

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ,
МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ**

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**Методичні рекомендації
до виконання лабораторних робіт
з навчальної дисципліни**

"СТАТИСТИКА РИНКІВ"

для студентів напряму підготовки 6.030506

"Прикладна статистика"

денної форми навчання

Харків. Вид. ХНЕУ, 2013

Затверджено на засіданні кафедри статистики та економічного прогнозування.

Протокол № 6 від 07.12.2012 р.

Укладачі: Раєвнєва О. В.
Аксьонова І. В.
Мілевська Т. С.

М54 Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни "Статистика ринків" для студентів напряму підготовки 6.030506 "Прикладна статистика" денної форми навчання / укл. О. В. Раєвнєва, І. В. Аксьонова, Т. С. Мілевська. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2013. – 52 с. (Укр. мов.)

Подано методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт, метою яких є закріплення й поглиблення знань теоретичного та практичного матеріалу з досліджень ринкових процесів, набуття навичок аналізу ринків за допомогою засобів Excel.

Рекомендовано для студентів напряму підготовки 6.030506 "Прикладна статистика".

Вступ

Ринок – це багатогранне і багатоструктурне явище, що розвивається за законом попиту й пропозиції. З позицій статистики дія ринкового механізму проявляється у складних процесах, що визначають стан ринку, темпи його розвитку й основні пропорції. Ринковий механізм регулює товарно-грошовий обмін, але існує невизначеність бізнес-рішень через стихійність ринкових процесів. Вибір ринкової стратегії підприємства, що забезпечує конкурентні переваги, а також контроль і регулювання розвитку параметрів ринку та розробка та впровадження соціально-економічної політики держави, потребує знання методів аналізу ринку, умінь застосовувати їх на практиці.

У інформаційно-аналітичному забезпеченні ринків велика роль належить статистиці. Саме статистика, яка має відповідний апарат глибокого наукового і водночас достатньо оперативного дослідження, спроможна відобразити стан ринку, охарактеризувати його структуру й динаміку, оцінити його коливання, виявити й змоделювати вплив комплексу ринкових факторів і спрогнозувати його подальший розвиток.

Метою навчальної дисципліни "Статистика ринків" є формування теоретичних знань і практичних навичок статистичного дослідження різних ринків, їх сегментації, класифікації та поведінки споживачів.

Вивчення статистики ринків вимагає поряд із засвоєнням теоретичних положень, практичної розробки тем навчальної дисципліни шляхом розв'язання відповідних завдань за допомогою засобів EXCEL. На вирішення цих питань і спрямовані пропоновані методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт за навчальною дисципліною.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студенти набудуть таких компетентностей (табл. 1).

**Компетентності, яких набувають студенти після вивчення
навчальної дисципліни "Статистика ринків"**

Назва компетентності	Зміст компетентності	Вміння студента щодо цієї компетентності
1	2	3
1. Планова	1.1. Здатність до проведення прогнозування стану та розвитку ринків	1.1.1. Визначати мету та завдання прогнозування, розробляти алгоритм прогнозування розвитку ринків. 1.1.2. Оцінювати адекватність отриманих моделей прогнозування та інтерпретувати економічні результати прогнозування
2. Обліково-статистична	2.1. Здатність до здійснення статистичних спостережень різних видів ринків	2.1.1. Розробляти програмно-методологічні та організаційні питання статистичного спостереження ринків. 2.1.2. Володіти сучасними інформаційними технологіями збору, обробки, аналізу та поширення даних. 2.1.3. Розробляти макети таблиць, блок-схеми, алгоритми для зведення і комп'ютерної обробки інформації
3. Аналітична	3.1. Здатність до проведення аналізу стану та розвитку ринкової ситуації	3.1.1. Аналізувати та прогнозувати ринкову кон'юнктуру. 3.1.2. Здійснювати аналіз інфраструктури ринку. 3.1.3. Порівнювати соціальні та економічні аспекти розвитку різних видів ринків. 3.1.4. Досліджувати взаємозв'язки між різними ринками. 3.1.5. Давати узагальнену оцінку стану ринку. 3.1.6. Здійснювати оцінювання ефективності та ризику діяльності на ринку

1	2	3
	3.2. Здатність аналізувати та використовувати зведену інформацію	3.2.1. Узагальнювати систему статистичних показників для комплексного аналізу ринкової ситуації. 3.2.2. Складати ґрунтовні аналітичні огляди, інформаційні записки відповідно до потреб споживачів цієї інформації
2. Організаційно-методологічна	4.1. Здатність щодо засвоєння загальних положень статистики ринків	4.1.1. Знати суть категорії "ринок", методичні основи проведення ринкових досліджень. 4.1.2. Визначати стан кон'юнктури на окремих ринках. 4.1.3. Знати функції та основні принципи роботи ринків. 4.1.4. Знати структуру суб'єктів ринків. 4.1.5. Знати послідовність етапів ринкових досліджень. 4.1.6. Знати види ринкового сегментування. 4.1.7. Розробляти стратегії розвитку окремих сегментів ринків. 4.1.8. Формувати систему ринкових показників та показників інфраструктури ринків. 4.1.9. Володіти методичними основами статистичної оцінки ринків. 4.1.10. Знати види цін та методи ціноутворення на ринках. 4.1.11. Вміти оцінювати ринкові ризики
	4.2. Здатність упроваджувати статистичну методологію	4.2.1. Встановлювати інформаційне забезпечення дослідження ринків. 4.2.2. Класифікувати статистичні методи залежно від об'єкта та суб'єкта дослідження. 4.2.3. Обирати відповідний статистичний інструментарій аналізу окремого ринку. 4.2.4. Проводити статистичний аналіз причинно-наслідкових зв'язків і співвідношень обсягів ринків

1	2	3
		<p>4.2.5. Визначати особливості прогнозування розвитку окремих ринків та їх взаємозв'язок.</p> <p>4.2.6. Виявляти фактори і тенденції розвитку ринків.</p> <p>4.2.7. Проводити аналіз конкурентної структури внутрішніх і зовнішніх ринків</p>
3. Контрольна	5.1. Здатність перевіряти достовірність статистичної інформації	<p>5.1.1. Контролювати стан статистичної звітності об'єктів згідно з інструкціями щодо її заповнення.</p> <p>5.1.2. Контролювати достовірність інформації шляхом перевірки взаємозв'язків показників</p>
	5.2. Здатність будувати економіко-статистичні моделі та перевіряти їх на адекватність	<p>5.2.1. Готувати інформацію, вибирати тип моделей, здійснювати розрахунки їх параметрів та перевіряти адекватність.</p> <p>5.2.2. Використовувати відповідні критерії для аналізу рівня достовірності прогнозних оцінок.</p> <p>5.2.3. Забезпечувати вірогідність, актуальність, своєчасність статистичної інформації</p>
4. Навчально-методична	6.1. Здатність до забезпечення безперервності освіти та підвищення кваліфікації	<p>6.1.1. Вивчати й узагальнювати передовий досвід у сфері статистичного дослідження ринків.</p> <p>6.1.2. Готувати есе та аналітичні записки за тематикою, використовуючи інформацію щодо теоретичних основ та передового досвіду в сфері статистики ринків</p>

Змістовний модуль 1. Теорія і практика статистичного дослідження ринків споживчих товарів, засобів виробництва, енергоресурсів, інновацій, інформаційних послуг

Лабораторна робота № 1. Ринок споживчих товарів

Мета – закріплення теоретичного матеріалу, набуття навичок застосування методів визначення сезонності на ринках споживчих товарів засобами Excel.

Завдання – необхідно провести аналіз сезонності в рівнях середніх цін, враховуючи та не враховуючи тенденцію розвитку.

Методичні рекомендації

Індикатором сезонних коливань є індекс сезонності, який визначається за формулою:

$$i_{\text{сез.}} = \frac{Y_i}{\bar{Y}} \times 100 \%$$

Залежно від способу вирівнювання вихідних даних розрізняють методи розрахунку індексу сезонності:

за простою середньою (спосіб постійної середньої);

за аналітичним вирівнюванням (спосіб змінної середньої).

Індекси сезонності показують, у скільки разів фактичний рівень ряду в момент або інтервал часу і більший за середній рівень.

Спосіб постійної середньої застосовують для рядів з невираженою основною тенденцією розвитку (тренд відсутній) за формулою:

$$i_{\text{сез.}} = \frac{Y_i}{\bar{Y}}$$

Спосіб змінної середньої застосовують для рядів з вираженою основною тенденцією розвитку й обчислюють за формулою:

$$i_{\text{сез.}} = \frac{Y_i}{Y_t}$$

При аналізі сезонності рівні часового ряду показують розвиток явища за місяцями (кварталах) одного або декількох років. На сезонні коливання можуть накладатися випадкові відхилення, для їхнього

усунення проводять усереднення індивідуальних індексів однойменних внутрішньорічних періодів аналізованого ряду динаміки. Тому для кожного періоду річного циклу визначають узагальнені показники у вигляді середніх індексів сезонності:

$$i_{\text{сез.}} = \frac{\sum i_{\text{сез.}}}{n}.$$

Сукупність середніх індексів сезонності однойменних періодів є моделлю сезонної хвилі. Якщо при побудові моделі сезонної хвилі випадкові коливання гасяться, то сума середніх індексів сезонності однойменних періодів = 1 200 %, якщо рівні бралися за місяць, і 400 %, якщо рівні були квартальними. Якщо ця умова не виконується, то проводять коректування моделі. Для цього розраховують коригуючий коефіцієнт:

$$K_{\text{кор}} = 1200 / \sum I_{\text{с(середній)}} - (\text{для місячних даних});$$

$$K_{\text{кор}} = 400 / \sum I_{\text{с(середній)}} - (\text{для квартальних даних}).$$

На величину цього коефіцієнта коректують всі розраховані середні індекси сезонності.

Приклад 1. За даними про середні ціни реалізації товару "А" на ринках (табл. 2) грн, визначити сезонність у рівнях середніх цін, не враховуючи загальну тенденцію розвитку. Показати сезонну хвилю на графіку.

Провести аналітичне вирівнювання ряду динаміки на основі прямої лінії та використовуючи метод екстраполяції зробити прогноз рівня цін. Пояснити проведення розрахунків та отримані результати.

Таблиця 2

Динаміка середніх цін реалізації товару

Місяць	2011 рік	2012 рік
січень	14,7	16,2
лютий	15,4	16,9
березень	14,5	15,7
квітень	13,8	15,2
травень	12,0	13,5
червень	10,1	12,4
липень	9,3	10,0
серпень	8,5	8,6
вересень	8,7	9,1
жовтень	9,6	10,3
листопад	10,7	13,0
грудень	13,5	15,1

Для вирішення завдання необхідно ввести вихідні дані в нову робочу книгу ППП MS Excel. Вихідні дані та результати розрахунку індексів сезонності наведено на рис. 1.

	A	B	C	D
1	Динаміка середніх цін реалізації товару, грн			Індекси сезонності
2	Місяць	2011 рік	2012 рік	
3	січень	14,7	16,2	1,249326146
4	лютий	15,4	16,9	1,305929919
5	березень	14,5	15,7	1,221024259
6	квітень	13,8	15,2	1,172506739
7	травень	12	13,5	1,030997305
8	червень	10,1	12,4	0,909703504
9	липень	9,3	10	0,78032345
10	серпень	8,5	8,6	0,691374663
11	вересень	8,7	9,1	0,71967655
12	жовтень	9,6	10,3	0,80458221
13	листопад	10,7	13	0,958221024
14	грудень	13,5	15,1	1,156334232

Рис. 1. Вихідні дані та результати розрахунку індексів сезонності

Формули розрахунку індексів сезонності за відповідними клітинками наведено на рис. 2.

	A	B	C	D
1	Динаміка середніх цін реалізації товару, грн			Індекси сезонності
2	Місяць	2011 рік	2012 рік	
3	січень	14,7	16,2	=CP3HA4(B3:C3)/CP3HA4(\$B\$3:\$C\$14)
4	лютий	15,4	16,9	=CP3HA4(B4:C4)/CP3HA4(\$B\$3:\$C\$14)
5	березень	14,5	15,7	=CP3HA4(B5:C5)/CP3HA4(\$B\$3:\$C\$14)
6	квітень	13,8	15,2	=CP3HA4(B6:C6)/CP3HA4(\$B\$3:\$C\$14)
7	травень	12	13,5	=CP3HA4(B7:C7)/CP3HA4(\$B\$3:\$C\$14)
8	червень	10,1	12,4	=CP3HA4(B8:C8)/CP3HA4(\$B\$3:\$C\$14)
9	липень	9,3	10	=CP3HA4(B9:C9)/CP3HA4(\$B\$3:\$C\$14)
10	серпень	8,5	8,6	=CP3HA4(B10:C10)/CP3HA4(\$B\$3:\$C\$14)
11	вересень	8,7	9,1	=CP3HA4(B11:C11)/CP3HA4(\$B\$3:\$C\$14)
12	жовтень	9,6	10,3	=CP3HA4(B12:C12)/CP3HA4(\$B\$3:\$C\$14)
13	листопад	10,7	13	=CP3HA4(B13:C13)/CP3HA4(\$B\$3:\$C\$14)
14	грудень	13,5	15,1	=CP3HA4(B14:C14)/CP3HA4(\$B\$3:\$C\$14)

Рис. 2. Формули для розрахунку

Сезонну хвилю можна отримати за допомогою інструмента "Майстер діаграм" (рис. 3).



Рис. 3. Сезонна хвиля

Аналітичне вирівнювання за прямою можна також реалізувати у "Майстрі діаграм" шляхом додавання лінії тренда (рис. 4).



Рис. 4. Аналітичне вирівнювання за прямою

При додаванні тренда в діаграму необхідно задати виведення теоретичного рівняння тренда на графіці (рис. 4).

За допомогою отриманого рівняння можна спрогнозувати рівень цін на наступний період шляхом використання в якості незалежної змінної числа "25". Отримані результати та порядок розрахунків наведено на рис. 5.

47			
48	Прогноз рівня цін		11,949
48	Прогноз рівня цін		=-0,0334*25+12,784

Рис. 5. Прогноз рівня цін

З розрахунків видно, що зміни ціни на товар "А" характеризуються виразною сезонністю. З рис. 3 можна зробити висновок, що максимум споживання припадає на період з грудня по березень, а мінімум – з липня по жовтень. Аналітичне вирівнювання за прямою вказує на незначну тенденцію зниження цін, що підтверджується від'ємним значенням параметра a_1 в рівнянні (рис. 4) та прогнозними значеннями (рис. 5).

Лабораторна робота № 2. Ринок засобів виробництва

Мета – закріплення теоретичного матеріалу та набуття практичних навичок аналізу динамічних та структурних зрушень на ринку засобів виробництва за допомогою пакета Excel.

Завдання – необхідно провести аналіз структури вантажоперевезень та оцінити структурні зрушення в них, оцінити інтенсивність динаміки та визначити тенденцію розвитку показників ринку засобів виробництва.

Методичні рекомендації

Структурні зрушення можна оцінити за допомогою абсолютних і відносних характеристик динаміки:

- 1) абсолютного приросту j -ї частки в процентних пунктах:

$$\Delta d_j = d_{j1} - d_{j0};$$

- 2) темпу зростання j -тої частки:

$$K_{d_j} = d_{j1} \div d_{j0}.$$

Як узагальнюючі характеристики *інтенсивності структурних зрушень* застосовують лінійний I_d і квадратичний σ_d коефіцієнти. Їх обчислюють на основі абсолютних приростів часток Δd та кількості складових m :

$$I_d = \frac{\sum |d_{j1} - d_{j0}|}{m}, \text{ або } \sigma_d = \sqrt{\frac{\sum (d_{j1} - d_{j0})^2}{m}}.$$

Знаючи темпи зростання часток, можна обчислити квадратичний коефіцієнт структурних зрушень, який чутливіше ніж інші реагує на зміни в структурі:

$$\sigma_{K_d} = \sqrt{\frac{(d_{j1} - d_{j0})^2 \times 100}{d_{j0}}} = \sqrt{\sum (K_{dj} - 1)^2 d_{j0}}.$$

Інтенсивність динаміки характеризується показниками: абсолютний приріст, темп зростання, темп приросту, абсолютне значення одного відсотка приросту. Дані показники розраховуються базисним і ланцюговим методами. Узагальнюючими показниками інтенсивності динаміки є середній абсолютний приріст, середній темп зростання та приросту.

Тенденцію розвитку явища можна визначити за методом аналітичного вирівнювання за певною математичною функцією.

Приклад 1. За даними табл. 3 проаналізувати структуру вантажо-перевезень, оцінити зміни структури. Зробити висновки.

Таблиця 3

**Перевезення вантажів окремими видами
наземного транспорту (млн т)**

Показник	Базисний рік	Звітний рік
Перевезення всього, у тому числі транспортом	1 673	1 805
залізничним	335	450
автомобільним	1 081	1 121
трубопровідним	239	213
іншим	18	21

Вихідні дані та результати розрахунків наведені на рис. 6.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Перевезення вантажів окремими видами наземного транспорту (млн т.)			Розрахункові дані			
2	Показник	Базисний рік	Звітний рік	Структура базисного року	Структура звітного року	$ d_{j1}-d_{j0} $	$(d_{j1}-d_{j0})^2$
3	Перевезення всього, у тому числі транспортом:	1 673	1 805	1	1	-	-
4	залізничним	335	450	0,20	0,25	0,0491	0,002408
5	автомобільним	1 081	1 121	0,65	0,62	0,0251	0,000630
6	трубопровідним	239	213	0,14	0,12	0,0249	0,000618
7	іншим	18	21	0,01	0,01	0,0009	0,000001
8				Лінійний коефіцієнт структурних зрушень		0,0250	
9				Квадратичний коефіцієнт структурних зрушень			0,03023

Рис. 6. Вихідні дані та результати розрахунків

Формули та залежності за клітинками наведено на рис. 7.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Перевезення вантажів окремими видами наземного транспорту (млн т.)			Розрахункові дані			
2	Показник	Базисний рік	Звітний рік	Структура базисного року	Структура звітного року	$ d_{j1}-d_{j0} $	$(d_{j1}-d_{j0})^2$
3	всього, у тому числі транспортом:	1673	1805	1	1	-	-
4	залізничним	335	450	=B4/\$B\$3	=C4/\$C\$3	=ABS(E4-D4)	=(E4-D4)^2
5	автомобільним	1081	1121	=B5/\$B\$3	=C5/\$C\$3	=ABS(E5-D5)	=(E5-D5)^2
6	трубопровідним	239	213	=B6/\$B\$3	=C6/\$C\$3	=ABS(E6-D6)	=(E6-D6)^2
7	іншим	18	21	=B7/\$B\$3	=C7/\$C\$3	=ABS(E7-D7)	=(E7-D7)^2
8				Лінійний коефіцієнт структурних зрушень		=СУММ(F4:F7)/4	
9				Квадратичний коефіцієнт структурних зрушень			=КОРЕНЬ(СУММ(G4:G7)/4)

Рис. 7. Розрахункові формули та залежності

Відносно низькі значення отриманих лінійного та квадратичного коефіцієнтів структурних зрушень свідчать про незначні зміни структури вантажних перевезень за окремими видами транспорту.

Приклад 2. Маємо дані про вартість основних засобів в одній із галузей економіки (табл. 4).

Таблиця 4

Дані щодо вартості основних засобів

Рік	1	2	3	4	5	6	7
Вартість основних засобів, млн грн	145,0	158,0	153,0	158,2	159,6	165,3	167,9

З метою аналізу динаміки вартості основних засобів:

1) визначити показники динамічного ряду базисні та ланцюгові, результати подати у таблиці;

2) показати взаємозв'язок ланцюгових і базисних показників;

3) розрахувати середній рівень ряду динаміки і середньорічний темп зростання та приросту.

4) описати тенденцію зміни вартості основних засобів трендом, пояснити зміст параметрів трендового рівняння;

5) припускаючи, що виявлена тенденція збережеться, визначити очікуваний обсяг основних засобів у наступному році;

6) з імовірністю 0,95 визначити довірчі межі прогнозного рівня.

Зробити висновок.

Вихідні дані та результати розрахунків наведено на рис. 8.

	A	B	C	D	E	F	G	H	
1									
2	Рік	1	2	3	4	5	6	7	
3	Вартість основних засобів, млн грн	145	158	153	158,2	159,6	165,3	167,9	
4	Базисний абсолютний приріст	-	13	8	13,2	14,6	20,3	22,9	
5	Ланцюговий абсолютний приріст	-	13	-5	5,2	1,4	5,7	2,6	
6	Базисний темп зростання	-	1,089655	1,055172	1,091034	1,10069	1,14	1,157931	
7	Ланцюговий темп зростання	-	1,089655	0,968354	1,033987	1,00885	1,035714	1,015729	
8	Базисний темп приросту	-	0,089655	0,055172	0,091034	0,10069	0,14	0,157931	
9	Ланцюговий темп приросту	-	0,089655	-0,03165	0,033987	0,00885	0,035714	0,015729	
10	Взаємозв'язок ланцюгових і базисних показників	Добуток ланцюгових темпів зростання		1,157931	дорівнює	Базисному темпу зростання в останньому періоді		1,157931	
11	Середній рівень ряду динаміки								158,1429
12	Середньорічний темп зростання								1,02474
13	Середньорічний темп приросту								0,02474
14	Зглажені показники за лінійним часовим трендом	148,5107	151,7214	154,9321	158,1428	161,3535	164,5642	167,7749	
15	Прогноз на 8 період								170,9856
16	Квадрат відхилень фактичних і теоретичних значень	12,32501	39,42082	3,73301	0,003272	3,074762	0,541402	0,01565	
17	Число ступенів вільності	n-m		7	-		2	=	5
18	Залишкове середньоквадратичне відхилення тренда								3,438428
19	Коефіцієнт довіри розподілу Стюдента (для числа ступенів свободи 5 і рівня значимості 0,05)								2,571
20	Довірчі межі прогнозного рівня:		від	162,1454		до	179,8258		

Рис. 8. Вихідні дані та результати розрахунків

Лінійна тенденція була отримана за допомогою "Майстра діаграм" (рис. 9).

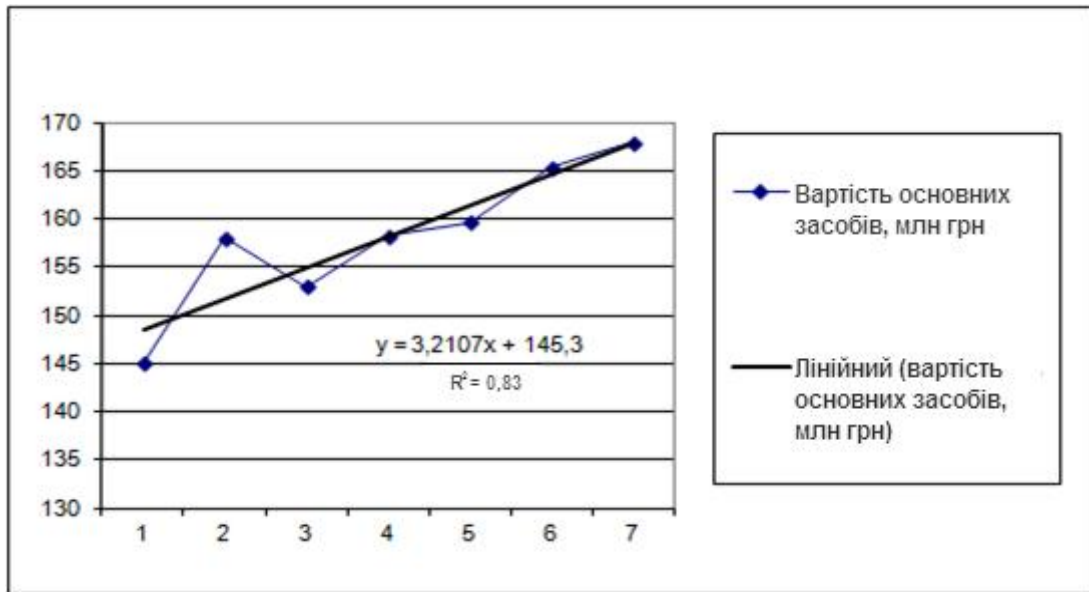


Рис. 9. Лінійна тенденція зміни вартості основних фондів

Залежності між клітинками та порядок розрахунків наведені на рис. 10.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2	Рік	1	2	3	4	5	6	7
3	Вартість основних засобів, млн грн	145	158	153	158,2	159,6	165,3	167,9
4	Базисний абсолютний приріст	-	=C3-\$B\$3	=D3-\$B\$3	=E3-\$B\$3	=F3-\$B\$3	=G3-\$B\$3	=H3-\$B\$3
5	Ланцюговий абсолютний приріст	-	=C3-B3	=D3-C3	=E3-D3	=F3-E3	=G3-F3	=H3-G3
6	Базисний темп зростання	-	=C3/\$B\$3	=D3/\$B\$3	=E3/\$B\$3	=F3/\$B\$3	=G3/\$B\$3	=H3/\$B\$3
7	Ланцюговий темп зростання	-	=C3/B3	=D3/C3	=E3/D3	=F3/E3	=G3/F3	=H3/G3
8	Базисний темп приросту	-	=C6-1	=D6-1	=E6-1	=F6-1	=G6-1	=H6-1
9	Ланцюговий темп приросту	-	=C7-1	=D7-1	=E7-1	=F7-1	=G7-1	=H7-1
10	Взаємозв'язок ланцюгових і базисних показників	Добуток ланцюгових темпів зростання			дорівнює	Базисному темпу зростання в останньому періоді		
				=ПРОИЗВЕД(C7:H7)				=H3/B3
11	Середній рівень ряду динаміки	=СУММ(B3:H3)/7						
12	Середньорічний темп зростання	=СТЕПЕНЬ(H3/B3;1/(7-1))						
13	Середньорічний темп приросту	=H12-1						
14	Згладжені показники за лінійним часовим трендом	=3,2107*B2+145,3	=3,2107*C2+145,3	=3,2107*D2+145,3	=3,2107*E2+145,3	=3,2107*F2+145,3	=3,2107*G2+145,3	=3,2107*H2+145,3
15	Прогноз на 8 період	=3,2107*8+145,3						
16	Квадрат відхилень фактичних і теоретичних значень	=(B3-B14)^2	=(C3-C14)^2	=(D3-D14)^2	=(E3-E14)^2	=(F3-F14)^2	=(G3-G14)^2	=(H3-H14)^2
17	Число ступенів вільності	n-m		7	-	2	=	5
18	Залишкове середньоквадратичне відхилення тренда	=КОРЕНЬ(СУММ(B16:H16)/5)						
19	Коефіцієнт довіри розподілу Стюдента (для числа ступенів свободи 5 і рівня значимості 0,05)	2,571						
20	Довірчі межі прогнозного рівня:		від	=H15-H19*H18		до	=H15+H19*H18	

Рис. 10. Залежності між клітинками та порядок розрахунків

Отримані значення та тенденція свідчать про позитивні зміни вартості основних фондів. Такий висновок підтверджується тим, що

коефіцієнт детермінації для рівняння тренда дорівнює 0,83, тобто модель є адекватною та придатною для прогнозування. Тому з імовірністю 95 % можна стверджувати, що для наступного періоду вартість основних фондів потрапить в інтервал від 162,15 до 179,83 млн грн.

Лабораторна робота № 3. Ринок енергоресурсів

Мета – закріплення теоретичного матеріалу, набуття практичних навичок аналізу показників ринку енергоресурсів в Excel.

Завдання – необхідно провести факторний індексний аналіз енергоємності валової доданої вартості.

Методичні рекомендації

Енергоємність розраховується як відношення обсягу окремих видів палива та енергії до валової доданої вартості. Валова додана вартість – це різниця між валовим випуском та проміжним споживанням.

Зміна витрат палива та енергії внаслідок зміни валової доданої вартості та зміни рівня енергоємності розраховується у відносному вираженні за допомогою відповідних індексів та в абсолютному вираженні – за допомогою адитивної моделі витрат енергоресурсів.

Абсолютна зміна загальних витрат енергетичних ресурсів внаслідок зміни кількості виробленої продукції (валової доданої вартості):

$$\Delta M_{(q)} = (q_1 - q_0) \times e_0;$$

абсолютна зміна загальних витрат енергетичних ресурсів внаслідок зміни енергоємності:

$$\Delta M_{(q)} = (e_1 - e_0) \times q_1,$$

де q_1, q_0 – фізичні обсяги виробленої продукції базового і поточного періодів;

e_0, e_1 – питомі витрати палива та енергії базового і поточного періодів (енергоємність).

Приклад 1. Результати виробництва промислової продукції регіону характеризуються даними табл. 5. Визначити:

- 1) енергоємність валової доданої вартості та її динаміку;
- 2) зміну витрат палива і енергії внаслідок: зміни валової доданої вартості; зміни рівня енергоємності.

Зробити висновки про використання енергоресурсів у виробництві продукції регіону.

Результати виробництва промислової продукції регіону

Показник, млн грн	Базисний рік	Поточний рік
Валовий випуск	90	107
Валова додана вартість	40	55
Частка витрат палива і енергії у проміжному споживанні, %	22	14

Вихідні дані та результати розрахунків наведено на рис. 11.

	A	B	C	D
2	Показники, млн грн	Базовий рік	Поточний рік	Динаміка
3	Валовий випуск	90	107	1,188888889
4	Валова додана вартість	40	55	1,375
5	Частка витрат палива і енергії у проміжному	22	14	0,636363636
6	Проміжне споживання	50	52	1,04
7	Витрати палива і енергії	11	7,28	0,661818182
8	Енергоємність валової доданої вартості	0,275	0,1323636	0,481322314
9	Зміни витрат палива і енергії загальні			-3,72
10	Зміни витрат палива і енергії за рахунок зміни валової доданої вартості			4,125
11	Зміни витрат палива і енергії за рахунок зміни рівня енергоємності			-7,845

Рис. 11. Вихідні дані та результати розрахунків

Формули для розрахунків та залежності між клітинками наведено на рис. 12.

	A	B	C	D
1				
2	Показники, млн грн	Базовий рік	Поточний рік	Динаміка
3	Валовий випуск	90	107	=C3/B3
4	Валова додана вартість	40	55	=C4/B4
5	Частка витрат палива і енергії у проміжному споживанні, %	22	14	=C5/B5
6	Проміжне споживання	=B3-B4	=C3-C4	=C6/B6
7	Витрати палива і енергії	=B6*B5/100	=C6*C5/100	=C7/B7
8	Енергоємність валової доданої вартості	=B7/B4	=C7/C4	=C8/B8
9	Зміни витрат палива і енергії загальні			=C7-B7
10	Зміни витрат палива і енергії за рахунок зміни валової доданої вартості			=C4*B8-B4*B8
11	Зміни витрат палива і енергії за рахунок зміни рівня енергоємності			=C4*C8-C4*B8

Рис. 12. Формули для розрахунків та залежності між клітинками

З результатів розрахунків видно, що одночасно зі зростанням валового випуску відбулося значне скорочення енергоємності виробленої продукції. Такі тенденції є надзвичайно позитивними для сучасної після індустріальної економіки.

Лабораторна робота № 4. Ринок інновацій

Мета – закріплення теоретичного матеріалу, набуття практичних навичок аналізу показників ринку інновацій в Excel.

Завдання – необхідно оцінити пропорційність розподілу, однорідність сукупності, розрахувати всі можливі види відносних величин за інформацією ринку інновацій.

Методичні рекомендації

Пропорційність розподілу характеризується відносними величинами координації.

Однорідність розподілу характеризується середньоквадратичним коефіцієнтом варіації.

Серед відносних величин, якими можна охарактеризувати інформацію щодо ринку інновацій слід виділити:

- відносну величину координації;
- відносну величину динаміки;
- відносну величину структури.

Приклад 1. За даними табл. 6 визначити пропорційність розподілу кандидатів наук за віком. Охарактеризувати однорідність сукупності за допомогою коефіцієнта варіації. Крім того, проаналізувати наведену в табл. 6 інформацію за допомогою усіх можливих відносних величин. Зробити висновки.

Таблиця 6

Кількість кандидатів наук у м. Києві

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Усього	15337	15848	16978	17674	18184	18750
Розподіл за віком, років						
до 30	404	490	696	823	952	1091
30 – 40	2171	2197	2470	2576	2805	3075
40 – 50	4251	4185	4458	4554	4487	4389
50 – 60	4 545	4 476	4 663	4 870	5 057	5 230
60 – 70	3424	3823	3987	4046	4051	4024
старіше 70	542	677	704	805	832	941
у тому числі мають вчене звання						
академіка	92	97	122	133	138	143
члена-кореспондента	113	118	129	126	125	133
професора	207	213	230	241	261	275
доцента	3724	3931	4200	4560	4630	4733
старшого наукового співробітника	2543	2570	2444	2476	2468	2570
Розподіл докторів наук за статтю						
чоловіки	9527	9727	10404	10769	10894	11163
жінки	5810	6121	6574	6905	7290	7587

Вихідні дані та результати розрахунків наведено на рис. 13 та 14.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Кількість кандидатів наук у м. Києві						
2	Розподіл кандидатів наук	2007	2008	2009	2010	2011	2012
3	Усього	15 337	15 848	16 978	17 674	18 184	18 750
4	Розподіл за віком, років:						
5	до 30	404	490	696	823	952	1 091
6	30 – 40	2 171	2 197	2 470	2 576	2 805	3 075
7	40 – 50	4 251	4 185	4 458	4 554	4 487	4 389
8	50 – 60	4 545	4 476	4 663	4 870	5 057	5 230
9	60 – 70	3 424	3 823	3 987	4 046	4 051	4 024
10	старше 70	542	677	704	805	832	941
11	у тому числі мають вчене звання						
12	академіка	92	97	122	133	138	143
13	члена-кореспондента	113	118	129	126	125	133
14	професора	207	213	230	241	261	275
15	доцента	3 724	3 931	4 200	4 560	4 630	4 733
16	старшого наукового співробітника	2 543	2 570	2 444	2 476	2 468	2 570
17	Розподіл докторів наук за статтю:						
18	чоловіки	9 527	9 727	10 404	10 769	10 894	11 163
19	жінки	5 810	6 121	6 574	6 905	7 290	7 587

Рис. 13. Вихідні дані

	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z		
1	Розрахункова таблиця																				
2				Відносна величина структури					Відносна величина динаміки					Відносна величина координації							
3				100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	103,33	107,13	104,10	102,89	103,11							
4	Середина інтервалу		(X-Хср)*2																		
5	25,00	664,79	2,63	3,09	4,10	4,66	5,24	5,82	121,29	142,04	118,25	115,67	114,60								
6	35,00	249,12	14,16	13,86	14,55	14,58	15,43	16,40	101,20	112,43	104,29	108,89	109,63								
7	45,00	33,45	27,72	26,41	26,26	25,77	24,68	23,41	98,45	106,52	102,15	98,53	97,82								
8	55,00	17,78	29,63	28,24	27,46	27,55	27,81	27,89	98,48	104,18	104,44	103,84	103,42								
9	65,00	202,11	22,33	24,12	23,48	22,89	22,28	21,46	111,65	104,29	101,48	100,12	99,33								
10	75,00	586,44	3,53	4,27	4,15	4,55	4,58	5,02	124,91	103,99	114,35	103,35	113,10								
11	Середнє	50,78346667	1753,88																		
12	Дисперсія	250,53	0,60	0,61	0,72	0,75	0,76	0,76	105,43	125,77	109,02	103,76	103,62	2,47	2,47	2,90	2,92	2,98			
13	Середньо-квадратичне відхилення	15,82802	0,74	0,74	0,76	0,71	0,69	0,71	104,42	109,32	97,67	99,21	100,40	3,03	3,00	3,07	2,76	2,70			
14	Коефіцієнт варіації	31,16766	1,35	1,34	1,35	1,36	1,44	1,47	102,90	107,98	104,78	108,30	105,36	5,56	5,42	5,48	5,29	5,64			
15				24,28	24,80	24,74	25,80	25,46	25,24	105,56	106,84	108,57	101,54	102,22	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00		
16				16,58	16,22	14,40	14,01	13,57	13,71	101,06	95,10	101,31	99,68	104,13	68,29	65,38	58,19	54,30	53,30		
17																					
18				62,12	61,38	61,28	60,93	59,91	59,54	102,10	106,96	103,51	101,16	102,47	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00		
19				37,88	38,62	38,72	39,07	40,09	40,46	105,35	107,40	105,03	105,58	104,07	80,98	62,93	63,19	64,12	66,92		

Рис. 14. Результати розрахунку

Формули для розрахунків та залежності між клітинками наведено на рис. 15 та 16.

	H	I	J	K	L	M	N	O	P	
1	Розрахункова табл									
2	Відносна величина структури									
3				=СУММ(K5:K10)	=СУММ(L5:L10)	=СУММ(M5:M10)	=СУММ(N5:N10)	=СУММ(O5:O10)	=СУММ(P5:P10)	
4	Середина інтервалу		(X-Хср)*2							
5	25	=(I5-I11)*2		=(B5/B\$3)*100	=(C5/C\$3)*100	=(D5/D\$3)*100	=(E5/E\$3)*100	=(F5/F\$3)*100	=(G5/G\$3)*100	
6	35	=(I6-I11)*2		=(B6/B\$3)*100	=(C6/C\$3)*100	=(D6/D\$3)*100	=(E6/E\$3)*100	=(F6/F\$3)*100	=(G6/G\$3)*100	
7	45	=(I7-I11)*2		=(B7/B\$3)*100	=(C7/C\$3)*100	=(D7/D\$3)*100	=(E7/E\$3)*100	=(F7/F\$3)*100	=(G7/G\$3)*100	
8	55	=(I8-I11)*2		=(B8/B\$3)*100	=(C8/C\$3)*100	=(D8/D\$3)*100	=(E8/E\$3)*100	=(F8/F\$3)*100	=(G8/G\$3)*100	
9	65	=(I9-I11)*2		=(B9/B\$3)*100	=(C9/C\$3)*100	=(D9/D\$3)*100	=(E9/E\$3)*100	=(F9/F\$3)*100	=(G9/G\$3)*100	
10	75	=(I10-I11)*2		=(B10/B\$3)*100	=(C10/C\$3)*100	=(D10/D\$3)*100	=(E10/E\$3)*100	=(F10/F\$3)*100	=(G10/G\$3)*100	
11	Середнє	=СУММПРОИЗВ(G5:G10;I5:I10)/СУММ(G5:G10)			=СУММ(J5:J10)					
12	Дисперсія	=J11/7			=(B12/B\$3)*100	=(C12/C\$3)*100	=(D12/D\$3)*100	=(E12/E\$3)*100	=(F12/F\$3)*100	=(G12/G\$3)*100
13	Середньо-квадратичне відхилення	=КОРЕНЬ(J12)			=(B13/B\$3)*100	=(C13/C\$3)*100	=(D13/D\$3)*100	=(E13/E\$3)*100	=(F13/F\$3)*100	=(G13/G\$3)*100
14	Коефіцієнт варіації	=J13/I11*100			=(B14/B\$3)*100	=(C14/C\$3)*100	=(D14/D\$3)*100	=(E14/E\$3)*100	=(F14/F\$3)*100	=(G14/G\$3)*100
15				=(B15/B\$3)*100	=(C15/C\$3)*100	=(D15/D\$3)*100	=(E15/E\$3)*100	=(F15/F\$3)*100	=(G15/G\$3)*100	
16				=(B16/B\$3)*100	=(C16/C\$3)*100	=(D16/D\$3)*100	=(E16/E\$3)*100	=(F16/F\$3)*100	=(G16/G\$3)*100	
17										
18				=(B18/B\$3)*100	=(C18/C\$3)*100	=(D18/D\$3)*100	=(E18/E\$3)*100	=(F18/F\$3)*100	=(G18/G\$3)*100	
19				=(B19/B\$3)*100	=(C19/C\$3)*100	=(D19/D\$3)*100	=(E19/E\$3)*100	=(F19/F\$3)*100	=(G19/G\$3)*100	

Рис. 15. Формули для розрахунків та залежності між клітинками

	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
1										
2	Відносна величина динаміки					Відносна величина координації				
3	=(C3/B3)*100	=(D3/C3)*100	=(E3/D3)*100	=(F3/E3)*100	=(G3/F3)*100					
4										
5	=(C5/B5)*100	=(D5/C5)*100	=(E5/D5)*100	=(F5/E5)*100	=(G5/F5)*100					
6	=(C6/B6)*100	=(D6/C6)*100	=(E6/D6)*100	=(F6/E6)*100	=(G6/F6)*100					
7	=(C7/B7)*100	=(D7/C7)*100	=(E7/D7)*100	=(F7/E7)*100	=(G7/F7)*100					
8	=(C8/B8)*100	=(D8/C8)*100	=(E8/D8)*100	=(F8/E8)*100	=(G8/F8)*100					
9	=(C9/B9)*100	=(D9/C9)*100	=(E9/D9)*100	=(F9/E9)*100	=(G9/F9)*100					
10	=(C10/B10)*100	=(D10/C10)*100	=(E10/D10)*100	=(F10/E10)*100	=(G10/F10)*100					
11										
12	=(C12/B12)*100	=(D12/C12)*100	=(E12/D12)*100	=(F12/E12)*100	=(G12/F12)*100	=(B12/BS15)*100	=(C12/CS15)*100	=(D12/DS15)*100	=(E12/ES15)*100	=(F12/FS15)*100
13	=(C13/B13)*100	=(D13/C13)*100	=(E13/D13)*100	=(F13/E13)*100	=(G13/F13)*100	=(B13/BS15)*100	=(C13/CS15)*100	=(D13/DS15)*100	=(E13/ES15)*100	=(F13/FS15)*100
14	=(C14/B14)*100	=(D14/C14)*100	=(E14/D14)*100	=(F14/E14)*100	=(G14/F14)*100	=(B14/BS15)*100	=(C14/CS15)*100	=(D14/DS15)*100	=(E14/ES15)*100	=(F14/FS15)*100
15	=(C15/B15)*100	=(D15/C15)*100	=(E15/D15)*100	=(F15/E15)*100	=(G15/F15)*100	=(B15/BS15)*100	=(C15/CS15)*100	=(D15/DS15)*100	=(E15/ES15)*100	=(F15/FS15)*100
16	=(C16/B16)*100	=(D16/C16)*100	=(E16/D16)*100	=(F16/E16)*100	=(G16/F16)*100	=(B16/BS15)*100	=(C16/CS15)*100	=(D16/DS15)*100	=(E16/ES15)*100	=(F16/FS15)*100
17										
18	=(C18/B18)*100	=(D18/C18)*100	=(E18/D18)*100	=(F18/E18)*100	=(G18/F18)*100	=(B18/BS18)*100	=(C18/CS18)*100	=(D18/DS18)*100	=(E18/ES18)*100	=(F18/FS18)*100
19	=(C19/B19)*100	=(D19/C19)*100	=(E19/D19)*100	=(F19/E19)*100	=(G19/F19)*100	=(B19/BS18)*100	=(C19/CS18)*100	=(D19/DS18)*100	=(E19/ES18)*100	=(F19/FS18)*100

Рис. 16. Формули для розрахунків та залежності між клітинками

З розрахунків можна зробити висновок про постійне зростання кількості кандидатів наук у Києві. За віком кандидати наук розподілені нерівномірно. Більшість мають вік від 40 до 60 років. Однак у 2012 році розподіл знаходиться на межі рівномірності відповідно до коефіцієнта варіації 31 %. Відносні величини координації (рис. 16) вказують скільки академіків, членів-кореспондентів, професорів та старших наукових співробітників припадає на 100 доцентів. Також на рис. 16 вказано, скільки науковців-жінок припадає на 100 науковців-чоловіків.

Змістовний модуль 2. Теорія і практика статистичного дослідження ринків праці, грошового та валютного ринків, фондового ринку, ринків нерухомості, кредитних та страхових послуг

Лабораторна робота № 5. Ринок праці

Мета – закріплення теоретичного матеріалу, набуття практичних навичок аналізу показників ринку праці в Excel.

Завдання – необхідно провести аналіз економічної активності населення та тенденцій її розвитку.

Методичні рекомендації

Все населення країни у віці 15 – 70 років поділяється на три категорії: зайняті, безробітні, економічно неактивні (поза робочою силою).

До складу економічно активного населення (робочої сили) входять особи у віці 15 – 70 років, які займались економічною діяльністю або шукали роботу і були готові постати до неї, тобто такі особи, що класифікуються як "зайняті" та "безробітні" (у визначенні МОП).

До відносних показників економічної активності належать:

рівень економічної активності;

рівень зайнятості;

рівень безробіття за методологією МОП.

Рівень (коефіцієнт) економічної активності визначається як відношення чисельності економічно активного населення до всього обстеженого населення або населення у відповідній віковій групі, за статтю, місцевістю та регіонами.

Рівень зайнятості визначають як відношення чисельності зайнятих до загальної чисельності населення у віці від 15 до 70 років.

Рівень безробіття за методологією МОП – це відношення (у відсотках) чисельності безробітних у віці 15 – 70 років до економічно активного населення (робочої сили) означеного віку.

Приклад 1. За даними табл. 7 розрахувати коефіцієнти економічної активності, зайнятості та безробіття. Проаналізувати динаміку цих показників. Зробити висновки.

Використовуючи метод аналітичного вирівнювання, розрахувати значення коефіцієнтів економічної активності та зайнятості населення України у 2010 році, а також межі цих прогнозних значень. Зробити висновки.

Таблиця 7

Населення за економічною активністю (у віці 15 – 70 років)

Населення, тис. осіб	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Економічне активне	22830,8	22426,5	22231,9	22171,3	22202,4	22280,8
працездатного віку	21150,7	20893,6	20669,5	20618,1	20582,5	20481,7
старше працездатного віку	1680,1	1532,9	1562,4	1553,2	1619,9	1799,1
Зайняті	20175,0	19971,5	20091,2	20163,3	20295,7	20680,0
працездатного віку	18520,7	18453,3	18540,9	18624,1	18694,3	18886,5
старше працездатного віку	1654,3	1518,2	1550,3	1539,2	1601,4	1703,5
Безробітні	2655,8	2455,0	2140,7	2008,0	1906,7	1600,8
працездатного віку	26,30	2440,3	2128,6	1994,0	1888,2	1595,2
старше працездатного віку	25,8	14,7	12,1	14,0	18,5	5,6
Економічне неактивне	13318,4	13595,6	13667,5	13687,6	13622,9	13559,7
працездатного віку	7562,4	7894,1	8140,2	8262,8	8365,4	8410,3
старше працездатного віку	5756,0	5701,5	5527,3	5424,8	5257,5	5149,4

Вихідні дані та результати розрахунків наведено на рис. 17.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2		Населення за економічною активністю (у віці 15 – 70 років)							
3		Населення, тис. осіб	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013 (прогноз)
4		Економічно активне	22830,8	22426,5	22231,9	22171,3	22202,4	22280,8	
5		працездатного віку	21150,7	20893,6	20669,5	20618,1	20582,5	20481,7	
6		старше працездатного віку	1680,1	1532,9	1562,4	1553,2	1619,9	1799,1	
7		Зайняті	20175,0	19971,5	20091,2	20163,3	20295,7	20680,0	
8		працездатного віку	18520,7	18453,3	18540,9	18624,1	18694,3	18886,5	
9		старше працездатного віку	1654,3	1518,2	1550,3	1539,2	1601,4	1703,5	
10		Безробітні	2655,8	2455,0	2140,7	2008,0	1906,7	1600,8	
11		працездатного віку	2630,8	2440,3	2128,6	1994,0	1888,2	1595,2	
12		старше працездатного віку	25,8	14,7	12,1	14,0	18,5	5,6	
13		Економічно неактивне	13318,4	13595,6	13667,5	13687,6	13622,9	13559,7	
14		працездатного віку	7562,4	7894,1	8140,2	8262,8	8365,4	8410,3	
15		старше працездатного віку	5756,0	5701,5	5527,3	5424,8	5257,5	5149,4	
16		Коефіцієнт економічної активності	0,63	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	
17		Період для вирівнювання та прогнозування (x)	1	2	3	4	5	6	7
18		Теоретичне значення коефіцієнта економічної активності	0,626	0,625	0,623	0,621	0,620	0,618	0,616
19		Коефіцієнт зайнятості	0,70	0,69	0,70	0,70	0,70	0,72	
20		Коефіцієнт зайнятості за МОП	0,81	0,82	0,83	0,84	0,84	0,85	
21		Теоретичне значення коефіцієнта зайнятості за МОП	0,815	0,822	0,829	0,836	0,843	0,850	0,857
22		Коефіцієнт безробіття	0,09	0,09	0,07	0,07	0,07	0,06	
23		Коефіцієнт безробіття за МОП	0,12	0,11	0,10	0,09	0,09	0,07	

Рис. 17. Вихідні дані та результати розрахунку

Лінійні тренди для коефіцієнта економічної активності та коефіцієнта зайнятості за МОП наведено на рис. 18.

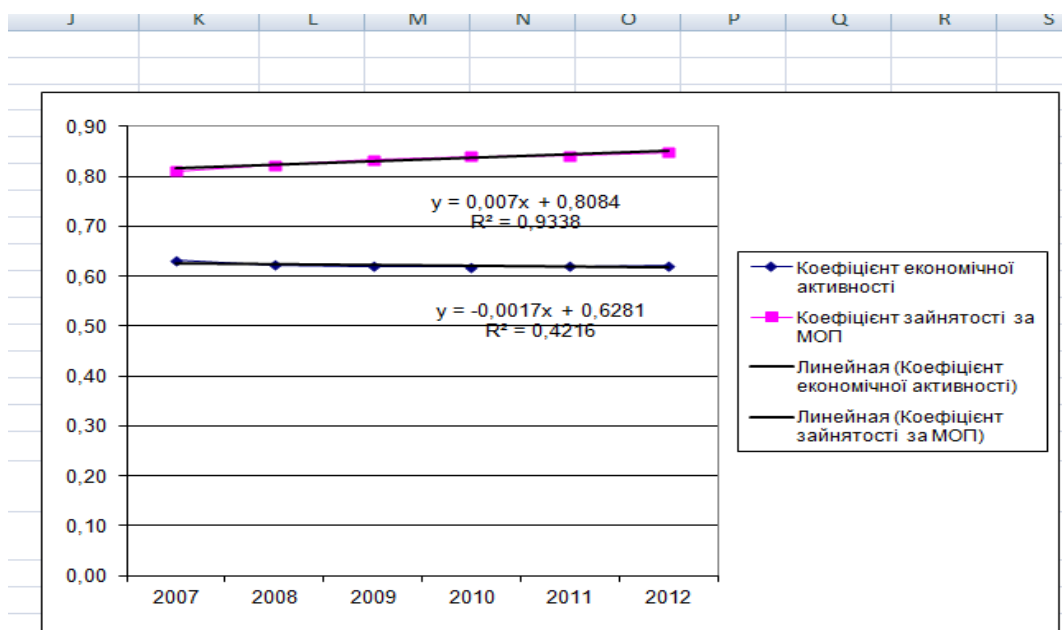


Рис. 18. Лінійні тренди для коефіцієнта економічної активності та коефіцієнта зайнятості за МОП

Розрахунок довірчого інтервалу для прогнозів наведено на рис. 19.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
24		Розрахунок меж прогнозних значень для Коефіцієнта економічної активності							
25		Квадрат відхилень фактичних і теоретичних значень КЕА	0,000027	0,000005	0,000014	0,000009	0,000000	0,000014	
26		Число ступенів вільності КЕА	n-m		6-		2=		4
27		Залишкове середньоквадратичне відхилення тренду КЕА							
28		Коефіцієнт довіри розподілу Стьюдента (для числа ступенів свободи 5 і рівня значимості 0,05)							
29		Довірчі межі прогнозного рівня КЕА:	від	0,604728278		до	0,627671722		2,776
30		Розрахунок меж прогнозних значень для Коефіцієнта зайнятості за МОП							
31		Квадрат відхилень фактичних і теоретичних значень КЗМОП	0,000018	0,000000	0,000021	0,000013	0,000002	0,000008	
32		Число ступенів вільності КЗМОП	n-m		6-		2=		4
33		Залишкове середньоквадратичне відхилення тренду КЗМОП							
34		Коефіцієнт довіри розподілу Стьюдента (для числа ступенів свободи 5 і рівня значимості 0,05)							
35		Довірчі межі прогнозного рівня КЗМОП:	від	0,846544167		до	0,868255833		

Рис. 19. Розрахунок довірчого інтервалу для прогнозів

Формули для розрахунків та залежності між клітинками наведено на рис. 20 та 21.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Населення за економічною активністю (у віці 15 – 70 років)							
2	Населення, тис. осіб	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013 (прогноз)
3	Економічно активне	22830,8	22426,5	22231,9	22171,3	22202,4	22280,8	
4	працездатного віку	21150,7	20893,6	20669,5	20618,1	20582,5	20481,7	
5	старше працездатного віку	1680,1	1532,9	1562,4	1553,2	1619,9	1799,1	
6	Зайняті	20175	19971,5	20091,2	20163,3	20295,7	20680	
7	працездатного віку	18520,7	18453,3	18540,9	18624,1	18694,3	18886,5	
8	старше працездатного віку	1654,3	1518,2	1550,3	1539,2	1601,4	1703,5	
9	Безробітні	2655,8	2455	2140,7	2008	1906,7	1600,8	
10	працездатного віку	2630,8	2440,3	2128,6	1994	1888,2	1595,2	
11	старше працездатного віку	25,8	14,7	12,1	14	18,5	5,6	
12	Економічно неактивне	13318,4	13595,6	13667,5	13687,6	13622,9	13559,7	
13	працездатного віку	7562,4	7894,1	8140,2	8262,8	8365,4	8410,3	
14	старше працездатного віку	5756	5701,5	5527,3	5424,8	5257,5	5149,4	
15	Коефіцієнт економічної активності	=B3/(B3+B12)	=C3/(C3+C12)	=D3/(D3+D12)	=E3/(E3+E12)	=F3/(F3+F12)	=G3/(G3+G12)	
16	Період для вирівнювання та прогнозування (x)	1	2	3	4	5	6	7
17	Теоретичне значення коефіцієнта економічної активності	=-0,0017*B16+0,6281	=-0,0017*C16+0,6281	=-0,0017*D16+0,6281	=-0,0017*E16+0,6281	=-0,0017*F16+0,6281	=-0,0017*G16+0,6281	=-0,0017*H16+0,6281
18	Коефіцієнт зайнятості	=B6/(B4+B13)	=C6/(C4+C13)	=D6/(D4+D13)	=E6/(E4+E13)	=F6/(F4+F13)	=G6/(G4+G13)	
19	Коефіцієнт зайнятості за МОП	=B7/B3	=C7/C3	=D7/D3	=E7/E3	=F7/F3	=G7/G3	
20	Теоретичне значення коефіцієнта зайнятості за МОП	=0,007*B16+0,8084	=0,007*C16+0,8084	=0,007*D16+0,8084	=0,007*E16+0,8084	=0,007*F16+0,8084	=0,007*G16+0,8084	=0,007*H16+0,8084
21	Коефіцієнт безробіття	=B9/(B4+B13)	=C9/(C4+C13)	=D9/(D4+D13)	=E9/(E4+E13)	=F9/(F4+F13)	=G9/(G4+G13)	
22	Коефіцієнт безробіття за МОП	=B10/B3	=C10/C3	=D10/D3	=E10/E3	=F10/F3	=G10/G3	

Рис. 20. Формули для розрахунків та залежності між клітинками

	A	B	C	D	E	F	G	H
23	Розрахунок меж прогнозних значень для коефіцієнта економічної активності							
24	Квадрат відхилень фактичних і теоретичних значень KEA	= (B15-B17)^2	= (C15-C17)^2	= (D15-D17)^2	= (E15-E17)^2	= (F15-F17)^2	= (G15-G17)^2	
25	Число ступенів вільності KEA	n-m		6	-	2	=	4
26	Залишкове середньоквадратичне відхилення тренду KEA							=КОРЕНЬ(СУММ(B24:G24)/H25)
27	Коефіцієнт довіри розподілу Стюдента (для числа ступенів свободи 5 і рівня значимості 0,05)							2,776
28	Довірчі межі прогнозного рівня KEA:		від	=H17+H27*H26		до	=H17-H27*H26	
29	Розрахунок меж прогнозних значень для коефіцієнта зайнятості за МОП							
30	Квадрат відхилень фактичних і теоретичних значень КЗМОП	= (B19-B20)^2	= (C19-C20)^2	= (D19-D20)^2	= (E19-E20)^2	= (F19-F20)^2	= (G19-G20)^2	
31	Число ступенів вільності КЗМОП	n-m		6	-	2	=	4
32	Залишкове середньоквадратичне відхилення тренду КЗМОП							=КОРЕНЬ(СУММ(B30:G30)/H31)
33	Коефіцієнт довіри розподілу Стюдента (для числа ступенів свободи 5 і рівня значимості 0,05)							2,776
34	Довірчі межі прогнозного рівня КЗМОП:		від	=H20+H33*H32		до	=H20-H33*H32	

Рис. 21. **Формули для розрахунків та залежності між клітинками**

За результатами розрахунків видно, що коефіцієнт економічної активності дещо знижується, але ці зниження є незначними. У той же час коефіцієнт зайнятості має позитивну тенденцію зростання, що підтверджується адекватною моделлю тренда та прогнозними значеннями.

Лабораторна робота № 6. Грошовий ринок

Мета – закріплення теоретичного матеріалу, набуття практичних навичок аналізу показників грошового ринку в Excel.

Завдання – необхідно оцінити подібність структур грошової маси за країнами.

Методичні рекомендації

На порівнянні часток однойменних груп різних ринків, країн, регіонів (d_{jk}, d_{js}) ґрунтується оцінювання подібності (схожості) структур. Розраховують коефіцієнт подібності структур:

$$K_{\text{под}} = 1 - \frac{1}{2} \sum_1^m |d_{jk} - d_{js}|.$$

Якщо структури однакові, $K_{\text{под}} = 1$. Чим більше різняться структури, тим меншим буде значення коефіцієнта подібності.

Приклад 1. За даними табл. 8 оцінити подібність структур грошової маси за країнами. Зробити висновки.

Структура грошової маси

Країна	M0, млн грн	M1, млн грн	M2, млн грн	M3, млн грн
Польща	12350	22100	33400	33810
Україна	9700	12500	24100	31000
Болгарія	11800	12300	25100	27200
Румунія	10356	11710	24700	32300
Угорщина	9650	14310	17100	27102

Вихідні дані та результати розрахунків наведено на рис. 22.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Структура грошової маси						
2	Країна	M0, грн.	M1, грн.	M2, грн.	M3, грн.		
3	Польща	12 350	22 100	33 400	33 810		
4	Україна	9 700	12 500	24 100	31 000		
5	Болгарія	11 800	12 300	25 100	27 200		
6	Румунія	10 356	11 710	24 700	32 300		
7	Угорщина	9 650	14 310	17 100	27 102		
8							
9	Структура в масових частках						
10	Країна	M0	M1	M2	M3	Сума	
11	Польща	0,1215	0,2174	0,3285	0,3326	1	
12	Україна	0,1255	0,1617	0,3118	0,4010	1	
13	Болгарія	0,1545	0,1810	0,3285	0,3560	1	
14	Румунія	0,1310	0,1481	0,3124	0,4085	1	
15	Угорщина	0,1416	0,2099	0,2509	0,3976	1	
16							
17		$ d_{jk}-d_{js} $	$ d_{jk}-d_{js} $	$ d_{jk}-d_{js} $	$ d_{jk}-d_{js} $	Сума	Коефіцієнт подібності
18	Польща	0,00400175	0,05568367	0,01677	0,06846	0,14491	0,92754251
19	Болгарія	0,02896514	0,00071287	0,01676	0,04501	0,09145	0,954273145
20	Румунія	0,00549406	0,01360352	0,00062	0,00748	0,02721	0,986396483
21	Угорщина	0,01608936	0,04823339	0,0609	0,00342	0,12865	0,935677248
22							

Рис. 22. Вихідні дані та результати розрахунку

Формули для розрахунків та залежності між клітинками наведено на рис. 23.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Структура грошової маси						
2	Країна	M0, грн	M1, грн	M2, грн	M3, грн		
3	Польща	12350	22100	33400	33810		
4	Україна	9700	12500	24100	31000		
5	Болгарія	11800	12300	25100	27200		
6	Румунія	10356	11710	24700	32300		
7	Угорщина	9650	14310	17100	27102		
8							
9	Структура в масових частках						
10	Країна	M0	M1	M2	M3	Сума	
11	Польща	=B3/СУММ(\$B3:\$E3)	=C3/СУММ(\$B3:\$E3)	=D3/СУММ(\$B3:\$E3)	=E3/СУММ(\$B3:\$E3)	=СУММ(B11:E11)	
12	Україна	=B4/СУММ(\$B4:\$E4)	=C4/СУММ(\$B4:\$E4)	=D4/СУММ(\$B4:\$E4)	=E4/СУММ(\$B4:\$E4)	=СУММ(B12:E12)	
13	Болгарія	=B5/СУММ(\$B5:\$E5)	=C5/СУММ(\$B5:\$E5)	=D5/СУММ(\$B5:\$E5)	=E5/СУММ(\$B5:\$E5)	=СУММ(B13:E13)	
14	Румунія	=B6/СУММ(\$B6:\$E6)	=C6/СУММ(\$B6:\$E6)	=D6/СУММ(\$B6:\$E6)	=E6/СУММ(\$B6:\$E6)	=СУММ(B14:E14)	
15	Угорщина	=B7/СУММ(\$B7:\$E7)	=C7/СУММ(\$B7:\$E7)	=D7/СУММ(\$B7:\$E7)	=E7/СУММ(\$B7:\$E7)	=СУММ(B15:E15)	
16							
17		$ d_{jk}-d_{js} $	$ d_{jk}-d_{js} $	$ d_{jk}-d_{js} $	$ d_{jk}-d_{js} $	Сума	Коефіцієнт подібності
18	Польща	=ABS(B12-B11)	=ABS(C12-C11)	=ABS(D12-D11)	=ABS(E12-E11)	=СУММ(B18:E18)	=1-0,5*F18
19	Болгарія	=ABS(B12-B13)	=ABS(C12-C13)	=ABS(D12-D13)	=ABS(E12-E13)	=СУММ(B19:E19)	=1-0,5*F19
20	Румунія	=ABS(B12-B14)	=ABS(C12-C14)	=ABS(D12-D14)	=ABS(E12-E14)	=СУММ(B20:E20)	=1-0,5*F20
21	Угорщина	=ABS(B12-B15)	=ABS(C12-C15)	=ABS(D12-D15)	=ABS(E12-E15)	=СУММ(B21:E21)	=1-0,5*F21

Рис. 23. Формули для розрахунків та залежності між клітинками

Можна зробити висновок, що структура грошової маси України найбільш подібна до структури грошової маси Румунії, а найменш подібна до структури грошової маси Польщі.

Лабораторна робота № 7. Валютний ринок

Мета – закріплення теоретичного матеріалу, набуття практичних навичок аналізу показників валютного ринку в Excel.

Завдання – необхідно оцінити динаміку та структуру засобів в іноземній валюті.

Методичні рекомендації

При виконанні цього завдання використовуються відносні величини структури, динаміки, координації.

Для оцінки інтенсивності структурних зрушень розраховуються абсолютні та відносні показники, що характеризують зміни в структурі засобів в іноземній валюті.

Приклад 1. Маємо дані про рух засобів в іноземній валюті на поточних валютних рахунках організацій, млн дол. США, табл. 9.

Таблиця 9

Рух засобів на валютних рахунках

Показник	2008	2009	2010
1. Надходження іноземної валюти – усього	34,8	100,5	150,9
в тому числі			
за експорт продукції	18,4	29,4	40,9
за експорт послуг	1,5	8,7	49,2
покупка валюти	14,9	62,4	60,8
2. Витрачено іноземної валюти – усього	30,8	97,4	120,3
в тому числі			
на імпорт продукції	9,2	18,5	39,7
на імпорт послуг	8,4	48,0	55,1
продаж валюти	13,2	30,9	225,5
3. Залишки іноземної валюти на кінець року	4,0	3,1	30,6

За наведеними даними визначити за кожний рік: 1) структуру іноземної валюти; 2) коефіцієнти, що характеризують співвідношення обсягів надходження та витрачення іноземної валюти за кожною статтею; 3) динаміку вихідних та розрахункових показників; 4) інтенсивність структурних зрушень у надходженні та витраченні іноземної валюти за роками.

Зробити висновки за результатами розрахунків.

Вихідні дані та результати розрахунків наведено на рис. 24.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Рух засобів на валютних рахунках				Розрахункова таблиця			Динаміка показників		Розрахунок лінійного коефіцієнта структурних зрушень		Розрахунок квадратичного коефіцієнта структурних зрушень	
2	Показник	2008 рік	2009 рік	2010 рік	відносна величина структури			2009 рік	2010 рік	2009 рік	2010 рік	2009 рік	2010 рік
3	Надходження іноземної валюти, усього	34,8	100,5	150,9	100,00	100,00	100,00	2,88793	1,50149				
4	у тому числі:									15,7466	15,9651	17,7788	18,7373
5	за експорт продукції	18,4	29,4	40,9	52,87	29,25	27,10	1,59783	1,39116	23,6198	2,14969	557,896	4,62116
6	за експорт послуг	1,5	8,7	49,2	4,31	8,66	32,60	5,8	5,65517	4,34637	23,9477	18,8909	573,49
7	покупку валюти	14,9	62,4	60,8	42,82	62,09	40,29	4,18792	0,97436	19,2735	21,798	371,466	475,151
8	Витрачено іноземної валюти, усього	30,8	97,4	120,3	100,00	100,00	100,00	3,16234	1,23511				
9	у тому числі:									14,6724	9,33799	15,5628	10,314
10	на імпорт продукції	9,2	18,5	39,7	29,87	18,99	33,00	2,01087	2,14595	10,8763	14,007	118,294	196,196
11	на імпорт послуг	8,4	48,0	55,1	27,27	49,28	45,80	5,71429	1,14792	22,0086	3,47915	484,378	12,1045
12	продаж валюти	13,2	30,9	25,5	42,86	31,72	21,20	2,34091	0,82524	11,1323	10,5278	123,928	110,835
13	Залишки іноземної валюти на кінець року	4,0	3,1	30,6				0,775	9,87097				
14	Співвідношення надходження та витрачення валюти за операціями з товарами	2	1,58919	1,03023				0,79459	0,64827				
15	Співвідношення надходження та витрачення валюти за операціями з послугами	0,17857	0,18125	0,89292				1,015	4,92647				
16	Співвідношення надходження та витрачення валюти за операціями з валютою	1,12879	2,01942	2,38431				1,78901	1,18069				

Рис. 24. Вихідні дані та результати розрахунку

Формули для розрахунків та залежності між клітинками наведено на рис. 25 та 26.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Рух засобів на валютних рахунках				Розрахункова таблиця			Динаміка показників	
2	Показник	2008 рік	2009 рік	2010 рік	відносна величина структури			2009 рік	2010 рік
3	Надходження іноземної валюти, усього	34,8	100,5	150,9	=E5+E6+E7	=F5+F6+F7	=G5+G6+G7	=C3/B3	=D3/C3
4	у тому числі:								
5	за експорт продукції	18,4	29,4	40,9	=(B5/\$B\$3)*100	=(C5/\$C\$3)*100	=(D5/\$D\$3)*100	=C5/B5	=D5/C5
6	за експорт послуг	1,5	8,7	49,2	=(B6/\$B\$3)*100	=(C6/\$C\$3)*100	=(D6/\$D\$3)*100	=C6/B6	=D6/C6
7	покупку валюти	14,9	62,4	60,8	=(B7/\$B\$3)*100	=(C7/\$C\$3)*100	=(D7/\$D\$3)*100	=C7/B7	=D7/C7
8	Витрачено іноземної валюти, усього	30,8	97,4	120,3	=E10+E11+E12	=F10+F11+F12	=G10+G11+G12	=C8/B8	=D8/C8
9	у тому числі:								
10	на імпорт продукції	9,2	18,5	39,7	=(B10/\$B\$8)*100	=(C10/\$C\$8)*100	=(D10/\$D\$8)*100	=C10/B10	=D10/C10
11	на імпорт послуг	8,4	48,0	55,1	=(B11/\$B\$8)*100	=(C11/\$C\$8)*100	=(D11/\$D\$8)*100	=C11/B11	=D11/C11
12	продаж валюти	13,2	30,9	25,5	=(B12/\$B\$8)*100	=(C12/\$C\$8)*100	=(D12/\$D\$8)*100	=C12/B12	=D12/C12
13	Залишки іноземної валюти на кінець року	4,0	3,1	30,6				=C13/B13	=D13/C13
14	Співвідношення надходження та витрачення валюти за операціями з товарами	=B5/B10	=C5/C10	=D5/D10				=C14/B14	=D14/C14
15	Співвідношення надходження та витрачення валюти за операціями з послугами	=B6/B11	=C6/C11	=D6/D11				=C15/B15	=D15/C15
16	Співвідношення надходження та витрачення валюти за операціями з валютою	=B7/B12	=C7/C12	=D7/D12				=C16/B16	=D16/C16
17									

Рис. 25. Формули для розрахунків та залежності між клітинками

	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Розрахункова таблиця			Динаміка показників		Розрахунок лінійного коефіцієнта структурних зрушень		Розрахунок квадратичного коефіцієнта структурних зрушень	
2	відносна величина структури			2009 рік	2010 рік	2009 рік	2010 рік	2009 рік	2010 рік
3	=E5+E6+E7	=F5+F6+F7	=G5+G6+G7	=C3/B3	=D3/C3				
4						=СУММ(J5:J7)/3	=СУММ(K5:K7)/3	=КОРЕНЬ(СУММ(L5:L7)/3)	=КОРЕНЬ(СУММ(M5:M7)/3)
5	=(B5/\$B\$3)*100	=(C5/\$C\$3)*100	=(D5/\$D\$3)*100	=C5/B5	=D5/C5	=ABS(F5-E5)	=ABS(G5-F5)	=(F5-E5)^2	=(G5-F5)^2
6	=(B6/\$B\$3)*100	=(C6/\$C\$3)*100	=(D6/\$D\$3)*100	=C6/B6	=D6/C6	=ABS(F6-E6)	=ABS(G6-F6)	=(F6-E6)^2	=(G6-F6)^2
7	=(B7/\$B\$3)*100	=(C7/\$C\$3)*100	=(D7/\$D\$3)*100	=C7/B7	=D7/C7	=ABS(F7-E7)	=ABS(G7-F7)	=(F7-E7)^2	=(G7-F7)^2
8	=E10+E11+E12	=F10+F11+F12	=G10+G11+G12	=C8/B8	=D8/C8				
9						=СУММ(J10:J12)/3	=СУММ(K10:K12)/3	=КОРЕНЬ(СУММ(L10:L12))	=КОРЕНЬ(СУММ(M10:M12)/3)
10	=(B10/\$B\$8)*100	=(C10/\$C\$8)*100	=(D10/\$D\$8)*100	=C10/B10	=D10/C10	=ABS(F10-E10)	=ABS(G10-F10)	=(F10-E10)^2	=(G10-F10)^2
11	=(B11/\$B\$8)*100	=(C11/\$C\$8)*100	=(D11/\$D\$8)*100	=C11/B11	=D11/C11	=ABS(F11-E11)	=ABS(G11-F11)	=(F11-E11)^2	=(G11-F11)^2
12	=(B12/\$B\$8)*100	=(C12/\$C\$8)*100	=(D12/\$D\$8)*100	=C12/B12	=D12/C12	=ABS(F12-E12)	=ABS(G12-F12)	=(F12-E12)^2	=(G12-F12)^2
13				=C13/B13	=D13/C13				
14				=C14/B14	=D14/C14				
15				=C15/B15	=D15/C15				
16				=C16/B16	=D16/C16				

Рис. 26. Формули для розрахунків та залежності між клітинками

За результатами розрахунків можна сказати, що структура надходження та витрачення валюти суттєво змінилася у 2009 році та несуттєво у 2010 році. Це також підтверджується зміною показників надходження та витрачення валюти за видами діяльності: за операціями з товарами надходження скорочується, а за операціями з валютою – підвищується.

Лабораторна робота № 8. Фондовий ринок

Мета – закріплення теоретичного матеріалу, набуття практичних навичок аналізу показників фондового ринку в Excel.

Завдання – необхідно провести розрахунок індексу Доу-Джонса.

Методичні рекомендації

До основних статистичних показників, які характеризують стан фондового ринку, відносять фондові середні та фондові індекси.

Середньоарифметичну ціну розраховують за формулою

$$\bar{P}_a = \frac{\sum P_i(t)}{N_a},$$

де $P_i(t)$ – ціна кожної акції в момент часу t ;

N_a – кількість акцій.

На основі середньоарифметичної ціни акцій визначають кілька видів ринкових індикаторів, таких, як група індексів Доу-Джонса.

Зміна середньоарифметичної ціни в часі показує рух фондового ринку (спад або зростання курсу акцій).

Для дослідження структурних змін (змін у наборі або кількості компаній), на основі яких обчислюють дані індекси, вводиться поправочний коефіцієнт D_t який дає змогу порівнювати наступний індекс із попереднім. Його визначають за формулою:

$$D_t = \frac{\sum P_i}{\sum P_0} \cdot D_0,$$

де $\sum P_i$ – сума цін усіх акцій після внесення змін;

$\sum P_0$ – сума цін усіх акцій до внесення змін;

D_0 – попередній дільник.

Приклад 1. Котирування акцій 30 великих промислових корпорацій США на момент закриття біржі становили, дол. США табл. 10.

Таблица 10

Котирування акцій

№ компанії	Курс акції	№ компанії	Курс акції	№ компанії	Курс акції	№ компанії	Курс акції	№ компанії	Курс акції
1	16,7	7	13,9	13	25,1	19	70,4	25	4,7
2	9,4	8	28,6	14	40,0	20	28,2	26	30,8
3	27,3	9	60,5	15	24,2	21	13,7	27	46,2
4	45,4	10	62,1	16	80,3	22	4,7	28	47,4
5	80,7	11	70,3	17	162,1	23	11,1	29	76,2
6	60,4	12	27,3	18	15,6	24	9,1	30	31,1

Визначити індекс Доу-Джонса за умови, якщо коректуючий фактор складає 0,58600.

Вихідні дані та результати розрахунків наведено на рис. 28.

	A	B	C	D
1	Котирування акцій, дол. США			
2	№ компанії	Курс акцій	№ компанії	Курс акцій
3	1	16,7	16	80,3
4	2	9,4	17	162,1
5	3	27,3	18	15,6
6	4	45,4	19	70,4
7	5	80,7	20	28,2
8	6	60,4	21	13,7
9	7	13,9	22	4,7
10	8	28,6	23	11,1
11	9	60,5	24	9,1
12	10	62,1	25	4,7
13	11	70,3	26	30,8
14	12	27,3	27	46,2
15	13	25,1	28	47,4
16	14	40	29	76,2
17	15	24,2	30	31,1
18				
19	Корегуючий фактор		0,586	
20	Індекс Доу-Джонса		23,899033	
21				

Рис. 28. Вихідні дані та результати розрахунку

Формули для розрахунків та залежності між клітинками наведено на рис. 29.

	A	B	C	D
1	Котирування акцій, дол. США			
2	№ компанії	Курс акцій	№ компанії	Курс акцій
3	1	16,7	16	80,3
4	2	9,4	17	162,1
5	3	27,3	18	15,6
6	4	45,4	19	70,4
7	5	80,7	20	28,2
8	6	60,4	21	13,7
9	7	13,9	22	4,7
10	8	28,6	23	11,1
11	9	60,5	24	9,1
12	10	62,1	25	4,7
13	11	70,3	26	30,8
14	12	27,3	27	46,2
15	13	25,1	28	47,4
16	14	40	29	76,2
17	15	24,2	30	31,1
18				
19	Корегуючий фактор		0,586	
20	Індекс Доу-Джонса		=СРЗНАЧ(В3:В17;D3:D17)*С19	
21				

Рис. 29. Формули для розрахунків та залежності між клітинками

Таким чином, індекс Доу-Джонса з урахуванням корегуючого фактора складає 23,9 п. п.

Лабораторна робота № 9. Ринок нерухомості

Мета – закріплення теоретичного матеріалу, набуття практичних навичок аналізу показників ринку нерухомості в Excel.

Завдання – необхідно провести інтегральний аналіз інвестиційної привабливості об'єктів нерухомості за допомогою багатовимірної середньої.

Методичні рекомендації

Різновидом інтегральних оцінок складних соціально-економічних явищ, за якими здійснюється ранжування чи типологія одиниць сукупності виступає багатовимірною середньою.

Алгоритм розрахунку багатовимірної середньої:

1. Складається матриця абсолютних значень ознак за всіма статистичними одиницями.

2. Абсолютні значення ознак замінюються їх нормованими за середнім значенням рівнями:

$$P_{ij} = \frac{x_{ij}}{\bar{x}_j},$$

де P_{ij} – нормований значення j -ої ознаки у i -ої статистичної одиниці;

\bar{x}_j – середнє значення j -тої ознаки:

$$\bar{x}_j = \frac{\sum_{i=1}^n x_{ij}}{n}.$$

3. Для кожної статистичної одиниці розраховується багатовимірною середньою:

$$\bar{P}_i = \frac{\sum_{j=1}^k P_{ij}}{k},$$

де k – кількість показників.

Приклад 1. Об'єкти ринку житла (квартири) характеризуються даними табл. 11.

Характеристики квартир у місті, що пропонувались на продаж у січні 2012 року

Квартира	Показник				
	Ціна пропозиції, тис. дол. США	Загальна площа, кв. м	Наявність телефону	Віддаленість від центру міста, км	Матеріал стін, балів
1	90,8	65,3	1	3,0	1
2	102,1	100,9	0	7,2	2
3	144,5	71,2	1	1,5	3
4	63,7	81,0	0	9,8	1

За даними табл. 11 методом багатомірної середньої визначити інтегральні оцінки інвестиційної привабливості квартир. Провести їх порівняльний аналіз. Як базу порівняння використайте середні значення показників у місті. Зробити висновки.

Вихідні дані та результати розрахунків наведено на рис. 30.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
1	Квартира	Показник											
2		Ціна пропозиції, тис. дол. США	Загальна площа, кв. м	Наявність телефону	Віддаленість від центру міста, км	Матеріал стін, балів							
3													
4							Нормовані значення					Багатомірна середня	
5	1	90,8	65,3	1	3	1	0,90551	0,820352	2	0,55814	0,571429	0,9710859	
6	2	102,1	100,9	0	7,2	2	1,0182	1,267588	0	1,339535	1,142857	0,953636	
7	3	144,5	71,2	1	1,5	3	1,441037	0,894472	2	0,27907	1,714286	1,265773	
8	4	63,7	81	0	9,8	1	0,635253	1,017588	0	1,823256	0,571429	0,8095051	
9	Середнє	100,275	79,6	0,5	5,375	1,75	1	1	1	1	1	1	

Рис. 30. Вихідні дані та результати розрахунку

Формули для розрахунків та залежності між клітинками наведено на рис. 31.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
1	Квартира	Показник											
2		Ціна пропозиції, тис. дол. США	Загальна площа, кв. м	Наявність телефону	Віддаленість від центру міста, км	Матеріал стін, балів							
3													
4							Нормовані значення					Багатомірна середня	
5	1	90,8	65,3	1	3	1	=B5/B\$9	=C5/C\$9	=D5/D\$9	=E5/E\$9	=F5/F\$9	=CP3НАЧ(G5:K5)	
6	2	102,1	100,9	0	7,2	2	=B6/B\$9	=C6/C\$9	=D6/D\$9	=E6/E\$9	=F6/F\$9	=CP3НАЧ(G6:K6)	
7	3	144,5	71,2	1	1,5	3	=B7/B\$9	=C7/C\$9	=D7/D\$9	=E7/E\$9	=F7/F\$9	=CP3НАЧ(G7:K7)	
8	4	63,7	81	0	9,8	1	=B8/B\$9	=C8/C\$9	=D8/D\$9	=E8/E\$9	=F8/F\$9	=CP3НАЧ(G8:K8)	
9	Середнє	=CP3НАЧ(B5:B8)	=CP3НАЧ(C5:C8)	=CP3НАЧ(D5:D8)	=CP3НАЧ(E5:E8)	=CP3НАЧ(F5:F8)	=B9/B\$9	=C9/C\$9	=D9/D\$9	=E9/E\$9	=F9/F\$9	=CP3НАЧ(G9:K9)	

Рис. 31. Формули для розрахунків та залежності між клітинками

За результатами розрахунків найбільш привабливою для інвестування є квартира № 3, якій відповідає найбільше значення багатомірної середньої.

Лабораторна робота № 10. Ринок кредитних послуг

Мета – закріплення теоретичного матеріалу, набуття практичних навичок аналізу показників ринку кредитних послуг в Excel.

Завдання – необхідно провести індексний факторний аналіз оборотності кредиту.

Методичні рекомендації

Вивчення динаміки оборотності кредиту можна здійснити на основі показника середньої кількості оборотів кредиту

$$n = \frac{O_n}{K},$$

де O_n – оборот з погашення кредиту;

K – середній залишок кредиту.

У цьому разі індекси середньої кількості оборотів кредиту матимуть такий вигляд:

індекс змінного складу

$$I_{\bar{n}} = \frac{\sum O_{n1}}{\sum \bar{K}_1} \div \frac{\sum O_{n0}}{\sum \bar{K}_0}$$

або, замінивши O_n через $O_n = n\bar{K}$, отримаємо

$$I_{\bar{n}} = \frac{\sum n_1 \bar{K}_1}{\sum \bar{K}_1} \div \frac{\sum n_0 \bar{K}_0}{\sum \bar{K}_0},$$

де відношення $\frac{K}{\sum K} = d$,

а тому індекс змінного складу можна подати так:

$$I_{\text{зм.скл.}} = \frac{\sum n_1 d_1}{\sum n_0 d_0};$$

індекс постійного складу

$$I_{\text{пост.скл.}} = \frac{\sum n_1 d_1}{\sum n_0 d_1};$$

індекс структурних зрушень

$$I_{\text{стр. зруш.}} = \frac{\sum n_0 d_1}{\sum n_0 d_0}.$$

На основі взаємозв'язку показників обсягу обороту кредиту з погашення, кількості оборотів кредиту та середнього залишку кредиту можна побудувати систему взаємопов'язаних індексів, яка відображає вплив окремих чинників на зміну обсягу обороту кредиту з погашення.

Для визначення абсолютного приросту обсягу обороту з погашення за рахунок окремих із перелічених чинників розраховують різницю між чисельником і знаменником відповідного індексу.

Так, різниця $\sum n_1 \bar{K}_1 - \sum n_0 \bar{K}_1$ – це абсолютний приріст обсягу обороту з погашення кредиту, досягнутий за рахунок зміни кількості оборотів позик. Відповідно різниця $\sum n_0 \bar{K}_1 - \sum n_0 \bar{K}_0$ характеризує абсолютний приріст обсягу обороту з погашення кредиту, зумовлений зміною його середніх залишків.

Приклад 1. За даними табл. 12 про середній залишок кредиту та число оборотів визначити індекси: обороту кредиту з погашення, числа оборотів, середніх залишків кредиту. Показати взаємозв'язок зазначених індексів. Зробити висновки.

Таблиця 12

Дані про залишки кредиту за галузями

Галузь економіки	Середній залишок кредиту, тис грн		Число оборотів кредиту	
	базисний	поточний	базисний	поточний
А	230	250	9	10
Б	120	160	6	8

Вихідні дані та результати розрахунків наведено на рис. 32.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Галузь економіки	Середній залишок кредиту, тис. грн.		Число оборотів кредиту		Індекс обороту кредиту з погашення	Індекс числа оборотів	Індекс середніх залишків кредиту
2		базисний	поточний	базисний	поточний	1,35483871	1,168458781	1,159509202
3	A	230	250	9	10			
4	Б	120	160	6	8	Взаємозв'язок індексів		1,35483871
5								

Рис. 32. Вихідні дані та результати розрахунку

Формули для розрахунків та залежності між клітинками наведено на рис. 33.

	F	G	H
1	Індекс обороту кредиту з погашення	Індекс числа оборотів	Індекс середніх залишків кредиту
2	=СУММПРОИЗВ(С3:С4;Е3:Е4)/СУММПРОИЗВ(В3:В4;D3:D4)	=СУММПРОИЗВ(В3:В4;Е3:Е4)/СУММПРОИЗВ(В3:В4;D3:D4)	=СУММПРОИЗВ(С3:С4;Е3:Е4)/СУММПРОИЗВ(В3:В4;Е3:Е4)
3			
4	Взаємозв'язок індексів		=G2*H2
5			

Рис. 33. Формули для розрахунків та залежності між клітинками

Загальний індекс обороту кредиту з погашення підвищився на 35,48 %, за рахунок збільшення кількості обертів – на 16,85 %, за рахунок змін середніх залишків – на 15,95 %.

Лабораторна робота за темою № 11. Ринок страхових послуг

Мета – закріплення теоретичного матеріалу, набуття практичних навичок аналізу показників ринку страхових послуг в Excel.

Завдання – провести розрахунок та аналіз показників діяльності страхових організацій.

Методичні рекомендації

До основних статистичних показників діяльності страхових організацій щодо майнового страхування відносять:

страхове поле N_{max} ;

загальну кількість застрахованих об'єктів N ;

загальну кількість об'єктів, що постраждали n_n ;

страхову суму застрахованих об'єктів S ;

страхову суму об'єктів, що постраждали S_n ;

суму платежів, що надійшли, V ;

суму виплат страхового відшкодування W ;

число страхових випадків n_c

коефіцієнт охоплення страхового поля $d = \frac{N}{N_{\max}}$;

коефіцієнт важкості страхових випадків $K_{\text{страх.вип.}} = \frac{\bar{W}}{S}$;

частоту страхових випадків $d_c = \frac{n_i}{N}$

коефіцієнт виплат страхового відшкодування $K_{\text{стр. відш.}} = \frac{W}{V}$;

збитковість страхової суми $q = \frac{W}{S}$;

середню страхову суму застрахованих об'єктів $\bar{S} = \frac{S}{N}$;

середній розмір страхового відшкодування $\bar{W} = \frac{W}{n_i}$;

середній розмір страхового платежу $\bar{V} = \frac{V}{N}$.

Приклад 1. Маємо дані страхових організацій щодо добровільного майнового страхування майна суб'єктів господарювання (табл. 13).

Таблиця 13

Показники діяльності страхової організації

Показник	Базисний період	Звітний період
Кількість складених угод	225	250
Страхова сума, тис грн	87750	100 000
Поступило страхових внесків, тис. грн	810	950
Страхові виплати, тис. грн	153	174
Кількість страхових виплат	27	30

Визначити для кожного періоду:

1) середні розміри страхової суми, страхового внеску, суми страхових виплат;

2) коефіцієнт виплат;

3) збитковість страхової суми;

4) коефіцієнт важкості страхових випадків.

Розрахункові показники навести у вигляді таблиці, розрахувати темпи зростання і зробити висновки.

Вихідні дані та результати розрахунків наведено на рис. 34.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2	Показники діяльності страхової організації				Розрахункова таблиця			
3	Показник	Базисний період	Звітний рік	Темп росту за вихідними	Показники	базисний період	звітний період	Темп росту за розраунковими даними
4	Кількість складених угод	225	250	1,11	Середні розміри страхової суми	390	400	1,03
5	Страхова сума, тис. грн	87750	100000	1,14	Середні розміри страхового взносу	3,6	3,8	1,06
6	Поступило страхових внесків, тис. грн	810	950	1,17	Середні розміри суми страхових виплат	5,67	5,80	1,02
7	Страхові виплати, тис. грн	153	174	1,14	Коефіцієнт виплат	0,19	0,18	0,97
8	Кількість страхових виплат	27	30	1,11	Збитковість страхової суми	0,0017	0,0017	1,00
9					Коефіцієнт важкості страхових випадків	0,01	0,01	1,00

Рис. 34. Вихідні дані та результати розрахунку

Формули для розрахунків та залежності між клітинками наведено на рис. 35.

	D	E	F	G	H
1					
2	Розрахункова таблиця				
3	Темп росту за вихідними даними	Показники	базисний період	звітний період	Темп росту за розраунковими даними
4	=C4/B4	Середні розміри страхової суми	=B5/B4	=C5/C4	=G4/F4
5	=C5/B5	Середні розміри страхового взносу	=B6/B4	=C6/C4	=G5/F5
6	=C6/B6	Середні розміри суми страхових виплат	=B7/B8	=C7/C8	=G6/F6
7	=C7/B7	Коефіцієнт виплат	=B7/B6	=C7/C6	=G7/F7
8	=C8/B8	Збитковість страхової суми	=B7/B5	=C7/C5	=G8/F8
9		Коефіцієнт важкості страхових випадків	=F6/F4	=G6/G4	=G9/F9

Рис. 35. Формули для розрахунків та залежності між клітинками

За результатами розрахунків спостерігається позитивний розвиток ринку страхових послуг, що підтверджується зростанням всіх показників, крім коефіцієнта виплат.

Змістовний модуль 3. Теорія і практика статистичного дослідження ринків капіталу, соціальних, правових послуг та зовнішньоекономічної діяльності. Узагальнюючі характеристики розвитку ринків

Лабораторна робота № 12. Ринок капіталу

Мета – закріплення теоретичного матеріалу, набуття практичних навичок аналізу показників ринку капіталу в Excel.

Завдання – провести аналіз показників інвестиційної інфраструктури.

Приклад 1. Маємо дані про показники рівня розвитку інвестиційної інфраструктури, табл. 14.

Таблиця 14

Показники інвестиційної інфраструктури

Показники	Регіон А	Регіон Б	Регіон В
Кількість будівельних компаній	1200	850	975
Обсяг власного виробництва	1712	956	1200
Густота залізниць на 1000 км ² території	17	56	39
Густота автомобільних шляхів на 1000 км ² території	98	75	134

За допомогою багатовимірної середньої порівняти рівні розвитку інвестиційної інфраструктури за регіонами. Зробити висновки.

Вихідні дані та результати розрахунків наведено на рис. 36.

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2	Показники інвестиційної інфраструктури			Нормовані дані			
3	Показники	Регіон А	Регіон Б	Регіон В	Регіон А	Регіон Б	Регіон В
4	Кількість будівельних компаній	1200	850	975	1,190083	0,842975	0,966942
5	Обсяг власного виробництва	1712	956	1200	1,327818	0,741468	0,930714
6	Густота залізниць на 1000 км ² території	17	56	39	0,455357	1,5	1,044643
7	Густота автомобільних шляхів на 1000 км ² території	98	75	134	0,957655	0,732899	1,309446
8	Багатовимірна середня				0,982728	0,954336	1,062936
9							

Рис. 36. Вихідні дані та результати розрахунку

Формули для розрахунків та залежності між клітинками наведено на рис. 37.

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2	Показники інвестиційної інфраструктури			Нормовані дані			
3	Показники	Регіон А	Регіон Б	Регіон В	Регіон А	Регіон Б	Регіон В
4	Кількість будівельних компаній	1200	850	975	=B4/CP3НАЧ(\$B4:\$D4)	=C4/CP3НАЧ(\$B4:\$D4)	=D4/CP3НАЧ(\$B4:\$D4)
5	Обсяг власного виробництва	1712	956	1200	=B5/CP3НАЧ(\$B5:\$D5)	=C5/CP3НАЧ(\$B5:\$D5)	=D5/CP3НАЧ(\$B5:\$D5)
6	Густота залізниць на 1000 км ² території	17	56	39	=B6/CP3НАЧ(\$B6:\$D6)	=C6/CP3НАЧ(\$B6:\$D6)	=D6/CP3НАЧ(\$B6:\$D6)
7	Густота автомобільних шляхів на 1000 км ² території	98	75	134	=B7/CP3НАЧ(\$B7:\$D7)	=C7/CP3НАЧ(\$B7:\$D7)	=D7/CP3НАЧ(\$B7:\$D7)
8	Багатовимірна середня				=CP3НАЧ(E4:E7)	=CP3НАЧ(F4:F7)	=CP3НАЧ(G4:G7)
9							

Рис. 37. Формули для розрахунків та залежності між клітинками

Можна зробити висновок, що найбільш розвиненою є інфраструктура регіону В, що підтверджується найбільшим значенням багатовимірної середньої для цього регіону.

Лабораторна робота № 13. Узагальнюючі характеристики фінансового ринку

Мета – закріплення теоретичного матеріалу, набуття практичних навичок аналізу фінансового ринку в Excel.

Завдання – визначити наявність тенденції в цінах на акції.

Методичні рекомендації

Метод *аналітичного вирівнювання* є найбільш ефективним способом визначення основної тенденції. Під цим розуміють визначення основної тенденції розвитку досліджуваного явища, що проявляється в часі.

Загальний вид трендової моделі такий:

$$Y_t = f(t) + E_t,$$

де $f(t)$ – рівень, обумовлений тенденцією розвитку;

E_t – випадкове й циклічне відхилення від тенденції.

Добір адекватної функції здійснюється методом найменших квадратів – мінімальністю відхилень суми квадратів між теоретичними й емпіричними рівнями ряду:

$$\sum (y_{t_i} - y_i)^2 = \min,$$

де y_{t_i} , y_i – відповідно теоретичні й емпіричні рівні ряду.

Основну тенденцію в таких рядах найчастіше описують за допомогою рівняння прямолінійної функції:

$$y_t = a_0 + a_1 t,$$

де y_t – теоретичне значення ряду динаміки;

a_0 і a_1 – параметри рівняння;

t – час (порядковий номер періоду, чи моменту часу).

Для обчислення параметрів функції на основі вимог методу найменших квадратів складаємо систему нормальних рівнянь:

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum t = \sum y \\ a_0 \sum t + a_1 \sum t^2 = \sum yt. \end{cases}$$

Приклад 1. Визначити, чи існує тренд у вихідному динамічному ряді, рівні якого представляють ціни закриття за акціями компанії "X" за кожний із 60 робочих днів (табл. 15). Зробити висновки.

Таблиця 15

Дані статистичного спостереження про ціни закриття за акціями

№ тижня, протягом якого велося статистичне спостереження	День тижня				
	Понеділок	Вівторок	Середа	Четвер	П'ятниця
1	21,25	22,52	25,68	26,70	29,64
2	21,04	22,94	27,07	28,96	33,02
3	26,42	28,53	33,10	36,40	42,23
4	34,62	37,40	41,14	44,84	48,88
5	41,06	41,88	45,64	47,47	52,22
6	44,38	45,72	49,38	52,34	57,04
7	45,06	46,87	54,84	57,58	61,61
8	49,90	52,90	58,19	59,35	62,92
9	56,62	57,19	60,62	63,65	71,29
10	62,74	64,62	74,31	75,54	81,90
11	68,79	69,48	75,74	78,00	82,68
12	73,59	74,32	78,04	79,60	83,58

Графічне відображення та рівняння тренда за цінами акцій наведено на рис. 38.

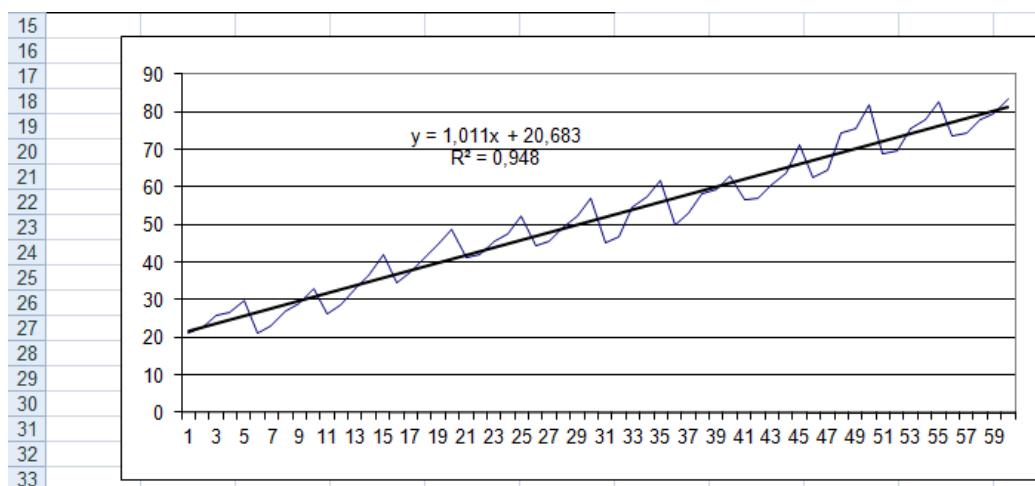


Рис. 38. Графічне відображення та рівняння тренда за цінами акцій

З рис. 38 видно, що зміни цін на акції виразно характеризуються позитивним лінійним трендом, що підтверджується значенням коефіцієнта детермінації 94,8 %. Тобто отримана модель тренда є адекватною.

Лабораторна робота № 14. Ринок соціальних послуг

Мета – закріплення теоретичного матеріалу, набуття практичних навичок аналізу показників ринку соціальних послуг в Excel.

Завдання – провести аналіз показників освітніх послуг.

Методичні рекомендації

Для побудови варіаційних рядів розподілу необхідно розрахувати розмір рівних інтервалів:

$$h = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{n},$$

де n – кількість груп.

На графіку інтервальні ряди розподілу зображуються у вигляді гістограм.

Для оцінки концентрації розраховують показники локалізації як відношення часток двох розподілів, які характеризують нерівномірність розподілу за встановленою ознакою.

Коефіцієнт концентрації, який характеризує ступінь концентрації ознаки яка, вивчається, за об'єктами, які вивчаються, наприклад, регіонами, розраховується за формулою:

$$K_k = \frac{1}{2} \sum |D_j - d_j|,$$

де D_j – частки розподілу ознаки, локалізація якої вивчається;

d_j – частки розподілу ознаки, у якій вивчається локалізація.

Приклад 1. Використовуючи дані про чисельність населення з "Статистичного щорічника України", проаналізувати пропорційність розподілу підготовки фахівців (табл. 16) за допомогою відповідних показників.

**Випуск фахівців ВНЗ за освітньо-кваліфікаційними рівнями
та регіонами у 2012 р.**

	Усього	У тому числі за освітньо-кваліфікаційними		
		магістр	спеціаліст	бакалавр
Україна	525055	45334	249202	32927
Автономна Республіка	10599	604	6011	494
Вінницька	11925	355	4592	276
Волинська	6981	421	2807	321
Дніпропетровська	37341	2146	15949	2025
Донецька	46279	3379	18581	3224
Житомирська	10913	287	4238	119
Закарпатська	5107	267	2115	277
Запорізька	18512	1237	10178	433
Івано-Франківська	12801	460	5999	566
Київська	9520	915	3413	1868
Кіровоградська	7841	401	3005	406
Луганська	23256	1389	9940	1329
Львівська	39031	3763	13194	1815
Миколаївська	8366	328	3626	430
Одеська	24778	2926	14004	936
Полтавська	14382	678	6733	559
Рівненська	10289	561	5111	100
Сумська	13708	1026	7056	332
Тернопільська	15482	3875	6483	1412
Харківська	49605	4916	32416	2422
Херсонська	11478	648	4028	2339
Хмельницька	9514	795	4646	355
Черкаська	11671	608	5167	637
Чернівецька	8372	426	3447	473
Чернігівська	9235	165	4155	570
Київ	94568	12588	49879	9171
Севастополь	3501	170	2429	38

Вихідні дані наведені на рис. 39.

	A	B	C	D	E
1					
2	Випуск фахівців ВНЗ за освітньо-кваліфікаційним рівнями та регіонами у 2012 р.				
3		Усього	У тому числі за освітньо-кваліфікаційними рівнями		
4			магістр	спеціаліст	бакалавр
5	Україна	525055	45334	249202	32927
6	Автономна Республіка	10599	604	6011	494
7	Вінницька	11925	355	4592	276
8	Волинська	6981	421	2807	321
9	Дніпропетровська	37341	2146	15949	2025
10	Донецька	46279	3379	18581	3224
11	Житомирська	10913	287	4238	119
12	Закарпатська	5107	267	2115	277
13	Запорізька	18512	1237	10178	433
14	Івано-Франківська	12801	460	5999	566
15	Київська	9520	915	3413	1868
16	Кіровоградська	7841	401	3005	406
17	Луганська	23256	1389	9940	1329
18	Львівська	39031	3763	13194	1815
19	Миколаївська	8366	328	3626	430
20	Одеська	24778	2926	14004	936
21	Полтавська	14382	678	6733	559
22	Рівненська	10289	561	5111	100
23	Сумська	13708	1026	7056	332
24	Тернопільська	15482	3875	6483	1412
25	Харківська	49605	4916	32416	2422
26	Херсонська	11478	648	4028	2339
27	Хмельницька	9514	795	4646	355
28	Черкаська	11671	608	5167	637
29	Чернівецька	8372	426	3447	473
30	Чернігівська	9235	165	4155	570
31	Київ	94568	12588	49879	9171
32	Севастополь	3501	170	2429	38

Рис. 39. Вихідні дані

Результати розрахунків наведено на рис. 40 та 41.

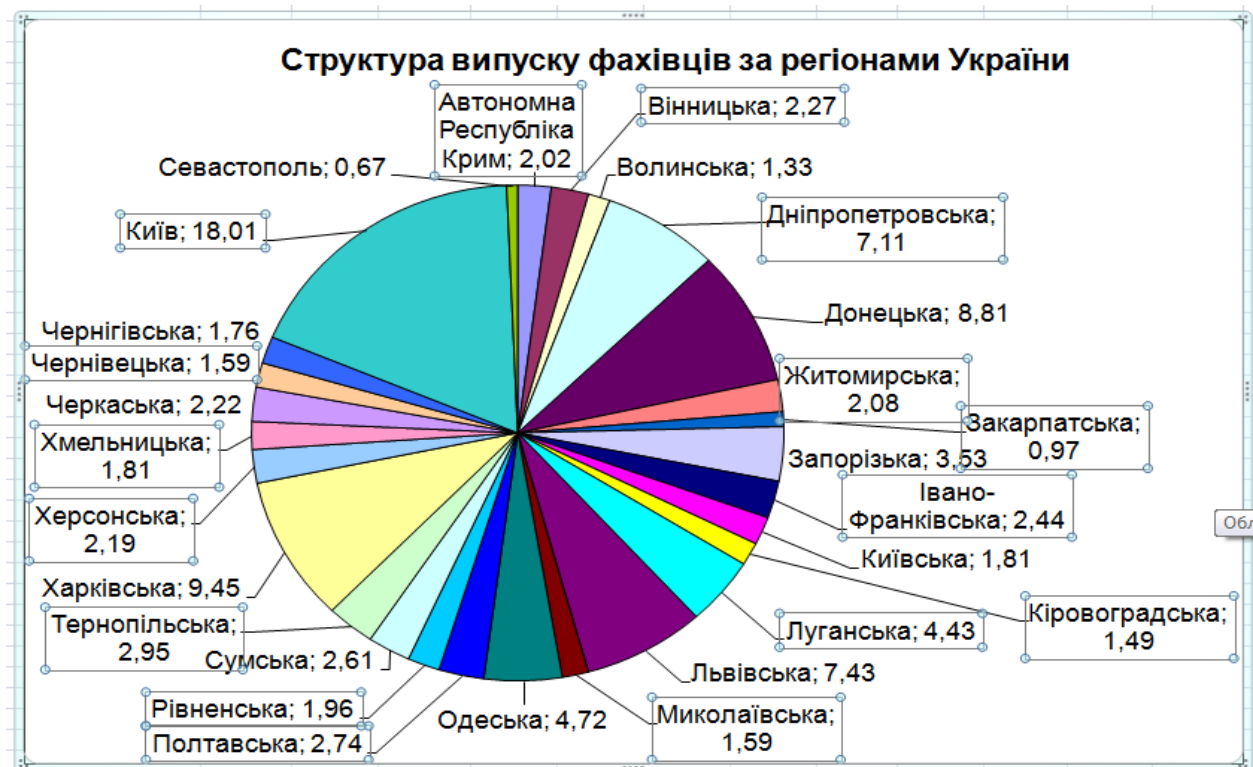


Рис. 40. Діаграма структури випуску фахівців

	G	H	I	J	K	L	M	N
1								
2	Розрахункові дані							
3	Відносна величина структури				Відносна величина координації, %			Відносна величина порівняння
4	всього	магістр	спеціаліст	бакалавр	магістр/спеціаліст	магістр/бакалавр	спеціаліст/бакалавр	
5	100	100	100	100				
6	2,02	1,33	2,41	1,50	55,24	88,81	1,61	21,37
7	2,27	0,78	1,84	0,84	42,50	93,42	2,20	24,04
8	1,33	0,93	1,13	0,97	82,45	95,26	1,16	14,07
9	7,11	4,73	6,40	6,15	73,96	76,97	1,04	75,28
10	8,81	7,45	7,46	9,79	99,96	76,12	0,76	93,30
11	2,08	0,63	1,70	0,36	37,23	175,17	4,71	22,00
12	0,97	0,59	0,85	0,84	69,40	70,01	1,01	10,30
13	3,53	2,73	4,08	1,32	66,81	207,50	3,11	37,32
14	2,44	1,01	2,41	1,72	42,15	59,03	1,40	25,81
15	1,81	2,02	1,37	5,67	147,37	35,58	0,24	19,19
16	1,49	0,88	1,21	1,23	73,35	71,74	0,98	15,81
17	4,43	3,06	3,99	4,04	76,81	75,91	0,99	46,88
18	7,43	8,30	5,29	5,51	156,78	150,59	0,96	78,68
19	1,59	0,72	1,46	1,31	49,72	55,40	1,11	16,87
20	4,72	6,45	5,62	2,84	114,85	227,05	1,98	49,95
21	2,74	1,50	2,70	1,70	55,35	88,09	1,59	28,99
22	1,96	1,24	2,05	0,30	60,34	407,47	6,75	20,74
23	2,61	2,26	2,83	1,01	79,93	224,46	2,81	27,63
24	2,95	8,55	2,60	4,29	328,57	199,33	0,61	31,21
25	9,45	10,84	13,01	7,36	83,36	147,42	1,77	100,00
26	2,19	1,43	1,62	7,10	88,43	20,12	0,23	23,14
27	1,81	1,75	1,86	1,08	94,06	162,65	1,73	19,18
28	2,22	1,34	2,07	1,93	64,68	69,33	1,07	23,53
29	1,59	0,94	1,38	1,44	67,94	65,41	0,96	16,88
30	1,76	0,36	1,67	1,73	21,83	21,03	0,96	18,62
31	18,01	27,77	20,02	27,85	138,73	99,69	0,72	190,64
32	0,67	0,37	0,97	0,12	38,47	324,93	8,45	7,06

Рис. 41. Результати розрахунків відносних величин

Формули та залежності між клітинками наведено на рис. 42.

	G	H	I	J	K	L	M	N
1								
2	Розрахункові дані							
3	Відносна величина структури				Відносна величина координації, %			Відносна величина порівняння
4	всього	магістр	спеціаліст	бакалавр	магістр/спеціаліст	магістр/бакалавр	спеціаліст/бакалавр	
5	=СУММ(G6:G32)	=СУММ(H6:H32)	=СУММ(I6:I32)	=СУММ(J6:J32)				
6	=(B6/\$B\$5)*100	=(C6/\$C\$5)*100	=(D6/\$D\$5)*100	=(E6/\$E\$5)*100	=(H6/I6)*100	=(H6/J6)*100	=(I6/J6)	=(B6/\$B\$25)*100
7	=(B7/\$B\$5)*100	=(C7/\$C\$5)*100	=(D7/\$D\$5)*100	=(E7/\$E\$5)*100	=(H7/I7)*100	=(H7/J7)*100	=(I7/J7)	=(B7/\$B\$25)*100
8	=(B8/\$B\$5)*100	=(C8/\$C\$5)*100	=(D8/\$D\$5)*100	=(E8/\$E\$5)*100	=(H8/I8)*100	=(H8/J8)*100	=(I8/J8)	=(B8/\$B\$25)*100
9	=(B9/\$B\$5)*100	=(C9/\$C\$5)*100	=(D9/\$D\$5)*100	=(E9/\$E\$5)*100	=(H9/I9)*100	=(H9/J9)*100	=(I9/J9)	=(B9/\$B\$25)*100
10	=(B10/\$B\$5)*100	=(C10/\$C\$5)*100	=(D10/\$D\$5)*100	=(E10/\$E\$5)*100	=(H10/I10)*100	=(H10/J10)*100	=(I10/J10)	=(B10/\$B\$25)*100
11	=(B11/\$B\$5)*100	=(C11/\$C\$5)*100	=(D11/\$D\$5)*100	=(E11/\$E\$5)*100	=(H11/I11)*100	=(H11/J11)*100	=(I11/J11)	=(B11/\$B\$25)*100
12	=(B12/\$B\$5)*100	=(C12/\$C\$5)*100	=(D12/\$D\$5)*100	=(E12/\$E\$5)*100	=(H12/I12)*100	=(H12/J12)*100	=(I12/J12)	=(B12/\$B\$25)*100
13	=(B13/\$B\$5)*100	=(C13/\$C\$5)*100	=(D13/\$D\$5)*100	=(E13/\$E\$5)*100	=(H13/I13)*100	=(H13/J13)*100	=(I13/J13)	=(B13/\$B\$25)*100
14	=(B14/\$B\$5)*100	=(C14/\$C\$5)*100	=(D14/\$D\$5)*100	=(E14/\$E\$5)*100	=(H14/I14)*100	=(H14/J14)*100	=(I14/J14)	=(B14/\$B\$25)*100
15	=(B15/\$B\$5)*100	=(C15/\$C\$5)*100	=(D15/\$D\$5)*100	=(E15/\$E\$5)*100	=(H15/I15)*100	=(H15/J15)*100	=(I15/J15)	=(B15/\$B\$25)*100
16	=(B16/\$B\$5)*100	=(C16/\$C\$5)*100	=(D16/\$D\$5)*100	=(E16/\$E\$5)*100	=(H16/I16)*100	=(H16/J16)*100	=(I16/J16)	=(B16/\$B\$25)*100
17	=(B17/\$B\$5)*100	=(C17/\$C\$5)*100	=(D17/\$D\$5)*100	=(E17/\$E\$5)*100	=(H17/I17)*100	=(H17/J17)*100	=(I17/J17)	=(B17/\$B\$25)*100
18	=(B18/\$B\$5)*100	=(C18/\$C\$5)*100	=(D18/\$D\$5)*100	=(E18/\$E\$5)*100	=(H18/I18)*100	=(H18/J18)*100	=(I18/J18)	=(B18/\$B\$25)*100
19	=(B19/\$B\$5)*100	=(C19/\$C\$5)*100	=(D19/\$D\$5)*100	=(E19/\$E\$5)*100	=(H19/I19)*100	=(H19/J19)*100	=(I19/J19)	=(B19/\$B\$25)*100
20	=(B20/\$B\$5)*100	=(C20/\$C\$5)*100	=(D20/\$D\$5)*100	=(E20/\$E\$5)*100	=(H20/I20)*100	=(H20/J20)*100	=(I20/J20)	=(B20/\$B\$25)*100
21	=(B21/\$B\$5)*100	=(C21/\$C\$5)*100	=(D21/\$D\$5)*100	=(E21/\$E\$5)*100	=(H21/I21)*100	=(H21/J21)*100	=(I21/J21)	=(B21/\$B\$25)*100
22	=(B22/\$B\$5)*100	=(C22/\$C\$5)*100	=(D22/\$D\$5)*100	=(E22/\$E\$5)*100	=(H22/I22)*100	=(H22/J22)*100	=(I22/J22)	=(B22/\$B\$25)*100
23	=(B23/\$B\$5)*100	=(C23/\$C\$5)*100	=(D23/\$D\$5)*100	=(E23/\$E\$5)*100	=(H23/I23)*100	=(H23/J23)*100	=(I23/J23)	=(B23/\$B\$25)*100
24	=(B24/\$B\$5)*100	=(C24/\$C\$5)*100	=(D24/\$D\$5)*100	=(E24/\$E\$5)*100	=(H24/I24)*100	=(H24/J24)*100	=(I24/J24)	=(B24/\$B\$25)*100
25	=(B25/\$B\$5)*100	=(C25/\$C\$5)*100	=(D25/\$D\$5)*100	=(E25/\$E\$5)*100	=(H25/I25)*100	=(H25/J25)*100	=(I25/J25)	=(B25/\$B\$25)*100
26	=(B26/\$B\$5)*100	=(C26/\$C\$5)*100	=(D26/\$D\$5)*100	=(E26/\$E\$5)*100	=(H26/I26)*100	=(H26/J26)*100	=(I26/J26)	=(B26/\$B\$25)*100
27	=(B27/\$B\$5)*100	=(C27/\$C\$5)*100	=(D27/\$D\$5)*100	=(E27/\$E\$5)*100	=(H27/I27)*100	=(H27/J27)*100	=(I27/J27)	=(B27/\$B\$25)*100
28	=(B28/\$B\$5)*100	=(C28/\$C\$5)*100	=(D28/\$D\$5)*100	=(E28/\$E\$5)*100	=(H28/I28)*100	=(H28/J28)*100	=(I28/J28)	=(B28/\$B\$25)*100
29	=(B29/\$B\$5)*100	=(C29/\$C\$5)*100	=(D29/\$D\$5)*100	=(E29/\$E\$5)*100	=(H29/I29)*100	=(H29/J29)*100	=(I29/J29)	=(B29/\$B\$25)*100
30	=(B30/\$B\$5)*100	=(C30/\$C\$5)*100	=(D30/\$D\$5)*100	=(E30/\$E\$5)*100	=(H30/I30)*100	=(H30/J30)*100	=(I30/J30)	=(B30/\$B\$25)*100
31	=(B31/\$B\$5)*100	=(C31/\$C\$5)*100	=(D31/\$D\$5)*100	=(E31/\$E\$5)*100	=(H31/I31)*100	=(H31/J31)*100	=(I31/J31)	=(B31/\$B\$25)*100
32	=(B32/\$B\$5)*100	=(C32/\$C\$5)*100	=(D32/\$D\$5)*100	=(E32/\$E\$5)*100	=(H32/I32)*100	=(H32/J32)*100	=(I32/J32)	=(B32/\$B\$25)*100
33								

Рис. 42. Формули та залежності між клітинками

За результатами розрахунків можна зробити висновки про непропорційність підготовки фахівців за різними освітньо-кваліфікаційними рівнями за регіонами України.

Лабораторна робота № 15. Ринок правових послуг

Мета – закріплення теоретичного матеріалу, набуття практичних навичок аналізу показників ринку правових послуг в Excel.

Завдання – провести розрахунок показників описової статистики щодо рівня злочинності за регіонами країни.

Методичні рекомендації

До показників описової статистики відносять: середні значення, моду та медіану, показники варіації, асиметрії та ексцесу.

Приклад 1.

Маємо дані за регіонами про кількість зареєстрованих злочинів, тис. осіб, табл. 17.

Таблиця 17

Кількість зареєстрованих злочинів за регіонами

Регіони	Кількість
Автономна Республіка Крим	19,9
Вінницька	10,5
Волинська	7,4
Дніпропетровська	33,1
Донецька	46,9
Житомирська	7,9
Закарпатська	5,1
Запорізька	24,5
Івано-Франківська	5,3
Київська	11,8
Кіровоградська	7,4
Луганська	26,7
Львівська	13,8
Миколаївська	11,1
Одеська	20,0
Полтавська	12,9
Рівненська	5,9
Сумська	8,3
Тернопільська	4,7
Харківська	24,6
Херсонська	10,0
Хмельницька	8,2
Черкаська	7,9
Чернівецька	5,1
Чернігівська	7,1
Київ	26,4
Севастополь	4,8

Згрупувати регіони за кількістю зареєстрованих злочинів, оцінити її середнє, модальне та медіанне значення. Зробити висновки.

Вихідні дані та результати розрахунків наведено на рис. 43.

	В	С	Д	Е	F	G	Н	І	J	К	L	М
1												
2	Кількість зареєстрованих злочинів за регіонами			Розрахункова таблиця								
3	Регіони	Кількість зареєстрованих злочинів			Група	Інтервал		Кількість зареєстрованих злочинів	Середина інтервалу	Накоплена частота	Мода	Медіана
4	Автономна Республіка Крим	19,9	max	46,9	1	від	до	18	8,92	18		
5	Вінницька	10,5	min	4,7	2	13,14	21,58	3	17,36	21		
6	Волинська	7,4	інтервал h	8,44	3	21,58	30,02	4	25,8	25	9,30	11,03
7	Дніпропетровська	33,1			4	30,02	38,46	1	34,24	26		
8	Донецька	46,9			5	38,46	46,9	1	42,68	27		
9	Житомирська	7,9										
10	Закарпатська	5,1										
11	Запорізька	24,5										
12	Івано-Франківська	5,3										
13	Київська	11,8										
14	Кіровоградська	7,4										
15	Луганська	26,7										
16	Львівська	13,8										
17	Миколаївська	11,1										
18	Одеська	20										
19	Полтавська	12,9										
20	Рівненська	5,9										
21	Сумська	8,3										
22	Тернопільська	4,7										
23	Харківська	24,6										
24	Херсонська	10										
25	Хмельницька	8,2										
26	Черкаська	7,9										
27	Чернівецька	5,1										
28	Чернігівська	7,1										
29	Київ	26,4										
30	Севастополь	4,8										

Рис. 43. Вихідні дані та результати розрахунку

Формули для розрахунків та залежності між клітинками наведено на рис. 44.

	D	E	F	G	Н	І	J	К	L	М		
1				Розрахункова таблиця								
2				Інтервал		Кількість зареєстрованих злочинів	Середина інтервалу	Накоплена частота	Мода	Медіана		
3			Група	від	до							
4	max	=МАКС(С4:С30)	1	=Е5	=G4+E6	=СЧЕТЕСЛИ(С4:С30;"<13,14")	=(G4+H4)/2	=I4				
5	min	=МИН(С4:С30)	2	=H4	=G5+E6	=СЧЕТЕСЛИ(С4:С30;">13,14")-СУММ(I6:I8)	=(G5+H5)/2	=I5+I4				
6	інтервал h	=(E4-E5)/5	3	=H5	=G6+E6	=СЧЕТЕСЛИ(С4:С30;">21,58")-СУММ(I7:I8)	=(G6+H6)/2	=K5+I6				
7			4	=H6	=G7+E6	=СЧЕТЕСЛИ(С4:С30;">30,02")-I8	=(G7+H7)/2	=K6+I7				
8			5	=H7	=G8+E6	=СЧЕТЕСЛИ(С4:С30;">38,46")	=(G8+H8)/2	=K7+I8				
9					=СУММ(I4:I8)				=(I4-I0)/((I4-I0)+(I4-I5))*E6)+G4	=(I9/2-I0)/I4)*E6)+G4		

Рис. 44. Формули для розрахунків та залежності між клітинками

Отриманий ряд розподілу характеризується правосторонньою асиметрією, тобто більшість (18) регіонів характеризуються низькою кількістю злочинів.

Лабораторна робота № 16. Зовнішня торгівля

Мета – закріплення теоретичного матеріалу, набуття придбання практичних навичок аналізу показників зовнішньої торгівлі в Excel.

Завдання – провести аналіз експортної квоти та визначити галузеву локалізацію експорту.

Методичні рекомендації

Експортна квота ($E.k = \frac{E}{ВВП} \times 100\%$) – відбиває значимість експорту

для національного господарства і є способом обмеження пропозиції товарів на експорт, запобігання зниження експортних цін, а отже, і доходів від експорту. Квотування експорту може спрямовуватись на забезпечення пропозиції товару всередині країни та для недопущення надмірного підвищення цін на внутрішньому ринку.

Приклад 1. Товарна структура виробництва та експорту продукції за рік характеризується даними (табл. 18) [4].

Таблиця 18

Дані про товарну структуру виробництва та експорту

Товарні групи	Млн грош. од.	
	Експорт	Виробництво
Харчова сировина і продукти	873	4365
Продукція хімічної промисловості	1204	3440
Неблагородні метали	2530	6325
Машини, устаткування, транспортні засоби	918	6120
Інші товари	695	5560
Разом	6220	25810

Оцінити експортну квоту кожної галузі й галузеву локалізацію експорту. Зробити висновки.

Вихідні дані та результати розрахунків наведено на рис. 45.

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2	Дані про товарну структуру виробництва та експорту						
3	Товарні групи	Млн грош. од.		Розрахункова таблиця			
4		Експорт	Виробництво	Експортна квота	Частка експорту	Частка виробництва	Коефіцієнт локалізації
5	Харчова сировина і продукти	873	4365	0,20	0,14	0,17	0,83
6	Продукція хімічної промисловості	1204	3440	0,35	0,19	0,13	1,45
7	Неблагородні метали	2530	6325	0,40	0,41	0,25	1,66
8	Машини, устаткування, транспортні засоби	918	6120	0,15	0,15	0,24	0,62
9	Інші товари	695	5560	0,13	0,11	0,22	0,52
10	Разом	6220	25810				

Рис. 42. Вихідні дані та результати розрахунку

Формули для розрахунків та залежності між клітинками наведено на рис. 46.

	D	E	F	G
1				
2	Розрахункова таблиця			
3	Експортна квота	Частка експорту	Частка виробництва	Коефіцієнт локалізації
4	=B4/C4	=B4/B9	=C4/\$C\$9	=E4/F4
5	=B5/C5	=B5/B9	=C5/\$C\$9	=E5/F5
6	=B6/C6	=B6/B9	=C6/\$C\$9	=E6/F6
7	=B7/C7	=B7/B9	=C7/\$C\$9	=E7/F7
8	=B8/C8	=B8/B9	=C8/\$C\$9	=E8/F8

Рис. 46. **Формули для розрахунків та залежності між клітинками**

За результатами розрахунків можна зробити висновок про нерівномірність галузевої локалізації експорту. Значна частина експорту локалізована в хімічній та металургійній промисловості.

Рекомендована література

1. Голуб Л. А. Социально-экономическая статистика / Л. А. Голуб. – М. : Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2001. – 272 с.
2. Гусаров В. М. Статистика / В. М. Гусаров. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 464 с.
3. Економічна статистика / за ред. Р. М. Моторина. – К. : КНЕУ, 2005. – 362 с.
4. Єріна А. М. Економічна статистика : практикум / А. М. Єріна, О. К. Мазуренко, З. О. Пальян. – К. : ТОВ"УВПК"ЕксОб", 2002. – 232 с.
5. Колесникова И. И. Социально-экономическая статистика / И. И. Колесникова. – Мн. : Новое знание, 2002. – 250 с.
6. Курс социально-экономической статистики / под ред. М. Г. Назарова. – М. : Финстатинформ, ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 770 с.
7. Новоселов А. С. Теория региональных рынков / А. С. Новоселов. – Ростов-н/Д. : Феникс, 2002. – 448 с.
8. Опря А. Т. Статистика (з програмованою формою контролю знань). Математична статистика. Теорія статистики / А. Т. Опря. – К. : Центр навчальної літератури, 2005. – 472 с.
9. Рождественська Л. Г. Статистика ринку товарів і послуг / Л. Г. Рождественська. – К. : КНЕУ, 2005. – 420 с.
10. Саблина Е. А. Статистика финансов / В. Н. Саблина. – М. : Изд. "Экзамен", 2006. – 254 с.
11. Салин В. Н. Биржевая статистика / В. Н. Салин, И. В. Добашина. – М. : Финансы и статистика, 2003. – 176 с.
12. Социальная статистика / под ред. И. И. Елисейевой. – М. : Финансы и статистика, 2002. – 480 с.
13. Статистика / за ред. С. С. Герасименко. – К. : КНЕУ, 1998. – 468 с.
14. Статистика ринків / за ред. Н. О. Парфенцевої. – К. : ДП "Інформаційно-аналітичне агентство", 2007. – 864 с.
15. Удотова Л. Ф. Соціальна статистика : підручник / Л. Ф. Удотова. – К. : КНЕУ, 2002. – 376 с.
16. Уманець Т. В. Статистика : навч. посібн. / Т. В. Уманець, Ю. Б. Пігарев. – К. : Вікар, 2003. – 624 с.
17. Фінансово-банківська статистика / П. Г. Вашків, П. І. Пастер, В. П. Сторожук, Є. І. Ткач та ін. – К. : Либідь, 2007. – 512 с.
18. Сайт статистики України. – Режим доступу: www.ukrstat.gov.ua.

