

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

Методичні рекомендації
до виконання лабораторних робіт
з навчальної дисципліни
"ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ
ФІНАНСОВОГО СТАНУ ПІДПРИЄМСТВА"
для студентів спеціальності
8.03050901 "Облік і аудит"
денної форми навчання

Затверджено на засіданні кафедри економічного аналізу.
Протокол № 1 від 30.08.2013 р.

Укладач **Іващенко Г. А.**

М54 Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни "Економіко-математичне моделювання фінансового стану підприємства" для студентів спеціальності 8.03050901 "Облік і аудит" денної форми навчання / укл. Г. А. Іващенко. – Х. : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. – 48 с. (Укр. мов.)

Наведено методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт, що включають особливості побудови економіко-математичних моделей та методів фінансового стану підприємства, формування системи показників і розробку методик та методичних підходів до використання методів багатовимірного статистичного аналізу: кластерного та факторного аналізу; простої та множинної регресійної економіко-математичної моделі; економіко-математичної моделі з лаговими незалежними змінними.

Рекомендовано для студентів економічних спеціальностей.

Вступ

В умовах постійного нарощування динаміки конкурентного ринку вітчизняні спеціалісти-аналітики повинні володіти сучасним інструментарієм для проведення оцінки та аналізу економічних процесів, що протікають на підприємстві. Такий інструментарій повинен відрізнятися оперативністю використання, можливістю актуалізації даних та надавати можливість зробити об'єктивні та науково-обґрунтовані висновки.

Метою навчальної дисципліни "Економіко-математичне моделювання фінансового стану підприємства" є отримання знань про послідовність етапів побудови економіко-математичних моделей фінансового стану підприємства для вирішення поставленого фінансово-економічного завдання.

Завдання навчальної дисципліни:

концептуальна постановка фінансово-економічної завдання;

формування системи показників;

вибір адекватного методу економіко-математичного моделювання;

побудова економіко-математичних моделей;

інтерпретація результатів побудованих моделей;

розробка комплексу рекомендації для практичного вирішення проблемного завдання.

Побудова комплексу економіко-математичних моделей фінансового стану підприємства дозволить: класифікувати підприємства за рівнем ефективності їх діяльності; виявити основні фактори, що характеризують фінансовий стан підприємства; дати прогностичні оцінки фінансової діяльності підприємства; виявити вплив факторів фінансового стану на узагальнюючі показники фінансових результатів діяльності підприємства; виявити процеси нарощування або виснаження конкурентоспроможного потенціалу підприємства.

Вивчення даної навчальної дисципліни студентами базується на знаннях, отриманих раніше при вивченні навчальних дисциплін "Математика для економістів", "Теорія ймовірностей та математична статистика", "Аналіз господарської діяльності", "Конкурентний аналіз".

Модуль 1. Теоретико-методичні та практичні основи економіко-математичного моделювання фінансового стану підприємства

Лабораторна робота № 1 за темою 2 "Виявлення факторів фінансового стану підприємства за допомогою факторного аналізу"

Завдання

Необхідно виявити латентні фактори фінансової діяльності підприємства.

Застосування факторного аналізу для виявлення латентних факторів необхідно виконати за допомогою пакету прикладних програм "Statgraphics Plus 5.1".

Систему показників виявлення латентних факторів на основі виконання факторного аналізу наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Система показників виявлення латентних факторів фінансової діяльності на основі виконання факторного аналізу

Період часу	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9
1 півр. 2009	0,804	0,196	0,243	1,421	1,096	0,000	0,251	0,002	-0,041
2 півр. 2009	0,828	0,172	0,208	1,404	1,171	0,001	0,136	-0,096	0,112
1 півр. 2010	0,763	0,232	0,302	1,237	1,042	0,000	0,181	-0,039	-0,078
2 півр. 2010	0,752	0,243	0,322	1,454	1,285	0,000	0,181	-0,039	-0,078
1 півр. 2011	0,697	0,303	0,434	1,576	1,243	0,000	-0,008	-0,196	0,244
2 півр. 2011	0,763	0,237	0,311	1,831	1,451	0,001	0,081	0,142	0,140
1 півр. 2012	0,683	0,317	0,464	1,701	1,402	0,003	0,115	0,060	0,059
2 півр. 2012	0,673	0,327	0,487	1,694	1,401	0,005	0,116	0,060	0,059
1 півр. 2013	0,908	0,092	0,101	8,745	6,964	2,023	0,419	0,325	0,245
2 півр. 2013	0,860	0,140	0,163	5,824	4,698	1,202	0,385	0,223	0,147

Умовні позначення:

X_1 – коефіцієнт фінансової незалежності (автономії);

X_2 – коефіцієнт фінансової залежності;

- X_3 – коефіцієнт фінансового ризику;
- X_4 – коефіцієнт поточної ліквідності (покриття);
- X_5 – коефіцієнт швидкої (термінової) ліквідності;
- X_6 – коефіцієнт абсолютної ліквідності;
- X_7 – рентабельність за валовим прибутком;
- X_8 – рентабельність за прибутком від операційної діяльності;
- X_9 – рентабельність за чистим прибутком.

У кожного студента власний варіант завдання. Для цього необхідно кожне число збільшити на відсоток, що співпадає з номером студента в списку академічної групи.

Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи № 1

На основі методу головних компонент необхідно виявити ключові фактори впливу на ефективність діяльності.

Першочерговим завданням перед проведенням факторного аналізу є визначення мети дослідження та формування вихідної системи показників. У кількісному формальному вигляді показники є факторами-аргументами. Якщо вихідні фактори-аргументи пов'язані між собою тісними мультиколінеарними співвідношеннями, то це означає, що або ці фактори взаємно визначають один одного, або вони є різними наслідками якихось загальних причин – агрегованих показників або факторів. При формуванні значного масиву інформації мультиколінеарність виникає майже завжди.

У зв'язку із цим виникає ідея "стиснути" інформацію, що знаходиться в значному масиві спостережень взаємно корельованих змінних, замінивши їх на менше число незалежних агрегованих факторів. Така процедура виявлення головних компонент називається редукцією ознакового простору.

Таким чином, вихідна система показників X_1, X_2, \dots, X_m , замінюється їх лінійні комбінації (компоненти):

$$f_i = \sum_{j=1}^m U_{ij} X_j, \quad (1)$$

де U_{ij} – коефіцієнт ортогональної матриці власних векторів [3; 4; 9].

Якщо, наприклад, усі вихідні змінні стандартизовані й, отже, їхні дисперсії однакові й дорівнюють одиниці, то в результаті нормування (стандартизації) всі змінні вирівняні за своєю мінливістю.

Головні компоненти формуються таким чином, щоб перша компонентна мала максимально можливу дисперсію, тобто пояснила максимум мінливості вихідних змінних; друга компонентна, некорельована до першої, пояснювала максимум дисперсії, що залишилася і т. д. Таким чином, декілька перших (головних) компоненти будуть пояснювати майже всю мінливість системи, а останні компоненти з дисперсіями, близькими до нуля, можна відкинути, тому що їх вплив на систему показників є досить незначним.

Побудова економіко-математичної моделі із застосуванням методу головних компонент традиційно виконується після стандартизації змінних, котра полягає в їхньому центруванні й нормуванні. Після стандартизації всі показники будуть мати однакові дисперсії, рівні одиниці. Маловаріабельні ознаки, з варіацією менше 5 %, повинні бути попередньо виключені з розгляду. Варіація (у %) визначається відношенням середнього значення ознаки \bar{X} до середньо квадратичного (стандартній помилці) відхиленню S_x й множенням результату на 100.

При використанні методу головних компонент фактори (узагальнені, агреговані показники, що визначають всі вихідні змінні) вводяться з урахуванням таких вимог [7; 10]:

- 1) фактори-компоненти конструюються як лінійні комбінації вихідних показників;
- 2) компоненти повинні бути некорельованими;
- 3) перша (головна) компонента пояснює максимум повної мінливості даних, друга – максимум залишку мінливості й т. д.

Таким чином, система рівноцінних (після стандартизації) показників замінюється на таку ж кількість компонент, але вже різко нерівноцінних.

Перші три компоненти (головні компоненти) з більшими дисперсіями відтворюють практично всю інформацію, а останні компоненти з дисперсіями, близькими до нуля, фактично не варіюють і можуть бути відкинуті. Отже, відбувається істотне зниження розмірності задачі. У деяких випадках для опису процесу досить мати одну – дві перших компоненти, що забезпечує можливість їхнього візуального аналізу в просторі.

Для побудови моделі факторного аналізу за допомогою ППП "Statgraphics Plus 5.1" необхідно виконати такі дії:

1) при відкритті вікна StatWizard необхідно обрати команду Analyze Existing Data or Enter New Data;

2) після цього відкривається вікно StatWizard – Data Location, в якому обирається команда I want to Enter New Data;

3) відкривається таблиця і на ній невелике вікно Modifi Column. У цьому вікні слід вводити імена змінних;

4) відкривається таблиця, в яку необхідно ввести вихідні досліджувані дані;

5) у контекстному меню необхідно обрати Spesial;

6) в якій вибирається Multivariate Methods, а потім Principal Components [10].

Після всіх виконаних операцій видається побудована економіко-математична модель за допомогою методу головних компонент. Необхідно виконати інтерпретацію результатів моделювання та зробити висновки. Запропонувати комплекс заходів для підвищення ефективності діяльності підприємства.

Лабораторна робота № 2

за темою 2 "Виявлення факторів фінансового стану підприємства за допомогою факторного аналізу"

Виконати факторний аналіз з метою визначення факторів ефективності діяльності підприємства.

Систему показників для оцінки значущості та взаємозв'язку факторів ефективності діяльності підприємств машинобудівного комплексу Харківського регіону [2; 6; 15; 16] наведено в табл. 2.

Одним із перших і найвідповідальніших етапів проведенні економіко-математичного моделювання є формування системи показників, тому що від того як вона сформована в основному залежать результати моделювання та надання висновків. При формуванні системи показників необхідно використовувати різні підходи, або економічні закони. Сформовану систему показників необхідно обов'язково науково обґрунтувати.

Система показників для оцінки значущості та взаємозв'язку факторів ефективності діяльності підприємств машинобудівного комплексу Харківського регіону

Фактори ефективності діяльності підприємства	Показники	Формула для розрахунку
1	2	3
Фактори стану трудових ресурсів підприємства	Коефіцієнт плинності кадрів	Кількість звільнених за всіма причинами / Середньосписковий склад персоналу
	Коефіцієнт динаміки середньоспискового складу персоналу	(Прийнято – Вибуло) / Середньосписковий склад персоналу
Фактори стану технічних ресурсів підприємства	Коефіцієнт зношеності основних засобів	Сума зношеності / Первісна вартість ОЗ
	Коефіцієнт придатності основних засобів	Залишкова вартість ОЗ / Первісна вартість ОЗ
Фактори стану фінансових ресурсів підприємства	Питома вага в активі балансу необоротних активів	A1 / Валюта балансу
	Питома вага в активі балансу оборотних активів	A2 / Валюта балансу
	Питома вага в активі балансу затрат майбутніх періодів	A3 / Валюта балансе
	Питома вага в пасиві балансу власного капіталу	П1 / Валюта балансу
	Питома вага в пасиві балансу поточних зобов'язань	П4 / Валюта балансу
Фактори стану нематеріальних активів підприємства	Питома вага нематеріальних активів у сумі необоротних активів	Залишкова вартість нематеріальних активів / A1
	Коефіцієнт придатності нематеріальних активів	Відношення залишкової вартості НА до первісної вартості НА
	Коефіцієнт зношеності нематеріальних активів	Відношення зношеності НА до первісної вартості НА
Фактори ефективності виробничої сфери діяльності	Фондоозброєність праці	Вартість основних засобів / Чисельність робітників
	Показник виходу придатного продукту з використаної сировини	Готова продукція / Матеріальні витрати
Фактори ефективності інноваційної сфери діяльності	Питома вага кадрів, які підготовлені для нових професій	Чисельність працівників, які підготовлені для нових професій / Середньосписковий склад персоналу

1	2	3
	Питома вага працівників, які підвищили кваліфікацію	Чисельність працівників, які підвищили кваліфікацію / Середньосписковий склад персоналу
Фактори ефективності управлінської сфери діяльності	Продуктивність праці	Дохід (виручка) від реалізації продукції / Середньосписковий склад персоналу
Фактори ефективності фінансової сфери діяльності	Фактори, що характеризують фінансову стійкість	
	Коефіцієнт фінансової незалежності (автономії)	Власний капітал (П1 + П2) / Валюта балансу
	Коефіцієнт фінансової залежності	(П3 + П4 + П5) / Валюта балансу
	Коефіцієнт фінансового ризику	(П3 + П4 + П5) / (П1 + П2)
	Фактори ліквідності підприємства	
	Коефіцієнт швидкої (термінової) ліквідності	((Оборотні активи - Запаси) + ВМП) / (Поточні зобов'язання + ДМП)
	Коефіцієнт поточної ліквідності (покриття)	(Оборотні активи + ВМП) / (Поточні зобов'язання + ДМП)
	Фактори рентабельності підприємства	
	Рентабельність за валовим прибутком	Валовий прибуток / Чистий дохід від реалізації продукції
	Рентабельність за прибутком від операційної діяльності	Прибуток від операційної діяльності / Чистий дохід від реалізації продукції
	Рентабельність власного капіталу	Чистий дохід від реалізації продукції / Власний капітал
	Рентабельність за чистим прибутком	Чистий прибуток / Чистий дохід від реалізації продукції
	Фактори оборотності	
	Коефіцієнт оборотності обігових коштів	Чистий дохід (виручка) від реалізації продукції / Середній розмір обігового капіталу
	Тривалість одного обороту	Відношення кількості днів у періоді, який аналізується, до коефіцієнта оборотності
Результативний фактор ефективності маркетингової сфери діяльності	Рентабельність продажу	Відношення чистого доходу від реалізації продукції до виручки від реалізації продукції

Умовні позначення:

A1, A2, A3 – це підсумки першого, другого та третього розділів активу балансу підприємства;

П1, П2, П3, П4, П5 – це відповідно підсумки першого, другого, третього, четвертого та п'ятого розділів пасиву балансу.

Будь-яка економічна система функціонує в такій послідовності: ресурси → функціональні сфери діяльності → прибуток [7].

Тому початковим масивом для розрахунків факторного аналізу послужили показники стану ресурсного потенціалу підприємства, ефективності функціональних сфер його діяльності, ефективності організаційної структури, в якості узагальнюючого обрано фактор ефективності маркетингової сфери діяльності – рентабельність продажу, всього 34 показники.

Намагаючись досягти поставлену мету визначення внутрішніх факторів, потрібно виявити їх у сукупності 29 підприємств машинобудівного комплексу Харківського регіону.

В основу формування вихідної системи показників для оцінки факторів ефективність діяльності підприємств машинобудівного комплексу Харківського регіону покладено закони економічної теорії: обмеженості ресурсів, спадної продуктивності факторів виробництва. Дана система показників повинна відображати вимогу досягнення максимальної ефективності використання ресурсів, які знаходяться в розпорядженні підприємства. Тому з одного боку тут відображені фактори ресурсного забезпечення виробництва та реалізації продукції. Такими факторами є фактори стану: трудових, технічних, фінансових та інформаційних ресурсів підприємства. З іншого боку, в цій системі показників повинні бути фактори, які відображають процеси перетворення ресурсів у готову продукцію.

Зміни власних значень вектора наведені в табл. 3.

Таблиця 3

Зміни власних значень вектора

Factor Analysis			
Factor Number	Eigenvalue	Percent of Variance	Cumulative Percentage
1	2	3	4
1	7,31039	30,460	30,460
2	3,17526	13,230	43,690
3	2,52425	10,518	54,208

1	2	3	4
4	1,96354	8,181	62,389
5	1,7544	7,310	69,699
6	1,31946	5,498	75,197
7	1,12898	4,704	79,901
8	0,977157	4,071	83,973
9	0,806274	3,359	87,332
10	0,631432	2,631	89,963
11	0,575538	2,398	92,361
12	0,480825	2,003	94,365
13	0,322177	1,342	95,707
14	0,265055	1,104	96,811
15	0,203414	0,848	97,659
16	0,176162	0,734	98,393
17	0,143777	0,599	98,992
18	0,0790048	0,329	99,321
19	0,0608672	0,254	99,575
20	0,0582388	0,243	99,817
21	0,0209233	0,087	99,905
22	0,0112588	0,047	99,952
23	0,00693654	0,029	99,980
24	0,00470189	0,020	100,000

Фактори, в яких спільності були більше 1 залишені в моделі. Їх виявлено 7. Вони на 79,9 % пояснюють змінюваність усієї системи показників, яка описує ефективність діяльності підприємств.

Зміни власних значень кожного фактора зображені на рис. 1.

Scree Plot

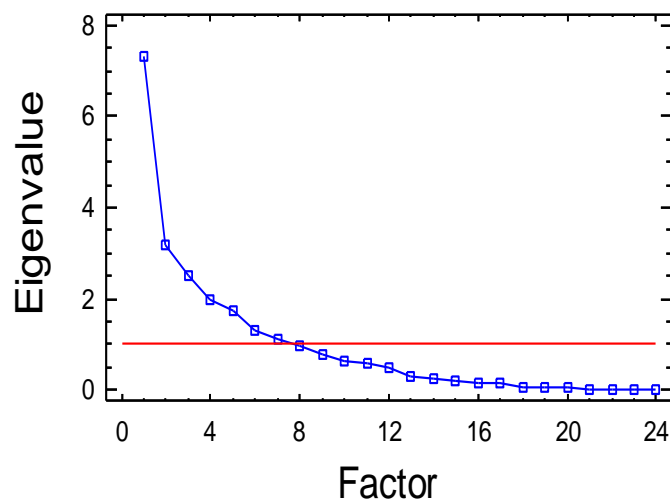


Рис. 1. Зміни власних значень кожного фактора

Матриця факторних навантажень показників, що характеризують фактори ефективності діяльності 29 машинобудівних підприємств подана в табл. 4

Таблиця 4

**Матриця факторних навантажень показників,
що характеризують фактори ефективності діяльності
29 машинобудівних підприємств**

№	Найменування показника	Навантаження факторів						
		F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
1	2	3	4	5	6	7	8	9
x1	Питома вага в активі балансу необоротних активів	-0,0916	-0,847	-0,237	0,224	-0,0414	-0,142	-0,190
x2	Питома вага в активі балансу оборотних активів	0,058	0,847	0,237	-0,215	0,037	0,148	0,194
x4	Питома вага в пасиві балансу власного капіталу	0,902	0,269	0,030	0,028	0,101	-0,122	-0,019
x7	Питома вага в пасиві балансу поточних зобов'язань	-0,842	-0,191	-0,109	0,074	-0,092	-0,104	-0,021
x9	Коефіцієнт зношеності ОЗ	-0,007	0,121	0,079	-0,955	-0,056	0,009	-0,027
x10	Коефіцієнт придатності ОЗ	0,012	-0,077	-0,080	0,955	0,0344	0,016	0,026
x13	Показник виходу придатного продукту з використаної сировини	0,219	0,741	0,164	0,148	-0,096	-0,142	-0,033
x14	Коефіцієнт плинності кадрів	-0,085	-0,029	-0,149	-0,241	-0,956	-0,072	-0,034
x15	Коефіцієнт динаміки середньоспискового складу персоналу	0,179	0,023	0,228	0,083	0,917	0,0308	0,078
x16	Питома вага кадрів, підготовлених новим професіям	0,131	-0,013	0,086	0,283	0,106	0,760	-0,117
x17	Питома вага працівників, що підвищили кваліфікацію	-0,032	-0,088	-0,119	-0,179	-0,004	0,782	0,087
x18	Продуктивність праці	0,125	0,047	-0,058	0,114	-0,019	0,054	0,792

1	2	3	4	5	6	7	8	9
x19	Фондоозброєність праці	0,027	-0,107	-0,869	0,064	-0,218	0,005	0,179
x20	Коефіцієнт фінансової незалежності (автономії)	0,892	0,266	0,039	0,022	0,101	-0,133	-0,022
x21	Коефіцієнт фінансової залежності	-0,908	-0,251	-0,060	-0,039	-0,108	0,012	0,033
x22	Коефіцієнт фінансового ризику	-0,901	0,007	-0,107	-0,002	0,006	-0,040	-0,041
x23	Коефіцієнт поточної ліквідності (покриття)	0,264	0,871	-0,057	-0,038	0,059	-0,049	-0,64
x24	Коефіцієнт швидкої (термінової) ліквідності	0,221	0,873	-0,061	-0,019	0,041	-0,059	-0,076
x26	Рентабельність за валовим прибутком	0,535	0,229	0,162	0,109	-0,048	0,027	0,607
x27	Рентабельність за прибутком від операційної діяльності	0,487	0,088	0,552	0,094	-0,012	0,099	0,412
x28	Рентабельність за чистим прибутком	0,643	0,038	0,616	0,024	0,037	0,076	0,247
x29	Рентабельність за власним капіталом	-0,392	0,279	0,227	-0,079	0,029	0,577	0,302
x30	Коефіцієнт оборотності	-0,175	-0,051	-0,032	-0,106	0,119	-0,003	0,402
x31	Тривалість одного обороту	0,191	0,196	0,797	-0,180	0,217	-0,024	-0,008

Студент повинен заповнити таблиці 5 та 6.

Таблиця 5

**Система факторів ефективності діяльності підприємств
машинобудівного комплексу Харківського регіону**

Умовне позначення	Значення факторних навантажень	Показник	Назва фактора
F1			
....			

**Система лінійних комбінацій визначальних факторів,
що характеризують ефективність діяльності підприємства**

Умовні позначення	Складові факторів ефективності діяльності підприємства
F1	
.....	
F7	

**Лабораторна робота № 3 (діагностичне завдання)
за темою №3 "Можливості кластеризації для розробки
найприроднішої класифікації економіко-фінансових об'єктів"**

Завдання

1. Проведення кластеризації підприємств.

Необхідно провести кластеризацію підприємств галузі.

Застосувати кластерний аналіз для проведення класифікації підприємств, які включаються до однієї галузі за допомогою пакету прикладних програм "Statgraphics Plus 5.1". Система показників для кластеризації підприємств галузі наведена в табл. 7.

Система показників для кластеризації підприємств галузі

№ підприємства	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9
1	0,804	0,196	0,243	1,421	1,096	0,000	0,251	0,002	-0,041
2	0,828	0,172	0,208	1,404	1,171	0,001	0,136	-0,096	0,112
3	0,763	0,232	0,302	1,237	1,042	0,000	0,181	-0,039	-0,078
4	0,752	0,243	0,322	1,454	1,285	0,000	0,181	-0,039	-0,078
5	0,697	0,303	0,434	1,576	1,243	0,000	-0,008	-0,196	0,244
6	0,763	0,237	0,311	1,831	1,451	0,001	0,081	0,142	0,140
7	0,683	0,317	0,464	1,701	1,402	0,003	0,115	0,060	0,059
8	0,673	0,327	0,487	1,694	1,401	0,005	0,116	0,060	0,059
9	0,908	0,092	0,101	8,745	6,964	2,023	0,419	0,325	0,245
10	0,860	0,140	0,163	5,824	4,698	1,202	0,385	0,223	0,147

Умовні позначення:

X_1 – коефіцієнт фінансової незалежності (автономії);

X_2 – коефіцієнт фінансової залежності;

X_3 – Коефіцієнт фінансового ризику;

X_4 – коефіцієнт поточної ліквідності (покриття);

X_5 – коефіцієнт швидкої (термінової) ліквідності;

X_6 – коефіцієнт абсолютної ліквідності;

X_7 – рентабельність за валовим прибутком;

X_8 – рентабельність за прибутком від операційної діяльності;

X_9 – рентабельність за чистим прибутком.

У кожного студента власний варіант завдання. Для цього необхідно кожне число збільшити на відсоток, що співпадає з номером студента у списку академічної групи.

Студент повинен продумати як саме він буде називати рівні, градацію яких здійснює на основі проведення кластеризації досліджуваних підприємств.

Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи № 3

Для побудови моделі кластерного аналізу за допомогою ППП "Statgraphics Plus 5.1" необхідно виконати такі дії:

1) при відкритті вікна StatWizard необхідно обрати команду Analyze Existing Data or Enter New Data;

2) після цього відкривається вікно StatWizard – Data Location, в якому обирається команда I want to Enter New Data;

3) відкривається таблиця і на ній невелике вікно Modify Column. У цьому вікні слід вводити імена змінних;

4) відкривається таблиця, в яку необхідно ввести вихідні досліджувані дані;

5) у контекстному меню необхідно обрати Special;

6) в якій вибирається Multivariate Methods, а потім Cluster Analysis [12].

Після всіх виконаних операцій видається побудована економіко-математична модель за допомогою методу кластерного аналізу. Необхідно виконати інтерпретацію результатів моделювання та зробити висновки відносно віднесення досліджуваного підприємства до визначеного класу. Запропонувати комплекс заходів для підвищення ефективності діяльності підприємства.

**Лабораторна робота № 4 (діагностичне завдання)
за темою 3 "Можливості кластеризації для розробки
найприроднішої класифікації економіко-фінансових об'єктів"**

Необхідно проаналізувати рівень "міграції" машинобудівних підприємств по кластерах. Зробити науково-обґрунтовані висновки.

У якості досліджуваних обрано машинобудівні підприємства (табл. 8).

Таблиця 8

**Назви та номери при проведенні кластеризації
досліджуваних підприємств**

Номер підприємства при проведенні кластеризації	Назва підприємства
1	2
1	Публічне акціонерне товариство "Мелітопольський завод холодильного машинобудування "РЕФМА"
2	Публічне акціонерне товариство "Коростенський завод хімічного машинобудування"
3	Відкрите акціонерне товариство "Свердловський машинобудівний завод"
4	Відкрите акціонерне товариство "Петровський машинобудівний завод"
5	Відкрите акціонерне товариство "Краснолуцький машинобудівний завод"
6	Публічне акціонерне товариство "Рутченківський завод "Гормаш"
7	Публічне акціонерне товариство "Новогорлівський машинобудівний завод"
8	Публічне акціонерне товариство "Донецький машинобудівельний завод "Експеримент"
9	Публічне акціонерне товариство "Артемівський машинобудівний завод "Победа труда"
10	Публічне акціонерне товариство "Сніжнянський завод хімічного машинобудування"
11	Публічне акціонерне товариство "Техінмаш"
12	Публічне акціонерне товариство "Електромашина"
13	Публічне акціонерне товариство "Конвеєрмаш"
14	Публічне акціонерне товариство "Електронмаш"

1	2
15	Публічне акціонерне товариство "Сумський завод "Енергомаш"
16	Відкрите акціонерне товариство "Верстатуніверсалмаш"
17	Публічне акціонерне товариство "Павлоградський завод автоматичних ліній та машин"
18	Відкрите акціонерне товариство "Хімнафтомашпроект"
19	Публічне акціонерне товариство "Дніпроважпапірмаш ім. Артема"
20	Відкрите акціонерне товариство "Завод Південгідромаш"
21	Публічне акціонерне товариство "Одеське виробниче об'єднання "Холодмаш"

Кластерний аналіз необхідно проводити окремо за кожний період з метою дослідження міграції підприємств із кластера в кластер та стійкості проведеної кластеризації.

Результати проведення кластерного аналізу за 2008 – 2013 роки подано на рис. 2 – 7 відповідно.

Таблиця 9

**Статистика розподілу підприємств
за кластерами протягом 2008 – 2013 років**

Номер кластера	Кількість підприємств, які включено до складу кластера	% значущості кластера
1	2	3
2008 рік		
1	15	71,43
2	3	14,29
3	3	14,29
2009 рік		
1	6	28,57
2	10	47,62
3	5	23,81
2010 рік		
1	4	19,05
2	3	14,29
3	14	66,67
2011 рік		
1	6	28,57
2	9	42,86
3	6	28,57

1	2	3
2012 рік		
1	7	33,33
2	7	33,33
3	7	33,33
2013 рік		
1	6	28,57
2	12	57,14
3	3	14,29

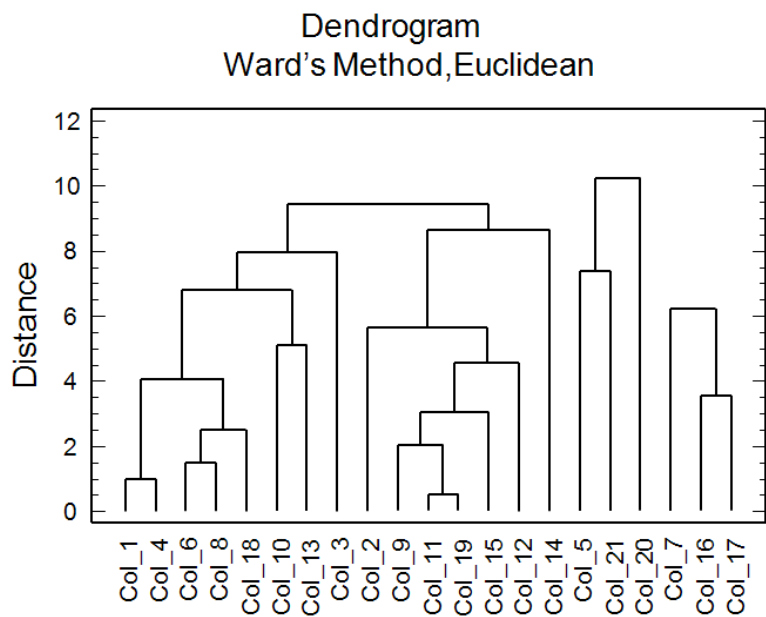


Рис. 2. Дендрограма визначення рівня ефективності управління підприємствами за 2008 рік

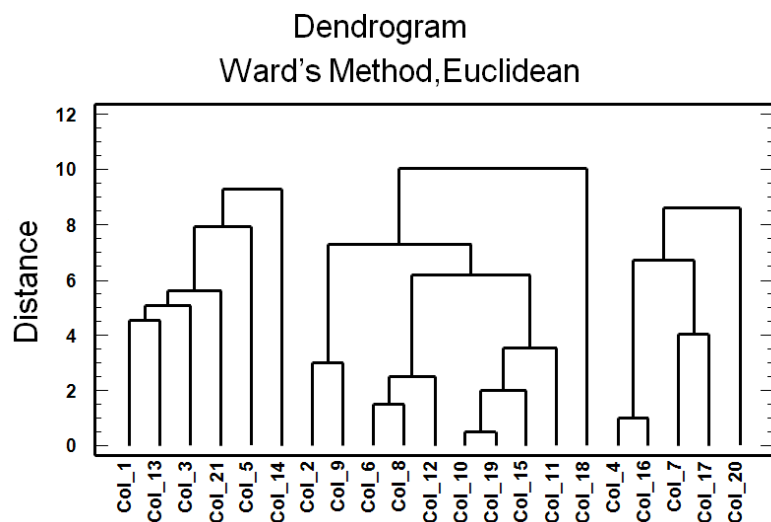


Рис. 3. Дендрограма визначення рівня ефективності управління підприємствами за 2009 рік

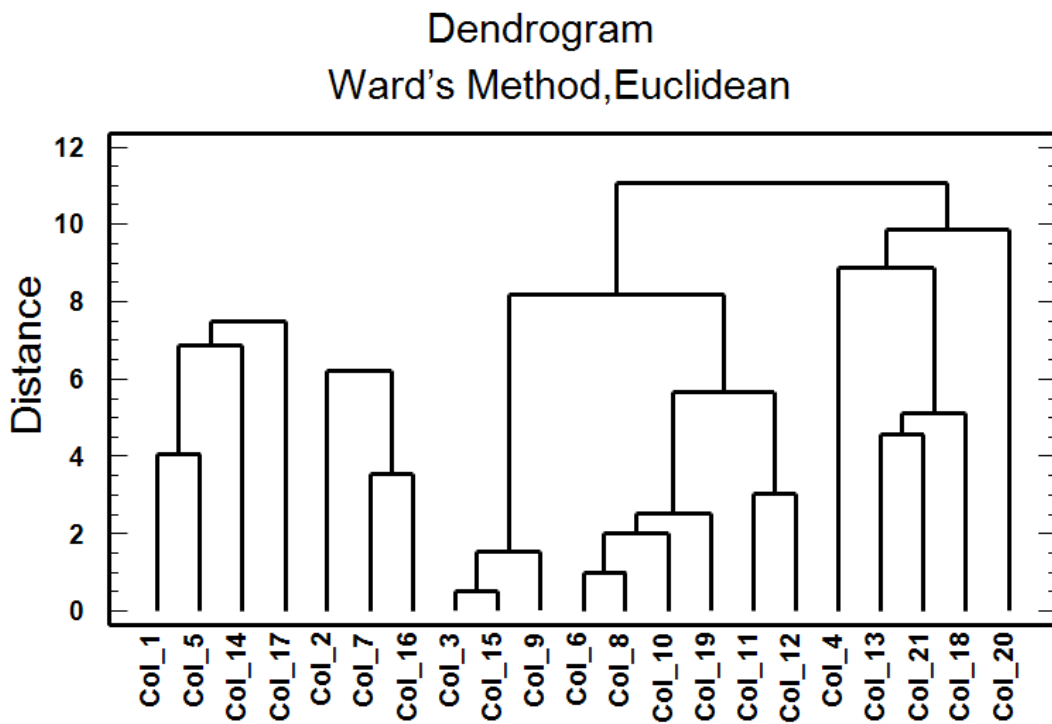


Рис. 4. Дендрограма визначення рівня ефективності управління підприємствами за 2010 рік

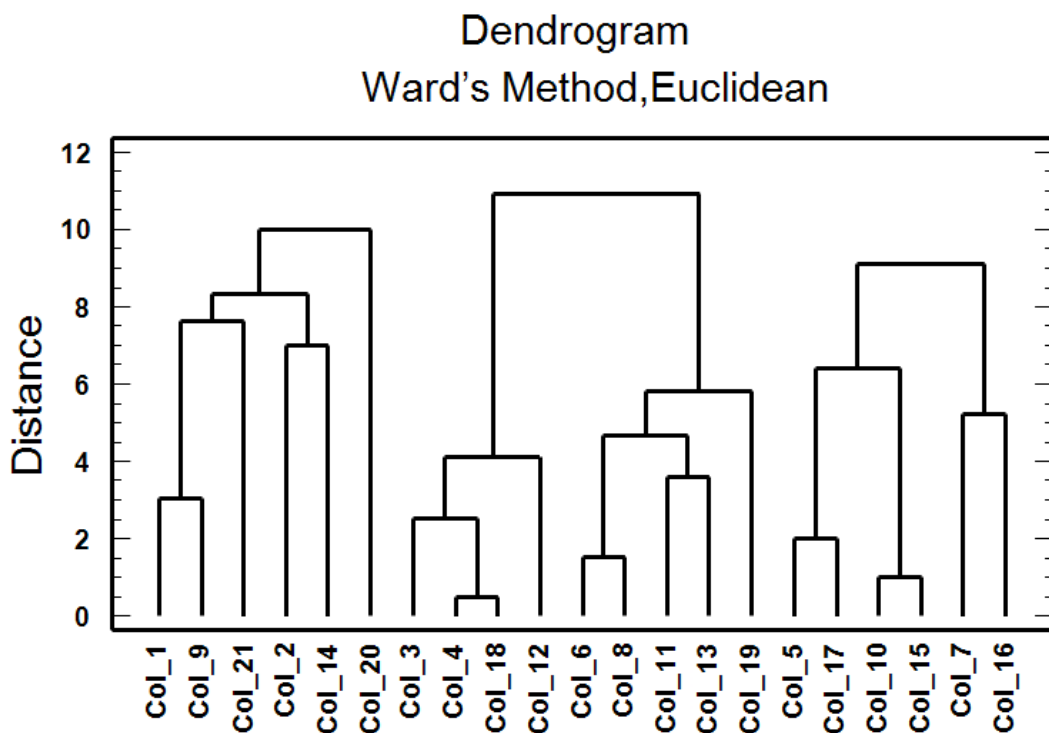


Рис. 5. Дендрограма визначення рівня ефективності управління підприємствами за 2011 рік

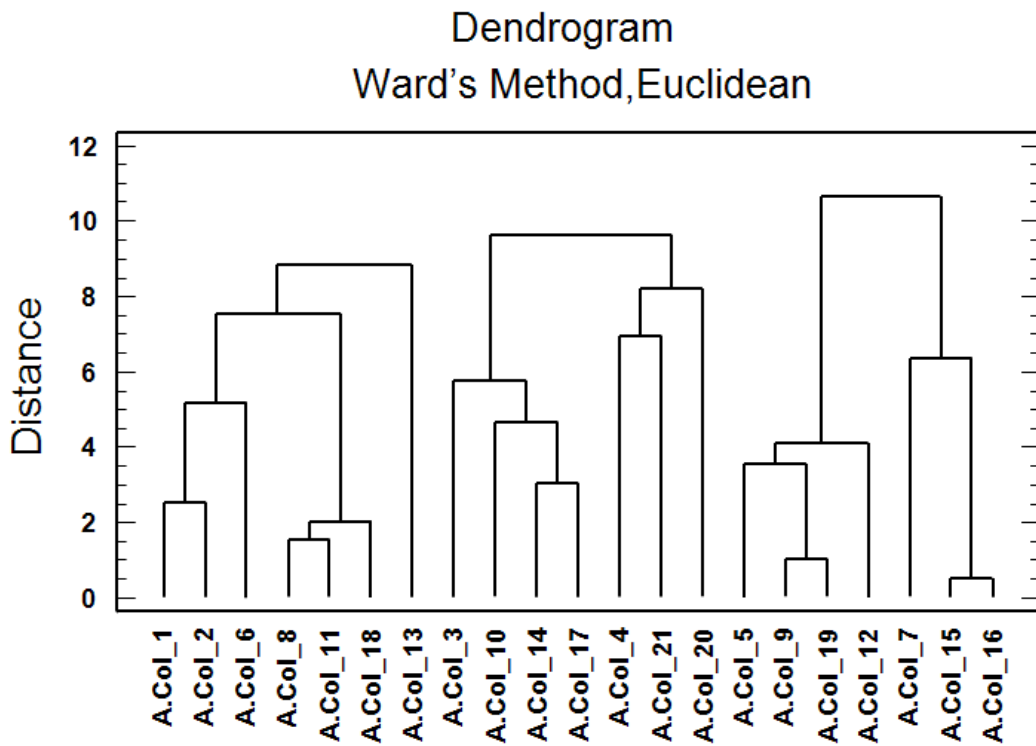


Рис. 6. Дендрограма визначення рівня ефективності управління підприємствами за 2012 рік

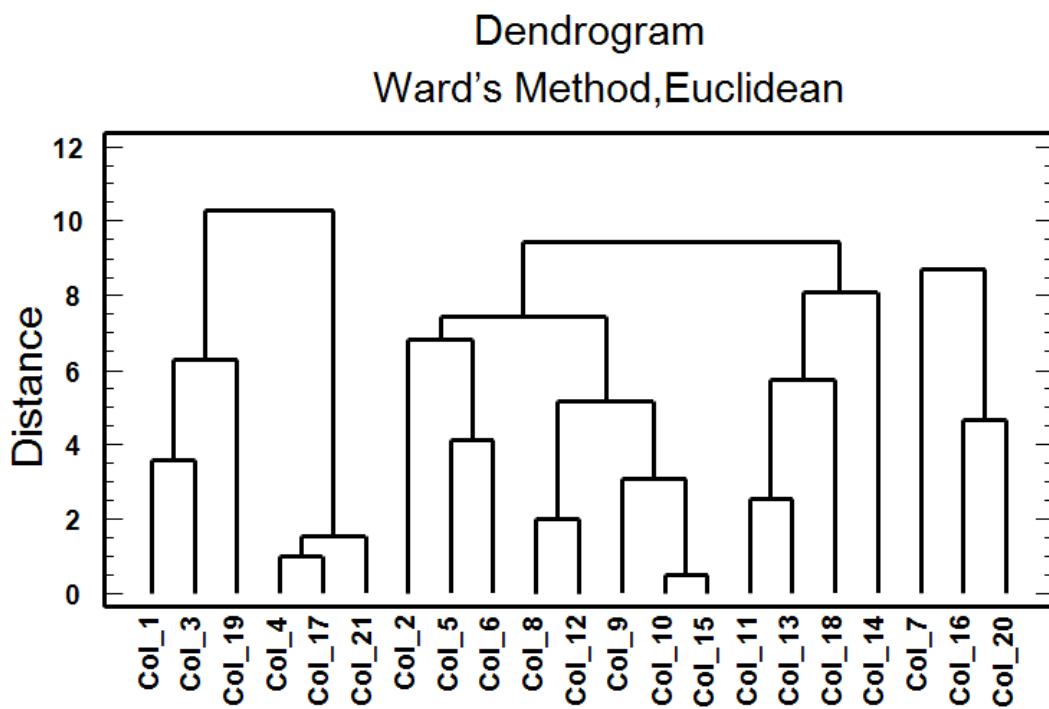


Рис. 7. Дендрограма визначення рівня ефективності управління підприємствами за 2013 рік

Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи № 4

Як і будь-який інший метод, кластерний аналіз має певні недоліки й обмеження, зокрема, склад і кількість кластерів залежить від обраних критеріїв розбивки. При зведенні вихідного масиву даних до більш компактного виду можуть виникати певні викривлення, а також можуть губитися індивідуальні риси окремих об'єктів за рахунок заміни їх характеристиками узагальнених значень параметрів кластера.

Робота кластерного аналізу опирається на два припущення. Перше припущення – розглянуті ознаки об'єкта в принципі допускають бажану розбивку пулу (сукупності) об'єктів на кластери. Вибір масштабу в кластерному аналізі має велике значення [7, 8].

Оскільки в систему дослідження групувань сукупностей закладаються нерівнозначні показники, то через неоднорідність одиниць виміру ознак стає неможливо коректно розрахувати відстані між точками.

Ця проблема вирішується за допомогою попередньої стандартизації змінних. Стандартизація (standardization) або нормування (normalization) приводить значення всіх перетворених змінних до єдиного діапазону значень шляхом вираження через відношення цих значень до якоїсь величини, що відображає певні властивості конкретної ознаки. Існують два способи нормування вихідних даних:

розподіл вихідних даних на середньоквадратичне відхилення відповідних змінних;

обчислення Z-внеску або стандартизованого внеску.

Поряд зі стандартизацією змінних, існує варіант додання кожної з них певного коефіцієнта важливості, або ваги, який би відображав значущість відповідної змінної. У якості вагових коефіцієнтів можуть виступати експертні оцінки, отримані в ході опитування експертів – фахівців предметної області. Отримані добутки нормованих змінних на відповідні вагові коефіцієнти дозволяють одержувати відстані між точками в багатовимірному просторі з урахуванням неоднакової ваги змінних.

Для побудови моделі кластерного аналізу за допомогою ППП "Statgraphics Plus 5.1" необхідно виконати такі дії:

1) при відкритті вікна Statwizard необхідно обрати команду Analyze Existing Data or Enter New Data;

2) після цього відкривається вікно Statwizard – Data Location, у якому обирається команда I want to Enter New Data;

- 3) відкривається таблиця з невеликим вікном Modify Column. У цьому вікні слід вводити імена змінних;
- 4) відкривається таблиця, у якій необхідно ввести вихідні досліджувані дані;
- 5) у контекстному меню необхідно обрати опцію Special;
- 6) у якій вибирається Multivariate Methods, а потім Cluster Analysis.

Лабораторна робота № 5 (діагностичне завдання) за темою 3 "Можливості кластеризації для розробки найприроднішої класифікації економіко-фінансових об'єктів"

Завдання

Нехай P_i – система показників економічної безпеки підприємства, $i = 1, \dots, m$; $р_{іб}$ – порогове (бар'єрне) нормалізоване значення показника P_i . Систему показників можна сформувати на основі проведення факторного аналізу, або підібравши декілька ключових показників, які представляють функціональні складові економічної безпеки підприємства.

Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи № 5

Якщо використовувати методику для побудови системи кількісних та якісних показників економічної безпеки на рівні підприємства, то в неї необхідно включити такі основні індикатори (природно, даний перелік вимагає його конкретизації для кожного виду виробництва, ранжування показників на основні та другорядні) [14]:

- а) індикатори виробництва:
 - динаміка виробництва (зростання, спад, стабільний стан, темп зміни);
 - реальний рівень завантаження виробничих потужностей;
 - частка НДДКР у загальному обсязі робіт;
 - частка науково-дослідних робіт у загальному обсязі НДДКР;
 - темп відновлення основних виробничих фондів (реновації);
 - стабільність виробничого процесу (ритмічність, рівень завантаженості протягом певного часу);
 - питома вага виробництва у ВВП (для особливо великих підприємств-монополістів);
 - оцінка конкурентоспроможності продукції;
 - вікова структура і технічний ресурс парку машин та обладнання;

б) фінансові індикатори:

обсяг "портфеля" замовлень (загальний обсяг передбачуваних продажів); фактичний і необхідний обсяг інвестицій (для підтримки і розвитку наявного потенціалу);

рівень інноваційної активності (обсяг інвестицій у нововведення);

рівень рентабельності виробництва;

фондовіддача (капіталомісткість) виробництва;

прострочена заборгованість (дебіторська і кредиторська);

частка забезпеченості власними джерелами фінансування обігових коштів, матеріалів, енергоносіїв для виробництва;

в) соціальні індикатори:

рівень оплати праці відносно до середнього показника з промисловості або економіки в цілому;

рівень заборгованості за зарплатою;

втрати робочого часу;

структура кадрового потенціалу (вікова, кваліфікаційна).

При виконанні лабораторної роботи основний акцент необхідно зробити на підсистемі фінансових індикаторів.

Зміна значень індикатора P_i відбувається в діапазоні $0 < x_i < 1$ і ці значення визначаються співвідношеннями:

$$x_{ін}, \text{ якщо } (1 + s) p_{іб} < x_i < 1,$$

$$x_{інк}, \text{ якщо } p_{іб} < x_i < (1 + s) p_{іб},$$

$$x_i = x_{ік}, \text{ якщо } (p_{іб} < x_i < (1 - s) p_{іб},$$

$$x_{ікр}, \text{ якщо } 0 < x_i < (1 - s) p_{іб},$$

де s – межа бар'єрного значення показника, що приймає значення, припустимо, $s = 0,15$;

н – нормальний стан підприємства,

пк – передкризовий стан підприємства,

к – кризовий стан підприємства,

кр – критичний стан підприємства.

В якості критерія стану виробництва, що відповідає вимогам економічної безпеки, виступатиме умова $S_n > S_{пк} > S_{кр}$, де S_n – площа багатокутника при нормальному або передкризовому розвитку виробництва; $S_{пк}$ – площа багатокутника в кризовій або пороговій зоні стану виробництва; $S_{кр}$ – площа багатокутника у критичній зоні стану виробництва.

Для визначення економічної безпеки підприємства за індикаторами використовується графічний спосіб (рис. 8). Значення графічної інтерпретації результатів індикативного аналізу економічних обґрунтувань, оцінок, розрахунків на практиці часто недооцінюється. Вона сприяє кращому сприйняттю і прискоренню одержання не тільки кількісних, а і якісних значень показників, що відіграє важливу роль у при проведенні візуальної, оперативної, комплексної оцінки узгодженості різнорідних факторів, що визначають стан і тенденції розвитку підприємства. Графік не тільки характеризує поточний стан підприємства, але і той стан його безпеки, до якого необхідно прагнути. Маючи аналогічні дані за конкуруючими або суміжними підприємствами, з'являється можливість порівнювати досліджуване підприємство з іншими підприємствами й оцінювати свої відносні переваги і недоліки, порівнювати і сполучати свої можливості і можливості підприємств-конкурентів, або порівнювати стан підприємства в динаміці різних років і достовірно аналізувати прогресує чи деградує підприємство, виявляти небезпечні відхилення від нормального стану.

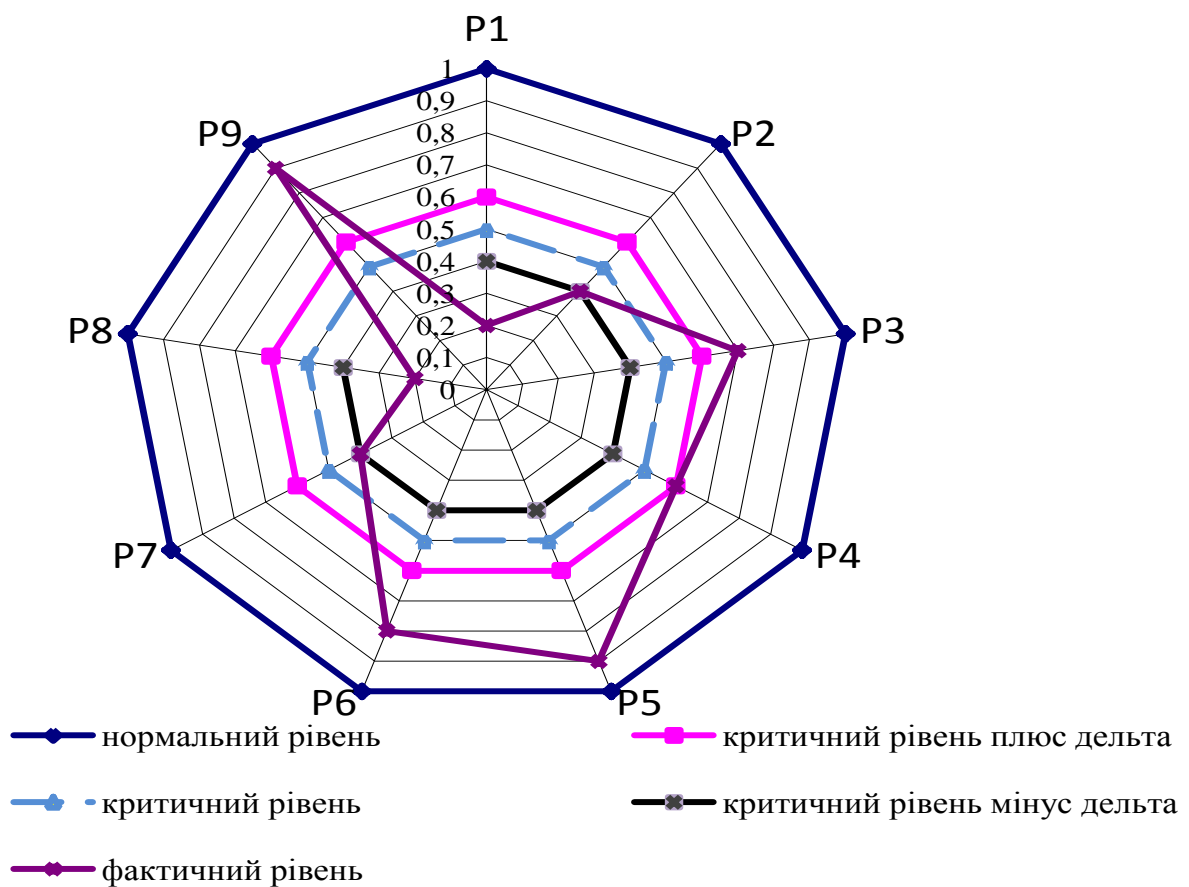


Рис. 8. Використання графічного способу для визначення рівня економічної безпеки підприємства

Відповідно до специфіки підприємства і відповідно до фактичних та нормативних значень його техніко-економічних показників та величини їх відхилення від бар'єрних (граничних) значень індикаторів економічної безпеки стан досліджуваного підприємства можна характеризувати як:

а) нормальний, коли індикатори економічної безпеки знаходяться в межах граничних значень, а рівень використання наявного потенціалу знаходиться близько до технічно обґрунтованих нормативів завантаження устаткування та площ;

б) передкризовий, коли перетинається бар'єрне значення хоча б одного з індикаторів економічної безпеки, а інші наблизилися до деякої межі своїх бар'єрних значень і при цьому не були втрачені технічні й технологічні можливості поліпшення умов і результатів виробництва шляхом прийняття до загроз, що виникають на підприємстві, заходів попереджувального характеру;

в) кризовий, коли перетинаються бар'єрні значення більшості основних (на думку експертів) індикаторів економічної безпеки і з'являються ознаки необоротності спаду виробництва і часткової втрати потенціалу внаслідок вичерпання технічного ресурсу обладнання і площ, скорочення персоналу;

г) критичний, коли порушуються всі (або майже всі) бар'єри, що відокремлюють нормальний і кризовий стани розвитку виробництва, а часткова втрата потенціалу стає неминучою і невідворотною.

Лабораторна робота № 6 (стереотипне завдання) за темою 4 "Кореляційно-регресійний аналіз – універсальний інструментарій визначення тісноти зв'язку показників"

Завдання

Побудова простої регресійної економіко-математичної моделі

Виконання практичної частини передбачає розрахунок і аналіз парної кореляційної залежності факторів.

На підставі даних наведених у табл. 10 та 11 кожен студент повинен за своїм варіантом (номер якого співпадає з двома цифрами його номера в списку академічної групи) побудувати кореляційне поле для визначення форми залежності показника затрат на гривню товарної продукції у від факторів що на нього впливають і згідно з обраним варіантом

розрахувати числові значення параметрів a і b парного рівняння типу $y = a + bx$ використавши для цього вирішення системи нормальних рівнянь:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^n y = an + b \sum_{i=1}^n x_i \\ \sum_{i=1}^n yx_i = a \sum_{i=1}^n x_i + b \sum_{i=1}^n x_i^2 \end{cases},$$

де n – кількість спостережень взятих до розрахунку.

Інші значення, що входять до системи рівнянь, визначаються за допомогою підсумкового рядка табл. 11.

Необхідно:

записати розраховану модель парної кореляційної залежності та за її допомогою визначити розрахункові значення залежної змінної $y_{розр}$ для заповнення графі таблиці нанести на кореляційне поле теоретичну розрахункову лінію регресії;

визначити показники тісноти зв'язку між залежною змінною y і незалежною x_j кореляційне відношення та коефіцієнт кореляції, які розраховуються за формулами:

$$\eta = \sqrt{1 - \frac{\sum_{i=1}^n (y - y_{розр})^2}{\sum_{i=1}^n (y - y_c)^2}},$$

де $y_{розр}$ та y_c відповідно розрахункове та середнє значення змінної

$$\text{причому } y_c = \frac{\sum_{i=1}^n y}{n},$$

n – кількість спостережень,

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n yx_i - \frac{\sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y}{n}}{\sqrt{\left(\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n}\right) \left(\sum_{i=1}^n y^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n y)^2}{n}\right)}}.$$

Необхідні дані беруться з підсумкового рядка табл. 11.

Визначити коефіцієнт детермінації за формулою:

$$d = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (y - y_{\text{розрах}})^2}{\sum_{i=1}^n (y - y_c)^2}$$

Таблиця 10

Порядок визначення варіанта практичної частини завдання

Передостання цифра номера залікової книжки	Остання цифра номера залікової книжки									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	$\frac{1-20}{x_1}$	$\frac{2-21}{x_2}$	$\frac{3-22}{x_3}$	$\frac{4-23}{x_4}$	$\frac{5-24}{x_5}$	$\frac{6-25}{x_1}$	$\frac{7-26}{x_2}$	$\frac{8-27}{x_3}$	$\frac{9-28}{x_4}$	$\frac{10-29}{x_5}$
1	$\frac{11-30}{x_2}$	$\frac{12-31}{x_3}$	$\frac{13-32}{x_4}$	$\frac{14-33}{x_5}$	$\frac{15-34}{x_1}$	$\frac{16-35}{x_2}$	$\frac{17-36}{x_3}$	$\frac{18-37}{x_4}$	$\frac{19-38}{x_5}$	$\frac{20-39}{x_1}$
2	$\frac{21-40}{x_3}$	$\frac{22-41}{x_4}$	$\frac{23-42}{x_5}$	$\frac{14-33}{x_1}$	$\frac{15-34}{x_2}$	$\frac{16-35}{x_3}$	$\frac{17-36}{x_4}$	$\frac{18-37}{x_5}$	$\frac{19-38}{x_1}$	$\frac{20-39}{x_2}$
3	$\frac{11-30}{x_4}$	$\frac{12-31}{x_2}$	$\frac{13-32}{x_3}$	$\frac{15-34}{x_5}$	$\frac{16-35}{x_1}$	$\frac{15-34}{x_2}$	$\frac{14-33}{x_3}$	$\frac{17-36}{x_4}$	$\frac{9-28}{x_5}$	$\frac{10-29}{x_1}$
4	$\frac{1-20}{x_5}$	$\frac{2-21}{x_4}$	$\frac{4-23}{x_3}$	$\frac{5-24}{x_2}$	$\frac{6-25}{x_3}$	$\frac{19-38}{x_4}$	$\frac{20-39}{x_5}$	$\frac{11-30}{x_1}$	$\frac{19-38}{x_2}$	$\frac{10-29}{x_3}$
5	$\frac{11-30}{x_1}$	$\frac{12-31}{x_5}$	$\frac{23-42}{x_4}$	$\frac{24-43}{x_2}$	$\frac{15-34}{x_4}$	$\frac{16-35}{x_5}$	$\frac{21-40}{x_1}$	$\frac{18-37}{x_2}$	$\frac{19-38}{x_3}$	$\frac{20-39}{x_4}$
6	$\frac{21-40}{x_2}$	$\frac{22-41}{x_1}$	$\frac{18-37}{x_3}$	$\frac{14-33}{x_4}$	$\frac{15-34}{x_5}$	$\frac{18-37}{x_1}$	$\frac{17-36}{x_2}$	$\frac{18-37}{x_3}$	$\frac{19-38}{x_4}$	$\frac{20-39}{x_5}$
7	$\frac{11-30}{x_5}$	$\frac{12-31}{x_3}$	$\frac{18-37}{x_1}$	$\frac{14-33}{x_4}$	$\frac{15-34}{x_5}$	$\frac{18-37}{x_1}$	$\frac{17-36}{x_2}$	$\frac{18-37}{x_3}$	$\frac{19-38}{x_4}$	$\frac{20-39}{x_5}$
8	$\frac{3-22}{x_4}$	$\frac{2-21}{x_3}$	$\frac{4-23}{x_2}$	$\frac{6-25}{x_5}$	$\frac{5-24}{x_1}$	$\frac{8-27}{x_2}$	$\frac{7-26}{x_3}$	$\frac{10-29}{x_4}$	$\frac{9-28}{x_1}$	$\frac{11-30}{x_5}$
9	$\frac{12-31}{x_5}$	$\frac{11-30}{x_1}$	$\frac{13-32}{x_2}$	$\frac{16-35}{x_5}$	$\frac{15-34}{x_3}$	$\frac{17-36}{x_1}$	$\frac{22-41}{x_2}$	$\frac{18-37}{x_3}$	$\frac{21-40}{x_4}$	$\frac{22-41}{x_5}$

Вихідні дані для виконання практичної частини

Номер спостережень	у	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	73,3	33,3	2,65	84,9	95,5	20,1
2	73,6	33,9	2,45	83,5	95,1	20,2
3	73,9	34,5	2,25	82,1	94,7	20,3
4	74,1	34,9	2,05	80,1	94,3	20,4
5	74,4	35,4	2,00	78,1	93,9	20,5
6	74,0	36,9	2,15	79,1	94,2	20,7
7	74,3	35,9	2,01	78,2	93,6	20,9
8	73,9	35,2	2,35	79,9	93,2	21,1
9	74,5	36,0	2,10	80,3	92,8	21,3
10	74,8	36,5	2,03	82,2	92,5	21,5
11	74,0	36,9	1,95	80,2	93,1	21,0
12	74,5	37,4	1,90	78,6	92,1	22,5
13	75,1	37,8	1,85	77,8	91,7	22,8
14	75,4	38,5	1,75	77,1	91,2	23,1
15	75,8	39,1	1,83	76,5	90,6	23,5
16	76,0	40,5	1,72	76,1	90,1	23,9
17	75,5	42,1	1,74	75,8	89,7	24,5
18	76,2	44,1	1,70	75,3	89,1	25,0
19	76,5	43,5	1,68	74,9	88,6	25,5
20	76,8	45,5	1,66	74,4	88,2	25,9
21	77,2	46,0	1,62	74,1	87,6	26,2
22	77,0	45,8	1,64	75,6	87,3	26,1
23	77,3	47,1	1,67	74,5	87,0	26,7
24	77,5	47,5	1,65	73,8	86,5	27,1
25	77,6	47,9	1,60	73,6	86,2	27,4
26	78,0	48,4	1,58	73,0	86,0	27,9
27	77,8	40,0	1,62	74,7	87,4	27,5
28	78,5	49,2	1,58	72,9	85,8	28,3
28	78,8	48,5	1,55	72,6	85,4	28,9
30	79,8	46,8	1,50	71,8	85,1	29,3
31	80,1	50,5	1,45	71,1	84,7	29,5
32	80,3	50,8	1,42	70,9	84,1	29,9
33	80,5	50,9	1,41	70,5	83,8	31,4
34	80,7	60,5	1,40	70,3	83,5	29,2
35	79,1	58,4	1,52	71,5	84,2	28,4
36	78,9	56,8	1,56	72,3	85,4	31,8
37	80,4	58,9	1,45	70,0	83,1	32,3
38	80,9	59,5	1,42	69,8	82,5	32,9
39	81,3	60,3	1,40	69,6	82,1	33,3
40	81,5	60,5	1,38	69,1	81,5	31,9
41	80,6	58,4	1,43	70,2	83,2	33,6
42	81,8	60,9	1,35	68,5	80,5	34,1
43	82,0	61,0	1,30	68,1	80,1	34,3

Визначити відсотковий рівень варіації за формулою [11, 12]:

$$V = \frac{\delta_{узал}}{y_c} 100,$$

де $\delta_{узал}$ – середньоквадратичне відхилення залежної змінної яке визначається за формулою:

$$\delta_{узал} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y - y_{розр})^2}{n}}.$$

Зробити необхідні висновки щодо якості створеної парної моделі та її придатності для практичного використання.

Примітка. У кожній графі табл. 10 у чисельнику вказано 20 спостережень згідно з їхніми номерами у табл. 11 (наприклад, у першій клітинці запис 1 – 20 означає перелік вихідних даних з першого до двадцятого рядків включно); у знаменнику – символ фактора за вибраним варіантом.

У якості факторів, які впливають на показник виручка від реалізації продукції, млн грн (Y) вказано такі:

X_1 – ступінь зношеності основних виробничих фондів, %;

X_2 – коефіцієнт поточної ліквідності;

X_3 – питома вага машин та устаткування в загальній вартості основних виробничих фондів, %;

X_4 – питома вага робітників-відрядників у загальній чисельності робітників, %;

X_5 – питома вага нових виробів у загальному обсязі товарної продукції.

Порядок розрахунку підсумкових величин подано в табл. 12.

Таблиця 12

**Порядок розрахунку підсумкових величин
для визначення параметрів однофакторної лінійної кореляційної
моделі та показників, за якими оцінюється якість моделі**

№	Y	x_i	$y x_i$	x_i^2	y^2	$y_{розр}$	$y - y_{розр}$	$(y - y_{розр})^2$	$y - \bar{y}$	$(y - \bar{y})^2$
1										
2										
...										
....										
....										
....										
20										
Σ										

Необхідно інтерпретувати отримані результати і зробити висновки.

Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи № 6

Побудувати просту регресійну економіко-математичну модель можливо двома способами: за допомогою ППП "Statgraphics Plus 5.1" або за допомогою табличного редактора Excel.

Для побудови простої регресійної економіко-математичної моделі за допомогою ППП "Statgraphics Plus 5.1" необхідно виконати такі дії:

1) при відкритті вікна StatWizard необхідно обрати команду Analyze Existing Data or Enter New Data;

2) після цього відкривається вікно StatWizard – Data Location, в якому обирається команда I want to Enter New Data;

3) відкривається таблиця і на ній невелике вікно Modifi Column. У цьому вікні слід вводити імена змінних;

4) відкривається таблиця, в яку необхідно ввести вихідні досліджувані дані;

5) у контекстному меню необхідно обрати опцію Relate;

6) в якій обирається операція Simple Regression.

Лабораторна робота № 7 (діагностичне завдання) за темою 4 "Кореляційно-регресійний аналіз – універсальний інструментарій визначення тісноти зв'язку показників"

Побудова множинної економіко-математичної моделі

Необхідно побудувати множинну регресійну економіко-математичну модель.

Множинна модель будується на основі вихідних даних, які наведено в табл. 13. У множинній економіко-математичній моделі необхідно врахувати всі 5 факторів-аргументів і визначити їх вплив на результативний показник.

У кожного студента власний варіант завдання. Для цього необхідно кожне число збільшити на відсоток, що співпадає з номером студента в списку академічної групи.

Побудову множинної регресійної моделі необхідно виконати за допомогою пакету прикладних програм "Statgraphics Plus 5.1".

Таблиця 13

Вихідні дані для виконання практичного завдання

Номер спостережень	У	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	2	3	4	5	6	7
1	73,3	33,3	2,65	84,9	95,5	20,1
2	73,6	33,9	2,45	83,5	95,1	20,2
3	73,9	34,5	2,25	82,1	94,7	20,3
4	74,1	34,9	2,05	80,1	94,3	20,4
5	74,4	35,4	2,00	78,1	93,9	20,5
6	74,0	36,9	2,15	79,1	94,2	20,7
7	74,3	35,9	2,01	78,2	93,6	20,9
8	73,9	35,2	2,35	79,9	93,2	21,1
9	74,5	36,0	2,10	80,3	92,8	21,3
10	74,8	36,5	2,03	82,2	92,5	21,5
11	74,0	36,9	1,95	80,2	93,1	21,0
12	74,5	37,4	1,90	78,6	92,1	22,5
13	75,1	37,8	1,85	77,8	91,7	22,8
14	75,4	38,5	1,75	77,1	91,2	23,1
15	75,8	39,1	1,83	76,5	90,6	23,5
16	76,0	40,5	1,72	76,1	90,1	23,9
17	75,5	42,1	1,74	75,8	89,7	24,5
18	76,2	44,1	1,70	75,3	89,1	25,0
19	76,5	43,5	1,68	74,9	88,6	25,5
20	76,8	45,5	1,66	74,4	88,2	25,9
21	77,2	46,0	1,62	74,1	87,6	26,2
22	77,0	45,8	1,64	75,6	87,3	26,1
23	77,3	47,1	1,67	74,5	87,0	26,7
24	77,5	47,5	1,65	73,8	86,5	27,1
25	77,6	47,9	1,60	73,6	86,2	27,4
26	78,0	48,4	1,58	73,0	86,0	27,9
27	77,8	40,0	1,62	74,7	87,4	27,5
28	78,5	49,2	1,58	72,9	85,8	28,3
29	78,8	48,5	1,55	72,6	85,4	28,9

1	2	3	4	5	6	7
30	79,8	46,8	1,50	71,8	85,1	29,3
31	80,1	50,5	1,45	71,1	84,7	29,5
32	80,3	50,8	1,42	70,9	84,1	29,9
33	80,5	50,9	1,41	70,5	83,8	31,4
34	80,7	60,5	1,40	70,3	83,5	29,2
35	79,1	58,4	1,52	71,5	84,2	28,4
36	78,9	56,8	1,56	72,3	85,4	31,8
37	80,4	58,9	1,45	70,0	83,1	32,3
38	80,9	59,5	1,42	69,8	82,5	32,9
39	81,3	60,3	1,40	69,6	82,1	33,3
40	81,5	60,5	1,38	69,1	81,5	31,9
41	80,6	58,4	1,43	70,2	83,2	33,6

Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи № 7

Для побудови множинної регресійної моделі за допомогою ППП "Statgraphics Plus 5.1" необхідно виконати такі дії:

1) при відкритті вікна StatWizard необхідно обрати команду Analyze Existing Data or Enter New Data;

2) після цього відкривається вікно StatWizard – Data Location, в якому обирається команда I want to Enter New Data;

3) відкривається таблиця і на ній невелике вікно Modifi Column. У цьому вікні слід вводити імена змінних;

4) відкривається таблиця, в яку необхідно ввести вихідні досліджувані дані;

5) в контекстному меню необхідно обрати опцію Relate;

6) в якій вибирається Multiple Regression.

Після всіх виконаних операцій видається побудована множинна регресійна економіко-математична модель. Необхідно виконати інтерпретацію результатів моделювання та зробити висновки. Запропонувати комплекс заходів для підвищення ефективності діяльності підприємства.

Лабораторна робота № 8 (евристичне завдання) за темою 5 "Виявлення загальних тенденцій розвитку економіко-фінансових процесів за допомогою побудови трендової економіко-математичної моделі"

Завдання

Побудова трендової прогнозної економіко-математичної моделі на основі вибору адекватного типу апроксимації

Побудова трендової економіко-математичної моделі передбачає:

1) побудову графіка, що відображує динамічні зміни економічних показників діяльності підприємства; 2) додавання адекватної лінії тренда для виявлення прогнозних тенденцій аналізованих показників; 3) побудову економіко-математичних моделей, що відображають динаміку показників та їх прогнозні тенденції.

Прогнозні значення аналізованих показників необхідно подати на наступні 2 роки з розбивкою на півріччя. Згладжування динамічних змін всіх коефіцієнтів потрібно виконати за допомогою ковзного середнього. Використання, як наближення ковзного середнього, дозволяє згладити коливання даних і в такий спосіб більш наочно показати характер залежності. Така лінія тренда будується за певним числом точок. Елементи даних усереднюються, й отриманий результат використовується як середнє значення для наближення.

Як аналізовані, обрані фактори ефективності виробничих, фінансової сфер діяльності й організаційної структури підприємства. Кожний з яких включає сукупність показників (табл. 14).

Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи № 8

Під прогнозом розуміється науково обґрунтоване судження про можливі стани об'єкта в майбутньому, про альтернативні шляхи й терміни здійснення. Головна мета прогнозу – виявити процеси розвитку явищ і передбачати розвиток подій у майбутньому, а також побудова моделі ймовірного стану майбутнього середовища (як зовнішнього, так і внутрішнього).

Фактори ефективності функціональних сфер діяльності підприємства

Назва показника	Розрахункова формула	Підприємство							
		1 півріччя 2010 р.	2 півріччя 2010 р.	1 півріччя 2011 р.	2 півріччя 2011 р.	1 півріччя 2012 р.	2 півріччя 2012 р.	1 півріччя 2013 р.	2 півріччя 2013 р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Фактори ефективності виробничої сфери діяльності									
Фондоозброєність праці, тис. грн / осіб	Вартість основних засобів / Чисельність працівників	4,37	4,35	5,37	5,36	5,43	5,42	5,21	5,22
Витрати на 1 грн товарної продукції		0,91	0,91	0,91	0,91	0,9	0,9	0,9	0,9
Фондовіддача	Чистий дохід (виручка) від реалізації продукції / вартість основних засобів	0,31	0,3	0,49	0,5	0,53	0,52	0,43	0,41
Рентабельність продукції	(Дохід (виручка) від реалізації продукції – Собівартість реалізованої продукції) / Собівартість реалізованої продукції	0,28	0,25	0,2	0,21	0,18	0,17	0,22	0,21
Продуктивність праці, тис. грн. / осіб	Чистий дохід (виручка) від реалізації продукції / Чисельність працюючих	2,8	2,5	5,72	5,73	5,76	5,75	4,49	4,48

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2. Фактори ефективності фінансової сфери діяльності									
Коефіцієнт автономії	Власний капітал (П1 + П2) / Валюта балансу	0,39	0,38	0,44	0,43	0,45	0,43	0,43	0,44
Коефіцієнт маневреності	$\frac{П1 + П2 - А1}{П1 + П2}$. Показує, яка частина капіталу перебуває в обороті	0,26	0,27	0,23	0,24	0,26	0,25	0,26	0,25
Коефіцієнт забезпечення виробничих запасів власними засобами	$\frac{(П1 + П2 - А1)}{\text{Виробничі запаси}}$	1,31	1,32	1,26	1,25	1,68	1,67	1,45	1,46
Коефіцієнт абсолютної ліквідності	Кошти та їхні еквіваленти / (Поточні зобов'язання + ДМП)	0,0001 2	0,0001	0,00044	0,00045	0,027	0,028	0,0029	0,0028
Коефіцієнт швидкої (термінової) ліквідності	$\frac{((\text{Оборотні активи} - \text{Запаси}) + \text{ВМП})}{(\text{Поточні зобов'язання} + \text{ДМП})}$	1,11	1,12	1,49	1,48	2,26	2,27	1,85	1,84
Коефіцієнт покриття	$\frac{(\text{Оборотні активи} + \text{ВМП})}{(\text{Поточні зобов'язання} + \text{ДМП})}$	1,49	1,48	2,13	2,14	3,02	3,03	2,56	2,55
Коефіцієнт оборотності оборотних коштів	Чистий дохід (виручка) від реалізації продукції / Середній розмір оборотного капіталу	0,28	0,27	0,56	0,55	0,36	0,37	0,49	0,48
Рентабельність власного капіталу, %	Чистий прибуток / Власний капітал	-1,85	-1,84	-2,63	-2,6	-1,24	-1,25	-1,22	-1,2
Коефіцієнт фінансового ризику	$\frac{(П3 + П4 + П5)}{(П1 + П2)}$	0,14	0,13	0,07	0,08	0,059	0,055	0,063	0,065

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3. Показники ефективності організаційної структури									
Частка адміністративних витрат у виторзі, %	Адміністративні витрати / Дохід (виручка) від реалізації продукції	0,65	0,64	0,12	0,11	0,12	0,12	0,14	0,15
Об'єм реалізованої продукції на 1 грн. заробітної плати, грн.	Дохід (виручка) від реалізації продукції / Витрати на оплату праці	6,05	6,06	5,12	5,1	4,76	4,78	3,42	3,43
Середньомісячна заробітна плата промислово-виробничого персоналу, грн.		218,6	218,7	283,4	283,3	330	329,1	330	330
Прибуток на 1 грн. заробітної плати, грн.	Чистий дохід (виручка) від реалізації продукції / Витрати на оплату праці	5,04	5,07	4,25	4,26	3,99	3,98	2,94	2,92
Рівень комп'ютерної грамотності	Чисельність співробітників, що володіють ПК / Середньоспискова чисельність персоналу	0,016	0,017	0,027	0,029	0,065	0,066	0,14	0,1
Коефіцієнт плинності кадрів	Кількість звільнених із всіх причин / Середньоспискова чисельність працюючих	0,084	0,085	0,006	0,005	0,074	0,075	0,0031	0,0033

Умовні позначення: А1, А2, А3 – відповідно підсумки 1, 2 і 3 розділів активу балансу; П1, П2, П3, П4, П5 – відповідно підсумки 1, 2, 3, 4, 5 розділів пасиву балансу; ВМП – витрати майбутніх періодів; ДМП – доходи майбутніх періодів.

Особливістю прогнозів є те, що вони включають як бажані, так і можливі характеристики стану зовнішнього й внутрішнього середовища, а також позитивні й негативні тенденції у взаємодії внутрішніх і зовнішніх факторів.

Процедуру прогнозування необхідно здійснити в середовищі Excel. Він дозволяє вибрати такі види наближення (апроксимації): лінійна, експонентна, поліноміальна й логарифмічна. Коротку характеристику перерахованих видів наближення наведено нижче.

Лінійна апроксимація – це пряма лінія, яка щонайкраще описує набір даних. Вона застосовується в найпростіших випадках, коли точки даних розташовані близько до прямої. Лінійна апроксимація адекватна для величини, що зростає або знижується з постійною швидкістю.

Експонентне наближення варто використовувати в тому випадку, якщо швидкість зміни даних безупинно зростає. Однак для даних, які містять нульові або негативні значення, цей вид наближення застосовувати не доцільно. **Поліноміальна апроксимація** використовується для опису величин, що поперемінно зростають і зменшуються. Вона корисна, наприклад, для аналізу великого набору даних про нестабільну величину. Ступінь полінома визначається кількістю екстремумів (максимумів і мінімумів) кривої. Поліном другого ступеня може описати тільки один максимум або мінімум. Поліном третього ступеня має один або два екстремуми. Поліном четвертого ступеня може мати не більше трьох екстремумів. **Логарифмічна апроксимація** добре описує величину, що спочатку швидко зростає або зменшується, а потім поступово стабілізується. Описує як позитивні, так і негативні величини.

Як міра того, наскільки добре модель (рівняння регресії) описує дану систему спостережень, слугує коефіцієнт детермінації R^2 . Коефіцієнт детермінації вимірюється в межах від 0 до 1. Чим ближче значення цього коефіцієнта до 1, тим краще підібрана модель для опису конкретного економічного явища.

Для визначення варіанта до кожного числа в табл. 14 необхідно додати число, що відповідає номеру студента в списку академічної групи.

На **першому етапі** для виявлення динамічних тенденцій аналізованих факторів необхідно побудувати діаграми. Для цього в Microsoft

Excel необхідно виділити сукупність клітинок, що містять дані, які повинні бути відображені на діаграмі. Натисніть кнопку Майстер діаграм. Дотримуйтеся інструкцій майстра діаграм. Діаграми повинні бути подані у вигляді графіків, точки яких з'єднуються ламаними незгладженими лініями.

На **другому етапі** роботи необхідно на отримані графіки додати лінію тренда. Виберіть команду **Додати лінію тренда** в меню **Діаграма**.

На вкладці **Тип** виберіть потрібний тип регресійної лінії тренда або лінії ковзного середнього. Адекватний тип регресійної лінії тренда відображується відповідно до значення коефіцієнта детермінації, що відображається на вкладці **Параметри**. Для якого типу регресійної лінії тренда його значення є найбільш високим, саме такий вид апроксимації й варто приймати. Вкладка **Параметри** дозволяє відобразити на графіку рівняння регресії й коефіцієнт детермінації.

При виборі типу **Поліноміальна** введіть у поле **Ступінь** найбільший ступінь для незалежної змінної.

Виконання другого етапу лабораторної роботи повинно бути подано як на рис. 9 – 13.

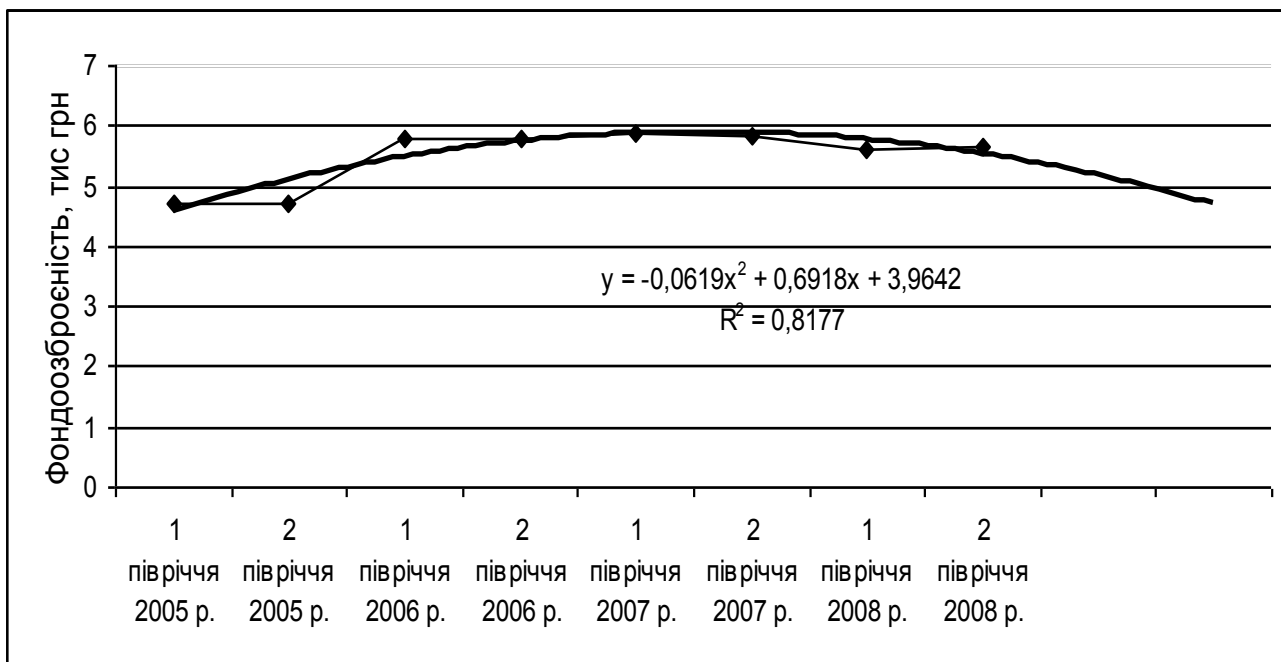


Рис. 9. Динамічні тенденції зміни фондоозброєності праці

Фондоозброєність знаходиться не на високому рівні і згідно з розрахунками має нисхідну тенденцію. Це може мати негативні наслідки, пов'язані зі збільшенням витрат на виробництво або з подовженням виробничого циклу. Тому підприємству рекомендується модернізувати наявний парк обладнання, при необхідності закупити нове обладнання, або ж перерахувати необхідну кількість робітників і при потребі провести кадрові скорочення.

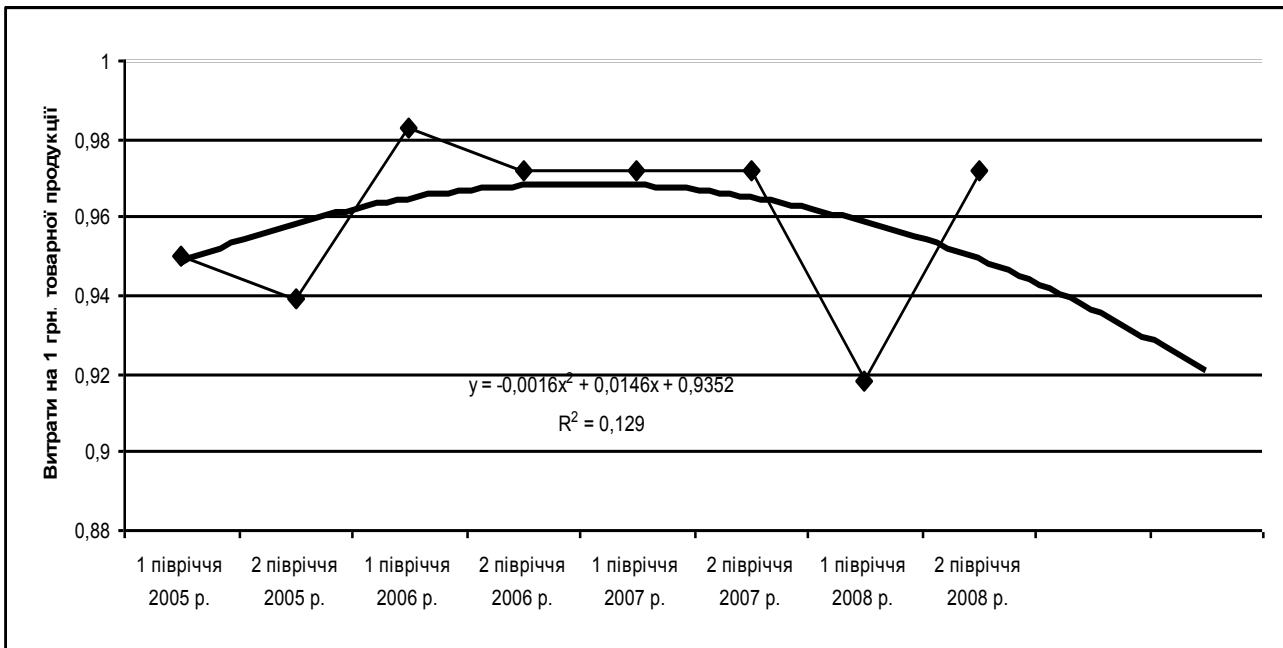


Рис. 10. Динамічні тенденції зміни витрат на 1 грн товарної продукції

Витрати на 1 грн товарної продукції дуже низькі, щоб забезпечити прибутковість діяльності підприємства, та мають нисхідну прогнозу тенденцію. Тому підприємству рекомендується розробити план заходів щодо збільшення таких витрат.

Коефіцієнт абсолютної ліквідності характеризує ту частину короткострокової заборгованості, яку підприємство має можливість погасити негайно, і є найжорсткішим критерієм ліквідності підприємства. Зниження цього показника є однозначно негативною тенденцією. Стандартний показник – більше 0,2 і повинен зростати. У даному випадку всі коефіцієнти становлять значення більше 0, але з 2 півріччя 2005 року цей показник почав значно знижуватися, що характеризує незначну

абсолютну ліквідність і невелике забезпечення підприємства грошовими коштами.

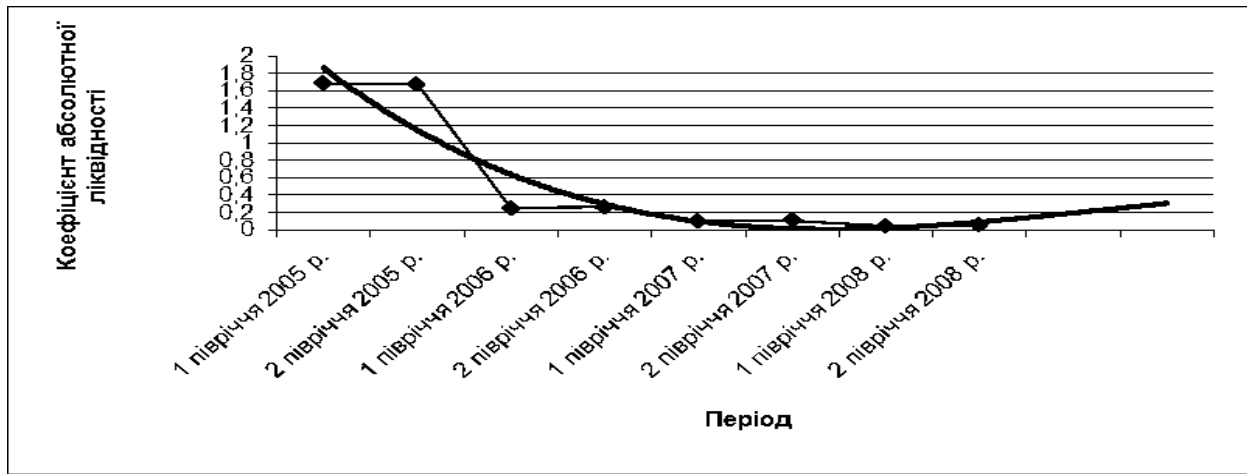


Рис. 11. Динамічні тенденції зміни коефіцієнта абсолютної ліквідності

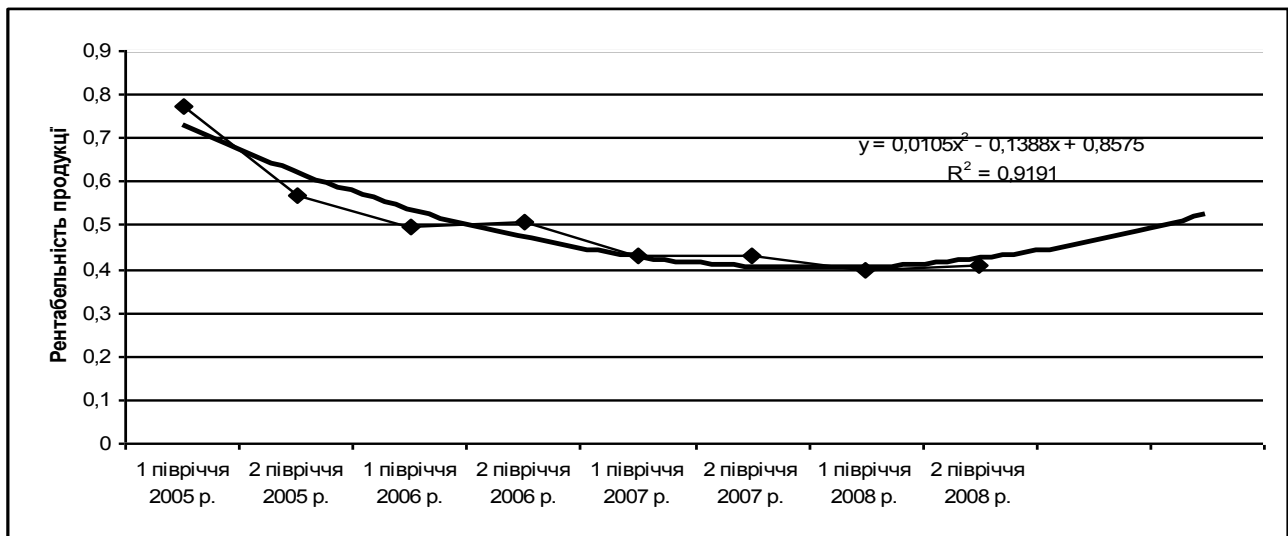


Рис. 12. Прогнозна динамічна тенденція рентабельності продукції, яку випускає підприємство

Значення рентабельності продукції низьке. Тому задля уникнення банкрутства, підприємство має вжити заходів задля максимізації прибутку і мінімізації витрат. Наприклад, воно може простимулювати попит на продукцію, що виготовляється ним: провести рекламну акцію, започаткувати випуск нових видів продукції і т. п.

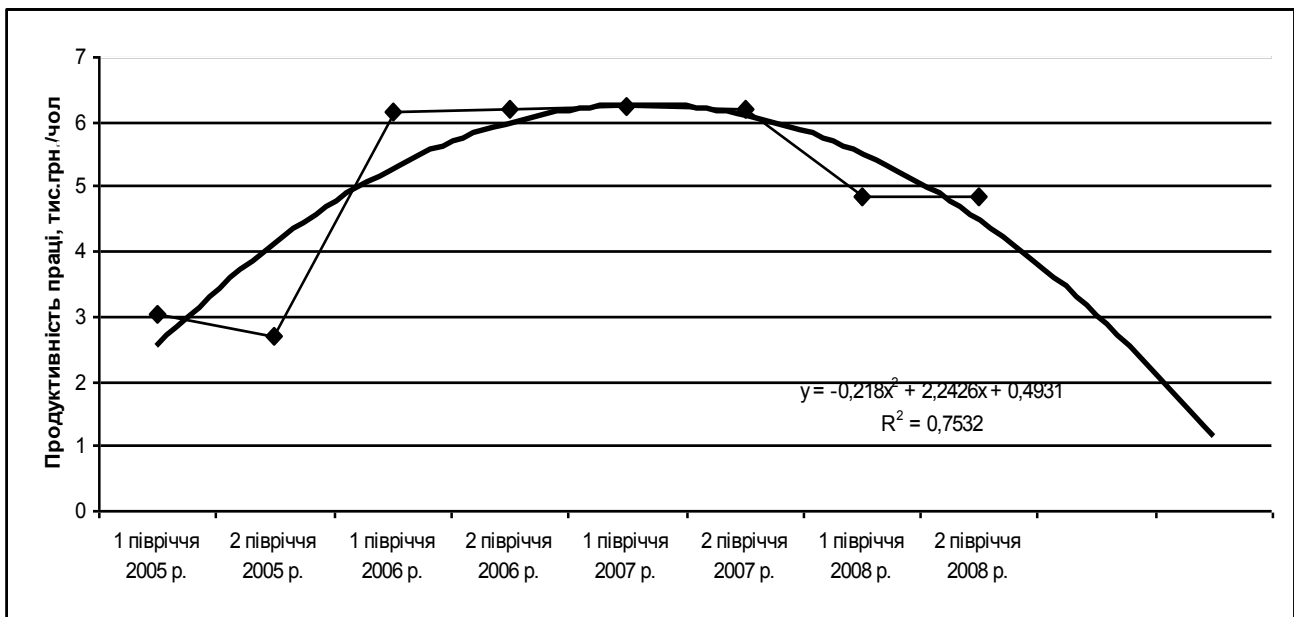


Рис. 13. Прогнозна динамічна тенденція продуктивності праці на підприємстві

Продуктивності праці знаходилась на високому рівні, але вона значно знизилась за останні роки. Тому варто вжити заходів, що могли б вплинути на подальше зростання цього показника. Так, можна ввести систему заохочення персоналу, що включатиме диференційовану систему премій та доплат за якість роботи та кількість витраченого часу.

На **третьому етапі** необхідно сформуванати таблицю для аналізу отриманих прогнозних тенденцій (табл. 15).

Таблиця 15

Таблиця для аналізу прогнозних тенденцій

Фактор	Показник	Рівняння регресії	Вид апроксимації	Коефіцієнт детермінації	Прогнозна тенденція
1	2	3	4	5	6
Ефективності виробничої сфери діяльності	Фондоозброєність праці, тис. грн / осіб				
	Витрати на 1 грн товарної продукції				
	Фондовіддача				

1	2	3	4	5	6
	Рентабельність продукції				
	Продуктивність праці, тис. грн /осіб				
Ефективності фінансової сфери діяльності	Коефіцієнт автономії				
	Коефіцієнт маневреності				
	Коефіцієнт забезпечення виробничих запасів власними засобами				
	Коефіцієнт абсолютної ліквідності				
	Коефіцієнт швидкої (термінової) ліквідності				
	Коефіцієнт покриття				
	Коефіцієнт оборотності оборотних коштів				
	Коефіцієнт фінансового ризику				
Ефективності організаційно і структури	Частка адміністративних витрат у виручці, %				
	Об'єм реалізованої продукції на 1 грн заробітної плати, грн				
	Середньомісячна заробітна плата промислово-виробничого персоналу, грн.				
	Прибуток на 1 грн заробітної плати, грн				
	Рівень комп'ютерної грамотності				

Після вирішення завдання необхідно зробити детальні обґрунтовані висновки.

**Лабораторна робота № 9 (діагностичне завдання)
за темою 7 "Оцінка змін фінансових процесів
за допомогою побудови економіко-математичної моделі
з лаговими незалежними змінними"**

Завдання

Побудова економіко-математичної моделі з незалежними лаговими змінними

Лагові моделі можна представити у такий спосіб:

а) однофакторна:

$$y_t = f(x(t), x(t - 1), \dots, x(t - k)) ;$$

б) багатфакторна (для m -факторів):

$$y_t = f(x_1(t), x_2(t), x_1(t - 1), \dots, x_1(t - K_1), x_2(t - K_2), \dots, x_m(t - K_m)) .$$

Лагові моделі можуть бути з незалежними та залежними змінними.

Систему показників для побудови економіко-математичної моделі з лаговими незалежними змінними подано в табл. 16.

Таблиця 16

**Система показників для побудови економіко-математичної моделі
з лаговими незалежними змінними**

Фактор	2010 р.	2011 .р	2012 р.	2013 р.
Показник ресурсовіддачі (x1)	0,0789	0,0769	0,0799	0,0792
Показник використання праці (x2)	0,16157	0,16154	0,16155	0,16156
Показник ємності ринку (x3)	0,0712	0,0716	0,0717	0,0716
Показник дохідності 1 працівника (x4)	0,2514	0,2515	0,2516	0,2517
Показник стійкості економічного зростання (x5)	0,07237	0,07227	0,07229	0,07224
Рентабельність продажу (y1)	0,041	0,042	0,041	0,042
Рентабельність продукції (y2)	0,132	0,135	0,133	0,134
Рентабельність активів (y3)	0,0129	0,0134	0,0125	0,0128

Необхідно побудувати такі багатofакторні лагові економіко-математичні моделі:

$$Y_{1t} = a_0 + a_1 \times X_{1t-3} + a_2 \times X_{1t-2} + a_3 \times X_{1t-1} + a_4 \times X_{1t} + a_5 \times X_{2t-3} + a_5 \times X_{2t-3} + \\ + a_6 \times X_{2t-2} + a_7 \times X_{2t-1} + a_8 \times X_{2t} + a_9 \times X_{3t-3} + a_{10} \times X_{3t-2} + a_{11} \times X_{3t-1} + a_{12} \times X_{3t} + \\ + a_{13} \times X_{4t-3} + a_{14} \times X_{4t-2} + a_{15} \times X_{4t-1} + a_{16} \times X_{4t} + a_{17} \times X_{5t-3} + a_{18} \times X_{5t-2} + \\ + a_{19} \times X_{5t-1} + a_{20} \times X_{5t}.$$

$$Y_{2t} = a_0 + a_1 \times X_{1t-3} + a_2 \times X_{1t-2} + a_3 \times X_{1t-1} + a_4 \times X_{1t} + a_5 \times X_{2t-3} + a_5 \times X_{2t-3} + \\ + a_6 \times X_{2t-2} + a_7 \times X_{2t-1} + a_8 \times X_{2t} + a_9 \times X_{3t-3} + a_{10} \times X_{3t-2} + a_{11} \times X_{3t-1} + a_{12} \times X_{3t} + \\ + a_{13} \times X_{4t-3} + a_{14} \times X_{4t-2} + a_{15} \times X_{4t-1} + a_{16} \times X_{4t} + a_{17} \times X_{5t-3} + \\ + a_{18} \times X_{5t-2} + a_{19} \times X_{5t-1} + a_{20} \times X_{5t}.$$

$$Y_{3t} = a_0 + a_1 \times X_{1t-3} + a_2 \times X_{1t-2} + a_3 \times X_{1t-1} + a_4 \times X_{1t} + a_5 \times X_{2t-3} + a_5 \times X_{2t-3} + \\ + a_6 \times X_{2t-2} + a_7 \times X_{2t-1} + a_8 \times X_{2t} + a_9 \times X_{3t-3} + a_{10} \times X_{3t-2} + a_{11} \times X_{3t-1} + a_{12} \times X_{3t} + \\ + a_{13} \times X_{4t-3} + a_{14} \times X_{4t-2} + a_{15} \times X_{4t-1} + a_{16} \times X_{4t} + a_{17} \times X_{5t-3} + \\ + a_{18} \times X_{5t-2} + a_{19} \times X_{5t-1} + a_{20} \times X_{5t}.$$

Вихідні дані слід збільшити на відсоток, який співпадає з номером студента у списку академічної групи.

Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи № 9

Побудову економіко-математичної моделі з лаговими незалежними змінними необхідно виконати за допомогою пакету прикладних програм "Statgraphics Plus 5.1".

Для побудови економіко-математичної моделі з лаговими незалежними змінними за допомогою ППП "Statgraphics Plus 5.1" необхідно виконати такі дії:

1) при відкритті вікна StatWizard необхідно обрати команду Analyze Existing Data or Enter New Data;

2) після цього відкривається вікно StatWizard – Data Location, в якому обирається команда I want to Enter New Data;

3) відкривається таблиця і на ній невелике вікно Modifi Column. У цьому вікні слід вводити імена змінних;

4) відкривається таблиця, в яку необхідно ввести вихідні досліджувані дані;

5) у контекстному меню необхідно обрати Relate;

6) в якій вибирається Multiple Regression.

Після всіх виконаних операцій видається побудована економіко-математичної моделі з лаговими незалежними змінними. Необхідно виконати інтерпретацію результатів моделювання та зробити висновки. Запропонувати комплекс заходів для нарощування потенціалу підприємства.

Рекомендована література

Основна

1. Боровиков В. STATISTICA. Искусство анализа данных на компьютере: Для профессионалов / В. Боровиков. – 2-е изд. – СПб. : Питер, 2003. – 688 с.

2. Економічний аналіз : навчальний посібник. Ч. 2 / Азаренков Г. Ф., Петряєва З. Ф., Хмеленко Г. Г. та ін.) – Х. : Вид. ХДЕУ, 2003. – 208 с.

3. Єгоршин О. О. Методи багатовимірного статистичного аналізу : навч. посібник. / О. О. Єгоршин, А. М. Зосімов, В. С. Пономаренко. – К. : ІЗМН, 1998. – 208 с.

4. Іващенко Г. А. Методичні рекомендації до виконання практичних завдань з навчальної дисципліни "Економіко-математичне моделювання фінансового стану підприємства" для студентів спеціальності "Облік і аудит" денної форми навчання / Г. А. Іващенко. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2010. – 60 с.

5. Іващенко Г. А. Робоча програма навчальної дисципліни "Економіко-математичне моделювання фінансового стану підприємства" для студентів спеціальності "Облік і аудит" денної форми навчання / Г. А. Іващенко. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2010. – 52 с.

6. Клебанова Т. С. Методы прогнозирования : учебн. пособ. / Т. С. Клебанова, В. В. Иванов, Н. А. Дубровина. – Х. : Изд. ХГЭУ, 2002. – 372 с.

7. Куліков П. М. Економіко-математичне моделювання фінансового стану підприємства: навч. посібн. / П. М. Куліков, Г. А. Іващенко. – Х. : ВД "ІНЖЕК", 2009. – 152 с.

8. Отенко І. П. Аналіз та оцінка стратегічного потенціалу підприємства: наукове видання / І. П. Отенко, Л. М. Малярець, Г. А. Іващенко. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2007. – 208 с

Додаткова

9. Егоршин А. А. Корреляционно-регрессионный анализ. Курс лекций и лабораторных работ : учебн. пособие для вузов / А. А. Егоршин, Л. М. Малярець. – Х. : Основа, 1998. – 208 с.

10. Іващенко Г. А. Методичні рекомендації до виконання практичних, контрольних завдань та самостійної роботи з навчальної дисципліни

"Економетрія" для студентів спеціальності 8.050106 усіх форм навчання.
/ Г. А. Іващенко. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2006. – 32 с.

11. Клебанова Т. С. Економетрія на персональному комп'ютері: учебн. пособ. Ч. 1. / Т. С. Клебанова Т. С., Н. А. Дубровина. – Х. : Изд. ХГЭУ, 1999. – 140 с.

12. Огієнко А. Д. Економетрія : конспект лекцій для студентів спец. 6.050100 "Облік і аудит" заочної форми навчання / А. Д. Огієнко, Г. А. Іващенко. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2007. – 80 с

13. Огієнко А. Д. Економічний аналіз : конспект лекцій для студентів спец. 6.050100 "Оподаткування" усіх форм навчання / А. Д. Огієнко, Г. А. Іващенко. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2007. – 64 с.

14. Отенко І. П. Економічна безпека підприємства : навч. посібн / І. П. Отенко, Г. А. Іващенко, Д. К. Воронков. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2012. – 252 с. (Укр. мов.)

15. Петряєва З. Ф. Фінансовий аналіз діяльності підприємства : навч. посібн. / З. Ф. Петряєва. – Х. : Вид. ХДЕУ, 2002. – 184 с.

16. Полтавська Є. О. Конкурентний аналіз : навч. посібн. / Є. О. Полтавська, Г. А. Іващенко, П. М. Куліков. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2011. – 200 с.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

**Методичні рекомендації
до виконання лабораторних робіт
з навчальної дисципліни
"ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ
ФІНАНСОВОГО СТАНУ ПІДПРИЄМСТВА"
для студентів спеціальності
8.03050901 "Облік і аудит"
денної форми навчання**

Укладач **Іващенко** Ганна Анатоліївна

Відповідальний за випуск **Отенко** І. П.

Редактор **Пушкар** І. П.

Коректор **Бриль** В. О.

План 2014 р. Поз. № 29.

Підп. до друку Формат 60×90 1/16. Папір MultiCopy. Друк Riso.

Ум.-друк. арк. 3,0. Обл.-вид. арк. 3,75. Тираж прим. Зам. №

Видавець і виготівник – видавництво ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 61166, м. Харків, пр. Леніна, 9а

*Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів видавничої справи
Дк № 481 від 13.06.2001 р.*