпізнавання нових об'єктів будують класифікаційні функції для кожного класу, які можливо отримати у вікні *Discriminant Function Analysis Results* натиснувши кнопку *Classification functions*

(рис. 29). Угорі в таблиці вказана ймовірність віднесення регіонів до того чи іншого кластера.

Variable	Classification Functions; grouping:		
	G_1:1 p=,08000	G_2:2 p=,32000	G_3:3 p=,60000
Vikidi	72,759	-3,04012	-8,07987
Smertnist	10,587	5,20783	-4,18915
Nakop Vidx	10,682	-2,61701	-0,02848
Constant	-144,110	-3,46558	-3,31845

Рис. 29. Коефіцієнти дискримінантних функцій

Ініціювавши кнопку *Classification matrix*, буде одержано матрицю класифікацій, у якій зазначено кількість спостережень у кожному кластері й ймовірність попадання спостережень у кластери (рис. 30). У даній матриці у стовпці *Percent Correct* вказано процент правильної класифікації об'єктів. У рядках матриці вказано спостережувану класифікацію регіонів, а у стовпцях – отриману за побудованими дискримінантними функціями.

Group	Classification Matrix (Spreadsheet8)			
	Percent Correct	G_1:1 p=,08000	G_2:2 p=,32000	G_3:3 p=,60000
G_1:1	100,0000	2	0	0
G_2:2	100,0000	0	8	0
G_3:3	100,0000	0	0	15
Total	100,0000	2	8	15

Рис. 30. Матриця класифікацій

З матриці видно, що у цьому прикладі не спостерігається випадків неправильної класифікації за всіма трьома кластерами (це показано в рядках матриці).

Класифікацію елементів можна одержати, натиснувши на кнопку *Classification of cases*. Якщо у стовпці *Cases* не виявиться елементів, позначених "зірочкою", то це свідчить про коректну класифікацію і гарну апроксимацію дискримінантних функцій (рис. 31).

Classification of Cases (Spreadsheet8)				
Incorrect classifications are marked with *				
Case	Observed Classif.	1 p=,08000	2 p=,32000	3 p=,60000
C_1	G_2:2*	G_2:2	G_3:3	G_1:1
C_2	G_3:3	G_3:3	G_2:2	G_1:1
C_3	G_1:1	G_1:1	G_2:2	G_3:3
C_4	G_1:1	G_1:1	G_2:2	G_3:3
C_5	G_3:3	G_3:3	G_2:2	G_1:1
C_6	G_3:3	G_3:3	G_2:2	G_1:1
C_7	G_2:2	G_2:2	G_3:3	G_1:1
C_8	G_3:3	G_3:3	G_2:2	G_1:1
C_9	G_2:2	G_2:2	G_3:3	G_1:1
C_10	G_3:3	G_3:3	G_2:2	G_1:1
C_11	G_3:3	G_3:3	G_2:2	G_1:1
C_12	G_2:2	G_2:2	G_3:3	G_1:1
C_13	G_3:3	G_3:3	G_2:2	G_1:1
C_14	G_2:2	G_2:2	G_3:3	G_1:1
C_15	G_2:2	G_2:2	G_3:3	G_1:1
C_16	G_3:3	G_3:3	G_2:2	G_1:1
C_17	G_3:3	G_3:3	G_2:2	G_1:1
C_18	G_3:3	G_3:3	G_2:2	G_1:1
C_19	G_2:2	G_2:2	G_3:3	G_1:1
C_20	G_3:3	G_3:3	G_2:2	G_1:1
C_21	G_3:3	G_3:3	G_2:2	G_1:1
C_22	G_3:3	G_3:3	G_2:2	G_1:1
C_23	G_3:3	G_3:3	G_2:2	G_1:1
C_24	G_3:3	G_3:3	G_2:2	G_1:1
C_25	G_2:2	G_2:2	G_3:3	G_1:1

Рис. 31. Класифікація випадків, що свідчить про коректність віднесення результатів

Виходячи з даних рис. 31, можна зробити висновок, що в цьому прикладі не має некоректного зарахування регіонів до того чи іншого кластера.

Для того, щоб класифікувати нові об'єкти (регіони), слід ввести у вихідну таблицю значення тих об'єктів, які потрібно зарахувати до певної групи (рис. 32).

	1 Vikidi	2 Smertnist	3 Nakop Vidx
1	119,8	24,6	29042,2
2	4,7	13,5	8875,3
3	833,0	53,1	1,024E+7
4	981,4	36,8	864761,1
5	9,3	20,1	5049,7
6	4,9	15,4	1967,9
7	167,0	28,1	162288,7
8	196,7	17,2	43559,7
9	98,2	28,2	45429,3
10	11,8	16,3	375580,4
11	155,5	14,1	155913,5
12	103,1	32,3	231799,8
13	13,9	17,4	50926
14	26,4	33,6	11621,8
15	56,2	24,4	26311,5
16	9,1	14,5	24509,9
17	19,8	18,7	34293,2
18	9,0	15	500,2
19	100,2	42,2	41803,2
20	9,7	16,4	1175
21	21,7	20	8500
22	52,3	20,3	6220,4
23	3,0	11,5	2985,9
24	37,1	19,2	10930,8
25	34,3	30,7	11623,1
26	95,0	40	35000

Рис. 32. Вихідні дані з новим об'єктом

Потім необхідно стандартизувати нові дані й у вікні результатів дискримінантного аналізу ініціювати кнопку *Posterior Probabilities* – Апостеріорні ймовірності (рис. 33).

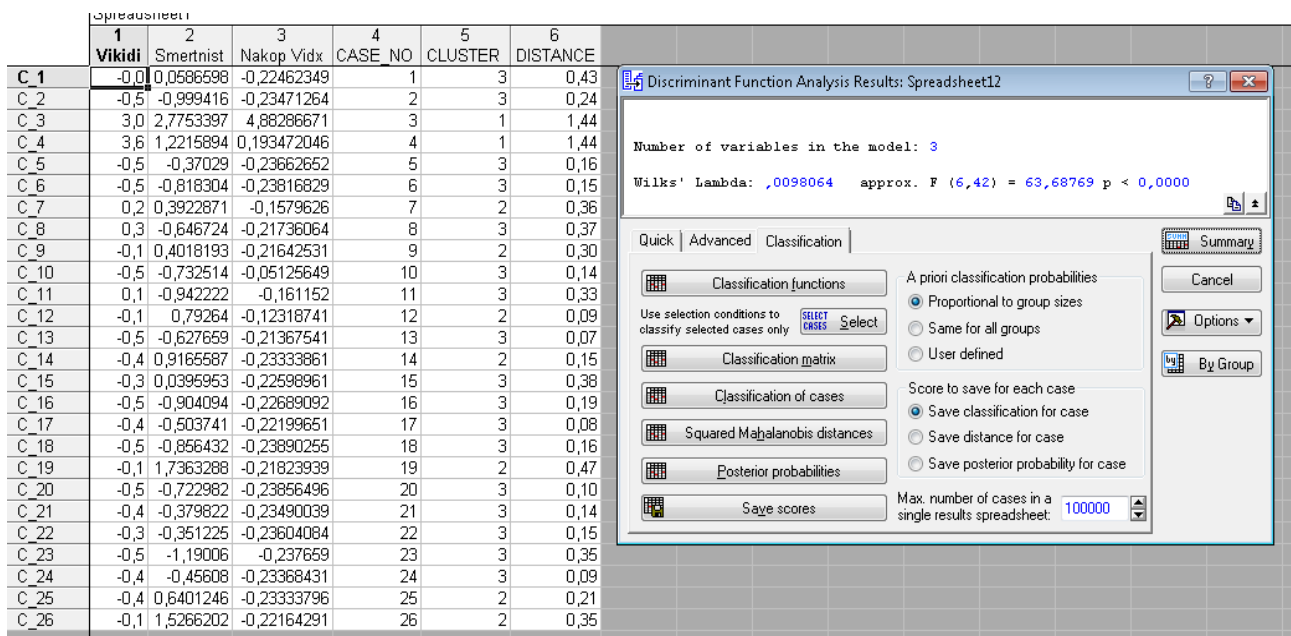


Рис. 33. Вікно результатів розрахунку апостеріорних ймовірностей

У результаті буде одержано таблицю класифікацій, за якою визначити, до якого кластера увійшли нові об'єкти (рис. 34).

Case	Posterior Probabilities (Spreadsheet12)			
	Observed Classif.	G_1:1	G_2:2	G_3:3
		p=,07692	p=,26923	p=,65385
C_4	G_1:1	1,000000	0,000000	0,000000
C_5	G_3:3	0,000000	0,001871	0,998129
C_6	G_3:3	0,000000	0,000025	0,999975
C_7	G_2:2	0,000000	0,895575	0,104425
C_8	G_3:3	0,000000	0,000658	0,999342
C_9	G_2:2	0,000000	0,858107	0,141893
C_10	G_3:3	0,000000	0,000036	0,999964
C_11	G_3:3	0,000000	0,000024	0,999976
C_12	G_2:2	0,000000	0,995067	0,004933
C_13	G_3:3	0,000000	0,000158	0,999842
C_14	G_2:2	0,000000	0,997811	0,002189
C_15	G_3:3	0,000000	0,119943	0,880057
C_16	G_3:3	0,000000	0,000011	0,999989
C_17	G_3:3	0,000000	0,000553	0,999447
C_18	G_3:3	0,000000	0,000018	0,999982
C_19	G_2:2	0,000000	1,000000	0,000000
C_20	G_3:3	0,000000	0,000066	0,999934
C_21	G_3:3	0,000000	0,001895	0,998105
C_22	G_3:3	0,000000	0,003260	0,996740
C_23	G_3:3	0,000000	0,000001	0,999999
C_24	G_3:3	0,000000	0,001046	0,998954
C_25	G_2:2	0,000000	0,972278	0,027722
C_26	G_2:2	0,000000	0,999996	0,000004

Рис. 34. Апостеріорні ймовірності

Для визначення того, до якої групи потрапив новий об'єкт, обирають найбільшу ймовірність, тобто для якої групи ймовірність вища, до тієї групи і належить об'єкт. У цьому прикладі 26-ий об'єкт з його новими значеннями показників буде зараховано до другого кластера.

Визначити, до якого кластера буде зараховано новий об'єкт, можна також на підставі дискримінантних функцій, які отримуємо з рис. 29:

для першого кластера = $-144,110 + 72,759 \times \text{Викиди} + 10,587 \times \text{Кількість померлих} + 10,682 \times \text{Накопичені відходи}$;

аналогічно записуються функції для другого та третього кластерів.

У ці функції підставляють стандартизовані значення показників для нового об'єкта й за максимальним значенням функції зараховують об'єкт до того чи іншого кластера.

Змістовий модуль 2. Моделі регіонального розвитку

Тема 4. Прикладні методи регіональних досліджень

Лабораторна робота 3. Статистична оцінка спеціалізації та структурних зрушень в регіоні

Мета роботи – здобути навички аналізу концентрації, локалізації соціально-економічних показників за регіонами країни, оцінювання спеціалізації регіонів та інтенсивності структурних зрушень, подібності регіонів за структурою соціально-економічних показників.

Завдання роботи. Виявити локалізацію розвитку певних показників за регіонами, оцінити концентрацію показників в економіці регіону; оцінити структурні зрушення в показниках за регіонами та проаналізувати подібність регіонів за структурою показників; виявити спеціалізацію регіонів. Зробити обґрунтовані економічні висновки.

Методичні рекомендації

Основні показники оцінювання концентрації, спеціалізації, подібності структур та структурних зрушень наведені в табл. 9.

**Основні показники оцінювання концентрації, спеціалізації,
подібності структур та структурних зрушень**

Назви показників	Формули розрахунку
Коефіцієнт локалізації	$k_L = \frac{D_j}{d_j} \times 100\%$
Коефіцієнт концентрації	$k_k = \frac{1}{2} \sum_1^m D_j - d_j $
Коефіцієнти структурних зрушень:	
лінійний	$\bar{l}_d = \frac{\sum_1^m d_{j1} - d_{j0} }{m}$
квадратичний	$\delta_d = \sqrt{\frac{\sum_1^m (d_{j1} - d_{j0})^2}{m}}$
Коефіцієнт подібності структур	$h = 1 - \frac{1}{2} \sum d_{jk} - d_{js} $
Коефіцієнт спеціалізації регіону	$k_c = \frac{d_{галуз}}{d_{екон}}$

1. Виявити експортноорієнтовані регіони за допомогою коефіцієнта локалізації.

У табл. 10 подано дані щодо ВРП та обсягу експорту за регіонами України за рік.

Таблиця 10

Дані про ВРП та обсяг експорту за регіонами України

Регіони	Валовий регіональний продукт, млн грн	Експорт, тис. дол. США
1	2	3
Україна	14 836 264,2	1 459 096
Вінницька	59 276,9	33 024
Волинська	57 556,3	20 005

1	2	3
Дніпропетровська	542 892,5	147 970
Донецька	639 582,6	170 775
Житомирська	40 796,2	24 849
Закарпатська	292 412,4	21 404
Запорізька	228 709,8	54 828
Івано-Франківська	68 451,3	32 286
Київська	477 798,5	69 663
Кіровоградська	20 393,4	22 056
Луганська	15 741,5	58 767
Львівська	395 672,2	61 962
Миколаївська	620 994,7	29 205
Одеська	1 178 293,3	64 743
Полтавська	79 272,2	56 580
Рівненська	65 502,2	21 795
Сумська	55 381,3	24 933
Тернопільська	58 319,9	17 957
Харківська	344 954,5	82 223
Херсонська	41 276,4	19 357
Хмельницька	40 251,2	26 237
Черкаська	26 713,2	31 265
Чернівецька	17 027,1	13 166
Чернігівська	21 278	23 934
м. Київ	4 018 902,9	275 685

2. Розрахувати структуру ВРП та експорту за регіонами (d_j – частка ВРП j -го регіону, D_j – частка експорту j -го регіону), та коефіцієнт локалізації за наведеною в табл. 9 формулою (табл. 11).

Таблиця 11

Розрахунок коефіцієнта локалізації

Регіони	d_j	D_j	k_L
1	2	3	4
Україна	1	1	–
Вінницький	0,00400	0,02263	5,65

1	2	3	4
Волинський	0,00388	0,01371	0,35
Дніпропетровський	0,03659	0,10141	2,77
Донецький	0,04311	0,11704	0,27
Житомирський	0,00275	0,01703	6,19
Закарпатський	0,01971	0,01467	0,74
Запорізький	0,01542	0,03758	2,44
Івано-Франківський	0,00461	0,02213	4,80
Київський	0,03220	0,04774	1,48
Кіровоградський	0,00137	0,01512	11,04
Луганський	0,01061	0,04028	0,38
Львівський	0,02667	0,04247	15,92
Миколаївський	0,04186	0,02002	0,48
Одеський	0,07942	0,04437	0,56
Полтавський	0,00534	0,03878	7,26
Рівненський	0,00442	0,01494	3,38
Сумський	0,00373	0,01709	4,58
Тернопільський	0,00393	0,01231	3,30
Харківський	0,02325	0,05635	2,42
Херсонський	0,00278	0,01327	4,77
Хмельницький	0,00271	0,01798	6,63
Черкаський	0,00180	0,02143	11,91
Чернівецький	0,00115	0,00902	7,84
Чернігівський	0,00143	0,01640	11,47
м. Київ	0,27088	0,18894	0,07

З табл. 11 видно, що найбільший коефіцієнт локалізації спостерігається в Кіровоградській, Львівській, Черкаській та Чернігівській областях, отже ці області можна назвати найбільш експортноорієнтованими відносно до інших областей. Саме у вказаних областях найбільше зосереджено частку експорту серед частки ВРП.

3. Проаналізувати концентрацію інвестицій в економіку Харківського та Полтавського регіонів України за такими даними (табл. 12).

Дані про валову додану вартість та структуру капітальних інвестицій за Харківським та Полтавським регіонами

Види економічної діяльності	Харківський регіон		Полтавський регіон	
	Валова додана вартість, млн грн	Структура капітальних інвестицій, %	Валова додана вартість, млн грн	Структура капітальних інвестицій, %
Усього	69 396	100,0	43 549	100,0
Сільське господарство, мисливство, лісове господарство	6 292	6,6	6 278	15,4
Рибальство, рибництво	6	0	5	0,1
Промисловість	13 939	19,8	18 947	44,6
Будівництво	2 509	9,6	1 054	5,9
Торгівля; ремонт автомобілів, побутових, виробів та предметів особистого вжитку	11 722	6,9	3 945	15,8
Діяльність готелів та ресторанів	575	0,2	205	0,1
Діяльність транспорту та зв'язку	7 328	35,3	4 570	5,1
Фінансова діяльність	7 232	0,9	1 041	0,1
Операції з нерухомим майном, оренда, інжиніринг та надання послуг підприємцям	8 855	10	2 290	7,4
Державне управління	2 922	4,8	1 603	4,1
Освіта	4 379	1,1	1 752	0,3
Охорона здоров'я та надання соціальної допомоги	2 314	0,7	1 330	1,1
Надання комунальних та індивідуальних послуг; діяльність у сфері культури та спорту	529	4,4	1 323	0,2

Провести розрахунок коефіцієнта концентрації (табл. 13) за формулою, наведеною в табл. 9, попередньо розрахувавши частку ВДВ

кожного з виду діяльності в ВДВ регіону – d_j (для Харківського та Полтавського регіонів окремо). Слід зауважити, що структура інвестиції за видами діяльності вже подана, необхідно перевести її в коефіцієнти (D_j).

Таблиця 13

Розрахунок коефіцієнта концентрації

Види економічної діяльності	Харківський регіон			Полтавський регіон		
	D_j	d_j	$ D_j - d_j $	D_j	d_j	$ D_j - d_j $
Сільське господарство, мисливство, лісове господарство	0,066	0,091	0,025	0,154	0,144	0,010
Рибальство, рибництво	0	0,000	0,000	0,001	0,000	0,001
Промисловість	0,198	0,201	0,003	0,446	0,435	0,011
Будівництво	0,096	0,036	0,060	0,059	0,024	0,035
Торгівля; ремонт автомобілів, побутових, виробів та предметів особистого вжитку	0,069	0,169	0,100	0,158	0,091	0,067
Діяльність готелів та ресторанів	0,002	0,008	0,006	0,001	0,005	0,004
Діяльність транспорту та зв'язку	0,353	0,106	0,247	0,051	0,105	0,054
Фінансова діяльність	0,009	0,104	0,095	0,001	0,024	0,023
Операції з нерухомим майном, оренда, інжиніринг та надання послуг підприємцям	0,1	0,128	0,028	0,074	0,053	0,021
Державне управління	0,048	0,042	0,006	0,041	0,037	0,004
Освіта	0,011	0,063	0,052	0,003	0,040	0,037
Охорона здоров'я та надання соціальної допомоги	0,007	0,033	0,026	0,011	0,031	0,020
Надання комунальних та індивідуальних послуг; діяльність у сфері культури та спорту	0,044	0,008	0,036	0,002	0,030	0,028
Коефіцієнт концентрації			0,342			0,158

Коефіцієнт концентрації для Харківського регіону дорівнює 0,342 в. п., що більше за відповідний показник для Полтавського регіону (0,158 в. п.). Тобто можна зробити висновок, що концентрація інвестицій в економіку регіону за видами діяльності більш висока в Харківському

регіоні, що свідчить про більшу інвестиційну привабливість даного регіону.

4. Необхідно проаналізувати, як змінилася структура економіки Харківського регіону за 2017 – 2020 рр. та який регіон є найбільш подібним до Харківського (на основі даних 2020 р.). Виявити спеціалізацію кожного із регіонів. Вихідні дані наведені в табл. 14.

Розрахунок квадратичного коефіцієнта структурних зрушень за 2019 – 2020 рр. наведено на рис. 35. Розрахунок здійснено за формулою, наведеною в табл. 9.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		2017	2018	2019	2020	dj0	dj1	dj0-dj1	(dj0-dj1)2
2	ВДВ	55166	55158	60760	70007				
3	Сільське господарство, мисливство, лісове господарство	3226	3178	3905	6793	0,058478	0,057616302	0,000862	0,000001
4	Рибальство, рибництво	3	4	4	6	0,000054	0,000072519	-0,000018	0,000000
5	Добувна промисловість	1516	1229	1859	1994	0,027481	0,022281446	0,005199	0,000027
6	Переробна промисловість	9492	8760	9007	9310	0,172063	0,158816491	0,013246	0,000175
7	Виробництво та розподілення електроенергії газу та води	1939	1929	2135	2737	0,035148	0,034972262	0,000176	0,000000
8	Будівництво	2008	1847	2335	2509	0,036399	0,033485623	0,002914	0,000008
9	Торгівля; ремонт автомобілів, побутових виробів та предметів особистого вжитку	8574	8632	9338	11723	0,155422	0,156495885	-0,001074	0,000001
10	Діяльність готелів та ресторанів	423	353	480	576	0,007668	0,006399797	0,001268	0,000002
11	Діяльність транспорту та зв'язку	4794	5329	5960	7329	0,086901	0,096613365	-0,009712	0,000094
12	Фінансова діяльність	9514	8954	8935	7233	0,172461	0,162333660	0,010128	0,000103
13	Операції з нерухомим майном, оренда, інжиніринг та надання послуг підприємцям	5734	6262	6922	8856	0,103941	0,113528409	-0,009588	0,000092
14	Державне управління	2482	2529	2788	2923	0,044991	0,045850103	-0,000859	0,000001
15	Освіта	3119	3499	3888	4379	0,056538	0,063435948	-0,006898	0,000048
16	Охорона здоров'я та надання соціальної допомоги	1405	1665	2089	2315	0,025469	0,030186011	-0,004717	0,000022
17	Надання комунальних та індивідуальних послуг; діяльність у сфері культури та спорту	937	988	1115	1324	0,016985	0,017912180	-0,000927	0,000001
18							Коефіцієнт структурних зрушень	0,067	0,0062

Рис. 35. Розрахунок коефіцієнта структурних зрушень

Квадратичний коефіцієнт структурних зрушень склав 0,62 в. п., тобто структура ВДВ за видами економічної діяльності у 2020 році порівняно з 2019 роком змінилась незначно. Аналогічно розраховуються коефіцієнти структурних зрушень у ВДВ за 2017 і 2018 роки порівняно з 2020 роком або між собою.

Для розрахунку коефіцієнта подібності структур у табл. 14 наведені дані про валову додану вартість за видами економічної діяльності за рік.

ВДВ за видами економічної діяльності

46

Регіони	ВДВ	Сільське господарство, мисливство, лісове господарство	Рибальство, рибництво	Добувна промисловість	Переробна промисловість	Виробництво та розподілення електроенергії, газу та води	Будівництво	Торгівля; ремонт автомобілів, побутових, виробів та предметів особистого вжитку	Діяльність готелів та ресторанів	Діяльність транспорту та зв'язку	Фінансова діяльність	Операції з нерухомим майном, оренда, інжиніринг та надання послуг підприємцям	Державне управління	Освіта	Охорона здоров'я та надання соціальної допомоги	Надання комунальних та індивідуальних послуг; діяльність у сфері культури та спорту
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Україна	1 165 450	110 564	273	87 077	166 382	45 012	37 232	203 755	11 768	133 196	64 133	118 637	56 833	62 099	45 825	22 664
Вінницький	26 622	6 278	7	272	3 202	1 392	1 070	3 510	147	2 891	617	1 430	1 846	1 980	1 514	466
Волинський	16 177	2 722	2	299	1 746	329	600	3 001	130	2 016	650	1 242	1 014	1 350	776	300
Дніпропетровський	120 469	6 965	6	30 360	23 196	4 100	1 924	15 298	717	10 488	6 336	9 279	3 076	3 996	3 378	1 350
Донецький	138 506	6 014	14	20 401	35 023	6 886	4 983	23 012	927	10 948	5 704	10 346	3 335	5 210	3 925	1 778
Житомирський	19 994	3 688	3	1 799	2 534	520	600	2 812	148	1 621	450	983	1 808	1 603	1 014	411
Закарпатський	16 782	2 549	2	87	2 545	244	660	2 932	187	1 935	470	1 109	1 108	1 533	1 036	385
Запорізький	42 168	4 183	29	1 372	10 942	3 642	789	5 608	461	3 130	2 507	2 866	1 895	2 300	1 803	641
Івано-Франківський	23 303	2 964	2	2 654	2 328	2 006	975	3 340	154	2 179	906	1 315	1 264	1 759	993	464
Київський	51 844	7 193	3	175	6 011	2 199	2 657	9 228	538	9 686	813	5 604	3 230	2 150	1 610	747

Закінчення табл. 14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Кіровоградський	18 453	4 635	2	920	2 542	392	439	2 315	60	2 310	483	762	1 218	1 269	834	272
Луганський	48 054	2 685	2	10 366	11 909	2 315	710	5 107	238	3 530	1 540	2 454	2 180	2 411	1 842	765
Львівський	47 111	4 637	7	1 863	5 065	1 396	1 705	7 839	520	6 651	2 490	4 748	3 181	3 360	2 648	1 001
Миколаївський	25 010	4 480	16	114	3 743	1 558	613	3 689	244	3 760	807	1 757	1 407	1 447	920	455
Одеський	57 175	4 808	11	63	5 563	1 072	1 951	8 343	813	14 416	3 340	6 975	3 167	3 181	2 286	1 186
Полтавський	43 549	6 278	5	9 164	8 456	1 327	1 054	3 945	205	4 570	1 041	2 290	1 603	1 752	1 330	529
Рівненський	17 379	3 067	4	314	2 155	2 027	607	2 367	151	1 631	516	847	1 029	1 444	915	305
Сумський	20 957	3 158	9	1 996	3 442	746	423	3 036	139	2 145	520	1 379	1 296	1 440	862	366
Тернопільський	15 168	3 448	3	149	1 418	325	459	2 499	107	2 007	381	823	991	1 441	821	296
Харківський	69 396	6 292	6	1 993	9 210	2 736	2 509	11 722	575	7 328	7 232	8 855	2 922	4 379	2 314	1 323
Херсонський	17 000	4 643	10	40	2 135	364	366	2 387	203	1 548	536	929	1 144	1 395	869	431
Хмельницький	20 792	4 351	2	158	1 779	2 130	579	2 805	109	2 111	670	1 073	1 590	2 008	1 040	387
Черкаський	24 093	5 455	15	184	4 595	755	567	3 902	158	2 190	422	1 538	1 367	1 553	979	413
Чернівецький	11 424	2 344	4	28	850	291	682	1 949	74	1 003	314	758	1 033	1 154	597	343
Чернігівський	19 328	3 810	2	1 399	2 242	697	392	2 588	117	1 979	619	1 104	1 727	1 375	896	381
м. Київ	210 220	34	–	4	9 339	3 837	7 961	62 492	3 288	26 542	23 242	43 433	8 493	7 915	7 116	6 524

Для розрахунку коефіцієнта подібності структур побудувати матрицю, в якій відняти структуру ВДВ кожного із регіонів за видами економічної діяльності (d_{jk}) від Харківського регіону (d_{js}) (рис. 36). Розрахунок здійснено за формулою коефіцієнта подібності структур, що наведена в табл. 9.

$ d_{jk} - d_{js} $	Подібність структур	Сільське господарство, мисливство, лісове господарство	Рибацьтво, рибництво	Добувна промисловість	Переробна промисловість	Виробництво та розподілення електроенергії, газу та води	Будівництво	Торгівля; ремонт автомобілів, побутових виробів та предметів	
65									
76	Кіровоградський	0,75	0,1605	0,0000	0,0211	0,0050	0,0182	0,0124	0,0435
77	Луганський	0,68	0,0348	0,0000	0,1870	0,1151	0,0087	0,0214	0,0626
78	Львівський	0,88	0,0078	0,0001	0,0108	0,0252	0,0098	0,0000	0,0025
79	Миколаївський	0,81	0,0885	0,0006	0,0242	0,0169	0,0229	0,0116	0,0214
80	Одеський	0,83	0,0066	0,0001	0,0276	0,0354	0,0207	0,0020	0,0230
81	Полтавський	0,70	0,0535	0,0000	0,1817	0,0615	0,0090	0,0120	0,0783
82	Рівненський	0,78	0,0858	0,0001	0,0107	0,0087	0,0772	0,0012	0,0327
83	Сумський	0,81	0,0600	0,0003	0,0665	0,0315	0,0038	0,0160	0,0240
84	Тернопільський	0,76	0,1367	0,0001	0,0189	0,0392	0,0180	0,0059	0,0042
85	Харківський	1,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
86	Херсонський	0,75	0,1824	0,0005	0,0264	0,0071	0,0180	0,0146	0,0285

Рис. 36. Фрагмент розрахунку коефіцієнта подібності структур

Найбільш подібним до Харківського регіону за структурою ВДВ за видами діяльності є Львівський регіон (подібний на 88 %).

Для розрахунку спеціалізації Харківського регіону розрахувати частку ВДВ Харківського регіону у ВДВ України, а також структуру економіки Харківського регіону за видами економічної діяльності. Розрахунок наведено на рис. 37.

20	Спеціалізація регіону			
21	ВДВ Україна	1165450		
22	Харківська область		декон	
23	ВДВ	69396	0,060	
24			деартуз	кк
25	Сільське господарство, мисливство, лісове господарство	6292	0,091	1,523
26	Рибацьтво, рибництво	6	0,000	0,001
27	Добувна промисловість	1993	0,029	0,482
28	Переробна промисловість	9210	0,133	2,229
29	Виробництво та розподілення електроенергії, газу та води	2736		=C29/SC\$23
30	Будівництво	2509	0,036	0,607
31	Торгівля; ремонт автомобілів, побутових виробів та предметів особистого вжитку	11722	0,169	2,837
32	Діяльність готелів та ресторанів	575	0,008	0,139
33	Діяльність транспорту та зв'язку	7328	0,106	1,773
34	Фінансова діяльність	7232	0,104	1,750
35	Операції з нерухомим майном, оренда, інжиніринг та надання послуг підприємцям	8855	0,128	2,143
36	Державне управління	2922	0,042	0,707
37	Освіта	4379	0,063	1,060
38	Охорона здоров'я та надання соціальної допомоги	2314	0,033	0,560
39	Надання комунальних та індивідуальних послуг; діяльність у сфері культури та спорту	1323	0,019	0,320

Рис. 37. Розрахунок спеціалізації регіону

Спеціалізацію регіону визначають за видами діяльності, що відповідають найбільшим коефіцієнтам спеціалізації, більшим за одиницю. Вид діяльності з найбільшим коефіцієнтом спеціалізації є галуззю спеціалізації регіону першого рівня і так далі. Тобто, як видно з рис. 37, Харківський регіон спеціалізується на торгівлі ($k_c = 2,83$), переробній промисловості ($k_c = 2,23$) та операціях з нерухомим майном ($k_c = 2,14$).

Лабораторна робота 4. Використання виробничих функцій для оцінювання складових розвитку регіону

Мета роботи – закріплення теоретичного матеріалу та набуття практичних навичок побудови виробничої функції у модулі *Nonlinear Estimation* пакета *Statistica*.

Завдання роботи. Перевірити існування нелінійного зв'язку між обсягом виробництва і величиною виробничих ресурсів шляхом побудови виробничої функції Кобба-Дугласа. Визначити всі її характеристики.

Знайти можливі комбінації виробничих ресурсів за умови чотирьох фіксованих рівнів виробництва. Навести графік ізоквант, якщо обсяг виробництва складе 0,5 млн грн, 1,15 млн грн, 2,4 млн грн, 4,5 млн грн.

Методичні рекомендації

Щоб перевірити існування зв'язку між обсягом виробництва та обсягом виробничих ресурсів регіонів необхідно застосувати такі вихідні дані (табл. 15).

Таблиця 15

Обсяги виробничих ресурсів та виробництва за регіонами

Регіони	Чисельність робочої сили, тис. осіб	Основні засоби, млн грн	Обсяг виробленої продукції, млрд грн
1	2	3	4
Вінницький	0,190	0,180	0,150
Волинський	0,450	0,460	0,370
Дніпропетровський	0,240	0,480	0,340
Донецький	0,820	0,780	0,650

1	2	3	4
Житомирський	4,190	4,820	6,170
Закарпатський	1,920	1,220	2,330
Запорізький	4,850	2,250	5,180
Івано-Франківський	0,840	0,690	2,120
Київський	0,900	0,840	0,870
Кіровоградський	0,670	0,570	0,790
Луганський	1,120	1,050	1,740
Львівський	0,680	0,540	1,380
Миколаївський	0,190	0,180	0,150
Одеський	0,360	0,460	0,350
Полтавський	0,240	0,480	0,340
Рівненський	0,820	0,780	0,670
Сумський	0,900	0,890	0,920
Тернопільський	0,140	0,280	0,190
Харківський	0,250	0,260	0,330
Херсонський	0,060	0,080	0,300
Хмельницький	0,177	0,155	0,129
Черкаський	0,065	0,183	0,089
Чернівецький	0,067	0,179	0,150
Чернігівський	0,183	0,182	0,152
М. Київ	0,369	0,355	0,173

Для розрахунків використовують пакет *Statistica*, модуль *Nonlinear estimation*. Результати проведених розрахунків наведені на рис. 38.

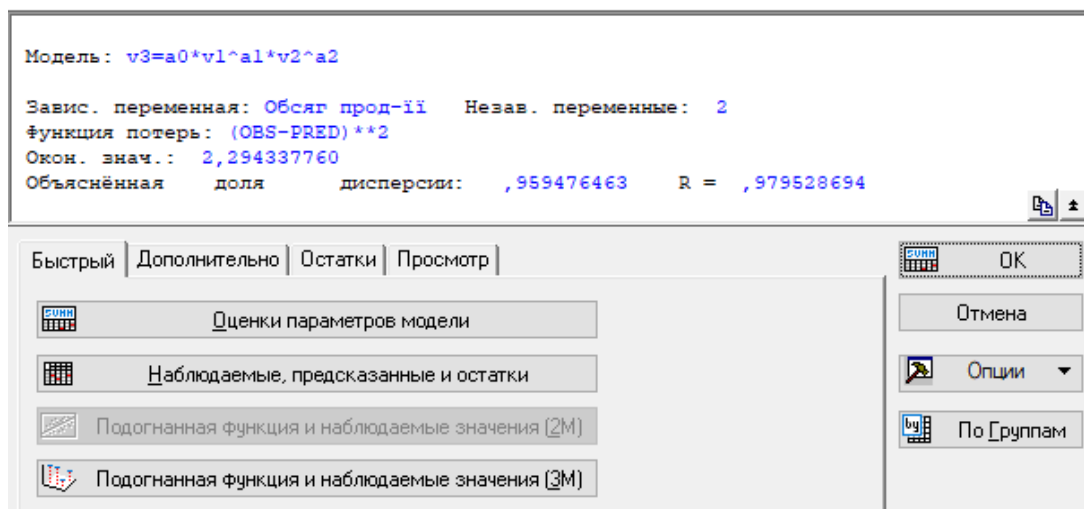


Рис. 38. Результати розрахунку моделі

Виходячи з рис. 38, модель має вигляд : $v_3 = a_0 \times v_1^{a_1} \times v_2^{a_2}$.

На рис. 39 наведено значення параметрів моделі.

N=25	a0	a1	a2				
Оценка	1,321816	0,704394	0,334488				

Рис. 39. Оцінка параметрів моделі

Отже, отримано таку виробничу функцію:

$$Y = 1,3218 \times X_1^{0,7043} \times X_2^{0,3344}$$

Вільний член моделі показує сукупну продуктивність факторів виробництва, тобто цей коефіцієнт зростатиме під час застосування передових технологій за умови незмінного обсягу факторів виробництва. Параметри a_1 та a_0 – коефіцієнти еластичності випуску відповідно за працею та основними засобами. Він показує, що у разі зміни чисельності робочої сили на 1 %, виробництво зросте на 0,7043 % за умови незмінного обсягу основних засобів. Відповідно, під час збільшення основних засобів на 1 % за умови фіксованої кількості робочої сили, виробництво зросте на 0,3344 %. Лише взаємний вплив двох факторів дає еластичний вплив виробничих ресурсів на обсяг виробництва, тому що сума коефіцієнтів більша за одиницю.

Для оцінювання адекватності моделі використовують коефіцієнт множинної кореляції, що розраховують за формулою:

$$R = \sqrt{1 - \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}}$$

Значення коефіцієнта кореляції за даними рис. 38 становить 0,97953, що свідчить про сильний зв'язок між факторами моделі та про її придатність для прогнозування обсягу виробленої продукції.

Варто побудувати ізокванти, що відповідають обсягам виробництва 1,1 млрд грн та 1,2 млрд грн. Ізокванти ВФ – це лінії рівня, $q = f(x_1; x_2)$, ($q > 0$), що становлять безліч точок, у яких ВФ набуває значення, рівного q . Ізокванти є різними наборами (співвідношеннями) ресурсів, що використовують, які забезпечують однаковий випуск продукції q .

Для цього необхідно розрахувати значення показника трудових ресурсів для прогнозних значень обсягу виробництва ($U_{пр} = 1,1$ млрд грн), залишаючи значення показника капіталу попереднім, за формулою:

$$L = (U_{пр}/(b_0 \times KA^{b_2})) \times (1/b_1),$$

записавши її в область специфікації змінної *Long name* (рис. 40).

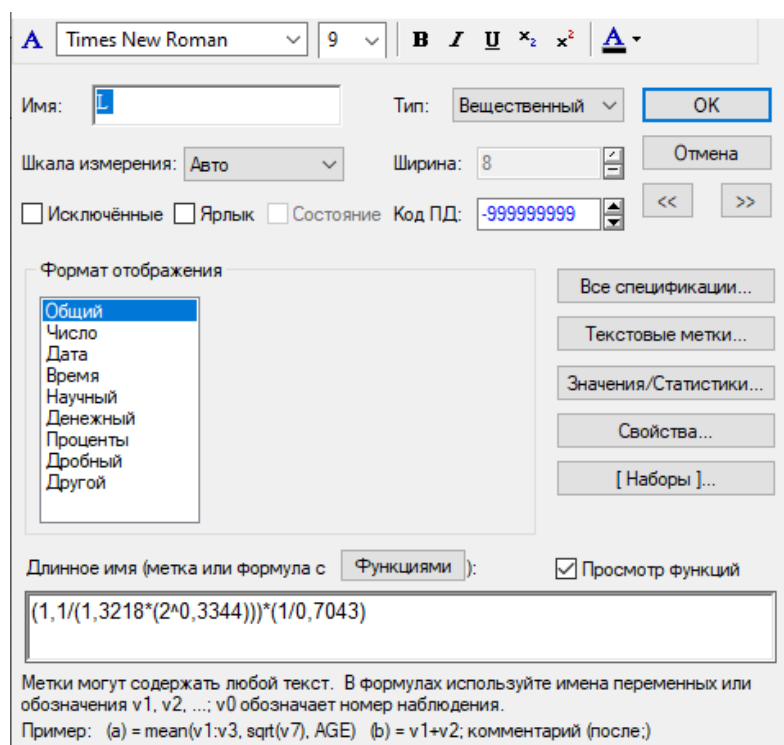


Рис. 40. Задавання специфікації змінної

За отриманими даними будуються графіки. Для цього обрати в пункті меню *Graphs* підпункт *Scatterplots* (крапкові графіки). Під час задавання характеристик графіка обрати *Graph type* – *Multiple* (складний), зняти оцінку *Linear fit*, у якості змінних, обрати по осі X – величину основних коштів, а по осі Y – нові значення трудових ресурсів L, як це показано на рис. 41.

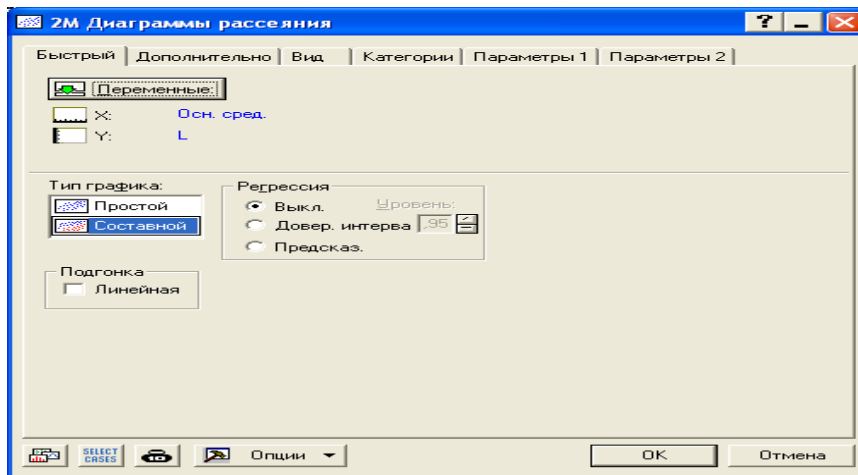


Рис. 41. Побудова ізокванти

На рис. 42 подано можливі комбінації ресурсів, що забезпечують обсяг виробництва 1,1 млрд грн.

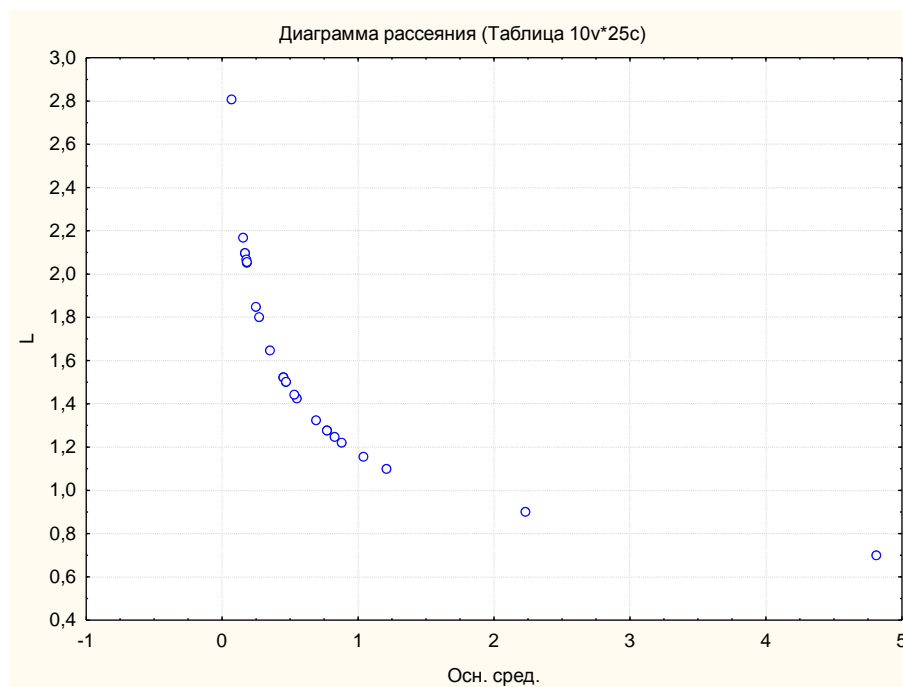


Рис. 42. Комбінація ресурсів для обсягу виробництва 1,1 млрд грн

Ізокванта показує комбінації обсягу праці та основних засобів, мінімально необхідні для забезпечення обсягу виробництва в 1,1 млрд грн. Як видно з графіка, ізокванта має крутий нахил відповідно праці, що свідчить про більшу її продуктивність. Це підтверджує більший коефіцієнт еластичності праці (0,7) відносно еластичності обсягу основних засобів (0,3).

Тема 5. Статистичний аналіз регіональної нерівномірності

Лабораторна робота 5. Статистичне оцінювання нерівномірності регіонального розвитку

Частина 1. Статистичне оцінювання пропорційності розвитку регіонів

Мета – набути практичних навичок аналізу нерівномірності розвитку регіонів на підставі індикаторів σ -конвергенції.

Завдання. Виявити рівень конвергенції/дивергенції серед регіонів країни за певними економічними показниками.

Методичні рекомендації

Для аналізу наявності нерівномірності розвитку використовують такі формули (табл. 16).

Таблица 16

Основні формули σ -конвергенції

Індикатори	Формули
Коефіцієнт варіації Уільямсона	$V_w = \frac{\sqrt{\sum_i (y_i - \mu)^2 \frac{p_i}{p}}}{\mu}$
Коефіцієнт Джині	$\frac{1}{2\mu} \frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n y_i - y_j $
Перший індекс Тейла	$T_T = \sum_{i=1}^n \frac{y_i}{y} \ln \left(\frac{y_i / p_i}{y / p} \right)$
Другий індекс Тейла	$T_L = \sum_{i=1}^n \frac{p_i}{p} \ln \left(\frac{p_i / y_i}{p / y} \right)$
Коефіцієнт регіональної асиметрії	$AS = \sqrt{\frac{n}{\sum_i (y_i - \mu)^2}} \times \frac{\sum_i (y_i - \mu)^3}{\sum_i (y_i - \mu)^2}$
Індекс регіональної асиметрії (IPA)	$IPA = \frac{V_1}{V_0} \times 100$

Проаналізувати наявність нерівномірності розвитку регіонів України за допомогою таких індикаторів: ВДВ та чисельність населення (табл. 17).

Таблиця 17

Дані щодо ВДВ та чисельності населення за регіонами країни

Регіони	ВРП (млн грн)		Чисельність наявного населення на початок року (тис. осіб)	
	2018 р.	2019 р.	2018 р.	2019 р.
Україна	3 560 302	3 977 198	42 177 579	41 922 670
Вінницький	111 489	129 097	1 561 811	1 546 620
Волинський	60 445	75 620	1 035 867	1 031 821
Дніпропетровський	369 356	390 342	3 209 075	3 179 008
Донецький	192 161	204 893	4 168 868	4 134 399
Житомирський	77 103	85 267	1 221 469	1 209 272
Закарпатський	52 445	61 325	1 257 139	1 254 267
Запорізький	147 043	155 158	1 707 288	1 688 829
Івано-Франківський	78 439	86 679	1 373 705	1 368 440
Київський	198 142	218 647	1 767 172	1 779 704
Кіровоградський	64 417	73 066	946 621	934 021
Луганський	35 204	40 291	2 153 216	2 137 181
Львівський	177 233	214 400	2 523 116	2 513 007
Миколаївський	79 903	92 427	1 131 984	1 120 789
Одеський	173 224	197 153	2 380 512	2 377 037
Полтавський	174 089	187 289	1 401 694	1 388 184
Рівненський	56 835	67 363	1 157 822	1 153 514
Сумський	68 476	75 827	1 082 317	1 069 138
Тернопільський	49 127	57 140	1 046 287	1 039 219
Харківський	233 279	247 596	2 678 133	2 659 937
Херсонський	55 152	61 939	1 038 691	1 028 830
Хмельницький	75 638	83 006	1 265 781	1 255 522
Черкаський	93 287	103 466	1 207 583	1 193 275
Чернівецький	33 905	41 660	904 646	901 910
Чернігівський	70 611	77 981	1 007 224	992 468
м. Київ	833 299	949 566	2 949 558	2 966 278

1. Розрахувати ВРП на душу населення та за допомогою вбудованих функцій MS Excel СТАНДОТКЛОН, СРЗНАЧ, СКОС розрахувати

стандартне відхилення, середнє значення, коефіцієнт асиметрії та варіації. Результати розрахунків наведені на рис. 43.

	A	F	G
1	Регіони	ВРП на душу населення	
2		2018	2019
3	Україна	84228	94632
4	Вінницький	71098	83133
5	Волинський	58294	73176
6	Дніпропетровський	114750	122303
7	Донецький	45936	49385
8	Житомирський	62905	70225
9	Закарпатський	41706	48853
10	Запорізький	85764	91452
11	Івано-Франківський	57030	63237
12	Київський	112510	123216
13	Кіровоградський	67743	77788
14	Луганський	16300	18793
15	Львівський	70169	85177
16	Миколаївський	70325	82121
17	Одеський	72731	82879
18	Полтавський	123722	134383
19	Рівненський	49038	58318
20	Сумський	62943	70550
21	Тернопільський	46828	54821
22	Харківський	86889	92837
23	Херсонський	52914	59972
24	Хмельницький	59576	65893
25	Черкаський	76881	86279
26	Чернівецький	37443	46135
27	Чернігівський	69712	78098
28	м. Київ	283175	320897
29	Стандартне відхилення	49574,4	55254,5
30	Середнє	75855,3	85596,8
31	Асиметрія	3,241	3,40834
32	Варіація	65,3539	64,552

Рис. 43. Результати розрахунків ВРП на душу населення

Коефіцієнт варіації є досить високим, вищим за нормативне значення 33 %, з часом він зменшився, але незначно, що свідчить про позитивні дивергентні тенденції серед регіонів України. Правостороння асиметрія збільшується та свідчить про зміщення показника ВРП на душу населення до початку координат (тобто менших значень).

2. Для розрахунку індексу Джині необхідно побудувати матрицю $n \times n$, де n – регіони України, та відповідно до формули, що наведена в табл. 16, відняти ВРП на душу населення в стрічці i від ВРП на душу населення у стовпці j . По діагоналі матриці, таким чином, будуть нулі (рис. 44).

Регіони	Вінницький	Волинський	Дніпропетровський	Донецький	Житомирський	Закарпатський	Запорізький	Івано-Франківський	Київський	Кіровоградський	Луганський	
36												
37	Вінницький	0	51044	257867	80672	34386	59044	35554	33050	86653	47072	65744
38	Волинський	51044	0	308911	131716	16658	8000	86598	17994	137697	3972	25241
39	Дніпропетровський	3190946	308911	0	177195	292253	316911	222313	290917	171214	304939	334152
40	Донецький	80672	131716	177195	0	115058	139716	45118	113722	5981	127744	156957
41	Житомирський	34386	16658	292253	115058	0	24658	69940	1336	9576	1296602	1291337
42	Закарпатський	59044	8000	316911	139716	24658	0	94598	25994	145697	11972	17241
43	Запорізький	35554	26061	145477	142209	14666	8319	0	68604	68479	333583	320389
44	Івано-Франківський	33050	50658	290917	113722	7341	4694	68604	0	119703	140208	1688733
45	Київський	86653	137697	171214	5981	121039	145697	51099	119703	0	133725	162938
46	Кіровоградський	47072	3972	304939	127744	12686	11972	82626	14022	133725	0	29213
47	Луганський	76285	25241	334152	156957	41899	17241	111839	43235	162938	29213	0
48	Львівський	65744	116788	192123	14928	100130	124788	30190	98794	20909	112816	142029
49	Миколаївський	31586	19458	289453	112258	2800	27458	67140	1464	118239	15486	44699
50	Одеський	61735	112779	196132	18937	96121	120779	26181	94785	24918	108807	138020
51	Полтавський	62600	113644	195267	18072	96986	121644	27046	95650	24053	109672	138885
52	Рівненський	54654	3610	312521	135326	20268	4390	90208	21604	141307	7582	21631
53	Сумський	43013	8031	300880	123685	8627	16031	78567	9963	129666	4059	33272
54	Тернопільський	62362	11318	320229	143034	27976	3318	97916	29312	149015	15290	13923
55	Харківський	121790	172834	136077	41118	156176	180834	86236	154840	35137	168862	198075
56	Херсонський	56337	5293	314204	137009	21951	2707	91891	23287	142990	9265	19948
57	Хмельницький	35851	15193	293718	116523	1465	23193	71405	2801	122504	11221	40434
58	Черкаський	18202	32842	276069	98874	16184	40842	53756	14848	104855	28870	58083
59	Чернівецький	77584	26540	335451	158256	43198	18540	113138	44534	164237	30512	1299
60	Чернігівський	40878	10166	298745	121550	6492	18166	76432	7828	127531	6194	35407
61	м. Київ	721810	772854	463943	641138	756196	780854	686256	754860	635157	768882	798095

Рис. 44. Фрагмент побудови матриці для розрахунку індексу Джині

За допомогою формули, що наведена в табл. 16, розрахувати індекс Джині (рис. 45). Попередньо необхідно просумувати спочатку стовпці матриці, а потім стрічки.

Сума
2205232
2209181
12916935
3017385
5144437
2327375
4249540
5585929
3076264
2165489
2682800
2750667
2084611
2700280
2167839
2256111
2128958
2390417
3743867
1524456
1331217
2124763
2712677
2114013
17272173
92882616
0,0144

Рис. 45. Фрагмент розрахунку індексу Джині

Індекс Джині є доволі низьким 0,0144, що свідчить про однаковість ВРП на душу населення більшості регіонів.

3. Щоб розрахувати індекси Тейла, попередньо розрахувати складові формули, де y – ВРП; p – чисельність населення з вихідних даних. Зверніть увагу на введення формули, яка наведена в табл. 16. Розрахунок індексів Тейла подано на рис. 46.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	Регіони	ВРП (млн.грн.)		Чисельність наявного населення на початок року (тис. осіб)		ВРП на душу населення		(y_i/y)		(p_i/p)		Індекс Тейла		2 Індекс Тейла	
2		2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
3	Україна	3560302	3977198	42177579	41922670	842228	94632								
4	Вінницький	111489	129097	1561811	1546620	71098	83133	0,0313145	0,03246	0,037	0,036892	-0,1676	-0,128	0,00472	0,00621
5	Волинський	60445	75620	1035867	1031821	58294	73176	0,0169775	0,01901	0,0246	0,024612	-0,3692	-0,2581	0,00635	0,00907
6	Дніпропетровський	369356	390342	3209075	3179008	114750	122303	0,1037429	0,09814	0,0761	0,07583	0,31007	0,25795	-0,0196	-0,0236
7	Донецький	192161	204893	4168868	4134399	45936	49385	0,0539732	0,05152	0,0988	0,09862	-0,605	-0,6494	0,06404	0,0598
8	Житомирський	77103	85267	1221469	1209272	62905	70225	0,0216563	0,02144	0,029	0,028845	-0,2906	-0,2967	0,00856	0,00842
9	Закарпатський	52445	61325	1257139	1254267	41706	48853	0,0147305	0,01542	0,0298	0,029919	-0,7048	-0,6629	0,01983	0,02101
10	Запорізький	147043	155158	1707288	1688829	85764	91452	0,0413007	0,03901	0,0405	0,040284	0,02011	-0,0321	0,00129	-0,0008
11	Івано-Франківський	78439	86679	1373705	1368440	57030	63237	0,0220316	0,02179	0,0326	0,032642	-0,3909	-0,404	0,01319	0,01273
12	Київський	198142	218647	1767172	1779704	112510	123216	0,0556531	0,05498	0,0419	0,042452	0,28389	0,25851	-0,011	-0,0119
13	Кіровоградський	64417	73066	946621	934021	67743	77788	0,0180931	0,01837	0,0224	0,02228	-0,2155	-0,1929	0,0043	0,00484
14	Луганський	35204	40291	2153216	2137181	16300	18793	0,0098879	0,01013	0,0511	0,050979	-1,6415	-1,6159	0,08238	0,0838
15	Львівський	177233	214400	2523116	2513007	70169	85177	0,0497803	0,05391	0,0598	0,059944	-0,1837	-0,1061	0,00636	0,01099
16	Миколаївський	79903	92427	1131984	1120789	70325	82121	0,0224428	0,02324	0,0268	0,026735	-0,1789	-0,1401	0,00375	0,0048
17	Одеський	173224	197153	2380512	2377037	72731	82879	0,0486543	0,04957	0,0564	0,056701	-0,1484	-0,1344	0,00762	0,00838
18	Полтавський	174089	187289	1401694	1388184	123722	134383	0,0488973	0,04709	0,0332	0,033113	0,38617	0,35215	-0,0117	-0,0128
19	Рівненський	56835	67363	1157822	1153514	49038	58318	0,0159635	0,01694	0,0275	0,027515	-0,5421	-0,4852	0,01335	0,01488
20	Сумський	68476	75827	1082317	1069138	62943	70550	0,0192332	0,01907	0,0257	0,025503	-0,2883	-0,2909	0,00742	0,0074
21	Тернопільський	49127	57140	1046287	1039219	46828	54821	0,0137985	0,01437	0,0248	0,024789	-0,5866	-0,5455	0,01352	0,01455
22	Харківський	233279	247596	2678133	2659937	86889	92837	0,0655223	0,06225	0,0635	0,063449	0,0314	-0,019	0,00121	-0,002
23	Херсонський	55152	61939	1038691	1028830	52914	59972	0,0154908	0,01557	0,0246	0,024541	-0,4636	-0,4548	0,01116	0,01142
24	Хмельницький	75638	83006	1265781	1255522	59576	65893	0,0212448	0,02087	0,03	0,029949	-0,3454	-0,3611	0,01082	0,01037
25	Черкаський	93287	103466	1207583	1193275	76881	86279	0,026202	0,02601	0,0286	0,028464	-0,0887	-0,09	0,00256	0,00254
26	Чернівецький	33905	41660	904646	901910	37443	46135	0,0095231	0,01047	0,0214	0,021514	-0,8119	-0,7197	0,01548	0,01741
27	Чернігівський	70611	77981	1007224	992468	69712	78098	0,0198329	0,01961	0,0239	0,023674	-0,1857	-0,1885	0,00446	0,00444
28	м. Київ	833299	949566	2949558	2966278	283175	320897	0,2340529	0,23875	0,0699	0,070756	1,20803	1,21619	-0,0861	-0,0845
29	Стандартне відхилення	163856	184349,3	848819,14	845497,87	49574,4	55254,5					10,4482	9,86003	0,43061	0,44863

Рис. 46. Розрахунок індексів Тейла

Перш за все варто зауважити, що індекс Тейла має невелике значення, тобто концентрація показників ВРП доволі висока, по-друге перший індекс Тейла вищий за другий, що свідчить про значний внесок у нерівномірність регіонів з високим рівнем ВРП.

Загальний аналіз усіх показників σ -конвергенції дає змогу зробити висновок, що з наявності високої варіації та асиметрії спостерігається також висока концентрація ВРП, що свідчить про значне відхилення незначної кількості регіонів з дуже (відносно основної маси регіонів) високим рівнем ВРП.

Частина 2. Динамічне оцінювання нерівномірності регіонального розвитку

Мета – здобути практичні навички розрахунку та аналізу показників β -конвергенції.

Завдання. Провести аналіз β -конвергенції та просторових ефектів серед регіонів України за певними економічними показниками.

Методичні рекомендації

Основні формули теорії β -конвергенції наведені в табл. 18.

Таблиця 18

Формули β -конвергенції

Модель β -конвергенції	$\frac{\ln(y_{iT} / y_{i0})}{T} = a + b \ln(y_{i0}) + u_{i0}$
Швидкість конвергенції	$\beta = - \ln(1-bT) / T$
"Половина шляху" (<i>half-life</i>) конвергенції	$hl = \ln(2) / \beta$
Стандартизація просторової матриці W^*	$W_{ij} = \frac{W_{ij}^*}{\sum_{j=1}^n W_{ij}^*}$
Вектор лагової просторової залежності	$W_y = y_{i(-1)} = \sum_{j=1}^n W_{ij} y_j$
I-тесту Морана	$I = \frac{y^T W_y}{y^T y}$

Де y_{i0} – показник розвитку регіону в початковий момент;

y_{iT} – показник розвитку регіону в кінцевий момент, T ;

a і b – параметри моделі;

u_{i0} – помилка моделі;

w_{ij}^* – фіктивна (*dummy*) змінна критерію відстані;

y і y^T – вихідна і транспонована матриці стандартизованих показників прибутковості регіонів відповідно.

У якості показника розвитку регіону використати ВРП на душу населення. Як видно з формули моделі β -конвергенції, для побудови моделі необхідно додатково розрахувати логарифм показника в початковий момент часу (у 2018 році) та темп зростання показника (рис. 47).

	A	B	C	D	E
1	Регіони	ВРП на душу населення		$\ln(y_{i0})$	$\ln(y_{iT}/y_{i0})$
2		2018	2019		
3	Україна	84228	94632		
4	Вінницький	71098	83133	11,17181449	0,156382528
5	Волинський	58294	73176	10,97325445	0,227368326
6	Дніпропетровський	114750	122303	11,65051113	0,063745723
7	Донецький	45936	49385	10,7350044	0,072397611
8	Житомирський	62905	70225	11,04938093	0,110078721
9	Закарпатський	41706	48853	10,63840028	0,158170786
10	Запорізький	85764	91452	11,35935462	0,064214906
11	Івано-Франківський	57030	63237	10,95133272	0,103312128
12	Київський	112510	123216	11,63079739	0,090896806
13	Кіровоградський	67743	77788	11,12347641	0,138266044
14	Луганський	16300	18793	9,698920387	0,142319352
15	Львівський	70169	85177	11,1586619	0,193824826
16	Миколаївський	70325	82121	11,16088263	0,155066415
17	Одеський	72731	82879	11,19452298	0,130614009
18	Полтавський	123722	134383	11,72579239	0,082656819
19	Рівненський	49038	58318	10,80035079	0,173315286
20	Сумський	62943	70550	11,04998483	0,114092123
21	Тернопільський	46828	54821	10,75423659	0,157592018
22	Харківський	86889	92837	11,37238672	0,066213825
23	Херсонський	52914	59972	10,87642323	0,125209832
24	Хмельницький	59576	65893	10,99500809	0,100779406
25	Черкаський	76881	86279	11,25001405	0,115327459
26	Чернівецький	37443	46135	10,53057506	0,208752104
27	Чернігівський	69712	78098	11,15212775	0,113591979
28	м. Київ	283175	320897	12,55382036	0,125055118

Рис. 47. Розрахунок вихідних даних для побудови моделі β -конвергенції

Модель побудувати за допомогою пакета *Statistica*, модуль *Multiply regression*. У якості залежної змінної виступає логарифм темпу зростання ВРП на душу населення в 2019 році, в якості залежної – логарифм ВРП на душу населення в 2018 році. Результати аналізу моделі β -конвергенції наведено на рис. 48.

Ітоги регресії для залежної змінної: $\ln(y_{iT}/y_{i0})$ (Таблиця даних2)						
R= ,37448969 R2= ,14024253 Скоррект. R2= ,10286177						
F(1,23)=3,7517 p<,06513 Станд. помилка оцінки: ,04201						
N=25	БЕТА	Ст.Ош. БЕТА	B	Ст.Ош. B	t(23)	p-знач.
Св.член			0,489618	0,187107	2,61679	0,015419
$\ln(y_{i0})$	-0,374490	0,193341	-0,032610	0,016836	-1,93694	0,065131

Рис. 48. Результати побудови моделі β -конвергенції

Як видно з рис. 48, модель β -конвергенції виявилась неадекватною. Це підтверджується низьким рівнем коефіцієнта детермінації ($R = 0,1028$), кожен з параметрів також незначущий (рівень статистики Стюдента t нижче за табличний). Тобто неможливо прослідкувати зв'язок між темпами зростання ВРП на душу в регіоні та рівнем його початкового стану. Для економіки, що формується та переживає часи змін таке положення є нормальним. Проте параметр b є від'ємним, дорівнює $-0,033$, що відповідає темпу конвергенції (зближення) у $3,3\%$. Швидкість конвергенції дорівнює:

$$\beta = -\ln(1 - (-0,0326) \times 1) / 1 = -0,0315 = 3,1\% \text{ за рік.}$$

Теоретичний час, за який регіони зблизяться на половину, розрахувати у такий спосіб:

$$hl = \ln(2) / -0,0315 = 22 \text{ роки.}$$

Неадекватність моделі конвергенції також може бути спричинена просторовими ефектами. Просторові впливи аналізують за допомогою тесту Морана. Для його розрахунку необхідно виконати такі етапи:

1. Побудувати матрицю сусідства за правилом:

$$w_{ij}^* = \begin{cases} 1, \text{ якщо регіони } i \text{ та } j \text{ мають спільні межі, } i \neq j \\ 0, \text{ якщо регіони } i \text{ та } j \text{ не мають спільні межі, } i \neq j \\ 0, \text{ якщо } i = j. \end{cases}$$

Результат побудови матриці сусідства наведено на рис. 49.

	Вінницький	Волинський	Дніпропетровський	Донецький	Житомирський	Закарпатський	Запорізький	Івано-Франківський	Київський	Кіровоградський
73										
74	Вінницький	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	Волинський	0	0	0	0	0	0	0	0	0
76	Дніпропетровський	0	0	1	0	0	0	1	0	1
77	Донецький	0	0	0	1	0	0	1	0	1
78	Житомирський	0	0	1	0	0	1	0	0	0
79	Закарпатський	0	1	0	0	0	0	1	0	0
80	Запорізький	0	0	0	0	1	0	0	0	0
81	Івано-Франківський	0	0	0	0	0	0	0	0	1
82	Київський	0	0	1	0	0	0	1	0	0
83	Кіровоградський	0	0	0	0	0	0	1	0	0
84	Луганський	0	0	0	1	0	0	0	0	0
85	Львівський	0	0	0	0	0	0	0	0	0
86	Миколаївський	0	0	1	0	0	0	1	0	1
87	Одеський	0	0	0	0	0	1	0	0	0
88	Полтавський	0	0	0	1	0	0	0	1	0
89	Рівненський	0	0	0	0	1	0	0	0	0
90	Сумський	0	1	0	0	0	0	0	0	0
91	Тернопільський	0	0	0	0	0	0	0	0	0
92	Харківський	0	0	1	1	0	0	0	0	0
93	Херсонський	1	0	0	0	1	0	0	0	0
94	Хмельницький	0	1	0	0	0	0	0	0	0
95	Черкаський	0	1	0	0	0	0	1	0	0
96	Чернівецький	0	1	0	0	0	0	0	0	0
97	Чернігівський	0	0	0	0	0	0	0	1	0
98	м. Київ	0	0	0	0	0	0	0	1	0

Рис. 49. Фрагмент матриці сусідства

2. Побудова стандартизованої просторової матриця W^* шляхом відношення кожного елемента рядка матриці на суму всіх елементів рядка в такий спосіб (рис. 50):

$$W_{ij} = \frac{W_{ij}^*}{\sum_{j=1}^n W_{ij}^*}$$

	Вінницький	Волинський	Дніпропетровський	Донецький	Житомирський	Закарпатський	Запорізький	Івано-Франківський	Київський	Кіровоградський
104										
105	Вінницький	0	0	0	0	0	0	0	0	0
106	Волинський	0	0	0	0	0	0	0	0	0
107	Дніпропетровський	0	0	0,2	0	0	0	0,2	0	0,2
108	Донецький	0	0	0	0,14285714	0	0	0,14285714	0	0,14285714
109	Житомирський	0	0	0,33333333	0	0	0,33333333	0	0	0
110	Закарпатський	0	0,25	0	0	0	0	0,25	0	0
111	Запорізький	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0
112	Івано-Франківський	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5
113	Київський	0	0	0,33333333	0	0	0	0,33333333	0	0
114	Кіровоградський	0	0	0	0	0	0	0,25	0	0
115	Луганський	0	0	0	1	0	0	0	0	0
116	Львівський	0	0	0	0	0	0	0	0	0
117	Миколаївський	0	0	0,16666667	0	0	0	0,16666667	0	0,16666667
118	Одеський	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0
119	Полтавський	0	0	0	0,2	0	0	0	0,2	0
120	Рівненський	0	0	0	0	0,33333333	0	0	0	0
121	Сумський	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0
122	Тернопільський	0	0	0	0	0	0	0	0	0
123	Харківський	0	0	0,2	0,2	0	0	0	0	0
124	Херсонський	0,2	0	0	0	0,2	0	0	0	0
125	Хмельницький	0	0,33333333	0	0	0	0	0	0	0
126	Черкаський	0	0,5	0	0	0	0	0,5	0	0
127	Чернівецький	0	1	0	0	0	0	0	0	0
128	Чернігівський	0	0	0	0	0	0	0	1	0
129	м. Київ	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0

Рис. 50. Стандартизація матриці сусідства

3. Вектор лагової просторової залежності W_u :

А. Стандартизація вихідних даних – ВРП на душу населення необхідно поділити на ВВП на душу населення по країні та взяти від нього натуральний логарифм (рис. 51).

32	Вінницький	-3,2836439	-3,2480825
33	Волинський	-3,4822040	-3,3756567
34	Дніпропетровський	-2,8049473	-2,8620226
35	Донецький	-3,7204540	-3,7688775
36	Житомирський	-3,4060775	-3,4168198
37	Закарпатський	-3,8170581	-3,7797084
38	Запорізький	-3,0961038	-3,1527099
39	Івано-Франківський	-3,5041257	-3,5216346
40	Київський	-2,8246610	-2,8545853
41	Кіровоградський	-3,3319820	-3,3145370
42	Луганський	-4,7565380	-4,7350397
43	Львівський	-3,2967965	-3,2237927
44	Миколаївський	-3,2945758	-3,2603304
45	Одеський	-3,2609354	-3,2511425
46	Полтавський	-2,7296660	-2,7678303
47	Рівненський	-3,6551076	-3,6026134
48	Сумський	-3,4054736	-3,4122025
49	Тернопільський	-3,7012218	-3,6644509
50	Харківський	-3,0830717	-3,1376789
51	Херсонський	-3,5790352	-3,5746464
52	Хмельницький	-3,4604503	-3,4804920
53	Черкаський	-3,2054444	-3,2109380
54	Чернівецький	-3,9248834	-3,8369523
55	Чернігівський	-3,3033307	-3,3105597
56	м. Київ	-1,9016381	-1,8974040

Рис. 51. Стандартизація вихідних даних за 2018 та 2019 роки

Б. Транспонування вихідних даних за допомогою спеціальної вставки (рис. 52).

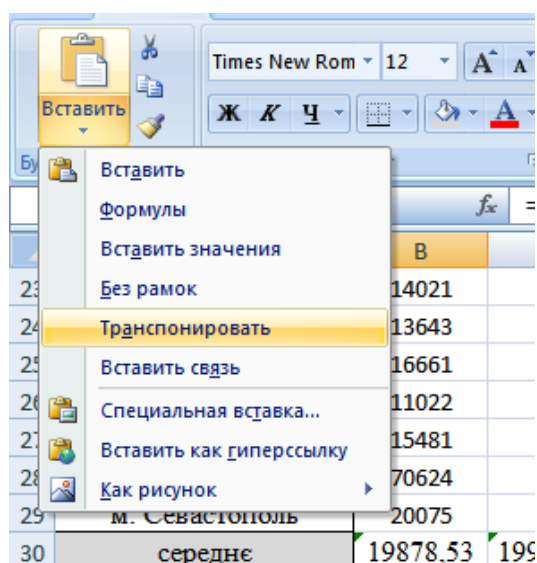


Рис. 52. Спеціальна вставка

В. Розрахунок вектора лагової просторової залежності W_y за кожним регіоном шляхом множення кожного із рядків стандартизованої матриці сусідства на транспоновані вихідні дані (стандартизовані).

4. Розрахунок тесту Морана (рис. 53) здійснюється матричним способом за формулою:

$$I = \frac{y^T W_y}{y^T y}$$

Для цього використати функцію МУМНОЖ. Перемножити транспоновані вихідні дані (нормовані) на вектор лагової просторової залежності W_y та поділити на множення транспонованих та нетранспонованих вихідних даних (нормованих).

65		2000,00	2011,00	2012,00
66		=(МУМНОЖ(B63:AB63;AC165:AC191))/(МУМНОЖ(B63:AB63;O32:O58))		
67		МУМНОЖ(массив1; массив2)		
68				

Рис. 53. Приклад розрахунку індексу Морана

5. Для побудови діаграми Морана обрати крапковий графік. За віссю X розміщуємо ВРП на душу населення (ВДВ на душу населення) нормований, за віссю Y – просторовий лаг W_y . Якщо більшість регіонів розташувалось у квадрантах LL та HH, то наявна просторова залежність між регіонами України за аналізованим показником (рис. 54).

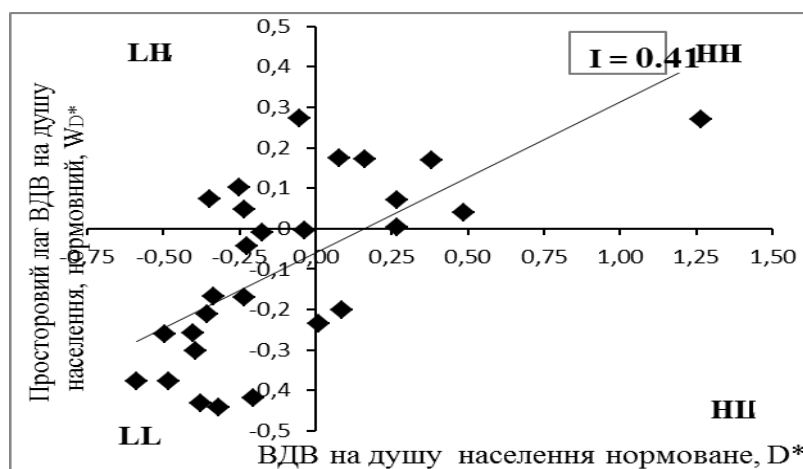


Рис. 54. Діаграма Морана

Тема 6. Міжнародні та національні регіональні статистичні порівняння

Лабораторна робота 6. Статистичне рейтингування розвитку територій країни

Частина 1. Використання територіальних індексів під час проведення регіональних порівнянь

Мета – закріплення теоретичних та практичних навичок побудови територіальних індексів.

Завдання. Побудувати територіальні індекси заробітної плати певних професійних груп фахівців за декількома регіонами країни з метою порівняння даного показника в просторовому аспекті.

Методичні рекомендації

Розрахувати територіальні індекси у формі агрегатних індексів заробітної плати.

Вихідні дані для розрахунків наведено у табл. 19.

Таблиця 19

Дані про заробітну плату та кількість зайнятого населення за професійними групами фахівців за окремими регіонами країни

Професійні групи фахівців	Регіон А		Регіон Б		Регіон В	
	Чисельність працюючих, тис. осіб	Заробітна плата, тис. грн	Чисельність працюючих, тис. осіб	Заробітна плата, грн	Чисельність працюючих, тис. осіб	Заробітна плата, грн
I	3,2	7,8	2,8	8,0	2,0	8,4
II	4,5	8,9	5,4	9,3	6,3	10,0
III	7,0	10,3	6,4	9,8	7,2	10,7

Оскільки відбувається порівняння більше двох територіальних об'єктів, то для одержання об'єктивних висновків та однозначної відповіді потрібно здійснити вирівнювання регіонів за структурою працівників. Для

цього застосувати спосіб стандартних ваг, коли значення індексованої величини (заробітної плати) зважується не за вагами (чисельністю працюючих) за будь-яким одним регіоном, а за вагами всіх регіонів, що аналізуються. У такому випадку, який регіон не був би взятий за базу порівняння, результати не будуть суперечити один одному.

Отже, у цьому випадку під час здійснення попарного порівняння регіонів прийняти за ваги чисельність працюючих за регіонами, що порівнюються в цілому (наприклад, для порівняння регіонів А та Б, ваги дорівнюють $T = T_A + T_B$).

Порівняти регіон А та регіон Б за рівнем заробітних плат:

$$I_f = \frac{\sum f_A T}{\sum f_B T} = \frac{7,8 \times (3,2 + 2,8) + 8,9 \times (4,5 + 5,4) + 10,3 \times (7,0 + 6,4)}{8,0 \times (3,2 + 2,8) + 9,3 \times (4,5 + 5,4) + 9,8 \times (7,0 + 6,4)} = 1,0057,$$

або 100,57 %.

Отже, стосовно чисельності працюючих за певними професійними групами фахівців у цілому за двома регіонами А та Б, рівень зарплати у регіоні А на 0,57 % вище, ніж у регіоні Б.

Аналогічно відбувається порівняння заробітних плат у регіонах А та В, Б та В.

Якщо було б необхідно розрахувати територіальні індекси об'ємного показника, тобто чисельності працюючих, то за ваги були б взяті середні рівні відповідного якісного показника, тобто середня заробітна плата за регіонами, що порівнюються.

Частина 2. Рейтингування регіонів за рівнем соціально-економічного та екологічного розвитку

Мета – набути практичних навичок у проведенні рейтингування регіонів за рівнем соціально-економічного та екологічного розвитку.

Завдання. Провести рейтингування регіонів України за трьома складовими стійкого розвитку (економічна, соціальна та екологічна). Надати економічну інтерпретацію отриманим результатам.

Методичні рекомендації

Для проведення рейтингування регіонів України спочатку необхідно визначити показники, які характеризують конкурентоспроможність регіону за кожною із складових: соціальна, економічна та екологічна.

Для оцінювання економічної складової було розглянуто такі показники:

валовий регіональний продукт на душу населення, грн;

внутрішні поточні витрати на наукові та науково-технічні роботи, виконані власними силами наукових організацій, тис. грн;

вантажооборот автомобільного транспорту, млн ткм;

обсяг експорту товарів, млн дол. США.

Для оцінювання соціальної складової було обрано такі показники:

навантаження незайнятих трудовою діяльністю громадян на одне вільне робоче місце, осіб;

забезпеченість населення житлом, у середньому на одну особу м² загальної площі;

рівень зареєстрованого безробіття, % до населення працездатного віку;

загальна кількість осіб, які потерпіли від злочинів, осіб.

Для оцінювання екологічної складової було обрано такі показники:

скидання забруднених зворотних вод у поверхневі водні об'єкти, млн м³;

потужність очисних споруд, млн м³;

викиди забруднювальних речовин в атмосферне повітря від стаціонарних та пересувних джерел забруднення у розрахунку на одну особу, кг;

площа земель об'єктів природно-заповідного фонду, тис. га.

Аналіз конкурентоспроможності регіонів України проводився для 2014 та 2019 років.

Показники, які характеризують економічну складову конкурентоспроможності регіону є показниками-стимуляторами. До показників, що характеризують соціальну та екологічну складову конкурентоспроможності регіону, належать як показники-стимулятори, так і показники-дестимулятори.

Стандартизація показників конкурентоспроможності передбачає приведення на основі варіаційного розмаху всіх показників до одного числового вимірювача, який змінюється в межах від 0 до 1.

Кожен з показників-стимуляторів або показників-дестимуляторів повинен трансформуватися в відповідний індекс показника (наприклад, валовий обсяг ВРП повинен трансформуватися в індекс валового обсягу ВРП).

Стандартизацію показників-стимуляторів здійснюють за формулою:

$$X_{ik}^p = \frac{x_{ik}^p - x_{min}^p}{x_{max}^p - x_{min}^p},$$

де X_{ik}^p – стандартизований і-ий показник-стимулятор к-го регіону;

x_{ik}^p – фактичне значення і-го показника-стимулятора к-го регіону;

x_{min}^p – мінімальне значення і-го показника-стимулятора із сукупності регіонів;

x_{max}^p – максимальне значення і-го показника-стимулятора із сукупності регіонів.

Стандартизація показників-дестимуляторів здійснюють за формулою:

$$X_{ik}^n = \frac{x_{max}^n - x_{ik}^n}{x_{max}^n - x_{min}^n},$$

де X_{ik}^n – стандартизований і-ий показник-стимулятор к-го регіону;

x_{ik}^n – фактичне значення і-го показника-стимулятора к-го регіону;

x_{min}^n – мінімальне значення і-го показника-стимулятора із сукупності регіонів;

x_{max}^n – максимальне значення і-го показника-стимулятора із сукупності регіонів.

На рис. 55 – 57 наведені стандартизовані значення показників за складовими конкурентоспроможності регіону та розраховані їх комплексні показники за два періоди, що аналізуються.

К	L		M		N		O		P		Q		R		S		T	U		V
	ВРП у розрахунку на одну особу (грн)		інфляційні поточні витрати на наукові та науково-технічні роботи, виконані в державній власності		Вантажооборот автомобільного транспорту, млн.грн		Обсяг експорту товарів, млн.дол.США						ІЕР							
	2014	2019	2014	2019	2014	2019	2014	2019	2014	2019	2014	2019	2014	2019						
Україна	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Вінницька	0,88036	0,78703	0,99442	0,99642	0,79852	0,69373	0,94595	0,89444	0,90481	0,8429										
Волинська	0,813	0,77196	0,99675	0,9988	0,72708	0,56193	0,94024	0,94444	0,86927	0,81928										
Дніпропетровська	0,56711	0,61887	0,60076	0,72192	0,40385	0,1097	0,23591	0,36699	0,45191	0,45437										
Донецька	0,77633	0,8461	0,99766	0,99609	0,39789	0,09651	0,26737	0,62922	0,60981	0,64198										
Житомирська	0,8093	0,78116	0,99504	0,99683	0,80196	0,72165	0,94208	0,94244	0,88709	0,86052										
Закарпатська	0,84561	0,84776	0,99025	0,99065	0,52007	0,16801	0,87944	0,88072	0,80884	0,72178										
Запорізька	0,69998	0,71501	0,83866	0,8148	0,20387	0,56135	0,67477	0,75338	0,60432	0,71114										
Івано-Франківська	0,78068	0,80294	0,99505	0,99493	0,85762	0,62714	0,95747	0,92703	0,8977	0,83801										
Київська	0,62905	0,61603	0,94719	0,94971	0,34318	0,04313	0,8385	0,84402	0,68948	0,61322										
Кіровоградська	0,76464	0,75759	0,98665	0,99701	0,84649	0,7406	0,92845	0,9434	0,88156	0,85965										
Луганська	0,88661	0,94144	0,99482	0,99527	0,53592	0,43112	0,83411	0,98776	0,81287	0,8389										
Львівська	0,7686	0,73457	0,9354	0,94396	0,47747	0,55635	0,88621	0,82371	0,76692	0,76465										
Миколаївська	0,75551	0,74409	0,93834	0,97151	0,76808	0,60234	0,83979	0,82768	0,82543	0,78641										
Одеська	0,74817	0,74173	0,9523	0,9588	0,65444	0,39142	0,8448	0,8892	0,79993	0,74529										
Полтавська	0,61309	0,58123	0,98836	0,99463	0,55957	0,22615	0,81478	0,83169	0,74395	0,65842										
Рівненська	0,80057	0,81827	0,99758	0,99788	0,74315	0,68197	0,95874	0,96476	0,87501	0,86572										
Сумська	0,783	0,78015	0,97164	0,98873	0,83515	0,80682	0,93561	0,92928	0,88135	0,87624										
Тернопільська	0,83709	0,82916	0,99661	0,9965	0,84914	0,70209	0,9687	0,96523	0,91289	0,87325										
Харківська	0,71547	0,7107	0,57649	0,65521	0,51375	0,18737	0,84123	0,88672	0,66173	0,61										
Херсонська	0,82503	0,81311	0,98701	0,99131	0,82541	0,67603	0,96862	0,97853	0,90152	0,86475										
Хмельницька	0,80137	0,79466	0,99691	0,99768	0,65862	0,46499	0,95586	0,94858	0,85319	0,80148										
Черкаська	0,75332	0,73113	0,98282	0,99374	0,67352	0,55778	0,94558	0,93087	0,83881	0,80338										
Чернівецька	0,86669	0,85623	0,98794	0,98727	0,89814	0,73205	0,98873	0,98288	0,93537	0,88961										
Чернігівська	0,78633	0,75663	0,99218	0,99442	0,78864	0,76859	0,93897	0,93537	0,87653	0,86375										
м.Київ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										

Рис. 55. Стандартизовані значення економічних показників розвитку регіонів та їх комплексний показник у 2014 і 2019 роках

К	L		M		N		O		P		Q		R		S		T	U		V
	Навантаження не зайнятих трудовою діяльністю громадян на одне вільне робоче місце, осіб		Забезпеченість населення житлом, у середньому на одну особу м2 загальної площі		Рівень зареєстрованого безробіття, % до населення працездатного віку		Загальна кількість осіб, які потрєпіли від злочинів, осіб						ІСР							
	2014	2019	2014	2019	2014	2019	2014	2019	2014	2019	2014	2019	2014	2019						
Україна	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Вінницька	0,48507	0,656627	0,280488	0,483051	0,370968	0,142857	0,833441	0,843511	0,492493	0,531511										
Волинська	0,59259	0,88024	0,296029	0,360856	0,393939	0,424242	0,987838	0,864077	0,5676	0,632354										
Дніпропетровська	0,88889	0,97006	0,187726	0,278287	0,636364	0,484848	0,229933	0,112566	0,485728	0,46144										
Донецька	0,92593	0,946108	0,223827	0,293578	0,712121	0,666667	0	0	0,465468	0,476588										
Житомирська	0,62963	0,928144	0,158845	0,232416	0,348485	0,121212	0,905367	0,83152	0,510582	0,528323										
Закарпатська	0,70370	0,916168	0,238267	0,287462	0,484848	0,454545	0,903367	0,887287	0,582546	0,636365										
Запорізька	0,81481	0,628743	0,227437	0,30581	0,545455	0,363636	0,573276	0,548468	0,540246	0,461664										
Івано-Франківська	0,37037	0,688623	0,220217	0,247706	0,378788	0,424242	0,898002	0,905895	0,466844	0,566617										
Київська	0,85185	0,946108	0	0	0,621212	0,545455	0,856925	0,682179	0,582497	0,543435										
Кіровоградська	0,70370	0,814371	0,162455	0,238532	0,30303	0,030303	0,865745	0,76142	0,508734	0,461157										
Луганська	0,85185	0,844311	0,162455	0,262997	0,651515	0,575758	0,489077	0,538294	0,538725	0,55534										
Львівська	0,59259	0,916168	0,285199	0,330275	0,484848	0,484848	0,755655	0,723908	0,529574	0,6138										
Миколаївська	0,70370	0,886228	0,234657	0,333333	0,363636	0,212121	0,811211	0,793211	0,528302	0,556223										
Одеська	0,77778	0,952096	0,241877	0,324159	0,681818	0,636364	0,681639	0,431449	0,595778	0,586017										
Полтавська	0,70370	0,934132	0,155235	0,232416	0,333333	0,151515	0,778887	0,747235	0,49279	0,516325										
Рівненська	0,25926	0,886228	0,274368	0,345566	0,212121	0,242424	0,902185	0,895161	0,411983	0,592345										
Сумська	0,55556	0,868263	0,205776	0,278287	0,393939	0,30303	0,834875	0,807839	0,497537	0,564355										
Тернопільська	0,11111	0,91018	0,216606	0,278287	0	0,242424	0,913891	0,936418	0,310402	0,591827										
Харківська	0,85185	0,952096	0,220217	0,287462	0,606061	0,484848	0,563456	0,382376	0,560396	0,526696										
Херсонська	0,55556	0,94012	0,227437	0,284404	0,393939	0,363636	0,824282	0,758766	0,500304	0,586731										
Хмельницька	0,66667	0,443114	0,155235	0,217125	0,439394	0,363636	0,826305	0,801144	0,5219	0,456255										
Черкаська	0,00000	0	0,086643	0,183486	0,212121	0	0,860585	0,834705	0,289837	0,254548										
Чернівецька	0,44444	0,91018	0,231047	0,287462	0,257576	0,393939	0,914755	0,909552	0,461956	0,625283										
Чернігівська	0,74074	0,928144	0,133574	0,198777	0,424242	0,272727	0,883567	0,852723	0,545531	0,563093										
м.Київ	1,0	0,994012	0,270758	0,348624	0,939394	0,848485	0,413926	0,247633	0,654168	0,609689										

Рис. 56. Стандартизовані значення соціальних показників розвитку регіонів та їх комплексний показник у 2014 і 2019 роках

К	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V										
												Регіони		Потужність очисних споруд, млн.м3		Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних та пересувних джерел забруднення у розрахунку на одну особу, кг		Площа земель об'єктів природно-заповідного фонду, тис.га		ІеклР	
												2014	2019	2014	2019	2014	2019	2014	2019	2014	2019
Україна	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
Вінницька	0,9986376	0,99820789	0,96732471	0,95989305	0,811761473	0,80712424	1	0,92269422		0,94443	0,92198										
Волинська	0,99863946	0,99820789	0,94947507	0,94931774	0,879491018	0,875863834	0,801	0,65059319		0,90715	0,8685										
Дніпропетровська	0,04353741	0,31362007	0,3175853	0,38011696	0,160179641	0,093933965	0,98546	0,98545733		0,37669	0,44328										
Донецька	0	0	0	0	0	0	0,83467	0,75315729		0,20867	0,18829										
Житомирська	0,96054422	0,99462366	0,92847769	0,93112411	0,864770459	0,827489122	0,92308	0,80482204		0,91922	0,88951										
Закарпатська	0,98231293	0,99641577	0,95734908	0,97205978	0,868263473	0,852572306	0,48909	0,44010716		0,82425	0,81529										
Запорізька	0,32244898	0,87275986	0,75984252	0,73554256	0,488273453	0,547734835	1	0,63681592		0,64264	0,69821										
Івано-Франківська	0,95782313	0,99820789	0,91404199	0,91423002	0,54764691	0,538264653	0,60658	0,56257176		0,75653	0,75332										
Київська	0,97414966	0,99283154	0,88910761	0,89018843	0,760479042	0,541847965	1	1		0,90593	0,85622										
Кіровоградська	0,96462585	0,99103943	0,87204724	0,94606888	0,836826347	0,810852316	1	1		0,91837	0,93699										
Луганська	0,63401361	0,81899642	0,57152231	0,5308642	0,389221557	0,401586895	0,99196	0,9793341		0,64668	0,6827										
Львівська	0,73741497	0,92114695	0,78608924	0,7842755	0,818862275	0,744305093	0,8297	0,77037887		0,79302	0,80503										
Миколаївська	0,95238095	0,95340502	0,92125984	0,92592593	0,854540918	0,810340415	0,99349	0,83543819		0,93042	0,88128										
Одеська	0,73061224	0,81541219	0,8175853	0,81806368	0,853792415	0,819042744	0,80788	0,61959434		0,80247	0,76803										
Полтавська	0,99183673	0,99283154	0,8996063	0,90448343	0,743013972	0,689019708	1	0,88251052		0,90861	0,86721										
Рівненська	0,95918367	0,98566308	0,92257218	0,92072775	0,868762475	0,866137702	0,83812	0,81745121		0,89716	0,89749										
Сумська	0,98503401	0,96057348	0,91272966	0,90968161	0,842315369	0,821346302	0,938	0,84845006		0,91952	0,88501										
Тернопільська	0,99591837	0,99462366	0,96391076	0,9668616	0,893463074	0,845917584	0,95982	0,93302717		0,95328	0,93511										
Харківська	0,97414966	0,97670251	0,66076115	0,67316439	0,73502994	0,702073202	0,94527	0,91312667		0,8288	0,81627										
Херсонська	0,99591837	0,99641577	0,93503937	0,93437297	0,862025948	0,825697466	0,3318	0,18599311		0,7812	0,73562										
Хмельницька	0,99183673	1	0,93635171	0,9337232	0,905189621	0,845149731	0	0		0,70834	0,69472										
Черкаська	0,96870748	0,99283154	0,88188976	0,89278752	0,823353293	0,705656514	0,99235	0,99234596		0,91657	0,89591										
Чернівецька	0,9877551	0,99641577	0,95866142	0,93567251	0,907934132	0,883798311	0,96977	0,89360888		0,95603	0,92737										
Чернігівська	0,95918367	0,96594982	0,95669291	0,95711501	0,823353293	0,778858459	0,96288	0,84424034		0,92553	0,88654										
м.Київ	0,40544218	0,96236559	0,56824147	0,57244964	0,794660679	0,765549015	1	0,98277842		0,69209	0,82079										

Рис. 57. Стандартизовані значення екологічних показників розвитку регіонів та їх комплексний показник у 2014 і 2019 роках

Після визначення комплексних показників за відповідними складовими розвитку регіонів знайти інтегральний індекс конкурентоспроможності регіону. Оскільки всі комплексні показники рівноцінні для конкурентоспроможності регіону, то інтегральний показник конкурентоспроможності регіону повинен бути знайдений за такою формулою:

$$I_k = \frac{1}{r} \times (IEP_k + ICP_k + IEklP_k),$$

- де I_k – інтегральний індекс конкурентоспроможності k-го регіону;
 r – загальна кількість комплексних показників інтегрального індексу конкурентоспроможності регіонів ($r = 3$);
 IEP_k – інтегральний індекс економічного розвитку регіону;
 ICP_k – інтегральний індекс соціального розвитку регіону;
 $IEklP_k$ – інтегральний індекс соціального розвитку регіону.

Сформувані інтегральний індекс конкурентоспроможності на основі комплексних показників розвитку регіонів відповідно у 2014 та 2019 роках проставити рейтинг регіонів (рис. 58 і 59).

A	B	C	D	E	F	G	H	I
Регіони	ІЕР2014	ІСР2014	ІЕклР2014	Ік	ІЕР2014	ІСР2014	ІЕклР2014	Ік
Вінницька	0,904812	0,4924927	0,944430946	0,780579	22	8	23	21
Волинська	0,8692675	0,5675998	0,907150141	0,781339	14	20	15	21
Дніпропетровська	0,4519053	0,4857279	0,376689922	0,438108	1	7	2	2
Донецька	0,6098143	0,4654685	0,208668197	0,427984	2	5	1	1
Житомирська	0,8870946	0,5105816	0,919217323	0,772298	16	10	16	18
Закарпатська	0,8088402	0,5825465	0,824254619	0,738547	7	18	9	14
Запорізька	0,6043214	0,5402456	0,642641238	0,595736	1	14	1	1
Івано-Франківська	0,8977036	0,4668442	0,756525572	0,707024	14	5	4	6
Київська	0,6894818	0,5824973	0,905934078	0,725971	2	15	9	8
Кіровоградська	0,8815585	0,5087335	0,91837486	0,769556	12	8	11	13
Луганська	0,8128673	0,5387248	0,646680183	0,666091	5	11	1	1
Львівська	0,7669223	0,5295735	0,793016036	0,696504	3	10	4	4
Миколаївська	0,8254313	0,5283021	0,930418945	0,761384	4	9	11	9
Одеська	0,7999263	0,5957782	0,802468405	0,732724	3	11	4	8
Полтавська	0,7439481	0,4927896	0,908614251	0,715117	2	5	6	4
Рівненська	0,8750087	0,4119833	0,897158858	0,72805	4	3	5	6
Сумська	0,8813487	0,4975366	0,919520334	0,766135	5	4	6	6
Тернопільська	0,9128857	0,3104023	0,953277126	0,725522	6	2	7	4
Харківська	0,661735	0,5603963	0,828803597	0,683645	1	6	4	2
Херсонська	0,9015172	0,5003035	0,781196553	0,727672	4	3	3	3
Хмельницька	0,85319	0,5219002	0,708344515	0,694478	2	3	2	2
Черкаська	0,8388096	0,2898372	0,916574126	0,68174	1	1	2	1
Чернівецька	0,9353749	0,4619556	0,956029301	0,784453	2	1	3	3
Чернігівська	0,8765309	0,5455311	0,92552695	0,78253	1	1	2	2
м.Київ	1	0,6541676	0,692086081	0,782085	1	1	1	1

Рис. 58. Інтегральний індекс конкурентоспроможності регіонів та їх відповідні рейтинги за даним показником у 2014 році

K	L	M	N	O	P	Q	R	S
Регіони	ІЕР2019	ІСР2019	ІЕклР2019	Ік	ІЕР2019	ІСР2019	ІЕклР2019	Ік
Вінницька	0,842905	0,531511	0,921979849	0,765465	16	10	22	18
Волинська	0,819283	0,632354	0,868495662	0,773378	13	24	15	20
Дніпропетровська	0,454372	0,46144	0,443282081	0,453031	1	4	2	2
Донецька	0,641979	0,476588	0,188289323	0,435619	3	6	1	1
Житомирська	0,860517	0,528323	0,889514732	0,759452	14	9	16	17
Закарпатська	0,721784	0,636365	0,815288753	0,72448	5	25	8	12
Запорізька	0,711136	0,461664	0,698213293	0,623671	4	5	3	3
Івано-Франківська	0,83801	0,566617	0,753318579	0,719315	9	16	4	11
Київська	0,613224	0,543435	0,856216985	0,670959	2	11	8	7
Кіровоградська	0,85965	0,461157	0,936990155	0,752599	9	3	16	16
Луганська	0,838897	0,55534	0,682695402	0,692311	8	12	1	9
Львівська	0,764648	0,6138	0,805026606	0,727825	4	22	4	13
Миколаївська	0,786406	0,556223	0,881277388	0,741302	4	13	7	15
Одеська	0,745286	0,586017	0,768028236	0,699777	3	17	3	10
Полтавська	0,658423	0,516325	0,867211301	0,680653	2	7	5	8
Рівненська	0,865718	0,592345	0,897494934	0,785186	6	20	8	22
Сумська	0,876244	0,564355	0,885012862	0,775204	7	15	5	21
Тернопільська	0,873247	0,591827	0,935107503	0,800061	6	19	8	23
Харківська	0,609999	0,526696	0,816266694	0,650987	1	8	3	5
Херсонська	0,864747	0,586731	0,735619829	0,729033	4	18	2	14
Хмельницька	0,801477	0,456255	0,694718232	0,650817	1	2	1	4
Черкаська	0,80338	0,254548	0,895905386	0,651278	1	1	3	6
Чернівецька	0,88961	0,625283	0,927373869	0,814089	2	23	3	25
Чернігівська	0,863752	0,563093	0,886540907	0,771128	1	14	2	19
м.Київ	1	0,609689	0,820785666	0,810158	1	21	1	24

Рис. 59. Інтегральний індекс конкурентоспроможності регіонів та їх відповідні рейтинги за даним показником у 2019 році

Простежити зміни, які відбулись у рейтингу регіонів України за інтегральним показником конкурентоспроможності (рис. 60).

U	V	W
Регіони	Ік2014	Ік2019
Вінницька	25	18
Волинська	22	20
Дніпропетровська	5	2
Донецька	1	1
Житомирська	20	17
Закарпатська	16	12
Запорізька	6	3
Івано-Франківська	10	11
Київська	14	7
Кіровоградська	16	16
Луганська	1	9
Львівська	9	13
Миколаївська	11	15
Одеська	5	10
Полтавська	8	8
Рівненська	9	22
Сумська	8	21
Тернопільська	8	23
Харківська	5	5
Херсонська	3	14
Хмельницька	1	4
Черкаська	3	6
Чернівецька	3	25
Чернігівська	2	19
м.Київ	1	24

Рис. 60. Рейтинг регіонів України за інтегральним показником конкурентоспроможності у 2014 і 2019 роках

Згідно з отриманим рейтингом регіонів України за комплексним показником конкурентоспроможності (рис. 60), наявно, що, наприклад, Харківський регіон і в 2014, і в 2019 роках займав 5-те місце, тобто мав високе значення даного показника. Серед виокремлених складових розвитку регіону, на основі яких складався інтегральний показник конкурентоспроможності регіонів, Харківський регіон займав найвищу позицію в 2014 та 2019 роках за екологічним показником (1 місце), високі позиції за соціальним (6 та 8 місця відповідно за роками) та екологічним (4 та 3 місця відповідно за роками) розвитком. Усе це дозволило регіону втримувати високі позиції конкурентоспроможності протягом 5-ти років й займати 5-ту позицію в рейтингу.

Графічне зображення рейтингових позицій регіонів за індексом конкурентоспроможності у 2019 році наведено на рис. 61, а графічне зображення рівня конкурентоспроможності Харківського регіону за складовими розвитку у 2019 році наведено на рис. 62.

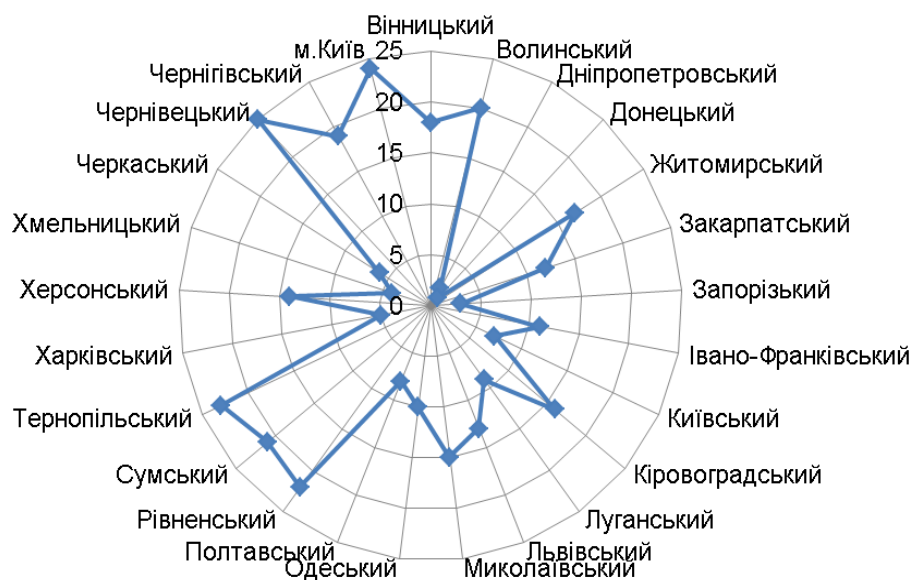


Рис. 61. Графік рейтингових позицій за рівнем конкурентоспроможності регіонів у 2019 році

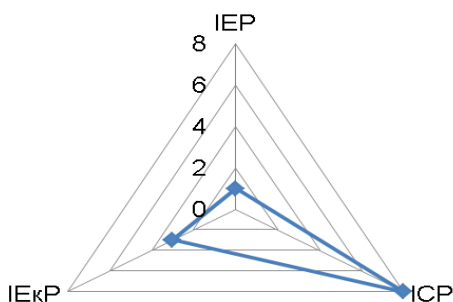


Рис. 62. Графік конкурентоспроможності Харківського регіону за складовими розвитку у 2019 році

Рекомендована література

1. Диагностика развития регионов: структура, границы, методы : монография / [В. Н. Василенко, П. В. Гудзь, О. А. Кратт и др.] ; под науч. ред. В. Н. Василенко. – Донецк : Юго-Восток, 2009. – 286 с.

2. Конкурентні стратегії безпеки розвитку України у глобальному середовищі : монографія / ДУ "Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долішнього НАН України" ; за заг. ред. А. І. Мокія. – Львів, 2019. – 872 с.

3. Кушнір Н. Б. Статистика / Н. Б. Кушнір. – Київ : Центр навчальної літератури, 2019. – 208 с.

4. Лещух І. В. Інноваційний потенціал регіонів України в контексті формування стратегій смарт-спеціалізації: наукова доповідь / І. В. Лещух, Х. О. Патицька / ДУ "Інститут регіональних досліджень ім. М. І. Долішнього НАН України". – Львів, 2020. – 99 с.

5. Міграція в умовах трансформації регіональних ринків праці України: механізми регулювання / наук. ред. У. Я. Садова ; ДУ "Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долішнього НАН України". – Львів, 2019. – 263 с.

6. Прикладная статистика: современные подходы и инструментарий анализа массовых явлений и процессов : монография / под ред. Е. В. Раевневой, Н. А. Кизима. – Харьков : ФЛП Либуркина Л. М. ; ИД "ИНЖЭК", 2010. – 288 с.

7. Побурко Я. О. Основи організації регіональної статистики / Я. О. Побурко. – Львів : НАН України : ІРД, 2004. – 196 с.

8. Просторова організація бізнесу в регіонах України: форми та механізми регулювання: монографія у 2-х томах. Т. 2 / наук. ред. М. І. Мельник ; НАН України. Державна установа "Інститут регіональних досліджень ім. М. І. Долішнього НАН України". – Львів, 2019. – 330 с.

9. Пухтаєвич Г. О. Аналіз національної економіки : навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисц. / Г. О. Пухтаєвич. – Київ : КНЕУ, 2003. – 148 с.

10. Раєвнева О. В. Диспропорційність соціально-економічного розвитку регіонів України: інструментарій оцінювання та регулювання : монографія / О. В. Раєвнева, О. Ю. Бобкова. – Харків : ВД "ІНЖЕК", 2014. – 264 с.

11. Сергєєва Л. Н. Статистичне забезпечення управління розвитком регіону : монографія / Л. Н. Сергєєва, О. А. Теряник. – Запоріжжя : КПУ, 2010. – 240 с.

12. Стале ендогенне зростання регіонів України в умовах децентралізації : монографія / за ред. І. З. Сторонянської. – Львів : ДУ "Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долішнього НАН України, 2019. – 501 с.

13. Статистика [Електронний ресурс] : навч. посіб. / О. В. Раєвнева, І. В. Аксьонова, О. І. Бровко [та ін.] ; за заг. ред. О. В. Раєвневої. Самостійне електрон. текстове мережеве вид. (389 с. / 3,59 МБ). Харків :

ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. – Режим доступу : <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/24523>.

14. Статистичні методи оцінки регіонального розвитку : навч. посіб. / під ред. О. В. Раєвської. – Харків : ФОРМ-Лекс, 2016. – 328 с.

15. Територіальні громади в умовах децентралізації: ризики та механізми розвитку : монографія / за ред. В. С. Кравціва, І. З. Сторонянської. – Львів : ДУ "Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долишнього НАН України, 2020. – 531 с.

16. Територіальний розвиток і регіональна політика. Стратегування регіонального розвитку на засадах смарт-спеціалізації: наукова доповідь / наук. ред. І. З. Сторонянської. – Львів : ІРД НАНУ, 2020. – 141 с.

17. Функціональні типи територій як об'єкт державної регіональної політики: методичні підходи до ідентифікації: науково-аналітична доповідь / наук. ред. І. З. Сторонянської. – Львів : ІРД НАНУ, 2020. – 150 с.

18. Державна стратегія регіонального розвитку на 2021 – 2027 роки та план заходів з її реалізації [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.kmu.gov.ua/diyalnist/regionalna-politika/strategichne-planuvannya-regionalnogo-rozvitku/derzhavna-strategiya-regionalnogo-rozvitku-na-2021-2027-roki-ta-plan-zahodiv-z-yiyi-realizaciyi>.

19. Сайт Головного управління статистики у Харківській області. – Режим доступу : <http://kh.ukrstat.gov.ua>.

20. Сайт Державної служби статистики України. – Режим доступу : www.ukrstat.gov.ua.

21. Сайт Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України. – Режим доступу : <https://mepr.gov.ua>.

22. Сайт Міністерства розвитку громад та територій України. – Режим доступу : <https://www.minregion.gov.ua/about>.

23. Сайт персональних навчальних систем ХНЕУ ім. С. Кузнеця. Навчальна дисципліна "Статистичні методи оцінки регіонального розвитку". – Режим доступу : <https://pns.hneu.edu.ua/course/view.php?id=3517>.

Зміст

Вступ.....	3
Змістовий модуль 1. Основи регіональної статистики та регіонального розвитку	5
Тема 3. Статистичні показники оцінки та аналізу регіонального розвитку	5
Лабораторна робота 1. Структурно-динамічний та кореляційно-регресійний аналіз економічного розвитку регіонів	5
Частина 1. Методи описової статистики в регіональних дослідженнях.....	5
Частина 2. Структурно-динамічний та регресійний метод аналізу економічних показників розвитку регіону	16
Лабораторна робота 2. Кластерний аналіз соціального та екологічного розвитку регіонів	25
Змістовий модуль 2. Моделі регіонального розвитку.....	39
Тема 4. Прикладні методи регіональних досліджень.....	39
Лабораторна робота 3. Статистична оцінка спеціалізації та структурних зрушень в регіоні.....	39
Лабораторна робота 4. Використання виробничих функцій для оцінювання складових розвитку регіону	49
Тема 5. Статистичний аналіз регіональної нерівномірності	54
Лабораторна робота 5. Статистичне оцінювання нерівномірності регіонального розвитку	54
Частина 1. Статистичне оцінювання пропорційності розвитку регіонів	54
Частина 2. Динамічне оцінювання нерівномірності регіонального розвитку	59
Тема 6. Міжнародні та національні регіональні статистичні порівняння	65
Лабораторна робота 6. Статистичне рейтингування розвитку територій країни.....	65
Частина 1. Використання територіальних індексів під час проведення регіональних порівнянь	65
Частина 2. Рейтингування регіонів за рівнем соціально-економічного та екологічного розвитку	66
Рекомендована література.....	73

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

СТАТИСТИЧНІ МЕТОДИ ОЦІНКИ РЕГІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ

**Методичні рекомендації
до лабораторних робіт
для студентів спеціальності 051 "Економіка"
першого (бакалаврського) рівня**

Самостійне електронне текстове мережеве видання

Укладач **Аксьонова** Ірина Вікторівна

Відповідальний за видання *О. В. Раєвська*

Редактор *В. О. Дмитрієва*

Коректор *В. Ю. Труш*

План 2022 р. Поз. № 161 ЕВ. Обсяг 77 с.

Видавець і виготовлювач – ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 61166, м. Харків, просп. Науки, 9-А

*Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру
ДК № 4853 від 20.02.2015 р.*