

Міністерство освіти і науки України
Київський національний торговельно-економічний університет
Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ
Академічне товариство імені М. Балудянського
(м. Кошице, Словаччина)
Державний університет імені
Яна Кохановського (м. Кельце, Польща)
Вища школа економіки і права імені
проф. Едварда Ліпінського (м. Кельце, Польща)
Тбіліський державний університет імені
Іване Джавахішвілі (м. Тбілісі, Грузія)
Технічний університет (м. Кошице, Словаччина)
Університет «Petre Andreia» (м. Яси, Румунія)
Університет суспільних наук (м. Лодзь, Польща)
Folkuniversitetet (м. Уппсала, Швеція)



*СОЦІАЛЬНО-ПОЛІТИЧНІ, ЕКОНОМІЧНІ
ТА ГУМАНІТАРНІ ВИМІРИ
ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ІНТЕГРАЦІЇ УКРАЇНИ*

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
X Міжнародної науково-практичної конференції**

06-07 жовтня 2022 року

Частина II

Вінниця 2022

Соціально-політичні, економічні та гуманітарні виміри європейської інтеграції України: зб. наук. пр. X Міжнар. наук.-практ. конф., м. Вінниця, 06-07 жовтн. 2022 р. Вінниця, 2022. Ч. 2. 264с.

У збірнику наукових праць Міжнародної науково-практичної конференції розглядаються питання управління інноваційно-інвестиційним розвитком підприємства та регулювання соціальних проблем в сучасних умовах; сучасної парадигми менеджменту та публічно-владної діяльності, фінансовий механізм забезпечення соціально-економічного розвитку країни; проблеми обліково-аналітичного, контрольного та інформаційного забезпечення управління підприємства. Досліджуються інноваційні моделі та інформаційні технології в науці, освіті, економіці; теоретичні, практичні аспекти сучасного товарознавства; актуальні проблеми маркетингових технологій в умовах євроінтеграції, перспективи розвитку індустрії гостинності та харчової промисловості; історичні, філософські, соціально-психологічні та правові аспекти державотворчих процесів в умовах глобалізованого суспільства.

Висвітлюються інтерактивні технології та методи навчання як засіб формування іншомовної професійної компетенції, теоретичні та практичні аспекти розвитку студентського спорту в системі фізичного виховання ЗВО.

Розраховано на науковців, спеціалістів, викладачів, аспірантів, здобувачів вищої освіти.

Редакційна колегія:

Голова редакційної колегії – **Замкова Н. Л.**, д-р філос. наук, професор

Відповідальний секретар – **Мартінова Л. Б.**, д-р екон. наук, доцент

Члени редакційної колегії:

Громова О. Є., д-р екон. наук, доцент, **Іваницька Н. Б.**, д-р філол. наук, професор, **Нікітішин А. О.**, д-р екон. наук, доцент, **Стопчак М. В.**, д-р іст. наук, професор, **Хачатрян В. В.**, д-р екон. наук, доцент, **Чорна Н. М.**, д-р іст. наук, професор, **Бондар А. А.**, канд. наук з фіз. виховання і спорту, доцент, **Добровольська Н. В.**, канд. пед. наук, доцент, **Кудирко О. М.**, канд. екон. наук, доцент, **Махначова Н. М.**, канд. екон. наук, доцент, **Терещенко Л. Я.**, канд. філол. наук, доцент, **Тернова А. С.**, канд. техн. наук, доцент.

Друкується за ухвалою вченої ради Вінницького торговельно-економічного інституту ДТЕУ.

Наукові роботи друкуються в авторській редакції.

ISBN 978-966-629-964-5

ЗМІСТ

ІННОВАЦІЙНІ МОДЕЛІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В НАУЦІ, ОСВІТІ, ЕКОНОМІЦІ

І. О. Гулівата, канд. пед. наук, доцент Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ ШЛЯХИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ МАРКЕТИНГОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	12
Л. П. Гусак, канд. пед. наук, доцент Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ ВПЛИВ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН НА ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВИХ КОМПЕТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ЕКОНОМІЧНОЇ ГАЛУЗІ	18
Н. В. Добровольська, канд. пед. наук, доцент Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ О. І. Добровольський, аспірант Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського РОЗВИТОК ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ЕКОНОМІСТІВ.....	27
К. В. Копняк ЦИФРОВА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ПІДПРИЄМЦІВ	33
О. М. Кузьміна, канд. техн. наук, доцент Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ ТЕХНОЛОГІЇ МУЛЬТИАГЕНТНИХ СИСТЕМ У ПРИЙНЯТТІ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ.....	40
S.V. Merinova, Ph.D., Docent Vinnytsia Institute of Trade and Economics of SUTE KNOWLEDGE BASE AS A TOOL FOR EFFECTIVE OPERATION OF THE ENTERPRISE.....	49
Л. П. Половенко, канд. пед. наук, доцент ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ВИДОБУВАННЯ ЗНАНЬ ДЛЯ ПОБУДОВИ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	55
Л. М. Радзіховська, канд. пед. наук, доцент Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ MS EXCEL ПРИ ЗДІЙСНЕННІ КОРЕЛЯЦІЙНО-РЕГРЕСІЙНОГО АНАЛІЗУ.....	62
С. А. Яремко, канд. техн. наук, доцент Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ РОЗРОБКА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ НАВЧАЛЬНИМ ПРОЦЕСОМ ЗВО.....	69

ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ MS EXCEL ПРИ ЗДІЙСНЕННІ КОРЕЛЯЦІЙНО-РЕГРЕСІЙНОГО АНАЛІЗУ

У статті розглянуто можливості практичного застосування табличного процесора MS EXCEL для здійснення кореляційно-регресійного аналізу різними способами: за допомогою складання кореляційних таблиць, вбудованих функцій, а також набору використання засобів аналізу даних, призначеного для вирішення різних статистичних задач. Зазначено, що застосування засобів табличного процесору MS EXCEL дає змогу не лише здійснювати кореляційно-регресійний аналіз, а й прогнозувати показники економічного процесу та майбутнього розвитку підприємства.

Ключові слова: *кореляційно-регресійний аналіз, кореляційна модель, коефіцієнт кореляції, кореляційні таблиці, табличний процесор MS EXCEL.*

Постановка проблеми. Кореляційно-регресійний аналіз допомагає вирішити цілий ряд нових завдань у економічному аналізі. Розрахунки на основі кореляційних моделей підвищують ступінь точності аналізу, часто виявляють недоліки попереднього аналізу. Перевага цього методу складається також і в тому, що він дає можливість розв'язувати задачі, які не можна вирішити за допомогою інших методів економічного аналізу – як, наприклад, розділ впливу багатьох факторів, які діють взаємопов'язано і взаємо зумовлено. Використання методу кореляції і регресії дозволяє вирішити такі основні завдання:

- 1) встановити характер і тісноту зв'язку між досліджуваними явищами;
 - 2) визначити і кількісно виміряти ступінь впливу окремих факторів і їх комплексу на рівень досліджуваного явища;
 - 3) на підставі фактичних даних моделі залежності економічних показників від різних факторів розраховувати кількісні зміни аналізованого явища при прогнозуванні показників і давати об'єктивну оцінку діяльності підприємств.
- [4, с.1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням практичного застосування кореляційно-регресійного аналізу присвячено праці М. Бондар, О. Корольова, З. Кузьмичова, О. Ляшенко, Г. Рудоміна, Г., В. Рязанцева, О. Яровенко та ін.

Оскільки процедура кореляційного аналізу потребує роботи з великими масивами даних, а також здійснення громіздких математичних підрахунків, нині для її проведення застосовують різні програмні засоби.

Отже, **метою статті** є розкриття особливостей практичного застосування засобів MS EXCEL при здійсненні кореляційно-регресійного аналізу.

Виклад основного матеріалу. Кореляційний аналіз – кількісний метод, що дозволяє виявити залежність між декількома випадковими величинами, а його параметри використовуються як знаряддя цілеспрямованого регулювання рівнів результативних ознак. Регресійний аналіз – це кількісний метод визначення виду математичної функції в причинно-наслідковій залежності між змінними величинами [2, с.3].

Основна задача кореляційного аналізу полягає у виявленні взаємозв'язку між випадковими змінними шляхом оцінки парних (частинних) коефіцієнтів кореляції, обчислення і перевірки значимості множинних коефіцієнтів кореляції і детермінації. Крім того, за допомогою кореляційного аналізу вирішуються наступні задачі: відбір факторів, які найбільше впливають на результативну ознаку, на основі оцінки тісноти зв'язку; виявлення раніше невідомих причинних зв'язків. Кореляція безпосередньо не виявляє причинних зв'язків між параметрами, але встановлює чисельне значення цих зв'язків [3, с.3].

При проведенні кореляційного аналізу вся сукупність даних розглядається як множина змінних факторів, кожна з яких містить n спостережень. При вивченні взаємозв'язку між двома факторами їх, як правило, позначають $X=(x_1, x_2, \dots, x_n)$ і $Y=(y_1, y_2, \dots, y_n)$. Для виявлення тісноти зв'язку між X і Y розраховують коефіцієнт парної кореляції (r_{xy}). Він характеризує тісноту або силу зв'язку між змінними y і x . Значення коефіцієнта кореляції перебуває в межах від -1 до $+1$. При позитивному значенні r_{xy} має місце позитивна кореляція, тобто із

збільшенням (зменшенням) значень однієї змінної (x) значення іншої (y) відповідно збільшується (зменшується). При негативному значенні r_{xy} має місце негативна кореляція, тобто із збільшенням (зменшенням) значень x значення y відповідно зменшуються (збільшуються). Для якісної оцінки коефіцієнта кореляції використовують різні шкали, найчастіше – шкалу Чеддока.

Коефіцієнт кореляції можна розраховувати кількома способами. Обґрунтуємо найбільш доцільний. Розглянемо приклад.

Припускаючи, що існує деяка об'єктивна тенденція прямого лінійного зв'язку між значеннями змінних X_2 (індекс споживчих витрат) і Y (об'єм продажів) та між значеннями змінних X_1 (витрати на рекламу) і Y (об'єм продажів) за даними таблиці 1, розрахувати відповідні коефіцієнти кореляції.

Таблиця 1 – Статистичні дані

Обсяг продажів Y , тис. грн.	Витрати на рекламу X_1 , тис. грн.	Індекс споживчих витрат X_2 , %
126	4	100
137	4,8	98,4
148	3,8	101,2
191	8,7	103,5
274	8,2	104,1
370	9,7	107
432	14,7	107,4
445	18,7	108,5
367	19,8	108,3
367	10,6	109,2
321	8,6	110,1
307	6,5	110,7
331	12,6	110,3
345	6,5	111,8
364	5,8	112,3
384	5,7	112,9

Перший спосіб, за допомогою якого можна здійснювати розрахунок коефіцієнтів кореляції – скласти відповідні кореляційні таблиці.

Так, на рис.1 показано розрахунки при обчисленні коефіцієнта кореляції між змінними X_2 і Y (за допомогою табличного процесора MS EXCEL). У цьому випадку складається кореляційна таблиця та обчислюється багато проміжних значень, а саме: розраховують середні значення випадкових величин X_2 і Y , які є

найбільш простими показниками, оцінки дисперсії величин та стандартні похибки випадкових величин X_2 і Y . Також, спираючись на відповідні формули, маючи навички виконання операцій з матрицями в MS EXCEL, легко можна порахувати коефіцієнти частинної кореляції (рис. 2) .

D20 $f_x = ((1/(B20-1))*F18)/(F21*H21)$								
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	№	Y	X_2	$y_i - \bar{y}$	$x_i - \bar{x}$	$(y_i - \bar{y})(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(y_i - \bar{y})^2$
2	1	126	100	-180,813	-7,231	1307,500	52,291	32693,160
3	2	137	98,4	-169,813	-8,831	1499,657	77,991	28836,285
4	3	148	101,2	-158,813	-6,031	957,838	36,376	25221,410
5	4	191	103,5	-115,813	-3,731	432,125	13,922	13412,535
6	5	274	104,1	-32,813	-3,131	102,744	9,805	1076,660
7	6	370	107	63,188	-0,231	-14,612	0,053	3992,660
8	7	432	107,4	125,188	0,169	21,125	0,028	15671,910
9	8	445	108,5	138,188	1,269	175,325	1,610	19095,785
10	9	367	108,3	60,188	1,069	64,325	1,142	3622,535
11	10	367	109,2	60,188	1,969	118,494	3,876	3622,535
12	11	321	110,1	14,188	2,869	40,700	8,230	201,285
13	12	307	110,7	0,188	3,469	0,650	12,032	0,035
14	13	331	110,3	24,188	3,069	74,225	9,417	585,035
15	14	345	111,8	38,188	4,569	174,469	20,873	1458,285
16	15	364	112,3	57,188	5,069	289,869	25,692	3270,410
17	16	384	112,9	77,188	5,669	437,557	32,135	5957,910
18	Сума	4909	1715,7			5681,994	305,474	158718,438
19	Середнє значення	306,81	107,23					
20	n	16	σ_{y^2}	0,816	трозрах	5,282		
21	σ_x^2	20,36496	σ_y^2	10581,229	σ_x	4,512755071	σ_y	102,8651018

Рисунок 1 – Проміжні розрахунки при обчисленні коефіцієнта кореляції між змінними X_2 і Y [1, с.53].

J4 $f_x = \text{ABS}(F8)/\text{КОРЕНЬ}(F5*F17)$										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1			1	0,646	0,816					
2	R	0,646	1	0,273	=	0,1301		R1,2,3	=	0,927
3		0,816	0,273	1						
4			1	0,273				r12(3)	=	0,761
5	R11	$(-1)^2$	0,273	1	=	0,925		r13(2)	=	0,871
6										
7			0,646	0,273						
8	R12	$(-1)^3$	0,816	1	=	-0,4232				
9										
10			0,646	1						
11	R13	$(-1)^4$	0,816	0,273	=	-0,63964				
12										
13			1	0,646						
14	R33	$(-1)^6$	0,646	1	=	0,582684				
15										
16			1	0,816						
17	R22	$(-1)^4$	0,816	1	=	0,334144				

Рисунок 2 – Коефіцієнти частинної кореляції

Однак, таким методом доцільно здійснювати розрахунки, якщо потрібне розуміння змісту обчислень за запропонованими формулами для коефіцієнтів парної та частинної кореляції.

Розглянемо тепер розв'язання завдання за допомогою вбудованих в MS EXCEL функцій і порівняємо отримані результати.

Щоб обрахувати кореляцію засобами MS EXCEL, можна скористатися функцією **=КОРРЕЛ(...)**, вказавши адреси двох стовпців чисел, як зображено на рис. 3. Відповідь занесена в **D8** і дорівнює 0,816.

	A	B	C	D	E	F
1						
2	126	100				
3	137	98,4				
4	148	101,2				
5	191	103,5				
6	274	104,1				
7	370	107				
8	432	107,4		0.816018		
9	445	108,5				
10	367	108,3				
11	367	109,2				
12	321	110,1				
13	307	110,7				
14	331	110,3				
15	345	111,8				
16	364	112,3				
17	384	112,9				
18						
19						

Рисунок 3 – Обчислення коефіцієнта парної кореляції з допомогою функції **КОРРЕЛ**

Причому, аргументи функції **КОРРЕЛ** повинні бути числами чи іменами, масивами чи посиланнями, які містять числа. Якщо аргумент, що є масивом або посиланням, містить текст, логічні значення чи пусті комірки, то такі значення ігноруються; однак комірки, які містять нульові значення враховуються.

Однак, найбільш зручним і швидким способом є наступний. В MS EXCEL входить набір засобів аналізу даних (так званий пакет аналізу), призначений для вирішення різних статистичних задач. Для обчислення матриці коефіцієнтів парної кореляції R слід скористатися інструментом Корреляция (рис. 4) і встановити параметри аналізу у відповідному діалоговому вікні. Відповідь буде розміщена на новому робочому листі (рис. 5). Математичні розрахунки коефіцієнтів кореляції в MS EXCEL і розрахунки, які отримали використовуючи вбудовані в MS EXCEL функції, однакові, тому обрахунки здійснено правильно [1, с. 58].

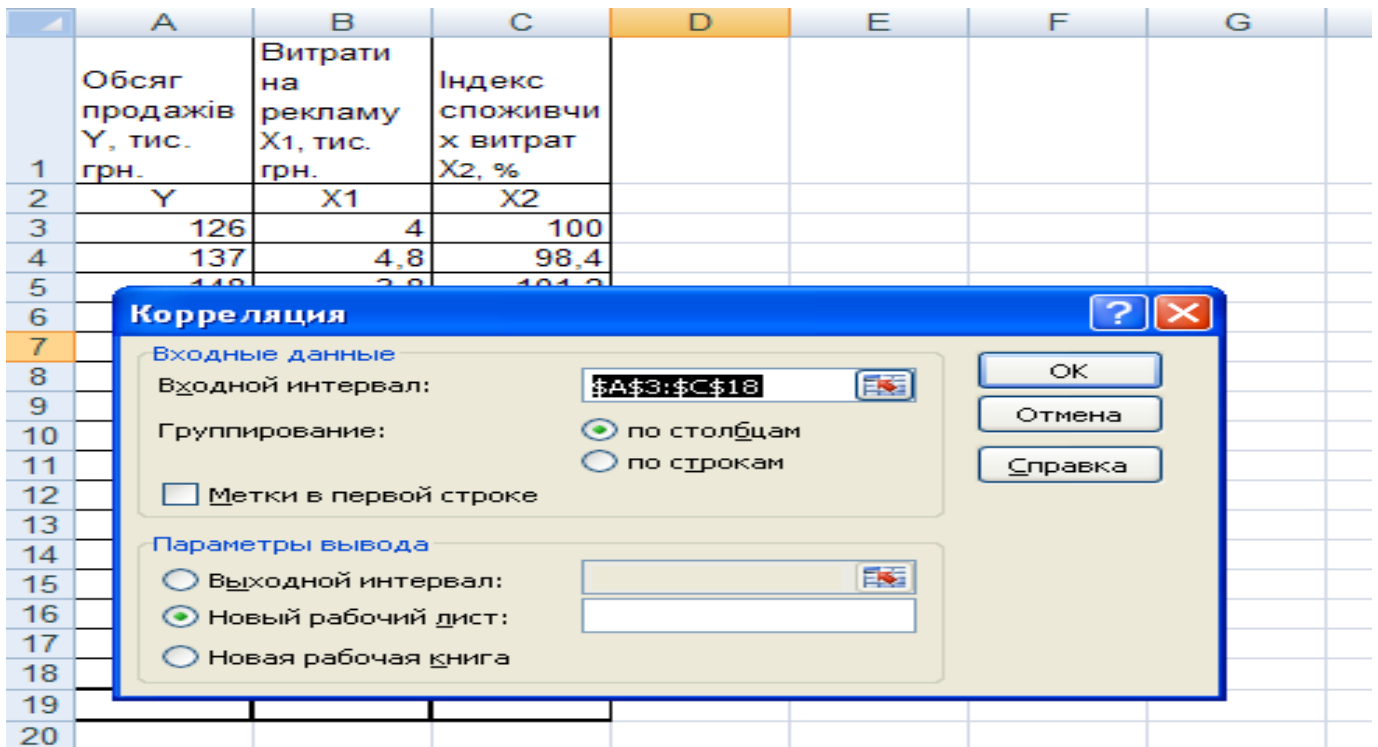


Рисунок 4 – Обчислення матриці коефіцієнтів парної кореляції за допомогою інструмента **Корреляция**

	A	B	C	D
1		Y	X1	X2
2	Y	1		
3	X1	0,645918	1	
4	X2	0,816018	0,273373	1
5				
6				
7				

Рисунок 5 – Матриця коефіцієнтів парної кореляції

Також застосування засобів табличного процесору MS EXCEL дає змогу не лише здійснювати кореляційно-регресійний аналіз, а й прогнозувати показники економічного процесу та майбутнього розвитку підприємства.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Кореляція (або коефіцієнт кореляції) є мірою залежності двох випадкових величин. При цьому, зміна однієї або кількох цих величин призводить до систематичної зміни іншої або інших величин. Кореляційний аналіз – метод обробки статистичних даних,

що полягає у вивченні коефіцієнту кореляції між змінними. Табличний процесор MS EXCEL дозволяє здійснювати кореляційно-регресійний аналіз різними способами: за допомогою складання кореляційних таблиць, вбудованих функцій, а також набору використання засобів аналізу даних, призначеного для вирішення різних статистичних задач. Вибір того чи іншого методу залежить від поставленої мети дослідження. Проте, для розв'язання більш прикладних задач кореляційно-регресійного аналізу доцільно застосовувати інші програмні засоби.

Список використаних джерел:

1. Бондар М.В., Рудомін Г.А. Економетрія. Методичні вказівки до виконання практичних робіт та самостійної роботи студентів з використанням ППК. Центр підготовки наукових та навчально-методичних видань ВТЕІ КНТЕУ. 2013. 107 с.

2. Кореляційно-регресійний аналіз. Загальнотеоретичні основи кореляційно-регресійного методу аналізу. URL: <https://pidru4niki.com>. (дата звернення: 07.06.2022р).

3. Ляшенко О.С. Засоби табличного процесу microsoft excel для прогнозування економічних процесів. URL: <http://www.inter-nauka.com/> (дата звернення 07.06.2022р.).

4. Радзіховська Л.М. Використання табличного процесора MS EXCEL в економіко-математичному моделюванні. Глобалізаційні виклики розвитку національних економік: збірник тез II Міжнародної науково-практичної конференції. Київ: КНТЕУ, 2021. С. 288-291.