



**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА СТАТИСТИКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ СТАТИСТИКИ,  
ОБЛІКУ ТА АУДИТУ**

**КАФЕДРА ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНИХ  
ДИСЦИПЛІН ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ  
ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ**

з навчальної дисципліни

**ЕКОНОМЕТРИКА**

для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня, спеціальностей:  
051 “Економіка”; 071 “Облік і оподаткування”; 072 “Фінанси, банківська справа та страхування”.

освітньо-професійних програм: «Облік, аудит та оподаткування», «Фінанси, банківська справа та страхування», «Прикладна статистика та бізнес аналітика»

Київ  
2022 рік

Методичні рекомендації для підготовки досамостійної роботи з дисципліни «Економетрика» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня галузі знань 07 «Управління та адміністрування», спеціальностей: 051 «Економіка», 071 «Облік і оподаткування», 072 «Фінанси, банківська справа та страхування», освітньо-професійних програм: «Облік, аудит та оподаткування», «Фінанси, банківська справа та страхування», «Прикладна статистика та бізнес аналітика» / Укл. О.В. Ставицький. Київ: НАСОА, 2022. 20 с.

**Укладач:** Ставицький О.В., доцент кафедри економіко-математичних дисциплін та інформаційних технологій, к. е. н., доцент.

**Рецензенти:**

- Пішеніна Т. І., завідувач кафедри економіки та підприємництва Київського інституту бізнесу та технологій, д.е.н., с.н.с.;
- Сіницький М.Є., доцент кафедри економіко-математичних дисциплін та інформаційних технологій, к.ф.-м.н., доц.

Затверджено на засіданні кафедри економіко-математичних дисциплін та інформаційних технологій. Протокол від «30» серпня 2022 року № 1

Схвалено Вченою радою обліково-статистичного факультету НАСОА. Протокол від «31» серпня 2022 року № 1

©Ставицький О.В.

©НАСОА, 2022 рік

## ВСТУП

Мета навчальної дисципліни – формування системи фундаментальних знань щодо методів оцінювання параметрів залежностей, які характеризують кількісні взаємозв'язки між економічними величинами.

Завдання дисципліни – вивчення економетричних методів та моделей, набуття вмінь використання їх у практиці управління економічними процесами на різних ієрархічних рівнях національної економіки.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати

- економетричні методи, необхідні для перевірки та виявлення нових емпіричних залежностей, побудови надійного прогнозу;
- принципи кількісного аналізу економічних процесів;
- принципи емпіричного виведення економічних залежностей;
- ступінь і характер впливу окремих факторів на економічні показники.

вміти

- створювати економетричні моделі економічних процесів з використанням комп'ютерної техніки;
- оцінювати параметри економетричних моделей з метою пояснення поведінки досліджуваних економічних процесів;
- перевіряти гіпотези про властивості економічних показників і форми їх зв'язку;
- оцінювати та використовувати результати економічного аналізу для прогнозу та прийняття обґрунтованих економічних рішень.

## **ЗМІСТ ТА ЗАВДАННЯ ДО САМОСТІЙНИХ ЗАНЯТЬ**

### **Тема 1. Вступ до економетрики**

План:

- 1.1. Поняття економетрики. Історичні відомості.
- 1.2. Предмет, цілі, завдання та структура курсу.
- 1.3. Загальне поняття економетричної моделі.

### **Запитання для самоконтролю**

1. Сутність та класифікація систем.
2. Сутність та класифікація моделей.
3. Етапи економіко-математичного моделювання.
4. Охарактеризуйте сутність апріорного підходу до відбору чинників моделі.
5. Охарактеризуйте сутність апостеріорного підходу до відбору чинників моделі.
6. Сфера застосування економіко-математичних методів та моделей.
7. Дайте визначення науки «економетрія».
8. Взаємозв'язок економетрії з іншими дисциплінами.
9. Охарактеризуйте об'єкт, предмет і основні цілі економетрики.
10. Які існують види причинної залежності?

### **Завдання для самостійної роботи**

Скориставшись з викладеного у відповідних розділах рекомендованої літератури сформулювати визначення понять, що згадуються в пунктах плану та занотувати їх у зошиті для самостійної роботи. Навести приклади до кожного поняття.

- 1.1. Дати визначення та розкрити сутність економетрії.
- 1.2. Назвати та дати визначення основним типам залежностей між змінними.
- 1.3. Емпіричні статистичні дані, як основа економетричних досліджень.
- 1.4. Дати визначення просторової вибірки та часового ряду.
- 1.5. Назвати принципову відмінність між ними.
- 1.6. Економетрична (регресійна) модель в загальній постановці та її складові.
- 1.7. Основні етапи і проблеми економетричного моделювання.

## Тести

1. Прикладна економетрика – це:
  - а) науковий напрям, що вивчає можливості застосування економетричних методів для оцінювання економічних теорій;
  - б) наукова дисципліна, що застосовує математичні методи в економіці.
  
2. Предметом прикладної економетрики як наукової дисципліни є:
  - а) методи та моделі, що дозволяють визначати та вивчати кількісні взаємозв'язки між соціально-економічними явищами;
  - б) моделі, які дозволяють вивчати загальні властивості економіки;
  - в) моделі, які дозволяють досліджувати жорсткі функціональні зв'язки між економічними змінними.
  
3. Економетрична модель є:
  - а) стохастичною;
  - б) детермінованою;
  - в) концептуальною;
  - г) структурною.
  
4. У загальному вигляді економетрична модель може бути подана таким чином:
  - а)  $BY = AX + E$ ;
  - б)  $BX = AY + E$ ;
  - в)  $BX = AX + E$ .
  
5. Виберіть правильну послідовність етапів побудови економетричної моделі:
  - а) якісний аналіз; попередній аналіз; оцінювання параметрів моделі; оцінювання адекватності моделі; практичне використання моделі;
  - б) практичне використання моделі; якісний аналіз; оцінювання адекватності моделі;
  - в) попередній аналіз; якісний аналіз; оцінювання параметрів моделі; оцінювання адекватності моделі; практичне використання моделі.

## Практичне завдання

На підставі даних Державної служби статистики України ([www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua)) створити базу даних за показником ВРП на душу населення регіонів України за останні п'ять років. Розрахувати статистичні характеристики варіаційних рядів (середнє, дисперсію, середнє квадратичне відхилення, моду, медіану, розмах варіації, коефіцієнти асиметрії й ексцесу). Побудувати гістограму та полігон

розподілу, зробити висновки щодо характеру закону розподілу. Провести аналіз угруповання регіонів за величиною відповідного показника.

## **Тема 2. Парна лінійна регресія**

План:

- 2.1. Алгоритм побудови парної лінійної регресії та дослідження її якості.
- 2.2. Побудова рівняння парної лінійної регресії.
- 2.3. Оцінка якості побудованої моделі.

### **Запитання для самоконтролю**

1. Умови застосування метода найменших квадратів.
2. Кореляційний зв'язок, класифікація за ознаками.
3. Поняття регресії, регресійна залежність.
4. Що являє собою кореляційне поле? Для чого воно будується?
5. Узагальнена та вибіркова економетричні моделі.
6. Поясніть причини присутності в регресійних моделях випадкової змінної (відхилення).
7. Інтерпретація метода найменших квадратів та оцінка параметрів однофакторної лінійної моделі.
8. Оцінка щільності кореляційного зв'язку. Коефіцієнт кореляції.
9. Варіація та коваріація, їх зміст та застосування. Коефіцієнт детермінації.
10. Види та правило додавання дисперсій.

### **Завдання для самостійної роботи**

Скориставшись з викладеного у відповідних розділах рекомендованої літератури сформулювати визначення понять, що згадуються в пунктах плану та занотувати їх у зошиті для самостійної роботи. Навести приклади до кожного поняття.

- 2.1. Дати визначення регресійного аналізу.
- 2.2. Записати модель парної лінійної регресії та вказати її складові.
- 2.3. Розкрити поняття «кореляційне поле» та «апроксимація».
- 2.4. Навести приклади функцій нев'язності, що можуть бути застосовані для оцінки параметрів парної лінійної регресії.

### **Тести**

1. Перевірка однорідності сукупності здійснюється на етапі:

- а) якісного аналізу;
- б) попереднього аналізу;
- в) оцінювання параметрів моделі;
- г) оцінювання адекватності моделі.

2. Формування гіпотези про склад факторних ознак економетричної моделі здійснюється на етапі:

- а) попереднього аналізу;
- б) якісного аналізу;
- в) оцінювання адекватності моделі.

3. Перевірка статистичної значущості рівняння залежності в цілому і його окремих параметрів здійснюється на етапі:

- а) якісного аналізу;
- б) інтерпретації рівняння регресії;
- в) оцінювання адекватності моделі.

4. Якщо економічні твердження відбивають статичний взаємозв'язок змінних, які включені в модель, то значення таких змінних прийнято називати:

- а) просторовими даними;
- б) часовими рядами;
- в) панельними даними.

5. Серед наведених економетричних моделей виберіть ту, яка належить до класу моделей розподіленого лага:

- а)  $y_t = \alpha + \beta_0 x_t + \beta_1 x_{t-1} + \beta_2 x_{t-2} + \beta_3 x_{t-3} + \varepsilon_t$ ;
- б)  $y_t = \alpha + \beta_0 x_t + \beta_1 x_{1,t-1} + \beta_2 x_{2,t-1} + \beta_3 x_{3,t-1} + \varepsilon_t$ .

### Практичне завдання

За емпіричними даними, наведеними у табл. 1.1, побудуємо економетричну модель, яка описує залежність між витратами на оплату праці  $X$  (грн) та ціною товару  $Y$  (тис. грн).

Таблиця 1.1

**Вихідні дані завдання**

№ вимірювання	$x_i$	$y_i$
1	45,1	68,8
2	59,0	61,2
3	57,2	59,9
4	61,8	56,7
5	58,8	55,0
6	47,2	54,3
7	55,2	49,3

**Тема 3. Множинна лінійна регресія**

План:

- 3.1. Сутність методу найменших квадратів.
- 3.2. Алгоритм методу найменших квадратів.
- 3.3. Передумови застосування методу найменших квадратів 1МНК.

**Запитання для самоконтролю**

1. В чому особливість лінійної багатофакторної регресійної моделі?
2. Розрахунок параметрів лінійної багатофакторної регресійної моделі.
3. В чому переваги матричного способу знаходження параметрів лінійної багатофакторної регресійної моделі?
4. Розрахунок довірчих інтервалів для значень результативного показника?
5. Яким чином оцінюється значущість параметрів моделі?
6. Яким чином розраховується прогнозне значення результативного показника?
7. Розрахунок довірчих інтервалів для прогнозного значення результативного показника?
8. Розрахунок параметрів нелінійної багатофакторної регресійної моделі.
9. Формули лінійного регресійного аналізу в матричній формі.
10. Що таке "обернена матриця"?

**Завдання для самостійної роботи**

Скориставшись з викладеного у відповідних розділах рекомендованої літератури сформулювати визначення понять, що згадуються в пунктах плану та занотувати їх у зошиті для самостійної роботи. Навести приклади до кожного поняття.



3.1. Коротко описати ідею та основні положення МНК.

3.2. В чому полягає теорема Гауса-Маркова?

3.3. Економічний зміст параметрів парної лінійної регресії в загальному випадку.

3.4. Навести приклади економічного сенсу параметрів парної лінійної регресії в залежності від економічного сенсу залежної та незалежної змінних.

### Тести

1. Регресійні рівняння описують:

- а) структурний зв'язок між показниками економічних процесів;
- б) функціональний зв'язок між економічними процесами;
- в) кореляційний зв'язок між економічними показниками.

2. Для оцінювання параметрів економетричної моделі використовують:

- а) критерій Стьюдента;
- б) метод найменших квадратів;
- в) критерій Фішера.

3. У випадку парної лінійної регресії від знака коефіцієнта кореляції:

- а) залежить напрям кореляційного зв'язку факторів і показника;
- б) не залежить напрям кореляційного зв'язку факторів і показника.

4. Оцінки параметрів моделі називають незміщеними, якщо:

- а) математичне сподівання оцінок параметрів збігається з істинними значеннями цих параметрів;
- б) оцінки параметрів сходяться за імовірністю до істинних значень параметрів;
- в) у класі лінійних оцінок оцінки параметрів моделі мають мінімальні дисперсії.

5. Однією з передумов методу найменших квадратів є:

- а) дисперсія збурень є постійною величиною;
- б) сума залишків моделі, відмінна від нуля.

### Практичне завдання

За емпіричними даними, наведеними у табл. 2.1, отриманими як результат спостережень на 15-ти підприємствах однієї галузі, побудуємо економетричну модель, яка описує зв'язок між фондоемністю  $Y$  (грн/тис. грн), витратами

виробництва на усуненням усіх видів простою  $X_1$  (тис. грн) та на модернізацію устаткування й удосконалення техніки і технології  $X_2$  (тис. грн).

Таблиця 2.1.

### Вихідні дані завдання

№	$Y$	$X_1$	$X_2$
1	31,5	80,8	48,1
2	29,3	78,3	67,2
3	14,6	232,5	178,2
4	34,5	84,2	105,3
5	29,7	79,1	91,3
6	16,7	209,8	198,6
7	19,5	206,2	162,2
8	25,4	142,3	110,5
9	27,3	75,2	82,3
10	19,5	200,1	156,4
11	18,3	178,8	187,1
12	29,7	178,9	118,7
13	36,2	91,3	46,3
14	30,4	85,4	142,3
15	28,3	145,3	162,3

### Тема 4. Мультиколінеарність в економетричних моделях

План:

- 4.1. Поняття мультиколінеарності. Її вплив на оцінки параметрів моделі.
- 4.2. Ознаки мультиколінеарності.
- 4.3. Алгоритм Фаррара-Глобера.

### Запитання для самоконтролю

1. У чому суть мультиколінеарності.
2. Які негативні впливи мультиколінеарності на оцінки параметрів моделі.
3. Методи виявлення мультиколінеарності.
4. Методи усунення мультиколінеарності.
5. Алгоритм Феррара-Глобера.
6. Чим відрізняються парний і частинний коефіцієнти кореляції між факторними змінними?
7. Опишіть метод додаткової регресії.
8. Як застосовується алгоритм виключення зайвих факторів?
9. Які методи перетворення даних можна застосовувати для подолання негативних наслідків мультиколінеарності?
10. У чому полягає метод ридж-регресії?

## Завдання для самостійної роботи

Скориставшись з викладеного у відповідних розділах рекомендованої літератури сформулювати визначення понять, що згадуються в пунктах плану та занотувати їх у зошиті для самостійної роботи. Навести приклади до кожного поняття.

- 4.1. Які звичайні наслідки мультиколінеарності факторів?
- 4.2. Які висновки аналізу будуть сумнівними при наявності мультиколінеарності?
- 4.3. Які є стандартні прийоми уникнення мультиколінеарності?
- 4.4. Що таке "принцип економії" Л. Клейна?
- 4.5. Опишіть методи покрокової регресії – послідовного підключення, послідовного вилучення, методу підключення-вилучення.

## Тести

1. Під мультиколінеарністю розуміють лінійну залежність:
  - а) ендогенної змінної з одним або декількома регресорами;
  - б) між двома або декількома регресорами;
  - в) між регресорами та похибками моделі.
  
2. За умови мультиколінеарності матриця  $X^T X$ :
  - а) близька до виродженої;
  - б) є виродженою;
  - в) є невивродженою.
  
3. Наявність часткової мультиколінеарності призводить до зменшення:
  - а) МНК-оцінок параметрів моделі;
  - б) дисперсій МНК-оцінок параметрів моделі;
  - в)  $t$ -статистик МНК-оцінок параметрів моделі.
  
4. Для усунення мультиколінеарності використовують:
  - а) метод оцінювання максимальної зв'язаності;
  - б) метод Фаррара – Глобера;
  - в) метод ридж-регресії.
  
5. У разі мультиколінеарності всі оцінки параметрів моделі або їх більша частина будуть статистично:
  - а) значущими за умови високого значення коефіцієнта множинної кореляції;

- б) незначущими за умови високого значення коефіцієнта множинної кореляції;
- в) значущими за умови низького значення коефіцієнта множинної кореляції.

### Практичне завдання

На середньомісячну заробітну плату впливає ряд факторів. Виділимо серед них продуктивність праці, фондомісткість та коефіцієнт плинності робочої сили. Щоб побудувати економетричну модель заробітної плати від наведених чинників на основі методу найменших квадратів, треба переконатись, що продуктивність праці, фондомісткість та коефіцієнт плинності робочої сили як незалежні змінні — не мультиколінеарні. Вихідні дані наведені в табл. 3.1.

**Вихідні дані** Таблиця 3.1

Номер цеха	Продуктивність праці, млн.грн./ люд.	Фондомісткість, грн./грн.	Коефіцієнт плинності робочої сили, %
1	32	0,59	10,5
2	29	0,43	15,5
3	30	0,70	13,5
4	31	0,61	9,5
5	25	0,51	2,5
6	34	0,51	1,5
7	29	0,65	17,5
8	24	0,43	14,5
9	20	0,51	14,5
10	35	0,92	7,5

### Тема 5. Гетероскедастичність в економетричних моделях

План:

- 5.1. Поняття гомо- і гетероскедастичності. Вплив гетероскедастичності на властивості оцінок параметрів.
- 5.2. Методи виявлення гетероскедастичності.
- 5.3. Параметричний тест Гольдфельда – Квандта.

### Запитання для самоконтролю

1. Дайте визначення поняття «гомоскедастичність».
2. Дайте визначення поняття «гетероскедастичність».
3. Яким чином гетероскедастичність впливає на властивості оцінок параметрів моделі?
4. Назвіть причини наявності гетероскедастичності у моделі.
5. У чому полягає різниця між класичною й узагальненою регресійними моделями?
6. Опишіть наслідки гетероскедастичності.
7. Які властивості мають оцінки параметрів регресії, отримані за допомогою методу Ейткена (УМНК)?

8. Назвіть основні кроки  $\mu$ -критерію.
9. У чому полягає особливість тесту рангової кореляції Спірмена?
10. Наведіть переваги та недоліки методів оцінювання наявності гетероскедастичності.

### **Завдання для самостійної роботи**

Скориставшись з викладеного у відповідних розділах рекомендованої літератури сформулювати визначення понять, що згадуються в пунктах плану та занотувати їх у зошиті для самостійної роботи. Навести приклади до кожного поняття.

- 5.1. Перелічіть основні передумови регресійного аналізу (гіпотези Гауса – Маркова. Опишіть можливі наслідки порушення кожної з них.
- 5.2. Що таке "гомоскедастичність" і "гетероскедастичність"?
- 5.3. Що таке "вагова функція", яке її призначення?
- 5.4. У чому полягає "метод зважених найменших квадратів"?
- 5.5. Що таке "зважені середні"?
- 5.6. Чому при функціональних перетвореннях результативної ознаки часто з'являється гетероскедастичність перетворених даних? Які передумови аналізу при цьому порушуються?

### **Тести**

1. Основні джерела гетероскедастичності:
  - а) помилки специфікації;
  - б) помилки вимірювання;
  - в) характер спостережень.
  
2. У разі гетероскедастичності помилки моделі мають:
  - а) постійну дисперсію;
  - б) біноміальний розподіл;
  - в) експоненційний розподіл;
  - г) непостійну дисперсію.
  
3. У разі гомоскедастичності залишки моделі мають:
  - а) постійну дисперсію;
  - б) біноміальний розподіл;
  - в) експоненційний розподіл;
  - г) непостійну дисперсію.

4. Для перевірки моделі на гетероскедастичність використовують:

- а) метод Феррара – Глобера;
- б) критерій Стьюдента;
- в) міру Неймана – Гольдштейна;
- г) тест Голдфельда – Квандта.

5. Чиста гетероскедастичність визначається:

- а) однею змінною;
- б) декількома змінними;
- в) законом розподілу залишків.

### Практичне завдання

За даними діяльності підприємства, наведеними в табл. 4.1, необхідно побудувати економетричну модель рентабельності та перевірити гіпотезу про гомоскедастичність залишків на основі непараметричного та параметричного тестів Гольдфельда – Квандта.

Таблиця 4.1

### Вихідні дані

№ п/п	Продуктивність праці ( $X_1$ )	Фондовіддача ( $X_2$ )	Невиробничі витрати ( $X_3$ )	Рентабельність ( $Y$ )
1	2	3	4	5
1	9,26	1,45	17,72	13,26
2	9,38	1,3	18,39	10,16
3	12,11	1,37	26,46	13,72
4	10,81	1,65	22,37	12,85
5	9,35	1,91	28,13	10,63
6	9,87	1,68	17,55	9,12
7	8,17	1,94	21,92	25,83
8	9,12	1,89	19,52	23,39
9	5,88	1,94	23,99	14,68
10	6,3	2,06	21,76	10,05
11	6,22	1,96	25,68	13,99
12	5,49	1,02	18,13	9,68
13	6,5	1,85	25,74	10,03
14	6,61	0,88	21,21	9,13
15	4,32	0,62	22,97	5,37
16	7,37	1,09	16,38	9,86
17	7,02	1,6	13,21	12,62
18	8,25	1,53	14,48	5,02
19	8,15	1,4	13,38	21,18
20	8,72	2,22	13,69	25,17
21	6,04	1,32	16,66	19,4
22	8,1	1,48	15,06	21
23	5,52	0,68	20,09	6,57
24	9,37	2,3	15,98	14,19
25	13,17	1,37	18,27	15,81

## **Тема 6. Автокореляція в економетричних моделях**

План:

- 6.1. Природа і наслідки автокореляції.
- 6.2. Методи визначення автокореляції.
- 6.3. Критерій Дарбіна-Уотсона. Критерій фон Неймана.

### **Запитання для самоконтролю**

1. Дайте визначення понять автокореляції, автокореляції залишків.
2. Чим відрізняється додатна автокореляція від від'ємної?
3. Що є причиною виникнення автокореляції залишків у регресійній моделі?
4. Які наслідки автокореляції залишків?
5. Які існують методи оцінювання автокореляції залишків?
6. Як визначається оцінка невідомого коефіцієнта автокореляції залишків?
7. Як визначається порядок авторегресійної схеми?
8. У чому полягає особливість використання методу Ейткена для оцінювання параметрів моделі з автокорельованими залишками?
9. Які переваги у застосуванні методу Дарбіна для оцінювання параметрів моделі з автокорельованими залишками?
10. В якому випадку використовують узагальнений метод найменших квадратів?

### **Завдання для самостійної роботи**

Скориставшись з викладеного у відповідних розділах рекомендованої літератури сформулювати визначення понять, що згадуються в пунктах плану та занотувати їх у зошиті для самостійної роботи. Навести приклади до кожного поняття.

- 6.1. Перелічіть основні передумови регресійного аналізу (гіпотези Гауса – Маркова. Опишіть можливі наслідки порушення кожної з них.
- 6.2. Що таке "автокореляція", як вимірюється її щільність і значущість?
- 6.3. Сформулюйте критерій Дарбіна – Уотсона.
- 6.4. Які наслідки від'ємної автокореляції, у чому вона проявляється?
- 6.5. Які наслідки позитивної автокореляції? Яка найвірогідніша причина появи позитивної автокореляції залишків моделі?

## Тести

1. Автокореляція – це кореляція між:
  - а) відповідними за моментом часу значеннями двох часових рядів;
  - б) членами одного і того ж часового ряду;
  - в) кореляція між членами часових рядів.
  
2. Автокореляція залишків – це:
  - а) постійна дисперсія залишків для кожного спостереження;
  - б) зміна дисперсії залишків для груп спостережень;
  - в) наявність зв'язку між послідовними значеннями залишків.
  
3. Основні джерела автокореляції:
  - а) помилки специфікації;
  - б) помилки вимірювання;
  - в) характер спостережень.
  
4. За допомогою якого тесту можна визначити присутність автокореляції:
  - а) Дарбіна – Уотсона;
  - б) Феррара – Глобера;
  - в) Глейзера?
  
5. За допомогою якого методу можна позбавитися від негативних наслідків автокореляції залишків високого порядку у моделі:
  - а) Дарбіна;
  - б) Фон Неймана;
  - в) Глейзера?

## Практичне завдання

За даними з табл. 5.1 побудувати лінійну економетричну модель і перевірити наявність автокореляції залишків за критеріями Дарбіна – Уотсона та фон Неймана. Необхідно визначити циклічний коефіцієнт автокореляції. Зробити висновки.

**Таблиця 5.1**

### Вихідні дані

$t$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$X_t$	10	12	13,4	16,5	18,4	12,5	14,6	13,4	19,2	20
$Y_t$	30	35	40	44	55	42	48	40	41	52



## Тема 7. Модель Коба-Дугласа

### План:

- 7.1. Побудова виробничої функції Коба-Дугласа.
- 7.2. Оцінка її якості (коефіцієнт детермінації, статистична значущість рівняння в цілому та окремих її параметрів).

### Запитання для самоконтролю

1. Сформулюйте область застосування моделі Коба – Дугласа.
2. Чим модель Коба – Дугласа відрізняється від звичайної двофакторної степеневі моделі?
3. Дайте змістовну інтерпретацію параметрам виробничої функції Коба – Дугласа.
4. Що таке "коефіцієнт еластичності"?
5. Що таке "масштабний ефект виробництва"?
6. Що таке "заміщаючі змінні"? Чому їх треба враховувати?
7. Чому для повної степеневі моделі коефіцієнт детермінації виявився значно більшим, ніж для майже еквівалентній моделі Коба – Дугласа?
8. Як побудувати 95%-й довірчий інтервал на суму  $(b+c)$ ?
9. Яке теоретичне значення очікується від побудови 95%-й довірчого інтервалу на суму  $(b+c)$  і що це має означати?
10. Чому врахування часового тренда, як заміщаючої змінної, виявилось в моделі Коба – Дугласа неефективним?

### Завдання для самостійної роботи

Скориставшись з викладеного у відповідних розділах рекомендованої літератури сформулювати визначення понять, що згадуються в пунктах плану та занотувати їх у зошиті для самостійної роботи. Навести приклади до кожного поняття.

- 7.1. Сформулюйте область застосування моделі Коба – Дугласа.
- 7.2. Чим модель Коба – Дугласа відрізняється від звичайної двофакторної степеневі моделі?
- 7.3. Дайте змістовну інтерпретацію параметрам виробничої функції Коба – Дугласа.
- 7.4. Що таке "коефіцієнт еластичності"?
- 7.5. Що таке "масштабний ефект виробництва"?
- 7.6. Що таке "заміщаючі змінні"? Чому їх треба враховувати?

## Тести

1. Виробнича функція описує:
  - а) Вираз для підрахунку кількості виробленого товару;
  - б) Аналітичну залежність між ресурсами та обсягами продукції;
  - в) Можливість розрахунку виробничих показників.
  
2. Виберіть правильний набір способів представлення виробничих функцій:
  - а) Табличний, числовий, описовий;
  - б) Матричний, числовий, векторний;
  - в) Табличний, аналітичний, графічний.
  
3. Залежності, які описуються виробничими функціями, належать до:
  - а) Функціональних;
  - б) Статистичних;
  - в) Показникових.
  
4. Який з етапів не реалізується при розробці виробничої функції?
  - а) Системний аналіз об'єкта, що моделюється;
  - б) Аналіз існування та властивості економічної технології;
  - в) Визначення кількості підприємств у галузі.
  
5. Однофакторна виробнича функція створюється за умови, що:
  - а) Всі види витрат об'єднані в один фактор виробництва;
  - б) Існує лише один стохастичний фактор, що впливає на випуск;
  - в) Виробничий процес є одновимірним.

## Практичне завдання

Потрібно побудувати виробничу функцію Кобба-Дугласа за статистичними спостереженнями:

$Y$  – вартість випущеної продукції, тис.грн; .

$X_1$  – вартість основних виробничих фондів, тис.грн;

$X_2$  – витрати праці, люд-год.

Дані для розрахунків наведено в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1

## Вихідні дані

<b>Y</b>	<b>X<sub>1</sub></b>	<b>X<sub>2</sub></b>	<b>lnY</b>	<b>lnX<sub>1</sub></b>	<b>lnX<sub>2</sub></b>
10	28	4	1	1,447	0,602
16	29	8	1,176	1,462	0,903
17	30	10	1,230	1,477	1
21	31	12	1,322	1,491	1,079
24	32	16	1,380	1,505	1,204
25	34	18	1,398	1,531	1,255
27	36	19	1,431	1,556	1,279
29	37	17	1,462	1,568	1,230
33	39	19	1,519	1,591	1,279
37	39	20	1,568	1,591	1,301
<b>238</b>	<b>335</b>	<b>143</b>			

## Рекомендована література

### Базова

1. Диха М. В. Економетрія: навчальний посібник / М. В. Диха, В. С. Мороз – К. : «Центр учбової літератури», 2019. – 206 с.
2. Козьменко О.В. Економіко-математичні методи та моделі (економетрика) : навчальний посібник / О.В. Козьменко, О.В. Кузьменко. - Суми : Університетська книга, 2020. - 406 с.
3. Кузьмичов А.І. Економетрія: посібник / А.І. Кузьмичов. – Київ : Ліра, 2020. – 212 с.
4. Лугінін, О.Є. Економетрія [Текст]: навч. посіб., 2-ге вид., перероб. та доп. / О.Є. Лугінін. – К.: ЦУЛ, 2008. – 278 с.
5. Прикладна економетрика : навч. посіб. : у двох частинах. Частина 1 : [Електронне видання] / Л. С. Гур'янова, Т. С. Клебанова, С. В. Прокопович та ін. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. – 235 с.

### Допоміжна

1. Perkhun L. A study of the effect of various types of tax receipts on general revenues of Ukraine's regions // Scientific letters of academic society of Michal Baludansky, Volume 4, No 4/2016 – P. 25-28.
2. Perkhun L. Typology of Ukraine region on the basis of the financial independence level // Economics, management, law: socio-economic aspects of development: Collection of scientific articles. Vol 1. – Edizioni Magi, Italy, 2016. – С. 326-329.
3. Економетрія (вікіпедія) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D1%96%D1%8F>
4. Кухаренко В. М. , Перхун Л. П. , Товмаченко Н. М. Методика комплексного оцінювання якості тестів. Частина 1 // Статистика України. 2018. № 3. С 40–48.
5. Кухаренко В. М., Перхун Л. П., Товмаченко Н. М. Методика комплексного оцінювання якості тестів. Частина 2 // Статистика України. 2018. № 4. С. 72–79.
6. Назаренко, О.М. Основи економетрики : підручник, 2-е вид., випр. / О.М. Назаренко. – К.: ЦНЛ, 2005. – 392с.
7. Перхун Л.П. Вплив податкової реформи в Україні на конкурентоспроможність регіонів // Детермінанти соціально-економічного розвитку підприємства: монографія. Вип 3. / за наук. ред. Строченко Н.І., Пилипенко В.В., Ковальнової О.М. – Суми, Сумський національний аграрний університет, 2016, С. 278-284.
8. Присенко Г. В. Прогнозування соціально-економічних процесів : навч. посібн. / Г. В. Присенко, Є. І. Равікович. – К. : КНЕУ, 2005. – 378 с.

9. Ставицький О. В. Використання економетричного інструментарію виробничих функцій в економічному аналізі діяльності промислових підприємств *Ефективна економіка*. 2022. №8 [Електронний ресурс]URL: <https://nauka.com.ua/index.php/ee/article/view/443/446>

10. Черняк О.І., Ставицький А.В. Динамічна економетрика. – К.: КВІЦ, 2000. – 120 с.

### **Інформаційні ресурси**

1. Офіційний сайт Державної служби статистики [Електронний ресурс]. - Режим доступу:<http://www.ukrstat.gov.ua/>

2. Світовий банк даних [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://worlddata.ai/>

3. Офіційний сайт Євростату [Електронний ресурс]. - Режим доступу:<https://ec.europa.eu/eurostat/home?>