



Міністерство освіти і науки України  
Мукачівський державний університет  
Кафедра машинобудування, природничих дисциплін та інформаційних  
технологій



## **ЕКОНОМЕТРИКА**

Методичні вказівки  
та завдання до виконання контрольної роботи

для студентів заочної форми навчання  
напрямів підготовки  
6.030507 «Маркетинг», 6.030508 «Фінанси і кредит», 6.030509  
«Облік і аудит», «Менеджмент» (6.030601)

**Мукачєво**  
**МДУ 2017**

УДК 330.43

ББК 65в631

*Розглянуто та рекомендовано до друку науково-методичною радою  
Мукачівського державного університету  
протокол № 8 від 16.02.2017 р.*

*Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри машинобудування, природничих  
дисциплін та інформаційних технологій  
протокол № 9 від 31 січня 2017р.*

**Укладач**

**Єгорова О.І.** – ст. викладач доцент кафедри машинобудування,  
природничих дисциплін та інформаційних технологій МДУ

**Рецензент**

**Стегней С.І.**- д.е.н., професор

E45

**Економетрика:** методичні вказівки та завдання до виконання контрольної роботи з дисципліни “Економетрика” для студентів заочної форми навчання напрямів підготовки “Фінанси”, “Маркетинг”, “Облік і аудит”, “Менеджмент”. – Мукачево: МДУ, 2017. –80 с.

**Анотація.**

Методичне видання призначене для допомоги студентам заочної форми навчання по вивченню дисципліни Економетрика. Воно містить програму дисципліни, завдання для контрольної роботи, методичні вказівки до їх виконання та короткі теоретичні відомості. Додатково у видання включені зразок виконання практичного завдання, критерій оцінювання контрольної роботи та перелік питань для підсумкового контролю.

© МДУ, 2017

## ЗМІСТ

Вступ .....	4
Програма .....	5
Питання для підсумкового контролю .....	6
Структура завдань контрольної роботи та вимоги до її оформлення .....	8
Таблиця варіантів та завдань до контрольної роботи .....	8
Перелік завдань для контрольної роботи .....	9
1. Теоретичні питання .....	9
2. Тестові завдання .....	11
3. Практичні завдання та вказівки до їх виконання .....	18
4. Таблиці до практичних завдань	
Таблиці до практичних завдань 1-5 .....	21
Таблиці до практичних завдань 6-7 .....	41
Таблиці до практичного завдання 8 .....	51
Критерії оцінювання контрольної роботи .....	61
Приклад побудови БЛРМ 1МНК .....	61
Теоретичні відомості .....	62
Графіки та таблиці розподілу:	
Фішера (f-розподіл) .....	73
Стьюдента (t-розподіл) .....	74
Пірсона ( $\chi^2$ -розподіл) .....	76
Критерій Дарбіна—Уотсона (D) .....	77
Рекомендована література .....	79

## ВСТУП

Навчальна дисципліна “Економетрика” входить до циклу дисциплін підготовки бакалавра студентів напрямів підготовки “Фінанси”, “Маркетинг”, “Облік і аудит”, “Менеджмент”.

Метою дисципліни є формування сучасного економічного мислення та спеціальних знань з використання системного та процесного аналізу, різних методів економетричного аналізу як складової підтримки прийняття рішень щодо економічних об'єктів різної складності, ієрархії та організації.

Завданням дисципліни є вивчення принципів інструментарію постановки задач, економетричних моделей, методів їх розв'язування та аналізу з метою використання в економіці.

Предметом дисципліни є економіко-математичні методи та засоби для дослідження явищ і процесів, що відбуваються на макро- та мікрорівнях.

Основна форма навчальних занять студентів заочної форми навчання – самостійна робота над навчальним матеріалом, яка складається з вивчення матеріалу за підручниками, виконання практичних завдань на лабораторних заняттях, самоперевірки і виконання контрольної роботи.

Для студента-заочника керівним документом при вивченні дисципліни є програма, матеріал якої необхідно вивчити самостійно, акцентуючи увагу на вивченні основних понять курсу і на виконанні завдань, які ілюструють ці поняття.

Важливою формою контролю засвоєння навчальної програми студентом-заочником є контрольна робота.

При виконанні контрольної роботи студент повинен суворо дотримуватися наступних вимог:

- Завдання для контрольної роботи мають бути виконані за своїм варіантом. Робота, виконана (повністю або частково) за чужим варіантом, не оцінюється.
- Титульний лист носить загальні атрибути і включає назву предмета, прізвище, ім'я, по-батькові, номер групи та, номер варіанту.
- В кінці контрольної роботи необхідно вказати список використаної літератури, поставити дату її виконання та особистий підпис.

У ході вивчення теоретичного матеріалу та при виконанні завдань контрольної роботи у студента можуть виникнути певні труднощі. В такому випадку він може звернутися до викладача для надання йому індивідуальних консультацій. При цьому питання, винесене на консультацію, має бути конкретним і свідчити про попереднє опрацювання даного матеріалу.

Про графік консультацій викладача студент може дізнатися в деканаті заочної форми навчання або на дошці оголошень кафедри.

## ПРОГРАМА

Для студента-заочника керівним документом при вивченні дисципліни є програма, матеріал якої необхідно вивчити самостійно, акцентуючи увагу на вивченні основних понять курсу і на виконанні завдань, які ілюструють ці поняття.

### **Тема 1. Основи економетричного моделювання. Типи економетричних моделей.**

Предмет та задачі економетричного моделювання.

Поняття економетричної моделі. Типи економетричних моделей.

Регресійні моделі. Лінійні регресійні моделі (ЛРМ). Економетричні методи.

Етапи побудови економетричних моделей.

### **Тема 2. Побудова та аналіз адекватності ЛРМ на основі 1МНК.**

Основні терміни і поняття ЛРМ. Запис рівняння ЛРМ в загальному вигляді,  $t$ -ве рівняння моделі, система рівнянь для  $T$  спостережень, систематична частина регресанда, емпірична функція регресії та її інтерпретація, похибки в регресійному рівнянні.

Оцінювання параметрів ЛРМ 1МНК. Система нормальних рівнянь. 1МНК-оцінювачі регресанда, збурень та дисперсії збурень. Властивості похибок, оцінених 1МНК.

ANOVA-таблиця дисперсійного аналізу. Суми квадратів, середні квадрати.

Звичайний та скоригований коефіцієнти детермінації. Множинний коефіцієнт кореляції.

Перевірка адекватності моделі тестом Фішера (F-тест).

### **Тема 3. Класична БЛРМ. Аналіз параметрів КБЛРМ та прогнозування**

Класична нормальна ЛРМ. Передумови застосування 1МНК.

Характеристики 1МНК-оцінок параметрів, як випадкових величин. Дисперсійно-коваріаційна матриця оцінок параметрів моделі та її аналіз. Статистичні властивості 1МНК- оцінок параметрів. Теорема Гауса-Маркова.

Тестування істинних параметрів моделі ( $t$ -тест або тест Стюдента). Довірчі інтервали.

Визначення та види прогнозів. Точковий та інтервальний прогнози. Рівняння емпіричної функції регресії для прогнозування. Похибки прогнозу та їх характеристики.

Довірчі прогнозні інтервали математичного сподівання регресанда та його індивідуального значення.

### **Тема 4. Мультиколінеарність.**

Визначення узагальненої лінійної регресійної моделі. Визначення мультиколінеарності, причини, наслідки, виявлення.

Алгоритм Фаррара-Глобера. Рекомендації по усуненню мультиколінеарності.

## **Тема 5. Моделі, узагальнені по дисперсійно- коваріаційній матриці збурень.**

Поняття моделі, узагальненої по дисперсійно- коваріаційній матриці збурень. Негативні наслідки застосування ІМНК. Метод Ейткена: УМНК- оцінювачі, Оцінювання параметрів з допоміжною моделлю (трансформування вхідних даних).

Гетероскедастичність: Визначення, причини, наслідки. Методи виявлення гетероскедастичності:  $\mu$ - критерій, параметричний та непараметричний тести Гольдфельда-Квандта, тест Глейзера. Оцінювання параметрів в умовах гетероскедастичності. Метод зважених найменших квадратів. Метод Ейткена (узагальнений метод найменших квадратів) в умовах гетероскедастичності.

Автокореляція, Авторегресійні моделі: Визначення, наслідки, виявлення. Критерій Дарбіна-Уотсона. Оцінювання параметрів моделі. Метод Ейткена (узагальнений метод найменших квадратів) в умовах автокореляції.

Просторова кореляція збурень: визначення, причини, наслідки. Оцінювання параметрів в умовах рівновеликої просторової кореляції збурень.

### **ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ**

1. Визначити місце економетричного моделювання в математичному моделюванні.
2. Визначити поняття економетричної моделі, сформулювати задачі економетричного моделювання.
3. Визначити та охарактеризувати типи економетричних моделей.
4. Визначити та охарактеризувати етапи побудови економетричних моделей.
5. Назвати економетричні методи. В чому полягає ІМНК?
6. Дати характеристику багатофакторним лінійним регресійним моделям (БЛРМ): визначити та записати рівняння БЛРМ в загальному вигляді,  $t$ -ве рівняння моделі, систему рівнянь для  $T$  спостережень та систематичну частину регресанда.
7. Дати характеристику ІМНК. Визначити ІМНК-оцінювачі параметрів, збурень та дисперсії збурень для БЛРМ.
8. Записати рівняння емпіричної функції регресії для ПЛРМ та БЛРМ, дати їм геометричну та економічну інтерпретацію.
9. Визначити ІМНК-оцінювачі параметрів для ПЛРМ.
10. Розкрити зміст ANOVA- дисперсійного аналізу ЛРМ.
11. Назвати та охарактеризувати показники адекватності моделі.
12. Розкрити зміст F-тесту. Привести схему застосування F-тесту для перевірки БЛРМ на адекватність.
13. Визначити поняття класичної ЛРМ, сформулювати припущення стосовно збурень.
14. Визначити поняття класичної багатофакторної ЛРМ. Сформулювати припущення стосовно регресорів.

15. Охарактеризувати ІМНК-оцінки параметрів, як випадкові величини
16. Охарактеризувати статистичні властивості ІМНК-оцінок параметрів. Сформулювати теорему Гауса-Маркова.
17. Розкрити зміст t-тесту для перевірки істинних параметрів моделі.
18. Охарактеризувати довірчі інтервали істинних параметрів БЛРМ.
19. Розкрити зміст прогнозування за класичною багатofакторною ЛРМ: визначити поняття економічного прогнозу, прогнозування, істинного прогнозу.
20. Як отримати точковий прогноз за КБЛРМ, від чого залежить його точність?
21. Визначити та охарактеризувати довірчий прогнозний інтервал для математичного сподівання регресанда класичної БЛРМ.
22. Визначити та охарактеризувати довірчий прогнозний інтервал для індивідуального значення регресанда класичної БЛРМ.
23. Охарактеризувати проблеми оцінювання параметрів моделі, узагальненої по дисперсійно-коваріаційній матриці збурень. Визначити негативні наслідки застосування ІМНК.
24. Визначити явище мультиколінеарності, назвати причини та негативні наслідки застосування ІМНК. Навести приклади.
25. Назвати методи виявлення мультиколінеарності. Охарактеризувати достатню ознаку наявності мультиколінеарності.
26. Охарактеризувати призначення та зміст алгоритму Фаррара-Глобера.
27. Що робити у випадку наявності мультиколінеарності?
28. Охарактеризувати моделі, узагальнені по дисперсійно-коваріаційній матриці збурень. Які негативні наслідки застосування ІМНК можна очікувати?
29. Охарактеризувати зміст методу Ейткена. Коли він застосовується?
30. Визначити явище гетероскедастичності, назвати причини, наслідки, навести приклад.
31. Дати характеристику параметричному та непараметричному тестам Гольдфельда-Квандта.
32. Дати характеристику тесту Глейзера для визначення гетероскедастичності.
33. Охарактеризувати застосування методу Ейткена в умовах гетероскедастичності.
34. Визначити явище автокореляції збурень, назвати причини, наслідки. Охарактеризувати авторегресійний процес 1-го порядку.
35. Охарактеризувати методи виявлення автокореляції збурень.
36. Охарактеризувати застосування методу Ейткена в умовах автокореляції.
37. Визначити явище просторової кореляції збурень та рівновеликої просторової кореляції збурень.

## СТРУКТУРА ЗАВДАНЬ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ ТА ВИМОГИ ДО ЇЇ ОФОРМЛЕННЯ

Контрольна робота складається з 3 завдань.:

1. Теоретичне питання
2. Тестове завдання
3. Практичне завдання

Варіанти завдань визначаються за таблицею варіантів. Для виконання практичного завдання додаються таблиці з даними.

Контрольна робота може бути виконана в рукописному або друкованому варіанті. Вона повинна містити умови завдань, необхідні визначення, формули та пояснення.

Якщо при виконанні контрольної роботи для обчислень використовувалися комп'ютерні технології (напр., табличний процесор Excel), то при оформленні відповідних завдань слід *додати друковані копії екрану* з таблицями та розрахунками.

### ТАБЛИЦЯ ВАРІАНТІВ ТА ЗАВДАНЬ ДО КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

№п/п - порядковий номер студента в групі (варіант).

№ завдання: 1- теоретичне питання, 2- тест, 3-практичне завдання.

Таблиця для виконання практичного завдання обирається відповідно до № практичного завдання із наборів таблиць для завдань 1-5, таблиць для завдань 6-7, таблиці для завдання 8.

№ таблиці співпадає з порядковим номером студента в групі.

№п/п	№ завдання	Група				№п/п	№ завдання	Група			
		Ф	ОА	М	Мн			Ф	ОА	М	Мн
1	1	1	2	3	4	16	1	14	15	16	17
	2	4	3	2	1		2	11	10	9	8
	3	1	4	3	2		3	8	4	2	1
2	1	11	12	13	14	17	1	16	17	18	19
	2	44	43	42	43		2	1	31	32	33
	3	5	6	7	8		3	3	6	5	2
3	1	21	22	23	24	18	1	26	27	22	25
	2	34	33	32	33		2	40	41	42	43
	3	3	7	8	5		3	5	7	8	3
4	1	2	4	3	1	19	1	6	23	24	21
	2	24	23	22	21		2	50	11	12	13
	3	2	4	3	6		3	2	6	1	4
5	1	11	12	13	14	20	1	14	15	16	17
	2	14	3	12	13		2	6	7	8	9
	3	7	8	5	1		3	7	8	2	5
6	1	13	14	15	16	21	1	6	7	8	9
	2	3	4	2	4		2	16	17	18	19
	3	5	3	2	7		3	1	6	4	3
7	1	23	24	25	26	22	1	15	13	21	22
	2	37	38	39	40		2	19	20	21	22
	3	4	6	1	8		3	2	1	4	7



8	1	3	4	5	6	23	1	17	18	19	20
	2	47	48	49	50		2	38	37	36	35
	3	5	4	7	1		3	8	2	5	8
9	1	11	12	13	14	24	1	27	26	25	24
	2	3	4	5	6		2	28	27	26	25
	3	6	2	8	3		3	3	4	6	1
10	1	4	5	6	7	25	1	7	8	9	10
	2	1	50	49	32		2	18	17	16	15
	3	1	8	6	2		3	5	3	7	2
11	1	14	15	16	17	26	1	17	18	19	20
	2	41	40	39	38		2	8	7	6	5
	3	4	5	7	3		3	7	6	5	3
12	1	24	25	26	27	27	1	19	20	21	26
	2	31	30	29	28		2	33	34	35	36
	3	8	1	7	4		3	1	5	8	4
13	1	4	5	6	7	28	1	29	30	1	2
	2	21	20	19	18		2	43	44	45	46
	3	2	3	8	5		3	4	1	3	5
14	1	29	30	21	22	29	1	15	13	21	17
	2	13	14	1	15		2	19	20	21	18
	3	5	4	2	1		3	2	1	2	8
15	1	17	18	19	20	30	1	7	8	9	10
	2	9	10	11	12		2	48	47	46	49
	3	7	8	1	8		3	6	7	2	7

## ПЕРЕЛІК ЗАВДАНЬ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

### 1. ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ

1. Визначити та охарактеризувати типи економетричних моделей.
2. Визначити та записати рівняння БЛРМ в загальному вигляді,  $t$ -ве рівняння моделі, систему рівнянь для  $T$  спостережень в звичайному і матричному вигляді.
3. Визначити поняття класичної простої ЛРМ, сформулювати передумови стосовно збурень. Охарактеризувати ІМНК оцінювання параметрів простої ЛРМ.
4. Визначити поняття класичної багатофакторної ЛРМ. Сформулювати припущення стосовно збурень.
5. Визначити поняття класичної багатофакторної ЛРМ. Сформулювати припущення стосовно регресорів.
6. Дати характеристику методу оцінювання параметрів класичної багатофакторної ЛРМ. Визначити ІМНК-оцінювачі параметрів, регресанда, збурень, дисперсії збурень.
7. Визначити поняття систематичної частини регресанта та емпіричної функції регресії багатофакторної ЛРМ, дати її інтерпретацію.
8. Розкрити зміст дисперсійного аналізу класичної багатофакторної ЛРМ (ANOVA-таблиця). Охарактеризувати показники адекватності моделі.

9. Дати характеристику ІМНК оцінок параметрів, як випадкових величин (тип розподілу, математичне сподівання, дисперсія). Сформулювати теорему Гауса-Маркова.
10. Розкрити зміст F-тесту. Привести схему застосування F-тесту для перевірки моделі на адекватність.
11. Розкрити зміст t-тесту для перевірки істинних параметрів моделі. Охарактеризувати довірчі інтервали істинних параметрів БЛРМ.
12. Розкрити зміст прогнозування за класичною багатофакторною ЛРМ: визначити поняття економічного прогнозу, прогнозування, істинного прогнозу. Як отримати точковий прогноз за КБЛРМ ІМНК, від чого залежить його точність?
13. Визначити та охарактеризувати довірчий прогнозний інтервал для математичного сподівання та індивідуального значення регресанда класичної багатофакторної ЛРМ.
14. Охарактеризувати проблеми оцінювання параметрів моделі, узагальненої по дисперсійно-коваріаційній матриці збурень. Негативні наслідки застосування ІМНК.
15. Визначити явище мультиколінеарності, назвати причини, негативні наслідки. Навести приклади та дати рекомендації по усуненню цього явища..
16. Назвати методи виявлення мультиколінеарності. Охарактеризувати достатню ознаку наявності мультиколінеарності.
17. Охарактеризувати призначення та зміст алгоритму Фаррара-Глобера.
18. Визначити явище гетероскедастичності, назвати причини, наслідки, навести приклад.
19. Дати характеристику параметричному та непараметричному тестам Гольдфельда-Квандта.
20. Дати характеристику тесту Глейзера для визначення гетероскедастичності.
21. Охарактеризувати застосування методу Ейткена в умовах гетероскедастичності.
22. Визначити явище автокореляції, назвати причини, наслідки. Охарактеризувати авторегресійний процес 1-го порядку.
23. Визначити явище автокореляції та охарактеризувати методи її виявлення.
24. Охарактеризувати застосування узагальненого методу Ейткена в умовах автокореляції (авторегресії першого порядку).
25. Охарактеризувати оцінювання параметрів КЛРМ в умовах просторової кореляції.
26. Охарактеризувати системи структурних одночасних рівнянь.
27. Рекурсивні моделі та методи оцінювання їх параметрів.

## 2.ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ

1. Вибрати правильну відповідь на запитання:

Яке з поданих тверджень НЕ може бути правильним:

- а)  $SSE + SSR = SST$                       б)  $r_{xy} = -0.5$   
в)  $R^2 = -183$                                 г)  $t_{ст} = -2.3$

2. Вибрати правильну відповідь:

Помилка в специфікації наявна, коли:

- а) незалежна змінна виміряна з помилкою;  
б) ми будуємо неправильну версію істинної моделі;  
в) дві, чи більше незалежних змінних мають високу кореляцію;  
г) дисперсія значень помилки не постійною

3. Вибрати правильну відповідь на запитання:

З урахування співвідношення між заробітною платою (в гривнях) -  $y$  і освітою (в роках) -  $x$ ,

$y = 12.201 + 525x$ ; особа, яка навчалася додатково один рік, може очікувати на таку додаткову оплату:

- а) 12,021                      б) 525                      в) 24,402  
г) 1,050                      д)  $12,201+525$

4. Вибрати правильну відповідь:

Припустимо, що залежність витрат від доходу описується функцією:  $\hat{z} = \hat{\alpha}_0 + \hat{\alpha}_1 x$ . Середнє значення  $z = 2$ , середнє значення  $x = 6$ , а  $\hat{\alpha}_1 = 3$ . Тоді коефіцієнт еластичності витрат від доходу дорівнює:

- а) 8                              б) 1  
в) 9                              г) 4

5. Вибрати правильну відповідь на запитання:

У регресії  $y = 0,34 + 1,2x$  нахил дорівнює:

- а)  $x$                               б)  $y$                               в) 0.34  
г) 1.2                              д)  $1.2/0.34$

6. Вибрати правильну відповідь на запитання:

SST- це:

- а)  $\sum (y_i - \bar{y})^2$                       б)  $\sum (\hat{y}_i - \bar{y})^2$                       в)  $\sum (y_i - \hat{y}_i)^2$   
г)  $SSR - SSE$                               д)  $SSE + SSR$

7. Вибрати правильну відповідь на запитання: Ступені вільності при визначенні t-статистики для простої моделі, що складається з 30 спостережень, такі:

- а) 30                              б) 26                              в) 1  
г) 28                              д) 2

8. Вибрати правильну відповідь на запитання:

Коваріація між  $x$  і  $y$  є:

- а)  $\sum (x_i - \bar{x})^2$       б)  $\sum (y_i - \bar{y})^2$       в)  $(1/T \sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}))$

9. Вибрати правильну відповідь:

Для виправлення проблеми гетероскедастичності ми можемо:

- а) відкинути одну чи більше незалежних змінних;  
б) використати перехід до логарифмів (log transformation);  
в) використати атрибутивні змінні;  
г) використати метод зважених найменших квадратів;  
д) спершу виправити проблему автокореляції.

10. Вибрати правильну відповідь на запитання:

Коефіцієнт детермінації вимірює:

- а) варіацію незалежної змінної      б) нахил лінії регресії  
в) перетин лінії регресії      г) завжди дорівнює 1  
д) загальну варіацію залежної змінної, що пояснюється регресією

11. Вибрати правильну відповідь на запитання:  $MSE$  є:

- а) середній квадрат регресії      б) дисперсія збурень  
в) дисперсія похибок моделі

12. Вибрати правильну відповідь на запитання: Яке з поданих тверджень є правильним:

- а)  $\delta^2 = -2.3$       б)  $r_{xy} = -0,7$       в)  $R^2 = -0,7$   
г)  $SSE - SSR = SST$

13. Вибрати правильну відповідь на запитання. У регресії завжди має бути:

- а)  $\beta_1 \geq 0$       б)  $\beta_1 \leq 0$       в)  $\hat{\delta}_{\beta_1} \geq 0$       г)  $\hat{\delta}_{\beta_1} \leq 0$       д)  $r_{xy} \leq 0$

14. Вибрати правильну відповідь:

Автокореляція - це явище

- а) тісного зв'язку між регресорами  
г) залежності регресорів від збурень  
б) кореляції збурень в часових рядах  
д) кореляції збурень в просторових рядах.

15. Вибрати правильну відповідь на запитання:

У регресії  $y = 0,34 + 1,2x$  перетин дорівнює:

- а)  $x$ ;      в) 0,34,      д) 1,2 / 0,34.      б)  $y$ ;      г) 1,2;

16. Вибрати правильну відповідь: Коефіцієнт детермінації - :

- а) точка, де лінія регресії перетинає вісь у
- б) вимірює придатність лінії регресії
- в) вимірює зв'язок між залежною і незалежною змінними

17. Якщо регресія має  $R^2 = 0.80$ , то регресійна лінія:

- а) пояснює 80% варіації змінної  $x$ ;
- б) пояснює 80% варіації змінної  $y$ ;
- в) матиме нахил 0.80;
- г) матиме перетин 0.80

18. Вибрати правильну відповідь на запитання:

SST-це:

- а)  $SSR - SSE$
- б)  $SSE + SSR$
- в)  $SSE - SSR$

19. Вибрати правильну відповідь на запитання :

Для двостороннього  $t$ -тесту значимості  $\beta_1$  альтернативною гіпотезою є

- а)  $H_A \div \beta_1 \neq 1$
- б)  $H_A \div \beta_1 > 1$
- в)  $H_A \div \beta_1 \neq 0$
- г)  $H_A \div \beta_1 > 0$
- д)  $H_A \div \beta_1 < 0$

4. Вибрати правильну відповідь на запитання:

20. Вибрати правильну відповідь на запитання:

При перевірці значимості параметра регресії ( $\beta_1$ ) тестом Стьюдента нульова гіпотеза представлена:

- а)  $H_0 \div \beta_1 = -0,5$
- б)  $H_0 \div \beta_1 = -1$
- в)  $H_0 \div \beta_1 = 0$
- г)  $H_0 \div \beta_1 = 0,5$

21. Вибрати правильну відповідь на запитання:

Припустимо, що для опису одного економічного процесу придатні дві моделі. Обидві адекватні за  $F$ -критерієм Фішера. Якій надати перевагу, тій у якій:

- а) більше значення  $F$ -статистики
- б) менше значення  $F$ -статистики

22. Вибрати правильну відповідь на запитання:

Ступені вільності знаменника  $F$ -статистики, що складається з 40 спостережень для ПЛРМ, такі:

- а) 37
- б) 40
- г) 4
- д) 39
- в) 1

23. Вибрати правильну відповідь на запитання:

Ступені вільності чисельника  $F$ -статистики, що складається з 40 спостережень для ПЛРМ, такі:

- а) 37
- б) 40
- г) 4
- д) 39
- в) 1

24. Вибрати правильну відповідь на запитання:  
Ступені вільності знаменника F-статистики, що складається з 40 спостережень і двох реальних регресорів, такі:  
а) 37      б) 40      г) 4      д) 39      в) 1

25. Вибрати правильну відповідь на запитання:  
Ступені вільності чисельника F-статистики, що складається з 40 спостережень і чотирьох реальних регресорів, такі:  
а) 37      б) 40      г) 4      д) 39      в) 1

26. Вибрати правильну відповідь на запитання:  
При перевірці моделі на адекватність використовуємо:  
а) F - тест  
б)  $\chi^2$ -тест  
в) t – тест  
г) біноміальний розподіл  
д) будь-що із згаданого тут

27. Вибрати правильну відповідь на запитання:  
При перевірці моделі на мультиколінеарність використовуємо:  
а) F - тест      г) біноміальний розподіл  
б)  $\chi^2$ -тест      д) будь-що із згаданого тут  
в) t - тест

28. Вибрати правильну відповідь на запитання:  
При перевірці моделі на автокореляцію використовуємо:  
а) тест Глейзера  
б) критерій фон Неймана  
в) метод Ейткена      г) алгоритм Фаррара- Глобера

29. Вибрати правильну відповідь:  
Припустимо, що залежність витрат від доходу описується функцією:  
 $\hat{z} = \hat{a}_0 + \hat{a}_1 x$   
Значення  $z = 2$ , значення  $x = 3$ , а  $\hat{a}_1 = 3$ . Тоді коефіцієнт еластичності витрат від доходу дорівнює:  
а) 8      б) 4,5      в) 2      г) 4

30. Вибрати правильну відповідь на запитання:  
Припустимо, що залежність витрат від доходу описується функцією:  
 $\hat{z} = \hat{a}_0 + \hat{a}_1 x$ . Вибіркові середньо-квадратичні відхилення по  $z$  і  $x$  відповідно дорівнюють 45 та 27, а  $\hat{a}_1 = 3$ . Тоді стандартизований параметр, що характеризує вплив доходу на витрати, дорівнює:  
а) 5      б) 1, 8      в) 0,55      г) 405

31. Вибрати правильну відповідь на запитання:

Припустимо, що залежність витрат від доходу описується функцією:  $\hat{z} = \hat{a}_0 + \hat{a}_1 x$ . Вибіркові середньо-квадратичні відхилення по  $z$  і  $x$  відповідно дорівнюють 4 та 2,  $\hat{a}_1 = 3$ . Тоді стандартизований параметр, що характеризує вплив доходу на витрати, дорівнює:

- а) 6                      б) 1, 5                      в) 8/3                      г) 24

32. Вибрати правильну відповідь:

Середньо-квадратичні відхилення по  $z$  і  $x$  відповідно дорівнюють 10 та 40, а коваріація = 120. Тоді коефіцієнт кореляції, що характеризує зв'язок між змінними, дорівнює:

- а) 3,33                      б) 0,3                      в) 0,25                      г) 0,95

33. Вибрати правильну відповідь:

Середньо-квадратичні відхилення по  $z$  і  $x$  відповідно дорівнюють 6 та 24, а коваріація = 9. Тоді коефіцієнт кореляції, що характеризує зв'язок між змінними, дорівнює:

- а) 3,33                      б) 0,25                      в) 0,75                      г) 0,95

34. Вибрати правильну відповідь:

Нехай відомі такі оцінки регресії:  $SSE = 60$ ,  $SSR = 180$ . Тоді коефіцієнт детермінації дорівнює:

- а) 3                      б) 0,33                      в) 0,75                      г) 0,25

35. Вибрати правильну відповідь:

Нехай відомі такі оцінки регресії:  $SSE = 60$ ,  $SSR = 180$ . Тоді коефіцієнт детермінації дорівнює:

- а) 3                      б) 0,33                      в) 0,75                      г) 0,25

36. Вибрати правильну відповідь на запитання: У простій регресійній моделі

$\hat{\delta}_{\beta_1}^2$  дорівнює:

а)  $\hat{\delta}_u^2 / \left( \sum (x_i - \bar{x})^2 \right)$                       б)  $\hat{\delta}_U^2 \left[ \sum x_i^2 / (T \sum (x_i - \bar{x})^2) \right]$

б)  $\hat{\delta}_u^2 / \left( \sum (y_i - \bar{y})^2 \right)$

37. Вибрати правильну відповідь:

Мультиколінеарність виникає тоді, коли:

- а) дисперсія помилок не є постійною;  
б) незалежні змінні корелюють між собою;  
в) дві помилки корелюють між собою.

38. Вибрати правильну відповідь: Інтервальний прогноз математичного сподівання регресанда визначається для заданого рівня довіри за формулою:

а)  $\hat{y}_{T+1} - t_{кр} \hat{\sigma}_{e_{T+1}} < E(y_{T+1}) < \hat{y}_{T+1} + t_{кр} \hat{\sigma}_{e_{T+1}}$  ;

б)  $\hat{y}_{T+1} - t_{кр} \hat{\sigma}_{e_{T+1}}^i < y_{T+1} < \hat{y}_{T+1} + t_{кр} \hat{\sigma}_{e_{T+1}}^i$

в)  $\hat{y}_{T+1} = \hat{\beta}_1 x_{T+1,1} + \hat{\beta}_2 x_{T+1,2} + \dots + \hat{\beta}_k x_{T+1,k} + \dots + \hat{\beta}_K x_{T+1,K}$  ,

39. Вибрати правильну відповідь:

Гетероскедастичність наявна, коли:

- а) дві чи більше незалежних змінних мають високу кореляцію;
- б) дисперсія випадкової величини не постійна;
- в) теперішні та лагові значення помилок корелюють;
- г) незалежна змінна виміряна з помилкою

40. Вибрати правильну відповідь:

Що з наведеного не є припущенням класичної моделі лінійної регресії:

- а) або  $x_i$  є сталими числами, або вони є статистично незалежними від випадкових величин,.
- б) дисперсія випадкової величини є сталою;
- в) математичне сподівання випадкової величини дорівнює нулеві.

41. Вибрати правильну відповідь на запитання: Яке з поданих тверджень НЕ може бути правильним:

- а)  $y_t$  - реалізація регресанда;
- б)  $\hat{y}_t$  - систематична частина регресанда.

42. Вибрати правильну відповідь:

Мультиколінеарність наявна, коли:

- а) дві чи більше незалежних змінних мають високу кореляцію;
- б) дисперсія випадкових величин не постійна;
- в) теперішні та лагові значення помилок корелюють;
- г) незалежна змінна виміряна з помилкою

43. Вибрати правильну відповідь на запитання:

При перевірці моделі на мультиколінеарність використовуємо:

- а) тест Глейзера
- б) метод Ейткена
- в)  $\mu$  - критерій
- г) парметричний тест Гольдфельда-Квандта
- д) алгоритм Фаррара- Глобера



44. Вибрати правильну відповідь:

Для виправлення проблеми мультиколінеарності можна:

- а) використати перехід до логарифмів (log transformation);
- б) відкинути одну чи більше незалежних змінних;
- в) використати атрибутивні змінні;
- г) використати метод зважених найменших квадратів;
- д) використати залежну змінну з лагом.

45. Вибрати правильну відповідь:

За інших рівних умов, якщо ми збільшуємо кількість незалежних змінних у регресії.:

- а)  $R^2$  збільшується;
- б)  $R^2$  може або збільшитись, або зменшитись;
- в)  $R^2$  зменшується;
- г) немає ніякого впливу на  $R^2$

46. Вибрати правильну відповідь:

Якщо ви оцінюєте рівняння доходів для 100 працівників, приймаючи кількість років навчання як одну незалежну змінну і кількість місяців навчання як іншу незалежну змінну, то ви можете:

- а) отримати оцінки, які не будуть BLUE;
- б) мати неоднакові дисперсії помилок;
- в) мати мультиколінеарність

47. Вибрати правильну відповідь: Гетероскедастичність наявна, коли:

- а) дві чи більше незалежних змінних мають високу кореляцію;
- б) дисперсія випадкової величини не постійна;
- в) теперішні та лагові значення помилок корелюють;
- г) незалежна змінна виміряна з помилкою

48. Вибрати правильну відповідь: Гетероскедастичність виникає, коли;

- а) похибка не має нульового середнього значення,
- б) похибка залежить від незалежної змінної;
- в) дисперсія похибок залежить від регресорів;
- г) незалежні зміни корелюють між собою.

49. Вибрати правильну відповідь на запитання:

При перевірці моделі на гетероскедастичність використовуємо:

- а) тест Глейзера
- б) метод Ейткена
- г) критерій Дарбіна-Уотсона
- д) алгоритм Фаррара- Глобера
- в)  $\mu$  - критерій

50. Вибрати правильну відповідь: Автокореляція наявна, коли:

- а) дві чи більше незалежних змінних мають високу кореляцію;
- б) дисперсія випадкової величини не постійна;
- в) теперішні та лагові значення випадкової величини корелюють;
- г) незалежна змінна виміряна з помилкою

### 3. ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ ТА ВКАЗІВКИ ДО ЇХ ВИКОНАННЯ

**Завдання 1.** Побудувати БЛРМ на основі 1МНК, провести її ANOVA-аналіз та отримати прогнози.

*Вказівки до роботи:*

1. Специфікувати модель.
2. Для кожної пари залежної та незалежної змінних обчислити коефіцієнт кореляції. Інтерпретувати отримані результати.
3. Оцінити параметри моделі 1МНК.
4. Записати рівняння емпіричної функції регресії та дати економічну і геометричну інтерпретацію.
5. Побудувати базову ANOVA-таблицю дисперсійного аналізу.
6. Розрахувати звичайний та скоригований коефіцієнти детермінації та інтерпретувати їх.
7. Обчислити точковий прогноз для довільних значень регресорів.
8. Побудувати 95% довірчий прогнозний інтервал індивідуального значення регресанда. Інтерпретувати результат.

**Завдання 2.** Побудувати БЛРМ на основі 1МНК, перевірити її адекватність та отримати прогнози.

*Вказівки до роботи:*

1. Специфікувати модель.
2. Оцінити параметри 1МНК.
3. Записати рівняння емпіричної функції регресії та дати йому економічну інтерпретацію.
4. Провести F-тест для перевірки моделі на адекватність.
5. Обчислити точковий прогноз для довільних значень регресорів.
6. Побудувати 95% довірчий прогнозний інтервал математичного сподівання регресанда. Інтерпретувати результат.
7. Зробити загальні рекомендації щодо використання моделі.

**Завдання 3.** Побудувати БЛРМ та зробити аналіз 1МНК-оцінок параметрів.

*Вказівки до роботи:*

1. Специфікувати модель.
2. Оцінити параметри 1МНК.
3. Записати рівняння емпіричної функції регресії та дати йому економічну інтерпретацію.
4. Отримати дисперсійно-коваріаційну матрицю оцінок параметрів моделі та охарактеризувати її складові.
5. Обчислити відносні стандартні похибки оцінок параметрів моделі та інтерпретувати їх значення.
6. Оцінити зв'язок між оцінкою першого параметра і рештою, розрахувавши парні коефіцієнти кореляції.
7. Розрахувати стандартизовані параметри регресії та інтерпретувати їх

значення.

**Завдання 4.** Побудувати БЛРМ та перевірити статистичну значимість 1МНК-оцінок параметрів.

*Вказівки до роботи:*

1. Специфікувати модель.
2. Оцінити параметри 1МНК.
3. Записати рівняння емпіричної функції регресії та дати йому економічну інтерпретацію.
4. Отримати дисперсійно-коваріаційну матрицю оцінок параметрів моделі та охарактеризувати її складові.
5. Обчислити відносні стандартні похибки оцінок параметрів моделі та інтерпретувати їх значення.
6. Оцінити t-тестом статистичну значимість істинних параметрів.
7. Побудувати 95% довірчі інтервали для істинних параметрів та інтерпретувати їх.

**Завдання 5.** Побудувати БЛРМ 1МНК та перевірити наявність мультиколінеарності.

*Вказівки до роботи:*

1. Специфікувати модель.
2. Оцінити параметри 1МНК.
3. Записати рівняння емпіричної функції регресії та дати йому економічну інтерпретацію.
4. Перевірити наявність мультиколінеарності за допомогою алгоритма Фаррара-Глобера. Зробити висновки по трьом видам критеріїв.
5. Охарактеризувати можливі наслідки виявленої мультиколінеарності та дати конкретні пропозиції щодо її усунення.

**Завдання 6.** Побудувати БЛРМ 1МНК та перевірити наявність гетероскедастичності параметричним тестом Гольдфельда-Квандта.

*Вказівки до роботи:*

1. Специфікувати модель.
2. Оцінити параметри 1МНК.
3. Записати рівняння емпіричної функції регресії та дати йому економічну інтерпретацію.
4. Перевірити наявність гетероскедастичності параметричним тестом Гольдфельда-Квандта. Перевірку провести по кожному регресору.
6. Зробити висновки та рекомендації щодо оцінювання параметрів моделі в таких умовах.

**Завдання 7.** Побудувати ПЛРМ 1МНК та перевірити наявність гетероскедастичності тестом Глейзера.

*Вказівки до роботи:*

1. Специфікувати модель.
2. Оцінити параметри 1МНК.
3. Записати рівняння емпіричної функції регресії та дати йому економічну інтерпретацію.
4. Перевірити наявність гетероскедастичності тестом Глейзера в наступних випадках:  $|u| = a_0 + a_1x + \varepsilon$ ;  $|u| = a_0 + a_1x^2 + \varepsilon$ . Зробити висновки.
5. Чому не можна використовувати 1МНК в умовах гетероскедастичності?
6. Який метод доцільно використовувати для оцінювання параметрів моделі в даних умовах? Коротко опишіть його.

**Завдання 8.** Побудувати просту ЛРМ 1МНК та перевірити наявність автокореляції залишків критерієм Дарбіна- Уотсона.

*Вказівки до роботи:*

1. Специфікувати модель.
2. Оцінити параметри 1МНК.
3. Записати рівняння емпіричної функції регресії та дати йому економічну інтерпретацію.
4. Дослідити залишки на наявність автокореляції критерієм Дарбіна- Уотсона. Зробити висновки.
5. Оцінити параметри моделі методом Ейткена за припущення, що залишки задовільняють авторегресію першого порядку.

## ТАБЛИЦІ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАВДАНЬ 1-5

### Таблиця 1

**Залежність між балансовим прибутком та основними показниками діяльності підприємства**

№	Статутний фонд, тис..дол.	Кількість випущених акцій, тис..шт.	Обсяг продукції, тис.дол.	Балансовий прибуток, тис.дол.
1	3750	689	1475	5857
2	1717	289	2788	3616
3	285	103	406	1299
4	5182	5070	1863	2936
5	476	427	1382	1767
6	4869	3815	517	833
7	202	131	215	231
8	1224	1591	345	495
9	423	197	276	258
10	140	264	55	79
11	2575	6305	146	259
12	1612	1974	861	141
13	788	245	2340	2487
14	1969	1608	114	104
15	8161	14907	81	274
16	379	190	91	21
17	2870	525	1025	4562
18	715	217	2345	2458
19	79	32	387	687
20	2450	2535	981	1520

### Таблиця 2

**Залежність обсягів реалізованої продукції підприємства від величини обігових коштів, витрат на виробництво, включаючи комерційні витрати, фондівіддачі.**

№	Вартість обігових коштів, млн.грн	Витрати на виробництво, млн грн	Коефіцієнт фондо-віддачі	Обсяг реалізованої продукції, млн грн
1	1,3	4,3	0,22	3,7
2	0,7	2,9	0,43	2,3
3	0,2	0,8	0,31	0,7
4	1,2	1,4	0,37	1,4
5	5,8	14	0,25	12,3
6	9,7	10	0,33	10,6

7	0,5	1,9	0,28	1,8
8	0,8	2,1	0,21	1,9
9	1,7	6,9	0,32	5,9
10	7,9	9,6	0,68	14,9
11	2,2	1,7	0,33	1,8
12	1	3,2	0,57	2,7
13	8,6	5,8	0,26	6,7
14	0,9	1,4	0,33	1,7
15	5,4	5,9	0,3	6,3
16	3,9	1,6	0,65	3,5
17	0,6	1,9	0,34	1,8
18	0,4	1,1	0,48	1,1
19	0,4	1,6	0,14	0,9
20	12,3	8	0,27	8,6

**Таблиця 3**

**Залежність витрат на виробництво підприємства від обсягів реалізованої продукції, фондівіддачі, продуктивності праці.**

<b>№</b>	<b>Обсяг реалізованої продукції, млн грн</b>	<b>Коефіцієнт фондівіддачі</b>	<b>Продуктивність праці, грн/чол.</b>	<b>Витрати на виробництво, млн. грн</b>
1	0,7	0,8	4,42	0,2
2	1,4	1,4	0,58	1,2
3	12,3	14	12,29	5,8
4	10,6	10	14,96	9,7
5	1,8	1,9	7,05	0,5
6	1,9	2,1	6,39	0,8
7	5,9	6,9	10,32	1,7
8	14,9	9,6	78,07	7,9
9	1,8	1,7	6,58	2,2
10	2,7	3,2	10,41	1
11	6,7	5,8	21,82	8,6
12	1,7	1,4	9,75	0,9
13	6,3	5,9	10,23	5,4
14	3,5	1,6	19,52	3,9
15	1,8	1,9	7,65	0,6
16	1,1	1,1	2,61	0,4
17	0,9	1,6	5,37	0,4
18	8,6	8	13,72	12,3

Таблиця 4

Залежність обсягів реалізованої продукції підприємства від середньооблікової чисельності працюючих, вартості основних фондів та вартості обігових коштів.

№	Середня чисельність, чол.	Вартість осн. фондів, тис.грн	Вартість обігових коштів, млн.грн	Обсяг реалізованої продукції, млн грн
1	4498	3,2	1,3	3,7
2	2554	2,3	0,7	2,3
3	1487	0,7	0,2	0,7
4	22816	1,3	1,2	1,4
5	9564	11,8	5,8	12,3
6	7017	10,5	9,7	10,6
7	2452	1,7	0,5	1,8
8	3099	2	0,8	1,9
9	5653	5,8	1,7	5,9
10	1962	15,3	7,9	14,9
11	2757	1,8	2,2	1,8
12	2650	2,8	1	2,7
13	3044	6,6	8,6	6,7
14	1765,	1,7	0,9	1,7
15	5024	5,1	5,4	6,3
16	1770	3,5	3,9	3,5
17	2333	1,8	0,6	1,8
18	3528	0,9	0,4	1,1
19	1729	0,9	0,4	0,9
20	6193	8,5	12,3	8,6

Таблиця 5

Залежність витрат підприємства на виробництво від середньооблікової чисельності працюючих, вартості основних фондів та обігових коштів.

№	Середньооблікова чисельність, чол.	Вартість осн. фондів, тис.грн	Вартість обігових коштів, млн.грн	Витрати на виробництво, млн.грн
1	7017	10,5	9,7	10
2	2452	1,7	0,5	1,9
3	3099	2	0,8	2,1
4	5653	5,8	1,7	6,9
5	1962	15,3	7,9	9,6
6	2757	1,8	2,2	1,7
7	2650	2,8	1	3,2
8	3044	6,6	8,6	5,8

9	1765	1,7	0,9	1,4
10	5024	5,1	5,4	5,9
11	1770	3,5	3,9	1,6
12	2333	1,8	0,6	1,9
13	3528	0,9	0,4	1,1
14	1729	0,9	0,4	1,6
15	6193	8,5	12,3	8
16	2580	1,5	0,6	1,8
17	1618	0,8	0,3	0,8
18	2182	9,4	6,6	8,8
19	1371	0,8	0,2	0,8
20	1874	1	0,4	1,3

**Таблиця 6**

**Залежність прибутку підприємств від таких показників фінансової діяльності, як дебіторська та кредиторська заборгованість, вартість виробленої продукції.**

<b>№</b>	<b>Дебіторська заборгованість, тис.грн</b>	<b>Кредиторська заборгованість, тис.грн</b>	<b>Вартість реалізованої продукції, тис.грн</b>	<b>Балансовий прибуток, тис.грн</b>
1	18482	22274	33485	7667
2	7054	5358	19166	7617
3	7373	18468	19525	338
4	624	1060	6076	678
5	309	137	4554	156
6	146	617	931	287
7	2268	4051-	5069	368
8	1247	2393	8344	511
9	237	3187	4538	69
10	561	240	705	206
11	276	276	1837	260
12	466	228	603	163
13	80	305	1786	126
14	394	522	2128	83
15	126	199	254	43
16	103	98	235	21
17	686	288	1013	103
18	38	51	332	7
19	324	361	783	76
20	811	4575	2252	270



Таблиця 7

Залежність прибутку підприємств від таких показників фінансової діяльності, як дебіторська і кредиторська заборгованість та кількість акцій підприємства .

№	Дебіторська заборгованість, тис.грн	Кредиторська заборгованість, тис.грн	Кількість акцій, тис. грн	Балансовий прибуток, тис.грн
1	18482	22274	422,5	7667
2	7054	5358	22,4	7617
3	7373	18468	46,5	338
4	624	1060	3,2	678
5	309	137	1,6	156
6	146	617	0,4	287
7	2268	4051	34,9	368
8	1247	2393	23,8	511
9	237	3187	4,6	69
10	561	240	4,2	206
11	276	276	4	260
12	466	228	7,7	163
13	80	305	3,1	126
14	394	522	8,4	83
15	126	199	0,7	43
16	103	98	1,6	21
17	686	288	16,1	103
18	38	51	0,8	7
19	324	361	5,4	76
20	811	4575	21,3	270

Таблиця 8

Залежність обсягів виробництва продукції підприємствами від їх технічної забезпеченості та продуктивності праці.

№	Електроозброєність праці одного робітника, тис. кВт/год	Фондоозброєність одного робітника, тис.грн	Продуктивність праці, тис. грн/чол.	Вартість виробленої продукції, млн.грн
1	4	18	12	3
2	7	52	23	7
3	2	10	6	1,5
4	5	19	13	4,2
5	8	31	26	6,2
6	3	12	5	1,8

7	7	41	32	6,5
8	6	42	28	6,6
9	4	24	16	2
10	5	26	21	3,5
11	3	11	8	2,3
12	4	15	9	1,4
13	5	14	10	3
14	3	18	11	2,5
15	4	17	14	3
16	7	18	19	3,5
17	3	15	17	3,4
18	6	38	25	5,6
19	2	10	13	2,5
20	3	26	14	2,8

**Таблиця 9**

**Залежність між балансовим прибутком та основними показниками діяльності підприємства: розміром статутного фонду, балансовою вартістю основних засобів та обсягом виробленої продукції.**

<b>№</b>	<b>Статутний фонд, тис. грн</b>	<b>Балансова вартість осн. фондів, тис.грн</b>	<b>Обсяг виробленої продукції, тис.грн</b>	<b>Балансовий прибуток, тис.грн</b>
1	1101,1	16551,8	1291	-472,9
2	486,7	517,6	1450	323,8
3	141,4	3417,7	21,6	-51,5
4	125,4	1658	304	21
5	1384,1	946,1	20230,1	3157,6
6	1753,4	10385	4200	-737
7	116,2	1744,3	84,4	-98,8
8-	442,3	4358,3	1044,7	190,9
9	236,2	725	108,1	13
10	453,2	4620,2	796	-81,7
11	1850,2	16552,6	1288,4	-258,8
12	377,1	2369,2	1199,9	25,5
13	425,4	2874,1	220,4	13,8
14	289,5	4150	2152	-76
15	199,3	845,3	18,5	-70,1
16	253,1	2507,5	742,2	-154,7
17	205,9	122,6	5034,2	509,7
18	248,4	3969	481,7	-231
19	337,6	1245,3	185H	33,7

Таблиця 10

Залежність між балансовим прибутком та основними показниками діяльності підприємства: розміром статутного фонду, кредиторською та дебіторською заборгованістю.

№	Статутний фонд, тис.грн	Кредиторська заборгованість, тис.грн	Дебіторська заборгованість, тис.грн	Балансовий прибуток, тис.грн
1	2496	1936	4786	1199
2	3268	1561	4243	-8
3	2921	1030	1311	69
4	321	327	365	106
5	6064	2114	2007	-996
6	141	345	467	123
7	41	24	107	111
8	2193	774	1109	-476
9	3416	518	2171	-1580
10	1598	773	337	-139
11	94	108	175	-6
12	755	527	36	15
13	1587	442	1174	-363
14	1517	91	1629	-241
15	3308	1412	3795	-210
16	3926	743	1218	-863
17	10735	35&	5613	-419
18	4528	2732	4555	-788
19	341	550	ПО	-96
20	2751	808	2031	-1313

Таблиця 11

Залежність між прибутком та основними показниками діяльності комерційних банків: капіталом, розміром статутного фонду, активами.

№	Капітал, тис.грн	Статутний фонд, тис.грн	Активи, тис.грн	Прибуток, тис.грн
1	182186,9	45000	2432072,7	129724
2	140694,8	10492,6	1911119,1	52827,7
3	99664,9	20138,4	1190196,7	39283,3
4	97422,1	90000,0	302406,2	9093,7
5	88575,3	34673,9	1391585,7	65449,8
6	61109,3	16640,5	240578,3	57762,8
7	40381,7	15208,9	299764,7	4530,8
8	32450,9	21888,0	109337	5325,7
9	31291,8	24579,6	194893,3	4596,3

10	27413,0	17602,7	129909,7	15179,7
11	27283, 0	11623,6	99001,1	13271,8
12	26836,7	6883,0	220401,8	31433
13	26357,3	11256,5	197241,7	12135
14	26314,2	20248,8	60293,3	3873,1
15	25294,6	22261,0	283878	14010,8
16	24094,1	6712,0	81428,6	8586,9
17	22967,9	20000,0	93676,8	3278
18	22771,1	16307,6	224326,6	4417,6
19	20379,9	7500,0	86586,9	3944,9
20	18395,3	15596,4	87469,7	9210,6

**Таблиця12**

**Залежність між величиною кредитного портфеля комерційного банку та розміром його статутного фонду, активів та депозитними вкладками юридичних і фізичних осіб.**

<b>№</b>	<b>Статутний фонд, млн грн</b>	<b>Активи, млн.грн</b>	<b>Депозити, млн грн</b>	<b>Кредитний портфель, млн грн</b>
1	112	2021,7	117,5	10,7
2	90	221	20,6	45,5
3	34,7	1222,7	17,6	25,1
4	25,3	239	11,6	22,6
5	23,3	123,9	3,7	10,7
6	23	594,7	8,9	36,2
7	22,5	28,4 .	10,3	23,9
8	22,3	166,2	9,6	39,7
9	21,9	134,9	36,6	42,7
10	21,4	331,8	35,2 :	57,5
11	21,2	27,7	115,7	134,6
12	20,2	59,4	11	22
13	20	161,5	41,2 ;	67,4
14	18	137,9	11,2	40,4
15	16,6	211,9	38,8	52,4
16	16,1	106,6	32	67,1
17	15,2	294,7	12,7	29,3
18	15	37,6	23,8	37
19	12,9	106,6	5	23,6
20	12,5	23,4	9,8	25,9

Таблиця 13

Залежність між прибутком комерційних банків та депозитними вкладками юридичних і фізичних осіб, розміром статутного фонду банку і величиною його кредитного портфеля.

№	Депозити, тис.грн.	Статутний фонд, тис.грн	Кредитний портфель, тис.грн	Прибуток, тис.грн
1	325	574	3415	82
2	447	638	3567	140
3	483	650	3481	281
4	549	696	3465	357
5	577	766	3524	438
6	615	808	3613	585
7	683	826	3803	650
8	709	863	3829	720
9	731	891	3951	840
10	783	936	4149	903
11	814	976	4240	954
12	1289	1056	5440	1088
13	1368	1078	5498	2190
14	1448	1138	5789	1085
15	1500	1185	5997	2184
16	1562	1237	6236	2860
17	1620	1278	6404	3360
18	1737	1316	6590	4990
19	1811	1345	6892	6040
20	1911	1364	7193	6664

Таблиця 14

Залежність між прибутком комерційних банків та розміром статутного фонду, вартістю активів і кредитно-інвестиційного портфеля.

№	Статутний фонд, млн грн	Активи, млн. грн	Кредитно-інвестиційний портфель, млн грн	Прибуток, млн грн
1	10,4	230,6	134,6	3,1
2	7,7	51,5	22	3,2
3	15	151,8	67,4	3,3
4	7,3	95,3	40,4	3,5
5	7,2	106,4	52,4	3,5
6	9,5	96,3	67,1	3,5
7	7,7	54	29,3	4,2
8	5,5	82,3	37	4,6
9	7	46,1	23,6	5

10	12,1	51,3	25,9	5,1
11	10,6	112,3	57,8	5,1
12	10,1	89	43,5	5,2
13	15,5	80,5	46,7	5,4
14	11,2	153,8	69,8	5,8
15	6,7	94,6	54,4	6,2
16	5,8	106,8	32,3	6,6
17	6,2	40	24,1	7,8
18	11,6	89,9	46,	9,8
19	17,6	1444,4	66,2	12
20	20,1	1613,2	193,6	31,2

**Таблиця 15**

**Залежність між прибутком комерційних банків та розміром статутного фонду, вартістю активів і вкладів юридичних та фізичних осіб**

<b>№</b>	<b>Статутний фонд, млн грн</b>	<b>Активи, млн.грн</b>	<b>Кредитно- інвестиційний портфель, млн грн</b>	<b>Прибуток, млн грн</b>
1	7,8	228	113,1	0,5
2	5,8	48,9	8,4	0,6
3	12,4	149,2	38,6	0,7
4	4,7	92,7	8,6	0,9
5	4,6	103,8	36,2	0,9
6	6,9	93,7	29,4	0,9
7	5,1	51,4	10,1	1,6
8	2,9	79,7	21,2	2
9	4,4	43,5	2,4	2,4
10	9,5	48,7	7,2	2,5
11	8	109,7	34,2	2,5
12	7,5	86,4	17,4	2,6
13	12,9	77,9	1,4	2,8
14	8,6	151,2	59,6	3,2
15	4,1	92	12,3	3,6
16	3,2	104,2	21,9	4
17	3,6	37,4	4,9	5,2
18	9	87,3	19,8	7,2
19	15	1441,8	22,9	9,4
20	17,5	1610,6	105,6	28,6

**Таблиця 16**  
**Залежність між балансовим прибутком та основними показниками діяльності підприємства**

<b>№</b>	<b>Статутний фонд, тис.дол.</b>	<b>Кількість випущених акцій, тис.шт.</b>	<b>Обсяг продукції, тис.дол.</b>	<b>Балансовий прибуток, тис.дол.</b>
1	3667	606	1392	5774
2	1634	206	2705	3533
3	202	20	323	1216
4	5099	4987	1780	2853
5	393	344	1299	1684
6	4786	3732	434	750
7	119	48	132	148
8	1141	1508	262	412
9	340	114	193	175
10	87	211	2	26
11	2492	6222	63	176
12	1529	1891	778	58
13	705	162	2257	2404
14	1886	1525	31	21
15	8083	14829	3	196
16	364	175	76	6
17	2787	442	942	4479
18	632	134	2262	2375
19	11	36	319	619
20	2367	2452	898	1437

**Таблиця 17**  
**Залежність обсягів реалізованої продукції підприємства від величини обігових коштів, витрат на виробництво, включаючи комерційні витрати, фондівіддачі.**

<b>№</b>	<b>Вартість обігових коштів, млн.грн.</b>	<b>Витрати на виробництво, млн.грн.</b>	<b>Коефіцієнт фондівіддачі</b>	<b>Обсяг реалізованої продукції Y, млн грн</b>
1	0,8	2,1	0,21	1,9
2	1,7	6,9	0,32	5,9
3	7,9	9,6	0,68	14,9
4	2,2	31,7	0,33	1,8
5	1	3,2	0,57	2,7
6	8,6	5,8	0,26	6,7
7	0,9	1,4	0,33	1,7
8	5,4	5,9	0,3	6,3

9	3,9	1,6	0,65	3,5
10	0,6	1,9	0,34	1,8
11	0,4	1,1	0,48	1,1
12	0,4	1,6	0,14	0,9
13	12,3	8	0,27	8,6
14	0,6	1,8	0,29	1,5
15	0,3	0,8	0,45	0,8
16	6,6	8,8	0,5	11,6
17	0,2	0,8	0,53	0,8
18	0,4	1,3	0,28	1,1
19	35,4	58,1	2,55	65,2
20	1,4	4,1	0,35	3,7

**Таблиця 18**

**Залежність витрат на виробництво підприємства від обсягів реалізованої продукції, фондівдачі, продуктивності праці.**

<b>№</b>	<b>Обсяг реалізованої продукції, млн грн</b>	<b>Коефіцієнт фондівдачі</b>	<b>Продуктивність праці, грн/чол.</b>	<b>Витрати на виробництво, млн грн</b>
1	12,3	14	12,29	5,8
2	10,6	10	14,96	9,7
3	1,8	1,9	7,05	0,5
4	1,9	2,1	6,39	0,8
5	5,9	6,9	10,32	1,7
6	14,9	9,6	78,07	7,9
7	1,8	1,7	6,58	2,2
8	2,7	3,2	10,41	1
9	6,7	5,8	21,82	8,6
10	1,7	1,4	9,75	0,9
11	6,3	5,9	10,23	5,4
12	3,5	1,6	19,52	3,9
13	1,8	1,9	7,65	0,6
14	1,1	1,1	2,61	0,4
15	0,9	1,6	5,37	0,4
16	8,6	8	13,72	12,3
17	1,5	1,8	5,69	0,6
18	0,8	0,8	4,74	0,3
19	11,6	8,8	43,07	6,6
20	0,8	0,8	6,03	0,2



Таблиця 19

Залежність обсягів реалізованої продукції підприємства від середньооблікової чисельності працюючих, вартості основних фондів та вартості обігових коштів.

№	Середньо-облікова чисельність, чол.	Вартість основних фондів, тис.грн	Вартість обігових коштів, млн.грн	Обсяг реалізованої продукції, млн. грн
1	3099	2	0,8	1,9
2	5653	5,8	1,7	5,9
3	1962	15,3	7,9	14,9
4	2757	1,8	2,2	1,8
5	2650	2,8	1	2,7
6	3044	6,6	8,6	6,7
7	1765	1,7	0,9	1,7
8	5024	5,1	5,4	6,3
9	1770	3,5	3,9	3,5
10	2333	1,8	0,6	1,8
11	3528	0,9	0,4	1,1
12	1729	0,9	0,4	0,9
13	6193	8,5	12,3	8,6
14	2580	1,5	0,6	1,5
15	1618	0,8	0,3	0,8
16	2182	9,4	6,6	11,6
17	1371	0,8	0,2	0,8
18	1874	1	0,4	1,1
19	6733	61,3	35,4	65,2
20	3858	3,8	1,4	3,7

Таблиця 20

Залежність витрат підприємства на виробництво від середньооблікової чисельності працюючих, вартості основних фондів та обігових коштів.

№	Середньооблікова чисельність, чол.	Вартість осн. фондів, тис.грн	Вартість обігових коштів, млн. грн	Витрати на виробництво, млн. грн
1	3099	2	0,8	2,1
2	5653	5,8	1,7	6,9
3	1962	15,3	7,9	9,6
4	2757	1,8	2,2	1,7
5	2650	2,8	1	3,2
6	3044	6,6	8,6	5,8
7	1765	1,7	0,9	1,4

8	5024	5,1	5,4	5,9
9	1770	3,5	3,9	1,6
10	2333	1,8	0,6	1,9
11	4498	3,2	1,3	4,3
12	2554	2,3	0,7	2,9
13	1487	0,7	0,2	0,8
14	22816	1,3	1,2	1,4
15	9564	11,8	5,8	14
16	7017	10,5	9,7	10
17	2452	1,7	0,5	1,9
18	1874	1	0,4	1,3
19	6733	61,3	35,4	58,1
20	3858	3,8	1,4	4,1

**Таблиця 21**

**Залежність прибутку підприємств від таких показників фінансової діяльності, як дебіторська та кредиторська заборгованість, вартість виробленої продукції.**

<b>№</b>	<b>Дебіторська заборгованість, тис.грн</b>	<b>Кредиторська заборгованість, тис.грн</b>	<b>Вартість реалізованої продукції, тис.грн</b>	<b>Балансовий прибуток, тис.грн</b>
1	276	276	1837	260
2	466	228	603	163
3	80	305	1786	126
4	394	522	2128	83
5	126	199	254	43
6	103	98	235	21
7	686	288	1013	103
8	38	51	332	7
9	324	361	783	76
10	811	4575	2252	270
11	703	7419	994	139
12	286	858	127	31
13	607	2003	793	431
14	1353	856	4299	1352
15	1437	5741	8188	1869
16	3	34	341	26
17	498	523	4284	365
18	235	72	2771	292
19	654	1128	4557	217
20	404	525	3249	210

Таблиця 22

Залежність прибутку підприємств від таких показників фінансової діяльності, як дебіторська і кредиторська заборгованість та кількість акцій підприємства .

№	Дебіторська заборгованість, тис.грн	Кредиторська заборгованість, тис.грн	Кількість акцій, тис. грн	Балансовий прибуток, тис.грн
1	276	276	4	260
2	466	228	7,7	163
3	80	305	3,1	126
4	394	522	8,4	83
5	126	199	0,7	43
6	103	98	1,6	21
7	686	288	16,1	103
8	38	51	0,8	7
9	324	361	5,4	76
10	811	4575	21,3	270
11	703	7419	11	139
12	286	858	24,8	31
13	607	2003	11,3	431
14	1353	856	0	1352
15	1437	5741	0,2	1869
16	3	34	5,4	26
17	498	523	3	365
18	235	72	2,9	292
19	654	1128	2,1	217
20	404	525	3,7	210

Таблиця 23

Залежність обсягів виробництва продукції підприємствами від їх технічної забезпеченості та продуктивності праці.

№	Електроозброєність праці одного робітника, тис.кВт/год	Фондоозброєність одного робітника, тис.грн	Продуктивність праці, тис.грн/чол.	Вартість виробленої продукції, млн. грн
1	3	11	8	2,3
2	4	15	9	1,4
3	5	14	10	3
4	3	18	11	2,5
5	4	17	14	3
6	7	18	19	3,5
7	3	15	17	3,4

8	6	38	25	5,6
9	2	10	13	2,5
10	3	26	14	2,8
11	6	37	26	6,1
12	3	15	12	2,8
13	4	7	15	3
14	2	11	7	2,3
15	5	33	21	3,5
16	2	10	5	2
17	8	6	35	6,6
18	7	34	27	5,5
19	2	4	7	2,4
20	5	29	22	4,6

**Таблиця 24**

**Залежність між балансовим прибутком та основними показниками діяльності підприємства: розміром статутного фонду, балансовою вартістю основних засобів та обсягом виробленої продукції.**

<b>№</b>	<b>Статутний фонд, тис.грн</b>	<b>Балансова вартість основних фондів, тис.грн</b>	<b>Обсяг виробленої продукції, тис.грн</b>	<b>Балансовий прибуток, тис.грн</b>
1	1850,2	16552,6	1288,4	-258,8
2	377,1	2369,2	1199,9	25,5
3	425,4	2874,1	220,4	13,8
4	289,5	4150	2152	-76
5	199,3	845,3	18,5	-70,1
6	253,1	2507,5	742,2	-154,7
7	205,9	122,6	5034,2	509,7
8	248,4	3969	481,7	-231
9	337,6	1245,3	185,1	33,7
10	27<8	273,1	134	-103
11	244	15714,4	139,5	-52,1
12	55,5	621	23	-11
13	8%5	724,7	85	-17
14	77,9	816	319	-53
15	39,7	9157	228	8
16	137,9	352,9	579	-7,5
17	2685,5	23079	1223	-843
18	278,7	1663,5	187,1	12,7
19	619,2	4463,7	5483,9	479,5
20	624	2237	238,5	-253,1

Таблиця 25

Залежність між балансовим прибутком та основними показниками діяльності підприємства: розміром статутного фонду, кредиторською та дебіторською заборгованістю.

№	Статутний фонд, тис.грн	Кредиторська заборгованість, тис.грн	Дебіторська заборгованість, тис.грн	Балансовий прибуток, тис.грн
1	141	345	467	123
2	41	24	107	111
3	2193	774	1109	-476
4	3416	518	2171	-1580
5	1598	773	337	-139
6	94	108	175	-6
7	755	527	36	15
8	1587	442	1174	-363
9	1517	91	1629	-241
10	3308	1412	3795	-210
11	3926	743	1218	-863
12	10735	3514	5613	-419
13	4528	2732	4555	-788
14	341	550	110	.96
15	2751	808	2031	-1313
16	4972	1176	1794	-0623
17	2849	793	2494	-1682
18	203	86	184	-146
19	7114	1057	2995	-2639
20	1993	206	593	-1015

Таблиця 26

Залежність між прибутком та основними показниками діяльності комерційних банків: капіталом, розміром статутного фонду, активами.

№	Капітал, тис.грн	Статутний фонд, тис.грн	Активи, тис.грн	Прибуток, тис.грн
1	27283	11623,6	99001,1	13271,8
2	26836,7	6883	220401,8	31433
3	26357,3	11256,5	197241,7	12135
4	26314,2	20248,8	60293,3	3873,1
5	25294,6	22261	283878	14010,8
6	24094,1	6712	81428,6	8586,9
7	22967,9	20000	93676,8	3278
8	22771,1	16307,6	224326,6	4417,6
9	20379,9	7500	86586,9	3944,9

10	18395,3	15596,4	87469,7	9210,6
11	17511,6	12148,9	43047	6239,1
12	17493,4	10151,4	100888,1	7352,9
13	16404,6	11346,5	100978,6	6946,4
14	16319,2	11814	70030,9	3447,1
15	15779,1	15000	22002,5	1190,9
16	15530,7	7783,6	46417,2	4321
17	15497,4	11796,4	98300,9	5135,5
18	15297,2	7198,3	159340,3	7690,4
19	13565,3	5920,1	81934,1	6145,4
20	13501,3	7000	45571,9	7034,2

**Таблиця 27**

**Залежність між величиною кредитного портфеля комерційного банку та розміром його статутного фонду, активів та депозитними вкладками юридичних і фізичних осіб.**

<b>№</b>	<b>Статутний фонд, млн грн</b>	<b>Активи, млн.грн</b>	<b>Депозити, млн грн</b>	<b>Кредитний портфель, млн грн</b>
1	236	2145,7	241,5	134,7
2	214	345	144,6	169,5
3	158,7	1346,7	141,6	119,1
4	149,3	363	125,6	146,6
5	147,3	247,9	127,7	134,7
6	147	718,7	132,9	160,2
7	156,5	152,4	134,3	147,9
8	146,3	300,2	133,6	163,7
9	145,9	258,9	160,6	166,7
10	145,4	455,8	159,2	181,5
11	145,2	151,7	239,7	258,6
12	144,2	183,4	135	146
13	144	285,5	165,2	191,4
14	15	261,9	130,2	164,4
15	140,6	335,9	162,8	162,4
16	140,1	245,6	156.	191,1
17	139,2	418,7	136,7	153,3
18	139	161,6	147,8	161
19	136,9	230,6	129	147,6
20	136,5	147,4	133,8	149,9

Таблиця 28

Залежність між прибутком комерційних банків та депозитними вкладками юридичних і фізичних осіб, розміром статутного фонду банку і величиною його кредитного портфеля.

№	Депозити, тис.грн	Статутний фонд, тис.грн	Кредитний портфель, тис.грн	Прибуток, тис. грн
1	731	891	3951	840
2	783	936	4149	903
3	814	976	4240	954
4	1289	1056	5440	1088
5	1368	1078	5498	2190
6	1448	1138	5789	1085
7	1500	1185	5997	2184
8	1562	1237	6236	2860
9	1620	1278	6404	3360
10	1737	1316	6590	4990
11	1811	1345	6892	6040
12	1911	1364	7193	6664
13	2039	1387	7490	7001
14	2142	1430	7642	7734
15	2214	1541	7672	9154
16	2213	1559	9382	9944
17	2283	1560	8824	7220
18	2415	1614	9122	7640
19	2534	1677	9138	7934
20	2687	1717	9237	7380

Таблиця 29

Залежність між прибутком комерційних банків та розміром статутного фонду, вартістю активів і кредитно-інвестиційного портфеля.

№	Статутний фонд,млн грн	Активи, млн. грн	Кредитно-інвестиційний портфель, млн грн	Прибуток, млн грн
1	10,4	230,6	134,6	3,1
2	7,7	51,5	22	3,2
3	15	151,8	67,4	3,3
4	7,3	95,3	40,4	3,5
5	7,2	106,4	52,4	3,5
6	9,5	96,3	67,1	3,5
7	7,7	54	29,3	4,2
8	5,5	82,3	37	4,6
9	7	46,1	23,6	5
10	12,1	51,3	25,9	5,1

11	10,6	112,3	57,8	5,1
12	10,1	89	43,5	5,2
13	15,5	80,5	46,7	5,4
14	11,2	153,8	69,8	5,8
15	6,7	94,6	54,4	6,2
16	5,8	106,8	32,3	6,6
17	6,2	40	24,1	7,8
18	11,6	89,9	46,	9,8
19	17,6	1444,4	66,2	12
20	20,1	1613,2	193,6	31,2

**Таблиця 30**

**Залежність між прибутком комерційних банків та розміром статутного фонду, вартістю активів і вкладів юридичних та фізичних осіб**

<b>№</b>	<b>Статутний фонд, млн грн</b>	<b>Активи, млн. грн</b>	<b>Кредитно- інвестиційний портфель, млн грн</b>	<b>Прибуток, млн грн</b>
1	11,6	98,4	34,1	5,6
2	9,8	56,1	14,8	6,3
3	7,6	84,4	25,9	6,7
4	9,1	48,2	7,1	7,1
5	14,2	53,4	11,9	7,2
6	12,7	114,4	38,9	7,2
7	12,2	91,1	22,1	7,3
8	17,6	82,6	6,1	7,5
9	13,3	155,9	64,3	7,9
10	8,8	96,7	17	8,3
11	7,9	108,9	26,6	8,7
12	8,3	42,1	9,6	9,9
13	13,7	92	24,5	11,9
14	19,7	1446,5	27,6	14,1
15	22,2	1615,3	110,3	33,3
16	8,9	213,2	80,3	33,4
17	12,3	1863,1	720	39,8
18	18,7	274,2	61,3	43,7
19	12,3	1335,1	188,4	46,3
20	47,1	2600,8	718,1	59



## ТАБЛИЦІ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАВДАНЬ 6-7

### Таблиця 1

Залежність між прибутком банків (Y) та їх вкладеннями в цінні папери (X), млн.грн

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Y	53,78	20	19,63	12,91	8,76	7,24	7,13	5,97	5,5	4,76
X	620,81	456,93	75,35	420,16	36,46	106,38	132,74	0,01	56,77	55,69
№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Y	4,69	4,6	6,48	4,04	3,38	2,79	2,55	2,35	2,08	1,92
X	14,35	4,63	0,36	17,26	23,66	14,68	16,43	45,52	30	22,06
№	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Y	1,82	1,42	0,94	3,8	0,7	0,53	0,28	0,24	0,23	0,11
X	50,77	10,39	7,61	4,98	13,57	21,02	30,41	14,8	15,6	24,58

### Таблиця 2

Залежність між прибутком підприємств (Y) та їхньою кредиторською заборгованістю (X), (тис. грн)

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Y	45	57,7	67,3	71,2	62,9	73,9	76	84,5	73,8	77,3
X	127,1	133,2	138,7	138,3	150,4	156,4	162,5	169,8	165,7	170
№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Y	79	99,8	61,8	73,9	83,4	85,4	81,8	90,2	93,2	100,4
X	175,1	185,8	182,9	187,5	196,4	197,9	211,2	219	219,7	221,7
№	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Y	92,4	10,2	10	12,2	10,4	11,9	13,7	14,8	13,6	14,4
X	228,5	235	236,3	254,8	249,5	258,4	271	268,5	279,2	292,9

### Таблиця 3

Визначити залежність між витратами підприємств на охорону навколишнього середовища (Y) та їх доходами (X) (тис. грн)

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Y	5,3	5,5	6,2	6	6,4	7	7	7,9	7,9	8,5
X	220,5	229,7	242,1	251	260,3	271	281,3	294,9	289,8	288,7
№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Y	7,9	8,3	7	7,1	7,9	7,7	8,2	8	9	9,3
X	294	320,8	308,2	316,4	330,3	340,9	351,6	369,5	373,7	382,8
№	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Y	8,6	9,7	9,4	10,3	11,7	13,2	15	17	14,4	14,9
X	396,4	407,5	415,1	455,6	436,2	450,3	473,5	483,9	488,1	512

**Таблиця 4**  
**Залежність між споживчими витратами сімей (Y) та їх доходами (X)**  
*(грн)*

<b>№</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Y</b>	325	597	690	700	950	980	985	987	1336	1300
<b>X</b>	330	630	870	890	1020	1090	1107	1278	1467	1647
<b>№</b>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Y</b>	1504	1560	1632	1875	2014	2400	2300	2500	2590	2570
<b>X</b>	1827	2000	2200	2795	2982	2847	3027	3207	3398	3567
<b>№</b>	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>Y</b>	2490	2657	2750	2860	2870	2900	3100	3115	3250	3300
<b>X</b>	3747	3927	4107	4287	5467	5647	5827	6007	6687	7220

**Таблиця 5**  
**Залежність між прибутком банку (Y) та середньорічними залишками на поточних рахунках клієнтів (X)**  
*(млн грн)*

<b>№</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Y</b>	9,8	38,9	20,9	5Д	31,3	1,7	2,2	32,2	2,6	38,1
<b>X</b>	20,4	70,6	32	14,3	303,4	10	9,3	59,7	5,5	69,5
<b>№</b>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Y</b>	8,3	28,5	10,8	29,6	10,5	41,6	3Д	29,7	34,2	49,6
<b>X</b>	21,6	266,1	18,3	47,3	240,3	86,5	8,3	397,8	251,5	541,7
<b>№</b>	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>Y</b>	51,1	48,8	57,6	54,3	50,4	55,3	84,9	62,6	77,5	93,3
<b>X</b>	325,8	392,7	410,7	428,7	546,7	564,7	682,7	600,8	668,8	722,1

**Таблиця 6**  
**Залежність між витратами на середню освіту на душу населення регіону (Y) та доходом, який виробляється в цьому регіоні на душу населення (X)**  
*(дол. США)*

<b>№</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Y</b>	295	275	531	316	304	431	326	427	259	294
<b>X</b>	6247	6183	8914	7505	6813	7873	6640	8063	5736	7391
<b>№</b>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Y</b>	423	335	320	342	288	343	320	821	387	424
<b>X</b>	8818	6607	6951	7526	6489	6541	6456	10851	8850	8604
<b>№</b>	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>Y</b>	265	437	355	322	466	274	359	388	311	397
<b>X</b>	6700	8745	8001	6333	8442	7342	9032	6505	7478	7839

Таблиця 7

Залежність між обсягами капіталовкладень по регіонах (Y) та обсягами промислової продукції (X) на душу населення

(млн. грн)

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Y	161	117	98	330	254	135	94	299	152	280
X	526	791	376	2712	2508	661	250	2795	992	1247
№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Y	146	224	196	162	158	391	176	206	127	215
X	504	1607	751	1187	748	1766	1133	1241	476	1034
№	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Y	107	190	118	112	146	141	221	217	315	200
X	489	854	832	402	823	773	684	662	845	909

Таблиця 8

Залежність між прибутком банку (Y) та обсягом наданих кредитів (X)

(млн грн)

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Y	83,7	78,7	67,7	65,4	64,8	64,4	48,3	32,3	22,3	20,6
X	26,3	26,2	21,5	21,3	21,4	20	18	17,1	16,5	15,6
№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Y	20,4	19,6	18,1	11,7	8,5	8,1	7,6	7,3	7,1	6,7
X	15,8	14,9	14,1	13,5	12,6	12,3	11,2	11	10,6	10
№	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Y	6,6	6,5	6,2	6	зд	3,1	1,7	1,3	1,4	1,2
X	10	8,7	8,2	7,9	6,6	5,5	5,2	5,5	5,1	5,3

Таблиця 9

Залежність між прибутком банків (Y) та їхніми високоліквідними активами (X)

(млн грн)

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Y	28,4	27,7	26,8	19,3	14,9	14,7	7	6,8	6,7	5,4
X	243,6	241,6	209,5	153,2	106,3	94,2	62	52,7	41,2	40,5
№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Y	5	4,9	4,6	3,6	3	2,7	2	1,8	1,7	1,3
X	40,1	39,9	28,5	27,9	27	25,2	24,8	20,1	19,6	17,5
№	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Y	1,2	1,1	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1
X	15,8	14,9	14,7	14,6	12,1	11,6	9,1	8,8	5,6	3,1

**Таблиця 10**  
**Залежність між прибутком банку (Y) та величиною його кредитно-інвестиційного портфеля (X)**  
*(млн грн)*

<b>№</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Y</b>	37,7	57	31,2	44,3	41,7	12,1	31,4	1,9	4,9	6,3
<b>X</b>	754	851	194	617	152	66	125	36	46	54
<b>№</b>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Y</b>	15,9	3,5	7,5	13,4	1,1	5,3	5,5	3,1	2,8	8,1
<b>X</b>	70	40	58	67	26	44	47	29	40	58
<b>№</b>	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>Y</b>	24	1,6	3,6	3,8	4,7	1	13,5	0,4	1,3	3,2
<b>X</b>	135	32	52	46	37	24	67	10	22	43

**Таблиця 11**  
**Залежність між прибутком підприємств (Y) та їхньою загальною заборгованістю перед юридичними та фізичними особами (X)**  
*(тис. грн)*

<b>№</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Y</b>	37,2	26,1	22	26,1	15,6	16,6	8,2	10,9	5,7	10,6
<b>X</b>	2173,6	1386,6	1383,9	886,1	875,5	586,8	285,4	243,9	133,4	235
<b>№</b>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Y</b>	7,9	5,5	5,9	6,1	7	0,8	7,1	3,6	2,4	2,8
<b>X</b>	214,2	158,7	250,1	194,3	195,3	85,8	258,7	108	96	99,2
<b>№</b>	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>Y</b>	6,6	5,8	0,4	8,4	1,7	6	3,1	1,8	1,3	1,1
<b>X</b>	122,8	138,2	64,2	108,6	92,7	132,9	104	95,1	90,5	87,2

**Таблиця 12**  
**Залежність між ринковою ціною акції (Y) та прибутком акціонерної компанії (X)**  
*(тис. дол. США)*

<b>№</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Y</b>	0,315	0,29	0,261	0,058	0,048	0,041	0,032	0,058	0,067	0,072
<b>X</b>	740	850	930	111	133	106	77	146	168	184
<b>№</b>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Y</b>	0,158	0,205	0,62	0,548	0,761	0,8	0,947	1,058	1,245	1,584
<b>X</b>	351	559	1234	6555	8224	8672	9733	12450	15736	21437
<b>№</b>	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>Y</b>	1,42	1,711	1,945	2,503	2,689	3,007	3,1	3,88	4,3	4,1
<b>X</b>	17445	23111	28673	35204	32668	39577	40010	43995	45742	43588

Таблиця 13

Залежність між витратами підприємств на охорону праці (Y) та обсягами випуску промислової продукції (X)

(тис. грн)

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Y	7,5	7,8	8,6	8,4	8,8	9,6	9,6	10,7	10,7	11,4
X	289	299,3	313,2	323,1	333,5	345,5	357,1	372,3	366,6	365,3
№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Y	10,7	11,1	9,6	9,7	10,7	10,4	11	10,8	12	12,4
X	371,3	401,3	387,2	396,4	411,9	423,8	435,8	455,8	460,5	470,7
№	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Y	11,5	12,8	12,5	13,6	15,3	17,1	19,3	21,7	18,5	19,1
X	486	498,4	506,9	552,3	530,5	546,3	572,3	584	588,7	615,4

Таблиця 14

Залежність між витратами підприємств на інноваційну продукцію (Y) та обсягами реалізованої продукції (X)

(тис. грн)

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Y	1,1	2,1	1,2	0,7	4,2	0,5	0,5	1,5	0,3	1,9
X	25,3	78	35,5	16	487	11,3	10,5	66	6,4	76,8
№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Y	0,9	4	1	1,1	1,8	2,9	0,4	12,7	3,4	13,7
X	24,1	293	20,4	52,3	264,6	95,5	9,4	638,1	277	868,3
№	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Y	8	10,6	13	12,4	13,8	15,6	18	16,7	15,9	19,7
X	522,9	629,9	658,7	687,5	876,3	905,1	1093,9	962,9	1071,7	1157

Таблиця 15

Залежність між сумою сплачених податків (Y) та доходами підприємств (X)

(тис. грн)

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Y	1576	876	302	327	283	1017	302	180	680	161
X	2927	3639	855	1217	983	5640	1125	683	3554	652
№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Y	360	958	377	103	74	63	60	60	157	373
X	1967	3755	2231	587	193	349	256	125	693	1937
№	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Y	152	81	243	66	78	68	73	57	153	349
X	733	284	849	256	257	357	457	137	811	1569

**Таблиця 16**  
**Залежність між прибутком банків (Y) та їх вкладеннями в цінні папери (X)**

**млн.грн**

<b>№</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Y</b>	10,3	8,4	5,85	5,84	8,16	9,65	6,14	7,53	8,99	5,72
<b>X</b>	21,38	21,71	21,83	22,63	23,46	24,29	28,05	29,09	30,69	31,61
<b>№</b>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Y</b>	10,58	11,41	10,21	9,81	7,55	7,03	6,31	7,69	5,89	14,37
<b>X</b>	7,04	7,39	11,66	12,01	14,64	17,42	20,6	37,03	37,44	43,49
<b>№</b>	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>Y</b>	7,96	7,43	10,37	11,11	25,24	12,85	12,74	18,52	25,61	59,39
<b>X</b>	52,55	57,8	62,72	63,8	82,38	110,05	136,41	423,83	460,6	624,48

**Таблиця 17**  
**Залежність між прибутком підприємств (Y) та їхньою кредиторською заборгованістю (X)**

**(тис. грн)**

<b>№</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Y</b>	59,5	99,08	85,73	81,83	88,49	88,49	72,27	88,38	77,45	91,89
<b>X</b>	66,91	109,6	78,09	78,43	127,26	96,18	73	105,49	90,17	109,76
<b>№</b>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Y</b>	93,59	76,34	114,35	90,6	97,97	99,9	96,4	94,7	107	101,9
<b>X</b>	114,88	122,67	125,58	102,28	136,21	137,6	151	158,8	168,3	161,5
<b>№</b>	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>Г</b>	117,5	106,4	130,2	117,5	222,6	235,1	328,4	276	109,9	562,2
<b>X</b>	189,3	174,8	176,1	159,5	194,6	198,1	219	210,7	208,3	232,7

**Таблиця 18**  
**Визначити залежність між витратами підприємств на охорону навколишнього середовища (Y) та їх доходами (X)**

**(тис. грн)**

<b>№</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Y</b>	7,2	7,4	8,2	8	8,5	9,2	9,2	10,3	10,3	11,6
<b>X</b>	295,4	306,4	321,3	332	343,2	356	368,3	384,6	378,5	377,2
<b>№</b>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Y</b>	10,3	11,3	9,2	9,3	10,2	10,1	11,2	11	12,3	12,9
<b>X</b>	383,5	415,8	400,6	410,5	427,1	439,9	506,3	533,2	539,5	553
<b>№</b>	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>Y</b>	11,8	13,4	13	14,4	16,5	18,7	21,3	24,4	20,5	21,2
<b>X</b>	573,5	590,2	601,5	662,2	633,2	654,4	689,1	704,7	711,1	746,8

**Таблиця 19**  
**Залежність між споживчими витратами сімей (Y) та їх доходами (X)**  
*(грн)*

<b>№</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Y</b>	341	423	519	530	760	1019	1024	1027	1823	1774
<b>X</b>	372	510	668	690	855	1211	1230	1419	1628	2082
<b>№</b>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Y</b>	2049	2125	2222	2550	2738	3259	3124	3394	3516	3489
<b>X</b>	2307	2523	2773	3517	3751	3582	3807	4032	4271	4482
<b>№</b>	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>Y</b>	3381	3606	3732	3880	3894	3934	4204	4224	4107	4874
<b>X</b>	4707	4932	5157	5382	6857	7082	7307	7532	8382	9048

**Таблиця 20**  
**Залежність між прибутком банку (Y) та середньорічними залишками на поточних рахунках клієнтів (X)**  
*(млн грн)*

<b>№</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Y</b>	11	42,9	23,1	6	34,5	2,3	2,9	35,5	3,3	42
<b>X</b>	22,5	77,8	35,3	15,8	333,8	П,2	10,5	65,8	6,4	76,6
<b>№</b>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Y</b>	9,4	31,5	12,1	32,7	11,7	45,9	3,8	32,8	37,7	54,7
<b>X</b>	23,9	292,8	20,1	52,1	264,4	95,3	9,4	437,7	276,8	596
<b>№</b>	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>Y</b>	56,3	53,8	63,5	59,8	55,5	60,9	93,5	69	85,4	102,7
<b>X</b>	358,5	432,1	451,9	471,7	601,5	621,3	751,1	661	735,8	794,4

**Таблиця 21**  
**Залежність між витратами на середню освіту на душу населення регіону (Y) та доходом, який виробляється в цьому регіоні на душу населення (X)**  
*(дол. США)*

<b>№</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Y</b>	320	342	314	343	322	821	377	468	265	457
<b>X</b>	6951	7526	6489	6541	6456	10851	8850	8604	6700	8745
<b>№</b>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Y</b>	325	305	476	294	349	388	311	397	295	315
<b>X</b>	8001	6333	8442	7342	9032	6505	7478	7839	6242	7697
<b>№</b>	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>Y</b>	356	339	452	428	403	345	280	473	477	423
<b>X</b>	7624	7374	8001	10022	8380	7696	6615	8306	7847	7051

Таблиця 22

Залежність між обсягами капіталовкладень по регіонах (Y) та обсягами промислової продукції (X) на душу населення

(млн. грн)

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Y	157	109	103	520	325	136	88	588	152	299
X	510	770	363	3401	3146	643	240	3505	967	1217
№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Y	121	211	184	161	178	624	179	194	112	202
X	489	2020	731	1158	728	2219	1105	1211	461	1103
№	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Y	105	179	130	95	137	132	208	179	146	161
X	474	832	810	389	802	753	665	644	823	886

Таблиця 23

Залежність між прибутком банку (Y) та обсягом наданих кредитів (X)

(млн грн)

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Y	92,9	87,4	75,3	72,7	72,1	71,5	53,9	36,3	21,5	20
X	29,7	29,6	24,5	24,2	24,3	22,8	20,6	19,6	19	18,1
№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Y	19,7	18,9	17,5	11,3	8,3	7,9	7,4	7,1	6,9	6,5
X	18,2	14,4	13,6	13,1	12,2	11,9	10,9	10,7	10,4	9,7
№	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Y	6,4	6,3	6	5,9	3,1	3,1	1,7	1,3	1,4	1,3
X	9,7	8,5	8	7,7	6,4	5,4	5,1	5,4	5	5,2

Таблиця 24

Залежність між прибутком банків (Y) та їхніми високоліквідними активами (X)

(млн грн)

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Y	30,5	29,8	28,8	20,9	16,2	16	7,8	7,6	7,5	6,1
X	263,9	261,7	227,1	166,3	115,6	102,5	67,8	57,7	45,3	44,5
№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Y	5,4	5,2	4,9	3,9	3,3	3	2,3	2,1	2	1,5
X	44,1	43,9	31,6	30,9	30	28	26,7	21,8	21,3	9,1
№	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Y	1,4	1,3	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3
X	17,3	16,3	16,1	16	13,4	12,9	10,3	9,9	6,6	4



**Таблиця 25**  
**Залежність між прибутком банку (Y) та величиною його кредитно-інвестиційного портфеля (X)**  
*(млн грн)*

<b>№</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Y</b>	72,8	109,5	60,5	85,4	80,4	24,2	60,9	3,6	7,5	13,2
<b>X</b>	808	911,8	208,8	661,4	163,8	71,8	135	37,8	48	59
<b>№</b>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Y</b>	31,4	5,7	15,5	26,7	2,5	11,3	11,7	5,1	4,7	16,6
<b>X</b>	76,1	41,9	63,3	72,9	27,6	46	49	30,7	41,9	63,3
<b>№</b>	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>Y</b>	46,8	3,2	5,8	6	7,2	2,4	26,9	1,6	2,8	5,3
<b>X</b>	145,7	33,7	56,8	48	38,8	25,6	72,9	11,3	23,5	45

**Таблиця 26**  
**Залежність між прибутком підприємств (Y) та їхньою загальною заборгованістю перед юридичними та фізичними особами (X)**  
*(тис. грн)*

<b>№</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Y</b>	40,6	28,7	24,3	28,7	17,5	18,6	8,8	12,5	6,2	12,1
<b>X</b>	2326,5	1484,4	1481,5	948,8	937,5	628,6	306,1	261,7	143,4	252,2
<b>№</b>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Y</b>	8,5	6	6,4	6,6	7,5	1,2	7,6	4,1	2,8	3,3
<b>X</b>	229,9	170,5	268,3	208,6	209,7	87,8	277,5	110,5	98,2	101,5
<b>№</b>	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>Y</b>	7,1	6,3	0,8	9	2,1	6,5	3,6	2,2	1,7	1,5
<b>X</b>	132,1	148,6	65,8	111,1	94,9	142,9	106,4	97,3	92,6	89,2

**Таблиця 27**  
**Залежність між ринковою ціною акції (Y) та прибутком акціонерної компанії (X)**  
*(тис. дол. США)*

<b>№</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Y</b>	0,393	0,365	0,332	0,105	0,094	0,086	0,076	0,105	0,115	0,121
<b>X</b>	871	994	1084	166	191	161	128	206	230	248
<b>№</b>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Y</b>	0,217	0,27	0,734	0,654	0,892	0,936	1,101	2,385	2,611	3,022
<b>X</b>	435	668	1424	7384	11056	11598	12882	16170	20146	27044
<b>№</b>	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>Y</b>	2,823	3,175	3,458	4,134	4,359	4,743	4,856	5,8	6,308	6,066
<b>X</b>	22213	29069	35799	43702	40633	48993	49517	54339	56453	53846

Таблиця 28

Залежність між витратами підприємств на охорону праці (Y) та обсягами випуску промислової продукції (X)

(тис. грн)

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Y	6	6,2	7	6,8	7,2	7,9	7,9	8,8	8,8	9,5
X	242,9	253	266,6	276,4	286,6	298,4	309,7	324,7	319,1	317,9
№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	2
Y	8,8	9,3	7,9	8	8,8	8,6	9,2	8,9	10	10,3
X	323,7	514,9	494,7	507,8	530,1	547	564,2	592,8	599,5	614,1
№	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Y	9,6	10,8	10,5	17,3	19,4	21,7	24,5	27,5	23,5	24,3
X	635,8	653,6	665,8	730,6	699,5	722,1	759,2	775,8	782,6	820,8

Таблиця 29

Залежність між витратами підприємств на інноваційну продукцію (Y) та обсягами реалізованої продукції (X)

(тис. грн)

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Y	2,5	4,6	2,7	1,5	8,9	1,2	ІД	3,2	0,8	4,1
X	50,7	156	71,1	32,2	1120,4	22,7	21,2	132	12,8	153,6
№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Y	2	8,4	2,2	2,3	3,8	6,2	1	31,1	7,2	33,6
X	48,2	674,1	41	104,8	608,8	191	19	1467,8	637,2	1997,3
№	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Y	19,7	26,1	31,7	30,4	33,6	37,9	43,7	40,6	38,7	47,9
X	1202,8	1449	1515,3	1581,5	2015,7	2082	2516,2	2214,8	2465,1	2661,2

Таблиця 30

Залежність між сумою сплачених податків (Y) та доходами підприємств (X)

(тис. грн)

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Y	355	614	212	229	199	712	212	118	477	105
X	2342	2912	642	913	738	4512	844	513	2844	490
№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Y	253	671	264	68	49	42	40	40	103	262
X	1574	3004	1785	441	145	262	193	94	520	1550
№	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Y	100	53	171	44	51	45	48	38	100	245
X	550	214	637	193	193	268	343	103	609	1256

## ТАБЛИЦІ ДО ПРАКТИЧНОГО ЗАВДАННЯ 8

**Таблиця 1**

**Залежність між темпами приросту індексу споживчих цін (Y, %) та темпами приросту індексу оптових цін (X, %).**

<b>№</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Y</b>	3,2	2,2	1,7	1,8	1,8	1,8	0,9	1	2,2	1,9
<b>X</b>	0,5	0,8	1,8	1,6	1,2	1,3	1,4	1	1,2	1,7
<b>№</b>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Y</b>	1,9	2,4	2,3	1,2	1,2	2,3	1,4	1	0,1	1,2
<b>X</b>	0,8	1,5	1,8	1,9	1,7	1,5	0,7	1,2	1,6	2,2
<b>№</b>	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>Y</b>	4,8	7,2	6,8	7	7,3	5,1	5,4	6,1	6,1	5,9
<b>X</b>	10,4	11,7	12,1	12,5	13,4	10,4	9,1	9,2	8,9	9

**Таблиця 2.**

**Залежність між темпами приросту індексу споживчих цін (Y, %) та величиною облікової ставки (X, %).**

<b>№</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Y</b>	3,2	2,2	1,1	1,8	1,8	1,1	0,9	1	2,2	1,9
<b>X</b>	11	2,9	2,3	2,1	2	1,8	1,6	1,3	1,3	1,3
<b>№</b>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Y</b>	1,9	2,4	2,3	1,2	1,2	2,3	1,4	1	0,1	1,2
<b>X</b>	2	2,9	2,9	3,5	3,6	3,4	3,6	4,3	6,3	6,8
<b>№</b>	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>Y</b>	4,8	7,2	6,8	7	7,3	5,1	5,4	6Д	6,1	5,9
<b>X</b>	6,8	6,8	6,5	6	6	6,8	7	7,2	7,2	7,5

**Таблиця 3**

**Залежність між темпами приросту індексу оптових цін (Y, %) та величиною облікової ставки (X, %).**

<b>№</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Y</b>	0,5	0,8	1,8	1,6	1,2	1,3	1,4	1	1,2	1,7
<b>X</b>	3,1	2,9	2,3	2,1	2	1,8	1,6	1,3	1,3	1,3
<b>№</b>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Y</b>	0,8	1,5	1,8	1,9	1,7	1,5	0,7	1,2	1,6	2,2
<b>X</b>	2	2,9	2,9	3,5	3,6	3,4	3,6	4,3	6,3	6,8
<b>№</b>	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>Y</b>	10,4	11,7	12,1	12,5	13,4	10,4	9,1	9,2	8,9	9
<b>X</b>	6,8	6,8	6,5	6	6	6,8	7	7,2	7,2	7,5

Таблиця 4

Залежність між темпами приросту індексу оптових цін (Y, %) та середньозваженими процентними ставками за кредитами комерційних банків (X, %).

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Y	0,5	0,8	1,8	1,6	1,2	1,3	1,4	1	1,2	1,7
X	5,3	5,2	4,4	4,4	4,5	4,2	3,9	3,5	3,5	3,2
№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Y	0,8	1,5	1,8	1,9	1,7	1,5	0,7	1,2	1,6	2,2
X	3,5	3,6	3,7	4,1	4,1	4	3,9	4	4,4	4,8
№	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Y	10,4	11,7	12,1	12,5	13,4	10,4	9,1	9,2	8,9	9
X	5,3	6	5,5	5,7	6	6	6,3	6,2	6,4	6,5

Таблиця 5

Залежність між середньозваженими процентними ставками за депозитами комерційних банків (Y, %) та середньозваженими процентними ставками за кредитами комерційних банків (X, %)

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Y	3	2,9	2,4	2,3	2,4	2,3	2,4	1,9	2	1,9
X	5,3	5,2	4,4	4,4	4,5	4,2	3,9	3,5	3,5	3,2
№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Y	2	2,4	2,5	2,4	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,8
X	3,5	3,6	3,7	4,1	4,1	4	3,9	4	4,4	4,8
№	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Y	2,1	2,4	2,6	2,5	2,5	2,8	3,2	3,2	3,3	3,2
X	5,3	6	5,5	5,7	6	6	6,3	6,2	6,4	6,5

Таблиця 6

Залежність між темпами приросту індексу споживчих цін (Y, %) та рівнем доларизації економіки (X, %)

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Y	2,6	1,1	1,2	1,3	2,2	1,2	0,1	0,8	0,6	0,1
X	32,3	34,5	34,5	34,5	30,3	30	28,3	29,7	28,5	28,7
№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Y	0,1	0,03	1,2	0,9	0,9	1,4	1,3	0,2	0,2	1,3
X	28,5	28,7	28,4	27,8	27,9	26,5	28	30,8	28,8	30,7
№	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Y	0,07	0,05	-0,9	0,2	3,8	6,2	3	3,3	1,5	1
X	33,2	28,9	31,1	34	42,4	41,4	40,2	39,8	39,9	40,4

**Таблиця 7**  
**Залежність між обсягами виробництва промислової продукції**  
**(Y, млн..грн)**

**та чисельністю промислово-виробничого персоналу (X, тис. чол.)**

<b>№</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Y</b>	1574	1840	2296	6320	10849	12456	14853	17730	16929	17002
<b>X</b>	5991	5492	5063	5022	4872	4812	4614	4552	4502	4383
<b>№</b>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Y</b>	15915	17341	15942	16237	16379	18624	17455	16810	18000	22954
<b>X</b>	4072	4398	4134	4034	4054	3842	3842	3724	3677	3598
<b>№</b>	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>Y</b>	22001	22982	25686	28466	28224	29186	29870	30045	31224	32307
<b>X</b>	3693	3646	3452	3124	3087	2985	2874	2830	2841	2893

**Таблиця 8**

**Залежність між обсягами випуску промислової продукції (Y, млн грн) та**  
**обсягами кредитів комерційних банків, наданих промисловим**  
**підприємствам (X, млн грн)**

<b>№</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Y</b>	1574	1840	2296	6320	10849	12456	14853	17730	16929	17002
<b>X</b>	838	992	1253	1202	1357	2176	2886	3029	2997	3060
<b>№</b>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Y</b>	15915	17341	15942	16237	16379	18624	17455	16810	18000	22954
<b>X</b>	3332	4103	4126	4487	5095	5196	5001	5104	4985	5102
<b>№</b>	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>Y</b>	22001	22982	25686	28466	28224	29186	29870	30045	31224	32307
<b>X</b>	5189	5243	5968	5715	5610	5845	6092	5929	6101	6462

**Таблиця 9**

**Залежність між обсягами кредитів комерційних банків, наданих**  
**промисловим підприємствам (Y, млн грн),**  
**та зваженою середньою відсотковою ставкою комерційних банків за**  
**кредитами (X, %)**

<b>№</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Y</b>	58	101	303	391	538	792	1253	1202	1357	2176
<b>X</b>	17,1	13,4	18,1	22,8	30,1	24,5	13,5	15,2	17,3	10,2
<b>№</b>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Y</b>	2886	3029	2997	3060	3332	4103	4126	4487	5095	5196
<b>X</b>	6,5	8,4	9	7	5,4	5,3	5	4,3	3,6	3,4
<b>№</b>	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>Y</b>	5001	5104	4985	5102	5189	5243	5968	5715	7245	7331
<b>X</b>	3,9	4	4,8	5,4	5	4,7	4,2	4,4	4,1	4,5

Таблиця 10

Залежність між балансовим прибутком підприємства (Y, тис. грн)  
та середньомісячною вартістю основних фондів (X, тис. грн)

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Y	1658	2169	1934	1862	2345	2095	2246	2465	2318	2708
X	951	996	1024	1062	1127	1003	1068	1052	924	1194
№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Y	3807	2667	2856	2881	2903	2945	4105	3362	3856	4126
X	1367	1432	1628	1934	2064	2153	1935	2697	3526	3982
№	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Y	4923	7268	6086	6912	7025	6111	6095	6532	7268	6325
X	4627	3062	5826	5113	5324	5948	6257	6391	6024	5483

Таблиця 11

Залежність між балансовим прибутком підприємства (Y, тис. грн)  
та середньомісячною вартістю матеріальних оборотних коштів  
(X, тис. грн)

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Y	1658	7555	6989	7321	7543	7678	7716	7556	7723	7736
X	151	232	326	416	442	384	357	382	406	452
№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Y	7885	7980	7994	8214	8375	9742	9425	9337	9177	9119
X	473	504	555	583	498	548	713	679	952	991
№	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Y	9520	9964	10212	9968	9392	9785	10162	10706	10794	10805
X	1006	1108	1227	1027	1268	1452	1565	1584	1690	1705

Таблиця 12

Залежність між балансовим прибутком підприємства (Y, тис. грн)  
та коефіцієнтом фондомісткості продукції (X, грн)

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Y	1622	3298	3054	3197	3292	3351	3367	3298	3370	3375
X	0,07	0,1	0,13	0,13	0,11	0,13	0,11	0,11	0,12	0,1
№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Y	3440	3480	3486	3771	3844	4459	4316	4277	4205	4179
X	0,12	0,13	0,13	0,15	0,14	0,12	0,17	0,17	0,2	0,22
№	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Y	4359	4559	4670	4561	4301	4478	4648	4893	4932	4937
X	0,25	0,26	0,32	0,25	0,25	0,27	0,29	0,32	0,28	0,33

Таблиця 13

Залежність між особистими доходами населення регіону (Y, млн грн.) та їхніми споживчими витратами (X, млн грн)

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Y	15,9	18,6	19,4	21,47	23,22	24,97	26,72	28,47	30,22	31,97
X	5,8	6,3	8,7	8,9	10,2	10,9	11,07	12,87	14,67	16,47
№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Y	33,72	35,47	37,22	38,97	40,72	42,47	44,22	45,97	47,72	49,47
X	18,27	20	22	23,6	25,47	27,27	29,07	30,87	32,67	34,47
№	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Y	51,22	52,97	54,72	56,47	58,22	59,97	61,72	63,47	65,22	66
X	36,27	38,07	39,87	41,67	43,47	45,27	47,07	48,87	50,67	51

Таблиця 14

Залежність між особистими доходами громадян регіону (Y, млн грн) та їх заощадженнями в банках (X, млн грн)

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Y	15,9	18,6	19,4	21,47	23,22	24,97	26,72	28,47	30,22	31,97
X	0,5	0,9	1,02	2,4	3,05	5,9	8,25	9,76	10,23	11,62
№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Y	33,72	35,47	37,22	38,97	40,72	42,47	44,22	45,97	47,72	49,47
X	13,02	14,41	15,8	17,19	18,58	19,97	21,36	22,75	24,14	25,54
№	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Y	51,22	52,97	54,72	56,47	58,22	59,97	61,72	63,47	65,22	66
X	26,93	28,32	29,71	31,1	32,49	33,88	35,27	36,67	38,06	39,45

Таблиця 15

Залежність між індексом споживчих цін (Y, %) та індексом офіційного курсу гривні (X, %)

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Y	102,2	101,2	100,1	100,8	100,8	100,1	100,1	100	101,2	100,9
X	110,4	97,5	99,6	100,6	99,7	100,8	99,9	99,9	100,3	100,5
№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Y	100,9	101,4	101,3	100,2	100,2	101,3	100	100	99,1	100,2
X	100,4	100,9	100,7	102,5	103,9	100,3	100,5	100,4	102,1	103,8
№	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Y	103,8	106,2	103	103,3	101,5	101	101	102,3	102,4	100,1
X	127,6	122,9	100,1	100	100	101,3	108,7	104,3	99,7	100,7

**Таблиця 16**  
**Залежність між темпами приросту індексу споживчих цін (Y, %)**  
**та темпами приросту індексу оптових цін**  
**(X, %).**

<b>№</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Y</b>	3,3	2,4	1,3	2	2	1,3	1	1,2	2,4	2,1
<b>X</b>	0,7	1	2,1	1,9	1,5	1,6	1,7	1,3	1,5	2
<b>№</b>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Y</b>	2,1	2,6	2,5	1,4	1,4	2,5	1,6	1,2	0,2	1,4
<b>X</b>	1	1,8	2,1	2,2	2	1,8	0,9	1,5	1,9	2,5
<b>№</b>	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>Y</b>	5,1	7,7	7,3	7,5	7,8	5,4	5,7	6,5	6,5	6,3
<b>X</b>	11,3	12,8	13,2	13,7	14,6	11,3	9,9	10	9,7	9,8

**Таблиця 17.**  
**Залежність між темпами приросту індексу споживчих цін (Y; %)**  
**та величиною облікової ставки**  
**(X, %).**

<b>№</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Y</b>	4,4	ЗД	1,6	2,5	2,5	1,6	1,4	1,5	3,1	2,7
<b>X</b>	3,1	2,9	2,3	2,1	2	1,8	1,6	1,3	1,3	1,3
<b>№</b>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	0,2
<b>Y</b>	2,7	3,3	3,2	1,8	1,8	3,2	2	1,5	0,3	1,8
<b>X</b>	2	2,9	2,9	3,5	3,6	3,4	3,6	4,3	6,3	6,8
<b>№</b>	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>Y</b>	6,4	8,1	7,7	7,9	8,3	5,6	6	6,8	6,8	6,6
<b>X</b>	6,8	6,8	6,5	6	6	6,8	7	7,2	7,2	7,5

**Таблиця 18**  
**Залежність між темпами приросту індексу оптових цін (Y, %)**  
**та величиною облікової ставки**  
**(X, %).**

<b>№</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Y</b>	0,9	1,2	2,5	2,3	1,8	1,9	2	1,5	1,8	2,4
<b>X</b>	3,1	2,9	2,3	2,1	2	1,8	1,6	1,3	1,3	1,3
<b>№</b>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Y</b>	1,2	2,2	2,5	2,7	2,4	2,2	1,1	1,8	2,3	3,1
<b>X</b>	2	2,9	2,9	3,5	3,6	3,4	3,6	4,3	6,3	6,8
<b>№</b>	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>Y</b>	12	13,5	14	14,5	15,6	12	10,4	10,5	10,2	9
<b>X</b>	6,8	6,8	6,5	6	6	6,8	7	7,2	7,2	7,5



**Таблиця 19**

**Залежність між темпами приросту індексу оптових цін (Y, %) та середньозваженими процентними ставками за кредитами комерційних банків (X, %).**

<b>№</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Y</b>	1,1	1,5	2,8	2,5	2	2,1	2,3	1,8	2	2,6
<b>X</b>	5,3	5,2	4,4	4,4	4,5	4,2	3,9	3,5	3,5	3,2
<b>№</b>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Y</b>	1,5	2,4	2,8	2,9	2,6	2,4	1,4	2	2,5	2,1
<b>X</b>	3,5	3,6	3,7	4,1	4,1	4	3,9	4	4,4	4,8
<b>№</b>	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>Y</b>	13,6	15,4	15,9	16,5	17,8	13,6	11,7	11,9	11,5	11,6
<b>X</b>	5,3	6	5,5	5,7	6	6	6,3	6,2	6,4	6,5

**Таблиця 20**

**Залежність між середньозваженими процентними ставками за депозитами комерційних банків (Y, %) та середньозваженими процентними ставками за кредитами комерційних банків (X, %).**

<b>№</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Y</b>	2	1,9	1,5	1,4	1,5	1,4	1,5	1,1	1,2	1,1
<b>X</b>	5,3	5,2	4,4	4,4	4,5	4,2	3,7	3,3	3,3	3
<b>№</b>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Y</b>	1,2	1,5	1,6	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8
<b>X</b>	3,3	3,4	3,5	4,1	4Д	3,8	3,7	3,8	4,4	4,8
<b>№</b>	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>Y</b>	2,2	2,4	2,6	2,5	2,5	2,7	3	3	3,1	3
<b>X</b>	5,3	6	5,5	5,7	6	6	6,3	6,2	6,4	6,5

**Таблиця 21**

**Залежність між темпами приросту індексу споживчих цін (Y, %) та рівнем доларизації економіки (X, %).**

<b>№</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Y</b>	2,6	1,2	1,3	1,4	2,2	1,3	0,3	1	0,8	0,3
<b>X</b>	31,1	33,2	33,2	33,2	29,2	28,4	26,8	28,1	27	27,2
<b>№</b>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Y</b>	0,3	0,2	1,3	1,1	ІД	1,5	1,4	0,4	0,4	1,4
<b>X</b>	27	27,2	26,9	26,3	26,4	25,1	26,5	29,7	27,3	29,6
<b>№</b>	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>Y</b>	0,2	0,2	ОД	0,4	3,8	6,1	3	3,3	1,6	1,2
<b>X</b>	32	27,4	30	32,7	40,8	39,8	38,7	38,3	38,4	38,9

**Таблиця 22**  
**Залежність між обсягами виробництва промислової продукції**  
**(Y, млн грн)**

**та чисельністю промислово-виробничого персоналу (X, тис. чол.)**

<b>№</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Y</b>	2023	2255	2652	6152	10093	11491	13576	16488	15807	15869
<b>X</b>	5380	4965	4609	4575	4451	4401	4237	4185	4144	4045
<b>№</b>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Y</b>	14500	16157	14524	15218	15339	17247	16254	15706	16717	20928
<b>X</b>	3787	4057	3838	3755	3772	3452	3452	3351	3311	3244
<b>№</b>	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>Y</b>	20118	20952	23250	25613	25407	26225	26807	26955	27957	28878
<b>X</b>	3325	3285	3120	2841	2810	2723	2629	2592	2601	2645

**Таблиця 23**

**Залежність між обсягами випуску промислової продукції (Y, млн грн) та**  
**обсягами кредитів комерційних банків, наданих промисловим**  
**підприємствам (X, млн грн)**

<b>№</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Y</b>	1565	1786	2165	5505	9264	10597	12587	16556	15875	15937
<b>X</b>	729	858	1078	1035	1165	1853	2449	2569	2542	2595
<b>№</b>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Y</b>	13468	16225	13491	13736	13854	17315	16322	15774	16785	20996
<b>X</b>	2824	3472	3491	3794	4530	4617	4449	4537	4212	4536
<b>№</b>	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>Y</b>	20186	21020	23318	25681	25475	26293	26875	27023	28025	28946
<b>X</b>	4611	4657	5280	5063	4973	5175	5387	5247	5395	5705

**Таблиця 24**

**Залежність між обсягами кредитів комерційних банків, наданих**  
**промисловим підприємствам (Y, млн грн),**  
**та зваженою середньою відсотковою ставкою комерційних банків за**  
**кредитами (X, %)**

<b>№</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Y</b>	221	268	490	587	749	1028	1535	1479	1650	2551
<b>X</b>	17,7	13,8	18,7	23,6	31,2	25,4	13,9	15,7	17,9	10,5
<b>№</b>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Y</b>	3332	3489	3454	3523	3822	4670	4696	5093	5911	6032
<b>X</b>	6,7	8,6	9,3	7,2	5,6	5,5	5,2	4,5	3,8	3,6
<b>№</b>	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>Y</b>	5798	5922	5641	5919	6024	6089	6959	6655	8491	8594
<b>X</b>	4,1	4,2	5	5,6	5,2	4,9	4,4	4,6	4,3	4,7

**Таблиця 25**

**Залежність між балансовим прибутком підприємства (Y, тис. грн)  
та середньомісячною вартістю основних фондів  
(X, тис. грн)**

<b>№</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Y</b>	1902	2464	2205	2126	2658	2383	2549	2790	2628	3057
<b>X</b>	1142	1192	1222	1264	1336	1199	1271	1253	1112	1409
<b>№</b>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Y</b>	4266	3012	3220	3247	3271	3318	5041	3776	4320	5066
<b>X</b>	1600	1671	1887	2223	2366	2464	2225	3451	4446	4993
<b>№</b>	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>Y</b>	6023	8837	7418	8409	8545	7448	7429	7953	8837	7705
<b>X</b>	5767	3889	7206	6351	6604	7353	7723	7884	7444	6795

**Таблиця 26**

**Залежність між балансовим прибутком підприємства (Y, тис. грн)  
та середньомісячною вартістю матеріальних оборотних коштів  
(X, тис. грн)**

<b>№</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Y</b>	1021	4146	3846	4022	4140	4211	4231	4147	4235	4242
<b>X</b>	237	288	347	404	420	384	367	383	398	427
<b>№</b>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Y</b>	4321	4371	4379	4797	4889	5668	5487	5437	5346	5313
<b>X</b>	440	453	487	506	456	482	593	570	753	779
<b>№</b>	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>Y</b>	5541	5794	5936	5797	5468	5692	5907	6217	6268	6274
<b>X</b>	789	857	937	803	965	1088	1164	1176	1247	1257

**Таблиця 27**

**Залежність між балансовим прибутком підприємства (Y, тис. грн)  
та коефіцієнтом фондомісткості продукції  
(X, грн)**

<b>№</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Y</b>	1796	3639	3372	3529	3634	3698	3716	3640	3719	3725
<b>X</b>	0,1	0,13	0,16	0,16	0,14	0,16	0,14	0,14	0,15	0,13
<b>№</b>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Y</b>	3796	3840	3847	4160	4240	5339	5168	5120	5034	5002
<b>X</b>	0,15	0,16	0,16	0,19	0,17	0,15	0,18	0,18	0,22	0,24
<b>№</b>	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>Y</b>	5219	5459	5592	5461	5150	5362	5565	5859	5907	5913
<b>X</b>	0,28	0,29	0,36	0,28	0,28	0,3	0,33	0,36	0,32	0,38

Таблиця 28

Залежність між особистими доходами населення регіону (Y, млн грн.) та їхніми споживчими витратами (X, млн грн)

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Y	14,31	16,91	17,67	19,66	21,34	23,02	24,7	26,38	28,06	29,74
X	6,55	7,03	9,36	9,55	10,81	11,49	11,66	13,4	15,15	16,9
№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Y	31,42	33,1	34,78	36,46	37,92	39,62	41,31	43,01	44,71	46,41
X	18,64	20,32	22,26	23,81	25,63	27,37	29,12	32,05	33,82	35,58
№	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Y	48,1	49,8	51,5	53,2	54,89	56,59	58,29	59,99	61,68	62,44
X	37,34	39,11	40,87	42,64	44,4	46,16	47,93	49,69	51,46	51,78

Таблиця 29

Залежність між особистими доходами громадян регіону (Y, млн грн) та їх заощадженнями в банках (X, млн грн)

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Y	9,25	10,6	11	12,04	12,91	13,79	14,66	15,54	16,41	17,29
X	1,98	2,2	2,26	3,02	3,38	4,95	6,24	7,07	7,33	8,09
№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Y	18,16	19,04	19,91	20,79	27,84	28,82	29,8	30,78	31,76	32,74
X	8,86	9,63	10,39	11,15	11,92	12,68	12,69	13,5	14,3	15,11
№	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Y	33,72	34,7	35,68	36,66	37,64	38,62	39,6	40,58	41,56	42
X	15,92	16,73	17,53	18,34	19,15	19,95	20,76	21,57	22,38	23,18

Таблиця 30

Залежність між індексом споживчих цін (Y, %) та індексом офіційного курсу гривні (X, %)

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Y	103,2	102,2	100,6	101,3	101,3	100,6	100,6	100,5	102,2	101,4
X	112,6	98,3	100,4	101,4	100,5	101,6	100,7	100,7	101,1	101,3
№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Y	101,4	102,4	102,3	100,7	100,7	102,3	100,5	100,5	99,6	100,7
X	101,2	101,7	101,5	104,5	106	101,1	101,3	101,2	104,1	105,9
№	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Y	104,9	107,3	104,1	104,4	102,5	101,5	101,5	103,3	103,4	100,6
X	130,1	125,3	100,9	100,8	100,8	103,3	110,9	106,4	100,5	101,5

## КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

Виконання контрольної роботи оцінюється відміткою «зараховано» і «не зараховано»:

**«Зараховано»** - заслуговує студент, що висвітлив контрольне питання, правильно виконав тестове та практичне завдання, виявив повне знання програмного матеріалу; засвоїв основну та додаткову літературу, виявив системний характер знань з дисципліни. Може отримати відмітку «зараховано» студент, що виконав усі завдання, виявив знання основного програмного матеріалу, проте дає недостатньо обґрунтовані, невичерпні відповіді, припускається незначних помилок при виконанні практичного завдання, при формулюванні термінів, категорій.

2. – **«Не зараховано»** - коли студент дає неправильну відповідь на теоретичне питання передбачене контрольним заходом, припускається грубих помилок при виконанні практичного завдання або виконує його не в повному обсязі, не знайомий з основною літературою; не розуміє сутності основних категорій дисципліни.

## ПРИКЛАД ПОБУДОВИ БЛРМ ІМНК

Для побудови моделі скористаємося наступною таблицею з даними статистичних спостережень:

### Відносні показники господарської діяльності умовної фірми «Корсар»

Рік	Індекс собівартості продукції	Індекс продуктивності праці	Індекс фондоддачі	Питома вага фонду заробітної плати в загальних витратах
1999	0,983	0,974	0,959	0,359
2000	0,985	0,962	0,984	0,362
2001	1,026	0,841	0,850	0,442
2002	1,000	1,048	0,999	0,433
2003	1,000	0,944	1,000	0,422
2004	0,999	1,035	0,999	0,424
2005	0,984	1,114	1,101	0,379
2006	0,991	1,027	1,052	0,417
2007	0,988	1,028	1,051	0,367
2008	1,007	1,047	0,999	0,378
2009	0,994	0,965	0,999	0,375
2010	0,985	1,140	1,101	0,362
2011	1,002	0,966	1,000	0,346
2012	0,997	0,993	1,004	0,330
2013	0,996	0,995	1,001	0,330
2014	0,985	1,100	1,000	0,298
2015	0,981	1,000	0,989	0,296
2016	0,980	0,998	0,978	0,284

Специфікуємо модель як багатофакторну лінійну регресійну:

$$Y = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + U, \text{ де}$$

$Y$  - Індекс собівартості продукції; залежна змінна, регресанд.

$X_1$  - допоміжний регресор,

$X_2$  - Індекс продуктивності праці; регресор,,

$X_3$  - Індекс фондівіддачі; регресор,

$X_4$  - Питома вага фонду заробітної плати в загальних витратах; регресор ,

$U$  - збурення.

Оцінимо параметри МНК: 
$$\hat{\beta} = (x'x)^{-1} x'y$$

Для виконання обчислень використаємо табличний процесор Excel, функції роботи з матрицями.

Отримаємо наступне рівняння емпіричної функції регресії:

$$\hat{y}_t = 1,045 + 0,0003x_{t2} - 0,105x_{t3} + 0,144x_{t4}$$

$\hat{\beta}_1 = 1,045$ ; це означає, що за інших незмінних умов при нульовій продуктивності праці, нульовій фондівіддачі та нульовому значенню питомого фонду з/п оцінене значення Індекса собівартості продукції матиме значення 1,405.  $\hat{\beta}_2 = 0,0003$ , це означає, що при зміні Індекса продуктивності праці на 1 од. Індекс собівартості продукції зміниться в тому ж напрямку на 0,0003 од. за інших незмінних умов.  $\hat{\beta}_3 = -0,105$ ; це означає, що при зміні Індекса фондівіддачі на 1 од. Індекс собівартості продукції зміниться в протилежному напрямку на 0,105 гр.од. за інших незмінних умов.  $\hat{\beta}_4 = 0,144$ ; це означає, що при зміні Питомої ваги фонду заробітної плати в загальних витратах на 1 од. Індекс собівартості продукції прибуток зміниться в тому ж напрямку на 0,144 гр.од. за інших незмінних умов.

## ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

### Основні статистичні показники

**Середнє арифметичне:**

$$\bar{x} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T x_t$$

**Дисперсія**, характеризує варіацію змінної; відхилення її індивідуальних значень від середнього.

$$\delta_x^2 = \text{Var}(x) = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (x_t - \bar{x})^2$$

**Вибіркова дисперсія:**

$$s_x^2 = \frac{1}{T-1} \sum_{t=1}^T (x_t - \bar{x})^2$$

**Середнє квадратичне відхилення, або стандартне відхилення**- показник розсіювання значень змінної навколо її середнього, є індикатором варіації змінної в генеральній сукупності.

$$\delta_x = \sqrt{\delta_x^2} = \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (x_t - \bar{x})^2}$$

**Вибіркове середнє квадратичне відхилення**, є індикатором варіації змінної у вибірці

$$s_x = \sqrt{\frac{1}{T-1} \sum_{t=1}^T (x_t - \bar{x})^2}$$

**Коваріація**- характеризує залежність між двома змінними. Якщо  $\text{cov}(x,y)=0$ , то залежності між змінними немає, якщо  $\text{cov}(x,y) \neq 0$ , то залежність є. При цьому, якщо  $\text{cov}(x,y) > 0$ , то залежність між змінними  $x$  і  $y$  пряма, а якщо  $\text{cov}(x,y) < 0$ , то залежність обернена.

$$\delta_{xy} = \text{cov}(x, y) = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (x_t - \bar{x})(y_t - \bar{y})$$

**Коефіцієнт кореляції**- є математичною мірою залежності (кореляції) двох змінних, змінюється в межах від -1 до +1 ( $-1 \leq r_{xy} \leq 1$ ). Якщо  $r_{xy}=0$ , то залежності між змінними немає, якщо  $r_{xy} \neq 0$ , то залежність є. При цьому, якщо  $r_{xy} > 0$ , то залежність між змінними  $x$  і  $y$  пряма, а якщо  $r_{xy} < 0$ , то залежність обернена. Значення модуля коефіцієнта кореляції характеризує силу зв'язку між змінними, а саме, якщо  $|r_{xy}| \rightarrow 0$ , то залежність слабка і нею можна знехтувати, а якщо  $|r_{xy}| \rightarrow 1$ , то залежність істотна, сильна.

$$r_{xy} = \text{cor}(x, y) = \frac{\sum_{t=1}^T (x_t - \bar{x})(y_t - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{t=1}^T (x_t - \bar{x})^2 \sum_{t=1}^T (y_t - \bar{y})^2}} = \frac{\delta_{xy}}{\delta_x \delta_y}$$

### Основні поняття регресійної моделі. Лінійна регресійна модель.

**Загальний вигляд регресійної моделі:**

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_k, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k, U), \dots, k = 1, \dots, K,$$

де :  $Y$  – залежна (пояснювана) змінна, регресанд;

$X_1, X_2, \dots, X_k$  – незалежні (пояснюючі) змінні, регресори;

$\beta_1, \dots, \beta_k$  – істинні невідомі параметри моделі; кількісно характеризують вплив відповідного регресора на регресанд;

$U$  – не спостережувана, кількісно не виміряна випадкова величина, збурення.

**Багатофакторна лінійна регресійна модель (БЛРМ):**

$$Y = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_K X_K + U, \text{ де } X_1 = 1, \text{ допоміжний регресор}$$

**Проста лінійна регресійна модель (ПЛРМ):**

$$Y = \beta_1 + \beta_2 X + U$$

**Рівняння моделі для t-го спостереження:**

$$y_t = \beta_1 x_{t1} + \beta_2 x_{t2} + \dots + \beta_K x_{tK} + u_t$$

$y_t$  - реалізація регресанда в t-му спостереженні;

$x_{tK}$  - реалізація k-го регресора в t-му спостереженні;

$u_t$  - t-ва реалізація випадкової величини збурень.

**Система рівнянь для T спостережень:**

$$\begin{cases} y_1 = \beta_1 x_{11} + \beta_2 x_{12} + \dots + \beta_K x_{1K} + U_1 \\ y_2 = \beta_1 x_{21} + \beta_2 x_{22} + \dots + \beta_K x_{2K} + U_2 \\ \dots \\ y_t = \beta_1 x_{t1} + \beta_2 x_{t2} + \dots + \beta_K x_{tK} + U_t \\ Y_T = \beta_1 x_{T1} + \beta_2 x_{T2} + \dots + \beta_K x_{TK} + U_T \end{cases}$$

**або в матричному вигляді:  $y = x \beta + u$ ,**

де:

$$y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \dots \\ y_T \end{pmatrix} \text{ - вектор реалізацій регресанда;}$$

$$x = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1K} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2K} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{t1} & x_{t2} & \dots & x_{tK} \\ x_{T1} & x_{T2} & \dots & x_{TK} \end{pmatrix} \text{ - матриця реалізацій регресорів;}$$

$$u = \begin{pmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \dots \\ U_T \end{pmatrix} \text{ - вектор реалізацій збурень}$$

$$\beta = \begin{pmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \dots \\ \beta_K \end{pmatrix} \text{ - вектор параметрів}$$

**Систематична частина регресанда:**  $\tilde{y}_t = \beta_1 x_{t1} + \beta_2 x_{t2} + \dots + \beta_K x_{tK}$

**Емпірична функція регресії:**

$$y_t = \beta_1 x_{t1} + \beta_2 x_{t2} + \dots + \beta_K x_{tK} = \sum_{k=1}^T \beta_k x_{tk}$$

**Емпірична функція регресії в матричному вигляді:**

$$y = x \beta$$

**Похибки (залишки) в регресійному рівнянні:**

$$u_t = y_t - \tilde{y}_t, \text{ або } u = y - \tilde{y}$$



### Однокроковий метод найменших квадратів (1МНК)

Цільова функція 1МНК:

$$\sum u^2 \rightarrow \min$$

1МНК- оцінювач параметрів БЛРМ:

$$\hat{\beta} = (\mathbf{x}'\mathbf{x})^{-1} \mathbf{x}'\mathbf{y}$$

1МНК- оцінювачі параметрів ПЛРМ:

$$\hat{\beta}_2 = \frac{\overline{x\bar{y}} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\bar{x}^2 - (\bar{x})^2} = \frac{\sum (x_t - \bar{x})(y_t - \bar{y})}{\sum (x_t - \bar{x})^2} = \frac{\text{cov}(x, y)}{\text{var}(x)} = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x^2}$$

$$\hat{\beta}_1 = \bar{y}_t - \hat{\beta}_2 \bar{x}_t$$

Емпірична функція регресії, оцінена 1МНК:

$$\hat{y}_t = \hat{\beta}_1 x_{t1} + \hat{\beta}_2 x_{t2} + \dots + \hat{\beta}_K x_{tK} = \sum_{k=1}^T \hat{\beta}_k x_{tk}, \text{ або } \hat{\mathbf{y}} = \mathbf{x} \hat{\beta}$$

Похибки (залишки) в регресійному рівнянні, отримані 1МНК:

$$u_t = y_t - \hat{y}_t \text{ або } \mathbf{u} = \mathbf{y} - \hat{\mathbf{y}}$$

1МНК- оцінювач дисперсії збурень :

$$\hat{\sigma}_U^2 = \sigma_{\hat{y}}^2 = \frac{\sum (y_t - \hat{y}_t)^2}{T - K} = \frac{\sum U_t^2}{T - K} \text{ або } \hat{\sigma}_U^2 = \frac{\hat{\mathbf{u}}' \hat{\mathbf{u}}}{T - K} = \frac{\mathbf{y}'\mathbf{y} - \hat{\mathbf{y}}'\hat{\mathbf{y}}}{T - K}$$

### Базова ANOVA – таблиця дисперсійного аналізу:

Джерела варіації регресанда	Суми квадратів	Ступені вільності	Середні квадрати
Модель (регресія)	SSR	K – 1	$MSR = \frac{SSR}{K - 1}$
Збурення	SSE	T – K	$MSE = \frac{SSE}{T - K}$
Загальне	SST	T – 1	–

$SSR = \sum (\hat{y}_t - \bar{y})^2$  – сума квадратів регресії; характеризує відхилення регресії від середнього значення вибірки;

$SSE = \sum (y_t - \hat{y}_t)^2 = \sum \hat{U}_t^2$  – сума квадратів похибок; визначає відхилення спостережених даних від регресії;

$SST = \sum (y_t - \bar{y})^2$  – загальна сума квадратів, характеризує варіацію реалізацій регресанта у вибірці.  
 $SST = SSE + SSR$

**Показники адекватності моделі**

**Коефіцієнт детермінації (звичайний):**

$$R^2 = \frac{SSR}{SST} = 1 - \frac{SSE}{SST}$$

$$0 \leq R^2 \leq 1$$

**Коефіцієнт детермінації скоригований:**

$$\bar{R}^2 = 1 - \frac{SSE/T - 1}{SST/T - K} = 1 - (1 - R^2) \cdot \frac{T - 1}{T - K}$$

**Частинний коефіцієнт детермінації:**

$$\Delta R_k^2 = \frac{(1 - R^2) t_k^2}{T - K} = \frac{SSE}{SST} \cdot \frac{t_k^2}{T - K}$$

**Множинний коефіцієнт кореляції:**

$$R = \frac{\text{cov}(y, \hat{y})}{\sqrt{\text{Var}(y)\text{Var}(\hat{y})}} = \frac{\sum (y_t - \bar{y})(\hat{y}_t - \bar{y})}{\sqrt{\sum (y_t - \bar{y})^2 \sum (\hat{y}_t - \bar{y})^2}}$$

**Тест Фішера (F-тест) для перевірки моделі на адекватність:**

1-й крок. Формулювання пари гіпотез:

$$H_0 : \beta_2 = \beta_3 = \dots = \beta_K = 0$$

$H_A$  : існує хоча б один параметр, відмінний від нуля

2-й крок. Задається рівень значимості  $\alpha$  або рівень довіри  $1 - \alpha$

3-й крок. Розраховується значення  $F_{cm}$  :

$$F_{cm} = \frac{MSR}{MSE} = \frac{SSR/K - 1}{SSE/T - K}$$

4-й крок. Визначається табличне значення  $F_{кр}$  :

$$F_{кр} = F(1 - \alpha; m; FG) = F(\alpha; K - 1; T - K)$$

5-й крок. Порівнюється  $F_{cm}$  і  $F_{кр}$  та приймається рішення за правилом:

$$\text{якщо } F_{cm} > F_{кр}, \text{ то відкидається } H_0.$$

6-й крок. Інтерпретація отриманих результатів:

## Аналіз параметрів

Дисперсійно-коваріаційна матриця 1МНК-оцінок параметрів:

$$\sum_{\hat{\beta}} = \sigma_{\hat{u}}^2 \times (\mathbf{x}'\mathbf{x})^{-1}$$
$$\sum_{\hat{\beta}} = \begin{pmatrix} \hat{\sigma}_{\hat{\beta}_1}^2 & \dots & \dots & \dots & \hat{\sigma}_{\hat{\beta}_1\hat{\beta}_k} \\ \vdots & \hat{\sigma}_{\hat{\beta}_2}^2 & \dots & \dots & \vdots \\ \vdots & \dots & \ddots & \dots & \vdots \\ \vdots & \dots & \dots & \ddots & \vdots \\ \hat{\sigma}_{\hat{\beta}_k\hat{\beta}_1} & \dots & \dots & \dots & \hat{\sigma}_{\hat{\beta}_k}^2 \end{pmatrix}$$

Відносна стандартна похибка оцінки параметра:  $\frac{\hat{\sigma}_{\hat{\beta}_k}}{|\hat{\beta}_k|}$

Довірчий інтервал для істинних параметрів ПЛРМ:

$$\hat{\beta}_k - t_{кр} \hat{\sigma}_{\hat{\beta}_k} < \beta_k < \hat{\beta}_k + t_{кр} \hat{\sigma}_{\hat{\beta}_k}$$

**Тест Стюдента (t-тест):**

1. Формулюється пара гіпотез виду:

$$\begin{array}{ll} H_0 : \beta_k = \beta_k^* & \text{або} & H_0 : \beta_k = 0 \\ H_A : \beta_k \neq \beta_k^* & & H_A : \beta_k \neq 0 \end{array}$$

2. Задається рівень значимості  $\alpha$

3. За таблицею t-розподілу знаходять  $t_{кр} = t(\alpha, Fg)$ , де  $Fg = T - K$  (ступені вільності)

4. Розраховується t-статистика:

$$t = \frac{\hat{\beta}_k - \beta_k^*}{\hat{\sigma}_{\hat{\beta}_k}}, \text{ або: } t = \frac{\hat{\beta}_k}{\hat{\sigma}_{\hat{\beta}_k}}, \text{ коли } \beta_k^* = 0.$$

5. Приймається рішення за правилом:

Гіпотеза  $H_0$  відхиляється, якщо розраховане значення t-статистики більше за табличне значення t-критерію:  $|t| > t_{кр}$ .

6. Інтерпретація результатів тесту.

**Стандартизовані параметри регресії :**

$$\hat{\beta}_k^s = \hat{\beta}_k \times \frac{S_k}{S_y}, \text{ де } k > 1,$$

$$S_k = \sqrt{\sigma_{x_k}^2} = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^T (x_{tk} - \bar{x}_k)^2}{T-1}}$$

-емпіричне середньоквадратичне відхилення для  $x_k$

$$S_y = \sqrt{\sigma_y^2} = \sqrt{\frac{\sum (y_t - \bar{y})^2}{T-1}}$$

-емпіричне середньоквадратичне відхилення для  $y$

**Коефіцієнт еластичності:**

$$\hat{E}_k = \hat{\beta}_k \times \frac{x_k^*}{y^*}, \text{ де } x_k^* \text{ та } y^* - \text{конкретні значення регресора і регресанда.}$$

**Прогнозування**

**Точковий істинний прогноз для (T+1)-періоду:**

$$\hat{y}_{T+1} = \hat{\beta}_1 x_{T+1,1} + \hat{\beta}_2 x_{T+1,2} + \dots + \hat{\beta}_k x_{T+1,k} + \dots + \hat{\beta}_K x_{T+1,K},$$

**Похибка прогнозу математичного сподівання регресанда:**

$$e_{T+1} = E(Y_{T+1}) - \hat{y}_{T+1} = E(Y_{T+1}) - \hat{\beta} \mathbf{x}_{T+1}$$

**Похибка прогнозу індивідуального значення регресанда:**

$$e_{T+1}^i = y_{T+1} - \hat{y}_{T+1} = y_{T+1} - \hat{\beta} \mathbf{x}_{T+1}$$

**Дисперсія похибки прогнозу математичного сподівання регресанда:**

$$\sigma_{e_{T+1}}^2 = \mathbf{x}'_{T+1} \sum \hat{\beta} \mathbf{x}_{T+1} = \sigma_u^2 \mathbf{x}'_{T+1} (\mathbf{x}' \mathbf{x})^{-1} \mathbf{x}_{T+1},$$

$$\text{для ПЛРМ: } \hat{\sigma}_{e_{T+1}}^2 = \sigma_U^2 \left[ \frac{1}{T} + \frac{(x_{T+1} - \bar{x})^2}{\sum (x_t - \bar{x})^2} \right]$$

**Дисперсія похибки прогнозу індивідуального значення регресанда:**

$$\sigma_{e_{T+1}^i}^2 = \sigma_U^2 + \sigma_{e_{T+1}}^2$$

**Інтервальний прогноз математичного сподівання регресанда:**

$$\hat{y}_{T+1} - t_{kp} \hat{\sigma}_{e_{T+1}} < E(y_{T+1}) < \hat{y}_{T+1} + t_{kp} \hat{\sigma}_{e_{T+1}};$$

**Інтервальний прогноз індивідуального значення регресанта:**

$$\hat{y}_{T+1} - t_{kp} \hat{\sigma}_{e_{T+1}^i} < y_{T+1} < \hat{y}_{T+1} + t_{kp} \hat{\sigma}_{e_{T+1}^i}$$

## Дисперсійно-коваріаційна матриця збурень.

Загальний вигляд:

$$\Sigma_u = \begin{pmatrix} \delta_{u1}^2 & \delta_{u1u2} & \dots & \delta_{u1uT} \\ \delta_{u2u1} & \delta_{u2}^2 & \dots & \delta_{u2uT} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \delta_{uTu1} & \delta_{uTu2} & \dots & \delta_{uT}^2 \end{pmatrix}$$

Дисперсійно-коваріаційна матриця збурень в класичній БЛРМ:

$$\Sigma_u = \delta_u^2 I = \delta_u^2 \begin{pmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{pmatrix}.$$

## Мультиколінеарність

Кореляційна матриця регресорів:

$$r_x = \begin{pmatrix} 1 & r_{x_2x_3} & r_{x_2x_4} & \dots & r_{x_2x_K} \\ r_{x_3x_2} & 1 & r_{x_3x_4} & \dots & r_{x_3x_K} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{x_Kx_2} & r_{x_Kx_3} & r_{x_Kx_4} & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

Алгоритм Фаррара-Глобера:

1). Стандартизація (нормалізація) регресорів:

$$x_{tk}^* = \frac{x_{tk} - \bar{x}_k}{S_k}$$

$$S_k = \sqrt{\frac{\sum (x_{tk} - \bar{x}_k)^2}{T}}$$

В результаті отримуємо

2). Обчислюється кореляційна матриця регресорів:

$$r_x = 1/T * X^{*'} \times X^*, \text{ де } X^* \text{ -матриця стандартизованих регресорів}$$

3). Застосовується  $\chi^2$  – критерій:

$$\chi_{\phi}^2 = - \left[ T - 1 - \frac{1}{6} \times (2 \times K + 5) \right] \times \ln |r_x|$$

$$\chi_{кр}^2 = \chi^2 \left( \alpha; \frac{1}{2} \times K \times (K - 1) \right)$$

Якщо  $\chi_{ф}^2 > \chi_{кр}^2$ , то в масиві регресорів існує мультиколінеарність.

4). Застосовується F – критерій.

$$r_x^{-1} = C = \|C_{kl}\|$$

$$F_{факт} = (C_{kk} - 1) \times \frac{T - K}{K - 1}$$

$$F_{крит} = F(\alpha; T - K; K - 1)$$

Якщо  $F_{факт} > F_{крит}$ , то між регресором  $X_k$  і рештою існує мультиколінеарність.

5). Застосовується t – критерій.

$$r_{kl} = - \frac{C_{kl}}{\sqrt{C_{kk} \times C_{ll}}}$$

$$t_{kl} = \frac{r_{kl}}{\sqrt{1 - r_{kl}^2}} \times (T - K)$$

$$t_{кр} = t(\alpha; T - K)$$

Якщо  $t_{kl} > t_{кр}$ , то між парою регресорів  $X_k$  та  $X_l$  існує значна мультиколінеарність.

### Гетероскедастичність

**Дисперсійно коваріаційна матриця збурень в умовах гетероскедастичності:**

$$\Sigma_U = \begin{bmatrix} \sigma_{U_1}^2 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sigma_{U_2}^2 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \vdots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & \sigma_{U_T}^2 \end{bmatrix} = \mathbf{V}$$

$$\text{або } V = \sigma^2 S = \sigma^2 \cdot \begin{bmatrix} 1/\lambda_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1/\lambda_2 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \vdots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 1/\lambda_T \end{bmatrix}$$

## Параметричний тест Гольдфельда-Квандта

Крок 1. Спостереження впорядковуються відповідно до величини деякого K-го регресора. В багатofакторній регресійній моделі тест застосовується по черзі для кожного регресора.

Крок 2. Відкидається C спостережень з середини досліджуваного ряду:

$$\frac{C}{T} = \frac{4}{15}; \quad C = T * \frac{4}{15};$$

Крок 3. Будуються економетричні моделі за двома сукупностями спостережень, що залишилися. Для оцінювання параметрів використовується ІМНК.

Крок 4. Розраховуються суми квадратів залишків та на їх основі - значення критерія R\*:

$$S_1 = \sum u_1^2 \qquad R^* = \max \{ S_1, S_2 \} / \min \{ S_1, S_2 \}$$
$$S_2 = \sum u_2^2$$

Крок 5. За таблицею розподілу Фішера визначають

$F_{кр} = F(\alpha, (T-C)/2-K, (T-C)/2-K)$ .

Крок 6. Якщо  $R^* > F$ , то в моделі є гетероскедастичність, спричинена регресором  $x_k$ . в іншому випадку гетероскедастичності немає.

## Тест Глейзера

Крок 1. Оцінюють параметри БЛРМ однокроковим методом найменших квадратів.

Крок 2. Визначають залишки моделі та їх модулі:  $\hat{u}, |\hat{u}|$

Крок 3. Будують прості лінійні регресійні моделі, в яких залежною змінною є модуль залишків, а незалежними змінними є деякі функції від регресора, що може спричинити гетероскедастичність  $x_k$ , наприклад:

$$|\hat{u}| = a_0 + a_1 x + \varepsilon$$
$$|\hat{u}| = a_0 + a_1 x^{-1} + \varepsilon$$
$$|\hat{u}| = a_0 + a_1 x^2 + \varepsilon$$
$$|\hat{u}| = a_0 + a_1 x^{1/2} + \varepsilon$$

Більш загальний випадок:

$$|\hat{u}| = f(a_0 + a_1 x) + \varepsilon$$

Крок 4. Оцінюють параметри побудованої моделі ІМНК.

Крок 5. Досліджують статистичну значимість параметрів t – тестом.

Крок 6. Роблять висновки:

- якщо обидва параметри статистично не значимі, то гетероскедастичність відсутня.
- якщо параметр  $a_0$  - статистично не значимий, а параметр  $a_1$  - статистично значимий, то наявна чиста гетероскедастичність, зумовлена відповідною функцією від досліджуваного регресора.
- якщо параметр  $a_0$  - статистично значимий, а параметр  $a_1$  - статистично не значимий, то наявна мішана гетероскедастичність, зумовлена іншими

факторами, що не увійшли до складу регресорів, а увійшли до складу збурень.

- якщо обидва параметри статистично значимі, то наявна і чиста, і мішана гетероскедастичність.

### Метод зважених найменших квадратів (ЗНК).

- полягає в трансформуванні моделі з метою вилучення гетероскедастичності.

$$y_t = \sum_{k=1}^K \beta_k x_{tk} + u_t$$

$$\frac{y_t}{\sigma_{U_t}} = \sum_{k=1}^K \beta_k \frac{x_{tk}}{\sigma_{U_t}} + \frac{u_t}{\sigma_{U_t}}$$

$$\frac{u_t}{\sigma_{U_t}} = u_t^*, \frac{y_t}{\sigma_{U_t}} = y_t^*, \frac{x_{tk}}{\sigma_{U_t}} = x_{t,k}^*$$

При цьому  $\sigma_{U_t^*}^2 = 1 = const$        $\text{cov}(u_t^*, u_l^*) = 0$ .

В результаті отримана трансформована гомоскедастична модель

$$y_t^* = \sum_{k=1}^K \beta_k^* \cdot x_{tk}^* + u_t^*, \text{ до якої можна застосувати 1МНК:}$$

### Оцінювач Ейткена (узагальнений метод найменших квадратів)

$$\hat{\beta} = (X'V^{-1}X)^{-1}X'V^{-1}Y$$

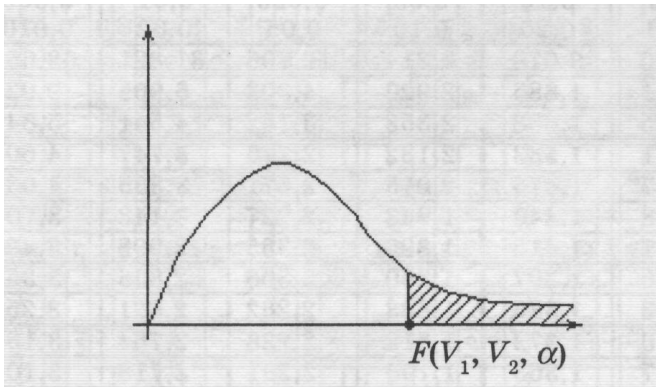
Авторегресійний процес 1-го порядку (AR(1)) ; модель Маркова:

$$u_t = \rho u_{t-1} + \varepsilon_t$$

де  $|\rho| < 1$ ,  $E(\varepsilon_t) = 0$ ,  $\text{cov}(\varepsilon_t, \varepsilon_l) = 0$ ,  $\rho$ -параметр автокореляції



## ГРАФІК ТА ТАБЛИЦЯ РОЗПОДІЛУ ФІШЕРА (F-розподіл)



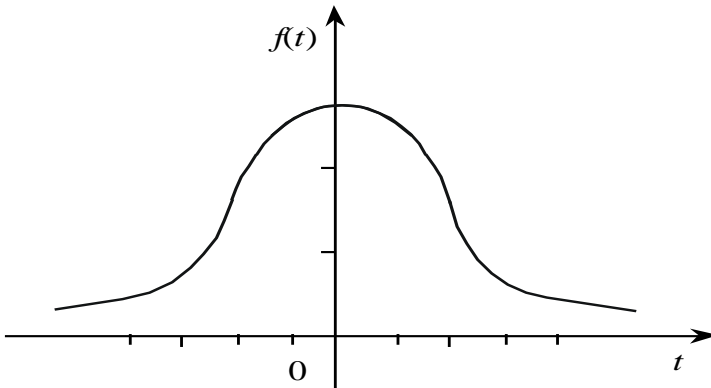
$F_{кр} = F(\alpha, V_1, V_2)$ , де  $V_1, V_2$  - ступені свободи

*Примітка:* Для перевірки БЛРМ на адекватність  $V_1 = K - 1, V_2 = T - K$

$\alpha = 0.05$										
$V_1$										
$V_2$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	161,4	199,5	215,7	224,6	230,2	234,0	236,8	238,9	240,5	241,9
2	18,5	19,0	19,16	19,25	19,30	19,33	19,35	19,37	19,38	19,40
3	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,89	8,85	8,81	8,79
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,09	6,04	6,00	5,96
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,88	4,82	4,77	4,74
6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,21	4,15	4,10	4,06
7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,79	3,73	3,68	3,64
8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,50	3,44	3,39	3,35
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,29	3,23	3,18	3,14
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,14	3,07	3,02	2,29
11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	3,01	2,95	2,90	2,85
12	4,75	3,89	3,49	3,26	3,11	3,00	2,91	2,85	2,80	2,75
13	4,67	3,81	3,41	3,18	3,03	2,92	2,83	2,77	2,71	2,64
14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,76	2,70	2,65	2,60
15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,71	2,64	2,59	2,54
16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,66	2,59	2,54	2,49
17	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,61	2,55	2,49	2,45
18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,58	2,51	2,46	2,41
19	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,54	2,48	2,42	2,38

$\alpha=0.05$										
$V_1$										
$V_2$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,51	2,45	2,39	2,35
21	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,49	2,42	2,37	2,32
22	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,46	2,40	2,34	2,30
23	4,28	3,42	3,03	2,80	2,64	2,53	2,44	2,37	2,32	2,27
24	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62	2,51	2,42	2,36	2,30	2,25
25	4,24	3,39	2,99	2,76	2,60	2,49	2,40	2,34	2,28	2,24
26	4,23	3,37	2,98	2,74	2,59	2,47	2,39	2,32	2,27	2,22
27	4,21	3,35	2,96	2,73	2,57	2,46	2,37	2,31	2,25	2,20
28	4,20	3,34	2,95	2,71	2,56	2,45	2,36	2,28	2,24	2,19
29	2,18	3,33	2,93	2,70	2,55	2,43	2,35	2,28	2,22	2,18
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,33	2,27	2,21	2,16
40	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,25	2,18	2,12	2,08
60	4,00	3,15	2,76	2,53	2,37	2,25	2,17	2,10	2,04	1,99
120	3,92	3,07	2,68	2,45	2,29	2,17	2,09	2,02	1,96	1,91
«	3,84	3,00	2,60	2,37	2,21	2,10	2,01	1,94	1,88	1,83

**ГРАФІК ТА ТАБЛИЦЯ РОЗПОДІЛУ СТЬЮДЕНТА (t-розподіл)**



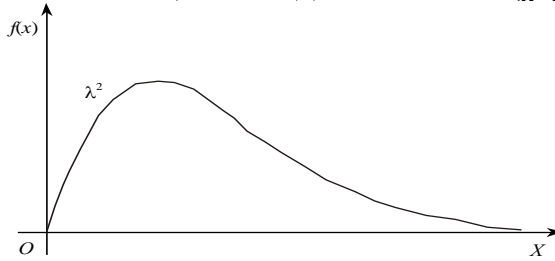
$t_{кр} = t(\alpha, f)$ , де  $f$  - ступені свободи

Примітка: Для БІРМ  $f = T - K$

$\alpha$								
$f$	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.005	0.002	0.001
1	3.0770	6.3130	12.7060	31.820	63.656	127.656	318.306	636.619
2	1.8850	2.9200	4.3020	6.964	9.924	14.089	22.327	31.599

<b><math>\alpha</math></b>								
<b>f</b>	<b>0.20</b>	<b>0.10</b>	<b>0.05</b>	<b>0.02</b>	<b>0.01</b>	<b>0.005</b>	<b>0.002</b>	<b>0.001</b>
<b>3</b>	1.6377	2.35340	3.182	4.540	5.840	7.458	10.214	12.924
<b>4</b>	1.5332	2.13180	2.776	3.746	4.604	5.597	7.173	8.610
<b>5</b>	1.4759	2.01500	2.570	3.649	4.0321	4.773	5.893	6.863
<b>6</b>	1.4390	1.943	2.4460	3.1420	3.7070	4.316	5.2070	5.958
<b>7</b>	1.4149	1.8946	2.3646	2.998	3.4995	4.2293	4.785	5.4079
<b>8</b>	1.3968	1.8596	2.3060	2.8965	3.3554	3.832	4.5008	5.0413
<b>9</b>	1.3830	1.8331	2.2622	2.8214	3.2498	3.6897	4.2968	4.780
<b>10</b>	1.3720	1.8125	2.2281	2.7638	3.1693	3.5814	4.1437	4.5869
<b>11</b>	1.363	1.795	2.201	2.718	3.105	3.496	4.024	4.437
<b>12</b>	1.3562	1.7823	2.1788	2.6810	3.0845	3.4284	3.929	4.178
<b>13</b>	1.3502	1.7709	2.1604	2.6503	3.1123	3.3725	3.852	4.220
<b>14</b>	1.3450	1.7613	2.1448	2.6245	2.976	3.3257	3.787	4.140
<b>15</b>	1.3406	1.7530	2.1314	2.6025	2.9467	3.2860	3.732	4.072
<b>16</b>	1.3360	1.7450	2.1190	2.5830	2.9200	3.2520	3.6860	4.015
<b>17</b>	1.3334	1.7396	2.1098	2.5668	2.8982	3.2224	3.6458	3.965
<b>18</b>	1.3304	1.7341	2.1009	2.5514	2.8784	3.1966	3.6105	3.9216
<b>19</b>	1.3277	1.7291	2.0930	2.5395	2.8609	3.1737	3.5794	3.8834
<b>20</b>	1.3253	1.7247	2.08600	2.5280	2.8453	3.1534	3.5518	3.8495
<b>21</b>	1.3230	1.7200	2.2.0790	2.5170	2.8310	3.1350	3.5270	3.8190
<b>22</b>	1.3212	1.7117	2.0739	2.5083	2.8188	3.1188	3.5050	3.7921
<b>23</b>	1.3195	1.7139	2.0687	2.4999	2.8073	3.1040	3.4850	3.7676
<b>24</b>	1.3178	1.7109	2.0639	2.4922	2.7969	3.0905	3.4668	3.7454
<b>25</b>	1.3163	1.7081	2.0595	2.4851	2.7874	3.0782	3.4502	3.7251
<b>26</b>	1.315	1.705	2.059	2.478	2.778	3.0660	3.4360	3.7060
<b>27</b>	1.3137	1.7033	2.0518	2.4727	2.7707	3.0565	3.4210	3.6896
<b>28</b>	1.3125	1.7011	2.0484	2.4671	2.7633	3.0469	3.4082	3.6739
<b>29</b>	1.3114	1.6991	2.0452	2.4620	2.7564	3.0360	3.3962	3.8494
<b>30</b>	1.3104	1.6973	2.0423	2.4573	2.7500	3.0298	3.3852	3.6460
<b>40</b>	1.303	1.6839	2.0211	2.4233	2.7045	3.9712	3.3069	3.5510
<b>50</b>	1.298	1.6759	2.0086	2.4033	2.6778	3.9370	3.2614	3.4060
<b>60</b>	1.2958	1.6706	2.0003	2.3901	2.6603	3.9146	3.2317	3.4602
<b>90</b>	1.2910	1.6620	1.9867	2.3885	2.6316	2.8779	3.1833	3.4019
<b>100</b>	1.2901	1.6602	1.9840	2.3642	2.6259	2.8707	3.1737	3.3905

## ГРАФІК ТА ТАБЛИЦЯ РОЗПОДІЛУ ПІРСОНА ( $\chi^2$ -розподіл)



$\chi^2_{кр} = \chi^2(\alpha, f)$ , де  $f$  - ступені свободи

*Примітка:* Для БЛРМ на  $f=1/2 * K * (K-1)$

<b>f</b>	<b><math>\alpha=0.10</math></b>	<b><math>\alpha=0.05</math></b>	<b><math>\alpha=0.01</math></b>	<b>f</b>
<b>1</b>	2.71	3.841	6.635	<b>1</b>
<b>2</b>	4.61	5.991	9.210	<b>2</b>
<b>3</b>	6.25	7.815	11.345	<b>3</b>
<b>4</b>	7.78	9.488	13.277	<b>4</b>
<b>5</b>	9.24	11.070	15.086	<b>5</b>
<b>6</b>	10.06	12.592	16.812	<b>6</b>
<b>7</b>	12.00	14.067	18.475	<b>7</b>
<b>8</b>	13.4	15.507	20.099	<b>8</b>
<b>9</b>	14.7	16.919	21.666	<b>9</b>
<b>10</b>	16.0	18.307	23.209	<b>10</b>
<b>11</b>	17.3	19.675	24.725	<b>11</b>
<b>12</b>	18.5	21.026	26.217	<b>12</b>
<b>13</b>	19.8	22.362	27.688	<b>13</b>
<b>14</b>	21.1	23.685	29.141	<b>14</b>
<b>15</b>	22.3	24.996	30.578	<b>15</b>
<b>16</b>	23.5	26.296	32.000	<b>16</b>
<b>17</b>	24.8	27.587	33.409	<b>17</b>
<b>18</b>	26.0	28.869	34.805	<b>18</b>
<b>19</b>	27.2	30.144	36.191	<b>19</b>
<b>20</b>	28.4	31.410	37.566	<b>20</b>
<b>21</b>	29.6	32.671	38.932	<b>21</b>
<b>22</b>	30.8	33.924	40.289	<b>22</b>
<b>23</b>	32.0	35.172	41.638	<b>23</b>
<b>24</b>	33.2	36.415	42.980	<b>24</b>
<b>25</b>	34.4	37.652	44.314	<b>25</b>
<b>30</b>	40.3	43.773	50.892	<b>30</b>
<b>40</b>	51.8	55.8	63.7	<b>40</b>
<b>60</b>	74.4	79.1	88.4	<b>60</b>
<b>100</b>	118.5	124.	135.8	<b>100</b>

## КРИТЕРІЙ ДАРБІНА—УОТСОНА ( $d$ ).

Значення  $d_l$  і  $d_u$  при 1 %-му рівні значущості

*Примітки:*  $T$ — кількість спостережень;  $K$ — кількість пояснювальних змінних (для БЛРМ  $K$ - це кількість реальних регресорів).

$T$	$K = 1$		$K = 2$		$K = 3$		$K = 4$		$K = 5$	
	$d_L$	$d_u$	$d_L$	$d_u$	$d_L$	$d_u$	$d_L$	$d_u$	$d_L$	$d_u$
15	1,81	1,07	0,70	1,25	0,59	1,46	0,49	1,70	0,39	1,96
16	0,84	1,09	0,74	1,25	0,63	1,44	0,53	1,66	0,44	1,90
17	0,87	1,10	0,77	1,25	0,67	1,43	0,57	1,63	0,48	1,85
18	0,90	1,12	0,80	1,26	0,71	1,42	0,61	1,60	0,52	1,80
19	0,93	1,13	0,83	1,26	0,74	1,41	0,65	1,58	0,56	1,77
20	0,95	1,15	0,86	1,27	0,77	1,41	0,68	1,57	0,60	1,74
21	0,97	1,16	0,89	1,27	0,80	1,41	0,72	1,55	0,63	1,71
22	1,00	1,17	0,91	1,28	0,83	1,40	0,75	1,54	0,66	1,69
23	1,02	1,19	0,94	1,29	0,86	1,40	0,77	1,53	0,70	1,67
24	1,04	1,20	0,96	1,30	0,88	1,41	0,80	1,53	0,72	1,66
25	1,05	1,21	0,98	1,30	0,90	1,41	0,83	1,52	0,75	1,65
26	1,07	1,22	1,00	1,31	0,93	1,41	0,85	1,52	0,78	1,64
27	1,09	1,23	1,02	1,32	0,95	1,41	0,88	1,51	0,81	1,63
28	1,10	1,24	1,04	1,32	0,97	1,41	0,90	1,51	0,83	1,62
29	1,12	1,25	1,05	1,33	0,99	1,42	0,92	1,51	0,85	1,61
30	1,13	1,26	1,07	1,34	1,01	1,42	0,94	1,51	0,88	1,61
31	1,15	1,27	1,08	1,34	1,02	1,42	0,96	1,51	0,90	1,60
32	1,16	1,28	1,10	1,35	1,04	1,43	0,98	1,51	0,92	1,60
33	1,17	1,29	1,11	1,36	1,05	1,43	1,00	1,51	0,94	1,59
34	1,18	1,30	1,13	1,36	1,07	1,43	1,01	1,51	0,95	1,95
35	1,19	1,31	1,14	1,37	1,08	1,44	1,03	1,51	0,97	1,59
36	1,21	1,32	1,15	1,38	1,10	1,44	1,04	1,51	0,99	1,59
37	1,22	1,32	1,16	1,38	1,11	1,45	1,06	1,51	1,00	1,59
38	1,23	1,33	1,18	1,39	1,12	1,45	1,07	1,52	1,02	1,58
39	1,24	1,34	1,19	1,39	1,14	1,45	1,09	1,52	1,03	1,58
40	1,25	1,34	1,20	1,40	1,15	1,46	1,10	1,52	1,05	1,58
45	1,29	1,38	1,24	1,42	1,20	1,48	1,16	1,53	1,11	1,58
50	1,32	1,40	1,28	1,45	1,24	1,49	1,20	1,54	1,16	1,59
55	1,36	1,43	1,32	1,47	1,28	1,51	1,25	1,55	1,21	1,59
60	1,38	1,45	1,35	1,48	1,32	1,52	1,28	1,56	1,25	1,60
70	1,43	1,49	1,40	1,52	1,37	1,55	1,34	1,58	1,31	1,61
80	1,47	1,52	1,44	1,54	1,42	1,57	1,39	1,60	1,36	1,62
90	1,50	1,54	1,47	1,56	1,45	1,59	1,43	1,61	1,41	1,64
100	1,52	1,56	1,50	1,58	1,48	1,60	1,46	1,63	1,44	1,65

## КРИТЕРІЙ ДАРБІНА—УОТСОНА (*d*).

Значення  $d_l$  і  $d_u$  при 5 %-му рівні значущості

*Примітки:*  $T$ — кількість спостережень;  $K$ — кількість пояснювальних змінних (для БЛРМ  $K$ - це кількість реальних регресорів).

$T$	$K = 1$		$K = 2$		$K = 3$		$K = 4$		$K = 5$	
	$d_L$	$d_u$	$d_L$	$d_u$	$d_L$	$d_u$	$d_L$	$d_u$	$d_L$	$d_u$
15	1,08	1,36	0,95	1,54	0,82	1,75	0,69	1,97	0,56	2,2
16	1,10	1,37	0,98	1,54	0,86	1,73	0,74	1,93	0,62	2,1
17	1,13	1,38	1,02	1,54	0,90	1,71	0,78	1,90	0,67	2,10
18	1,16	1,39	1,05	1,53	0,93	1,69	0,82	1,87	0,71	2,06
19	1,18	1,40	1,08	1,53	0,97	1,68	0,86	1,85	0,75	2,02
20	1,20	1,41	1,10	1,54	1,00	1,68	0,90	1,83	0,79	1,99
21	1,22	1,42	1,13	1,54	1,03	1,67	0,93	1,81	0,83	1,96
22	1,24	1,43	1,15	1,54	1,05	1,66	0,96	1,80	0,86	1,94
23	1,26	1,44	1,17	1,54	1,08	1,66	0,99	1,79	0,90	1,92
24	1,27	1,45	1,19	1,55	1,10	1,66	1,01	1,78	0,93	1,90
25	1,29	1,46	1,21	1,55	1,12	1,66	1,04	1,77	0,95	1,89
26	1,30	1,47	1,22	1,55	1,14	1,65	1,06	1,76	0,98	1,88
27	1,32	1,48	1,24	1,56	1,16	1,65	1,08	1,76	1,01	1,86
28	1,33	1,48	1,26	1,56	1,18	1,65	1,10	1,75	1,03	1,85
29	1,34	1,49	1,27	1,56	1,20	1,65	1,12	1,74	1,05	1,84
30	1,35	1,50	1,28	1,57	1,21	1,21	1,65	1,14	1,07	1,83
31	1,36	1,50	1,30	1,57	1,23	1,65	1,16	1,74	1,09	1,83
32	1,37	1,51	1,31	1,57	1,24	1,65	1,18	1,73	1,11	1,82
33	1,38	1,51	1,32	1,58	1,26	1,65	1,19	1,73	1,13	1,81
34	1,39	1,52	1,33	1,58	1,27	1,65	1,21	1,73	1,15	1,81
35	1,40	1,52	1,34	1,58	1,28	1,65	1,22	1,73	1,16	1,80
36	1,41	1,52	1,35	1,59	1,29	1,65	1,24	1,73	1,18	1,80
37	1,42	1,53	1,36	1,59	1,31	1,66	1,25	1,72	1,19	1,80
38	1,43	1,54	1,37	1,59	1,32	1,66	1,26	1,72	1,21	1,79
39	1,43	1,54	1,38	1,60	1,33	1,66	1,27	1,72	1,22	1,79
40	1,44	1,54	1,39	1,60	1,34	1,66	1,29	1,72	1,23	1,79
45	1,48	1,57	1,43	1,62	1,38	1,67	1,34	1,72	1,29	1,78
50	1,50	1,59	1,46	1,63	1,42	1,67	1,38	1,72	1,34	1,77
55	1,53	1,60	1,49	1,64	1,45	1,68	1,41	1,72	1,38	1,77
60	1,55	1,62	1,51	1,65	1,48	1,69	1,44	1,73	1,41	1,77
70	1,58	1,64	1,55	1,67	1,52	1,70	1,49	1,74	1,46	1,77
80	1,61	1,66	1,59	1,69	1,56	1,72	1,53	1,74	1,51	1,77
90	1,63	1,68	1,61	1,70	1,59	1,73	1,57	1,75	1,54	1,78
100	1,65	1,69	1,63	1,72	1,61	1,74	1,59	1,76	1,57	1,78

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### *Базова*

1. Наконечний С. І. Економетрія : [підручник] / С. І. Наконечний, Т. О. Терещенко, Т. П. Романюк. – Вид. 2-ге, допов. та перероб. – К.: КНЕУ, 2000. – 296 с.
2. Лук'яненко І. Г. Економетрика : [підручник] / І. Г. Лук'яненко, Л. І. Краснікова. – К.: Товариство «Знання», КОО, 1998. – 494 с.
3. Грубер Й. Економетрія: Вступ до множинної регресії та економетрії: У 2 т. — К.: Нічлава, 1998. — Т. 1. Вступ до економетрії. — 384 с.; 1999. — Т. 2. — 308 с.

### *Допоміжна*

1. Лук'яненко І. Г. Економетрика: [практикум з використанням комп'ютера] / І. Г. Лук'яненко, Л. І. Краснікова. – К.: Товариство «Знання», 1998. – 220 с.
2. Толбатов Ю. А. Економетрика : [підручник для студентів екон. спеціальн. вищ. навч. закл.] / Ю. А. Толбатов. – К.: Четверта хвиля, 1997. – 320 с.
3. Кулинич О. І. Економетрія: [навч. посіб.] — Хмельницький: Поділля, 1997.- 116 с.
4. Магнус Я. Р. Эконометрика: начальный курс: [учебник] / Я. Р. Магнус, П. К. Катыхев, А. А. Пересецкий. – 5-е изд., испр. – М.: Дело, 1998. – 248с.
5. Грубер Й. Економетрія. Т.2: Економетричні, прогнозні та оптимізаційні моделі: Навч.посібник для вузів / Наук.ред. А.Б. Воронова . – К.: НІЧЛАВА, 1999 . – 295 с.
6. Дрейпер Н. Прикладной регрессийный анализ: В 2-х кн. / Н. Дрейпер, Г. Смит. – М.: Финансы и статистика, 1986. — 366с.
7. Джонстон Дж. Эконометрические методы. – М.: 1980. – 444с.
8. Клас А. Введение в эконометрическое моделирование /А.Клас, К.Герики, Ю.Колен, И.Шуян. – М.: 1978. – 152с.
9. Тинтнер Г. Введение в эконометрию / Г. Тинтнер, С. Б. Магалиф, А.Л. Вайнштейн. – М.: Статистика, 1965.

## **ЕКОНОМЕТРИКА**

Методичні вказівки та завдання для контрольної роботи  
Укладач *О.І.Єгорова*

Тираж 30 пр.

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру  
видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів видавничої продукції

ДК №                      від                      р

Редакційно-видавничий відділ МДУ,  
89600, м. Мукачєво, вул. Ужгородська, 26