



Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет
Навчально-науковий інститут
бізнесу, економіки та менеджменту

5159 Методичні вказівки

до виконання лабораторних, самостійних та контрольних робіт
із дисципліни **«ERP-технології»**
для студентів спеціальності *051 «Економіка»*
всіх форм навчання



Суми
Сумський державний університет
2021

Методичні вказівки до виконання лабораторних, самостійних та контрольних робіт із дисципліни «ERP-технології» / укладачі: В. І. Вороненко, О. М. Маценко. – Суми : Сумський державний університет, 2021. – 49 с.

Кафедра економіки, підприємництва та бізнес-адміністрування ННІ БіЕМ

ЗМІСТ

	С.
1 Лабораторна робота «Побудова діаграми Парето»	4
2 Лабораторна робота «Статистичні методи прогнозування часових рядів»	8
3 Лабораторна робота «Фінансові функції».....	15
4 Лабораторна робота «Вкладені економічні функції».....	21
5 Лабораторна робота «Пошук рішення. Економічна модель із двома параметрами»	25
6 Лабораторна робота «Підбір параметра в економічних функціях»	31
7 Лабораторна робота «Економічно обґрунтоване управління інвестиціями».....	38
Вимоги та завдання до виконання контрольної роботи	43
Список рекомендованої літератури	47
Додаток А	48

1 Лабораторна робота «Побудова діаграми Парето»

Мета роботи – освоїти технологію розрахунку і побудови діаграми Парето в середовищі Excel.

1.1 Теоретична частина

Аналіз Парето – це спосіб дослідження та організації даних, запропонований у 1897 році італійським економістом Вільфредо Парето. Аналіз Парето може бути застосований для вирішення різних економічних та технічних завдань, наприклад, для розподілу фінансових коштів, для вжиття заходів під час оптимізації ситуації. На основі аналізу будують діаграму Парето, що дозволяє виділити «життєво важливу меншість» порівняно з «незначно важливою більшістю». У результаті аналізу формулюється так званий «принцип Парето» або принцип співвідношення «20:80», що підтверджується кількісними дослідженнями в найрізноманітніших сферах життя. Так, 20 % товарів визначають 80 % доходів компанії; 20 % злочинців скоюють 80 % злочинів; 20 % наявного одягу люди носять упродовж 80 % часу. Можна знайти чимало корисних ідей у результаті досліджень із застосуванням цього принципу. Наприклад, можна оцінити частку дійсно потрібних книг у шафі, частку корисної інформації в газеті, частку потрібних файлів на диску комп'ютера.

Основним завданням цієї роботи є освоєння технології швидкої побудови діаграми Парето з використанням засобів Excel. Побудову діаграми Парето розглянемо на прикладі деякої узагальненої задачі виявлення переліку чинників і внесок часток факторів до загального результату. Факторами можуть бути перелік заходів для підвищення продуктивності праці, перелік захворювань і збиток від кожного захворювання для підприємства, перелік правопорушень і витрати на боротьбу з цими правопорушеннями.

1.2 Порядок виконання роботи

У середовищі Excel скласти таблицю вихідних і розрахункових даних завдання (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Таблиця розрахунку діаграми Парето

Фактор	Внесок фактору (грн)	Частка фактору (%)	Дані Парето (%)
1	2	3	4
Ф1	8 768	35,77	35,77
Ф2	6 543	26,69	62,46
Ф3	3 456	14,10	76,55
Ф4	2 341	9,55	86,10
Ф5	1 231	5,02	91,12
Ф6	976	3,98	95,11
Ф7	834	3,40	98,51
Ф8	234	0,95	99,46
Ф9	132	0,54	100,00
Сума	24 515		

Внески факторів до загального результату в другому стовпці необхідно розмістити в порядку їх зменшення за допомогою команди «Сортировка – По убыванию». У першому стовпчику зазначити найменування відповідного фактору. Для побудови діаграми Парето необхідно розрахувати у відсотках частку внеску кожного фактору від загальної суми вкладів (стовпець 3) і дані Парето (стовпець 4). Дані Парето одержані поступовим накопиченням частки кожного фактору. Перший рядок стовпця 4 збігається зі значенням першого рядка стовпця 3. Другий рядок стовпця 4 одержано підсумовуванням значення першого рядка стовпця 4 і значення другого рядка стовпця 3 ($35,77 + 26,69 = 62,46$). Третій рядок стовпця 4 одержаний підсумовуванням значення другого рядка стовпця 4 і значення третього рядка стовпця 3 ($62,46 + 14,10 = 76,55$) і т. ін., до одержання останнього значення стовпця 4. Про коректність

обчислень свідчить число 100 в рядку останнього фактору, що відповідає 100 % результату.

Для побудови діаграми Парето виділимо дані першого, другого і четвертого стовпців (для вибіркового виділення використовують клавішу «Ctrl»), не виділяючи суму. У режимі Майстра діаграм (або «Вставка – Діаграма») вибрати тип діаграми «Нестандартні – Графік гістограма 2», що дозволяє відобразити діаграму з трьома осями (рис. 1.1).

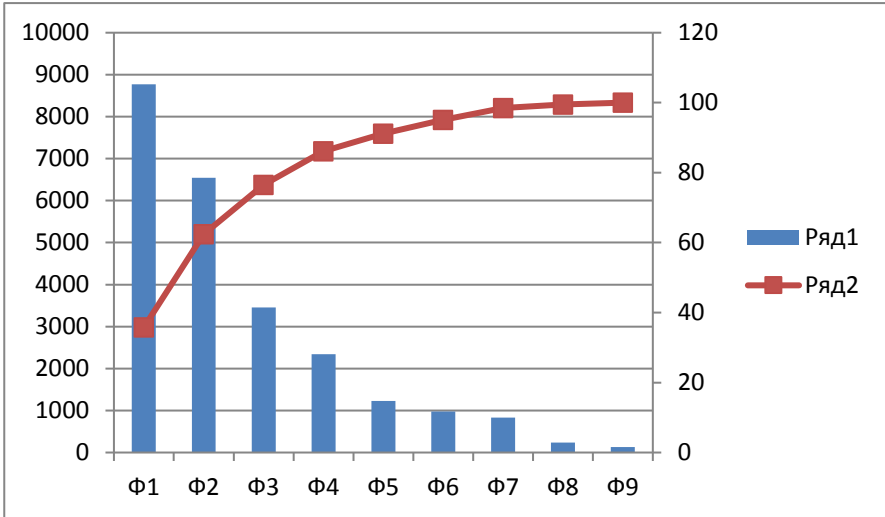


Рисунок 1.1 – Діаграма Парето

Проаналізуємо діаграму. Проведемо горизонтальну пряму, що відповідає 80 % внесків факторів до перетину з графіком внесків (у загальному випадку аналіз проводять для будь-якого числа відсотків). Зліва від точки перетину розміщені фактори, що забезпечують 80 % результату. На реальних даних можна перевірити справедливості принципу Парето. Для низки задач побудова діаграми в середовищі Excel дозволяє моделювати різні варіанти розподілу вкладів і відстежувати їх вплив на результат. До того ж зміни вносять до першого і другого стовпців таблиці 1.1. А розподіл внесків автоматично визначають у третьому і четвертому стовпцях таблиці, а також на діаграмі Парето.

1.3 Завдання для самостійної роботи

Побудуйте діаграму Парето відповідно до варіанта. Дані для варіантів наведені в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Таблиця для побудови діаграми Парето

Фактор	Варіант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Внесок фактору (грн)									
Ф1	3 997	4 619	1 556	126	3 113	4,6	10	5,8	10	12
Ф2	17 141	5 203	156	4 895	2 790	15	40	7,8	20	28
Ф3	6 658	5 286	627	2 097	3 490	20	30	10	15	37
Ф4	2 224	1 373	125	26	2 198	18	4	11	5	80
Ф5	893	37 841	0,6	29	1 951	13	47	21	50	99
Ф6	2 620	24 378	82	919	7	15	106	14	80	21
Ф7	76	37 112	44	239	89	6,7	65	9,1	30	9
Ф8	1 152	57 146	4,1	187	150	4,6	1	9,8	75	56
Ф9	577	6 782	0,1	25	1	0,1	152	9,8	1	33

2 Лабораторна робота «Статистичні методи прогнозування часових рядів»

Мета роботи – опанувати поширені методи статистики прогнозування часових рядів за допомогою Excel.

2.1 Теоретична частина

Часовий ряд (ЧР) $y(t)$ можна розкласти на дві компоненти – детерміновану складову $f(t)$ і випадкове відхилення $\varepsilon(t)$:

$$y(t) = f(t) + \varepsilon(t), \quad (1)$$

де $y(t)$ – модель тимчасового ряду;

t – порядковий номер елемента ЧР, $t = 1, 2, 3, \dots, n$;

n – число елементів ЧР.

Для моделювання і прогнозування ЧР необхідне визначення функцій $f(t)$ і $\varepsilon(t)$. Функція $f(t)$ повинна мати вигляд, щоб сума квадратів відхилень $\varepsilon(t)$ була мінімальною. Під час побудови детермінованої і випадкової складових ЧР спочатку визначають загальний вигляд функцій $f(t)$ і $\varepsilon(t)$, а потім їх коефіцієнти.

Для визначення виду $f(t)$ використовують функції:

$$f(t) = a_0 + a_1 t, \quad (2)$$

$$f(t) = a_0 + a_1 t + a_2 t^2, \quad (3)$$

$$f(t) = a_0 + a_1/t, \quad (4)$$

де вираз (2) – поліном першого ступеня (лінійна залежність); (3) – поліном другого ступеня (параболічна залежність), а (4) – гіперболічна залежність. Вигляд тренду можна визначити візуально з графіка $f(t)$. Нехай графік $f(t)$ має форму параболи. У цьому разі припускається параболічна залежність, тобто $f(t)$ має форму (3). Пошук тренду зводиться до обчислення значень коефіцієнтів a_0 , a_1 і a_2 відповідно до (1) і (3). Для цього застосовується метод найменших квадратів, використовуючи в нашому випадку Excel.

Після оцінювання коефіцієнтів виконують екстраполяцію детермінованої частини моделі. Нехай відомі значення часового

ряду x_t в точках $t_1 < t_2 < \dots < t_n$, що знаходяться всередині інтервалу (t_1, t_n) області визначення T . Екстраполяція – спосіб установлення значень ряду в точках, що знаходяться поза інтервалом (t_1, t_n) , одержаних на цьому інтервалі. Наприклад, для параболічного тренду точкову оцінку детермінованої частини прогнозу y_{n+k} обчислюють таким чином:

$$y_{n+k} = a_0 + a_1 t + a_2 t_{n+k}. \quad (5)$$

Прогнозування випадкової компоненти $\varepsilon(t)$ відбувається за допомогою авторегресії. Авторегресією називають процес, значення якого в наступні моменти часу залежать від його значень у попередні моменти часу:

$$\varepsilon(t) = b_1 \varepsilon(t-1) + u(t), \quad (6)$$

$$\varepsilon(t) = b_1 \varepsilon(t-1) + b_2 \varepsilon(t-2) + \dots + b_m \varepsilon(t-m) + u(t), \quad (7)$$

де $b_1 - b_m$ – коефіцієнти рівняння авторегресії;

m – порядок авторегресії, вираз (6) описує рівняння авторегресії першого порядку, а (7) – другого порядку;

$u(t)$ – помилка авторегресії.

Обчислення коефіцієнтів $b_1 - b_m$ також здійснюється методом найменших квадратів. У цій роботі задається порядок авторегресії (число змінних) $m = 1$.

2.2 Порядок виконання роботи

2.2.1 Побудова детермінованої частини прогнозної моделі часового ряду

А Введіть вихідні дані ЧР (20 чисел) у стовпець А в Excel, як показано на рисунку 2.1.

Б Нехай вихідний ЧР описується виразом (3). Для побудови параболічної залежності необхідно у стовпець В ввести нумерацію елементів ЧР t , а в стовпець С ввести t^2 .

В Для обчислення коефіцієнтів моделі в правій частині екрана за допомогою лівої кнопки мишки виділіть поле порожніх клітинок розміром 1×3 (1 рядок і 3 стовпці, кількість стовпців повинна відповідати кількості оцінюваних

коефіцієнтів), або 5×3 .

Г Активуйте режим обчислення коефіцієнтів рівняння регресії таким чином: «Вставка – Функция – Статистические – Линейные – ОК».

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Y	t	t ²	Y _{мп1}							
2	4,191	1	1	4,253					0,0023	-0,032	4,2828
3	4,202	2	4	4,228					0,0004	0,0076	0,0348
4	4,212	3	9	4,207					0,8676	0,0467	#Н/Д
5	4,231	4	16	4,190					55,684	17	#Н/Д
6	4,168	5	25	4,179					0,2433	0,0371	#Н/Д
7	4,216	6	36	4,171							
8	4,201	7	49	4,169							
9	4,216	8	64	4,170							
10	4,198	9	81	4,176							
11	4,221	10	100	4,187							
12	4,218	11	121	4,202							
13	4,21	12	144	4,222							
14	4,222	13	169	4,246							
15	4,229	14	196	4,275							
16	4,234	15	225	4,308							
17	4,265	16	256	4,346							
18	4,368	17	289	4,388							
19	4,459	18	324	4,435							
20	4,491	19	361	4,486							
21	4,631	20	400	4,542							
22		21	441	4,603							
23		22	484	4,667							
24		23	529	4,737							
25		24	576	4,810							

Рисунок 2.1 – Розрахункові дані

Д У вікні введіть такі дані:

– *Известные значения y* – діапазон, що містить дані про об’єкт (виділити мишкою стовпець даних ЧР);

– *Известные значения x* – діапазон, що містить дані часу і квадрата часу (виділити стовпці В і С);

– *Константа* – логічне значення, що свідчить про наявність або відсутність вільного члена в рівнянні 5 (якщо вставити «1», то вільний член a_0 розраховують, якщо – «0», то вільний член дорівнює 0), зазвичай це 1;

– *Статистика* – логічне значення, що вказує, чи виводити додаткову інформацію за регресійним аналізом.

Щоб розкрити таблицю коефіцієнтів моделі, поставте курсор у рядок функції та натисніть одночасно на комбінацію клавіш <Ctrl> + <Shift> + <Enter>.

Для введених вихідних даних: $a_0 = 4,2828$, $a_1 = -0,032$, $a_2 = 0,0023$. Шукане рівняння регресії детермінованої частини моделі має такий вигляд:

$$y_t = 4,283 - 0,032 t + 0,0023 t^2. \quad (8)$$

Е Розрахуйте модельні значення y_t в діапазоні $t = 1-20$, підставляючи в одержане рівняння значення t і t^2 . Результати розрахунків подані на рисунку 2.1 у стовпці D ($Y_{пр1}$).

Ж За допомогою діаграм Excel побудуйте графіки вихідного ряду та ряду, розрахованого за виразом (8). На рисунку 2.2 ці графіки позначені відповідно Y і $Y_{пр1}$. Порівняйте подібність графіків. Якщо вони сильно відрізняються, то, можливо, є помилка в розрахунках.

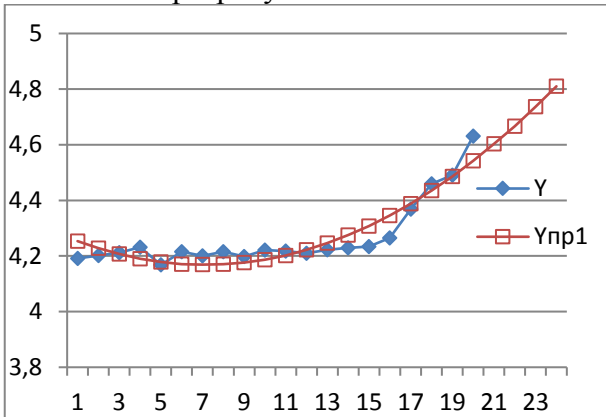


Рисунок 2.2 – Графіки детермінованої частини прогновної моделі

З Розрахуйте прогнозні оцінки ЧР на моменти часу $t = 21$, $t = 22$, $t = 23$. Побудуйте графік модельних даних для $t = 1, 2, 3, \dots, 23$ (див. рис. 2.2). Для кожного спостереження ряду в стовпці Е розрахуйте відхилення $\varepsilon(t)$ як різницю між відповідними даними стовпців А і D так, як позано на рисунку 2.3.

2.2.2 Побудова стохастичної частини моделі часового ряду

А Для визначення коефіцієнта b_1 рівняння (8) розмістіть в

розрахунковій таблиці дані випадкової компоненти так, як показано в стовпці F на рисунку 2.3.

Б Визначте коефіцієнт b_1 моделі авторегресії, для цього повторіть кроки В–Г пункту 2.2.1 з урахуванням того, що в цьому випадку визначаються коефіцієнти рівняння першого порядку. У вікно вихідних даних вставте такі значення:

– *Известные значения y* – виділити мишкою діапазон комірок E3–E21;

– *Известные значения x* – виділити мишкою діапазон комірок F3–F21;

– *Константа* – логічне значення, що свідчить про наявність або відсутність вільного члена в рівнянні 5 (якщо вставити «1», то вільний член a_0 розраховують, якщо – «0», то вільний член дорівнює 0), зазвичай це 1;

– *Статистика* – логічне значення, яке вказує, чи виводити додаткову інформацію за регресійним аналізом.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Y	t	t ²	Y _{пр1}	ε _t	ε _{t-1}	ε _{пр}	Y _{пр2}			
2	4,191	1	1	4,253	-0,062			4,253	0,0023	-0,032	4,2828
3	4,202	2	4	4,228	-0,026	-0,062	-0,039	4,189	0,0004	0,0076	0,0348
4	4,212	3	9	4,207	0,005	-0,026	-0,016	4,191	0,8676	0,0467	#Н/Д
5	4,231	4	16	4,190	0,041	0,005	0,003	4,194	55,684	17	#Н/Д
6	4,168	5	25	4,179	-0,011	0,041	0,025	4,204	0,2433	0,0371	#Н/Д
7	4,216	6	36	4,171	0,045	-0,011	-0,007	4,165			
8	4,201	7	49	4,169	0,032	0,045	0,028	4,196			
9	4,216	8	64	4,170	0,046	0,032	0,020	4,191	0,6257		
10	4,198	9	81	4,176	0,022	0,046	0,029	4,205			
11	4,221	10	100	4,187	0,034	0,022	0,013	4,201			
12	4,218	11	121	4,202	0,016	0,034	0,021	4,224			
13	4,21	12	144	4,222	-0,012	0,016	0,010	4,232			
14	4,222	13	169	4,246	-0,024	-0,012	-0,008	4,239			
15	4,229	14	196	4,275	-0,046	-0,024	-0,015	4,260			
16	4,234	15	225	4,308	-0,074	-0,046	-0,029	4,280			
17	4,265	16	256	4,346	-0,081	-0,074	-0,047	4,300			
18	4,368	17	289	4,388	-0,020	-0,081	-0,051	4,338			
19	4,459	18	324	4,435	0,024	-0,020	-0,013	4,422			
20	4,491	19	361	4,486	0,005	0,024	0,015	4,501			
21	4,631	20	400	4,542	0,089	0,005	0,003	4,545			
22		21	441	4,603		0,089	0,056	4,658			
23		22	484	4,667			0,035	4,702			
24		23	529	4,737			0,022	4,758			
25		24	576	4,810			0,014	4,824			
26											
27											

Рисунок 2.3 – Розрахункові дані та результати повного прогнозу

У комірці І9 подане розрахункове значення коефіцієнта $b_1 = 0,6257$. У результаті розрахунків рівняння авторегресії першого порядку має вигляд

$$\varepsilon(t) = 0,6257\varepsilon. \quad (9)$$

Рівняння (9) побудоване без вільного члена b_0 .

В У стовпці G розрахункової таблиці (див. рис. 2.3) за виразом (9) розрахуйте модельні значення випадкової компоненти для $t = 2, 3, 4, \dots, 21$.

Г Використовуючи вираз (9), у комірках G23–G25 розрахуйте прогнозні значення випадкової компоненти для $t = 22, 23, 24$. Під час обчислення $\varepsilon(22)$ в комірці G23 використовуйте значення $\varepsilon(21)$ із G22, під час обчислення $\varepsilon(23)$ в G24 – значення $\varepsilon(22)$ з G24 і т. ін.

2.2.3 Розрахунок оцінок повного прогнозу

Виконують за виразом (1) для $t = 21, 22, 23, 24$ в комірках H22–H25 за даними комірок D22 і G22, D23 і G23, D24 і G24, D25 і G25.

За результатами розрахунків, поданих у колонках А, D і H, побудувати графіки вихідного ЧР, прогнозу на основі детермінованої моделі і графіка оцінок прогнозу з урахуванням випадкової компоненти. На рисунку 2.4 для обраного прикладу ці графіки позначені як Y , Y_{np1} і Y_{np2} .

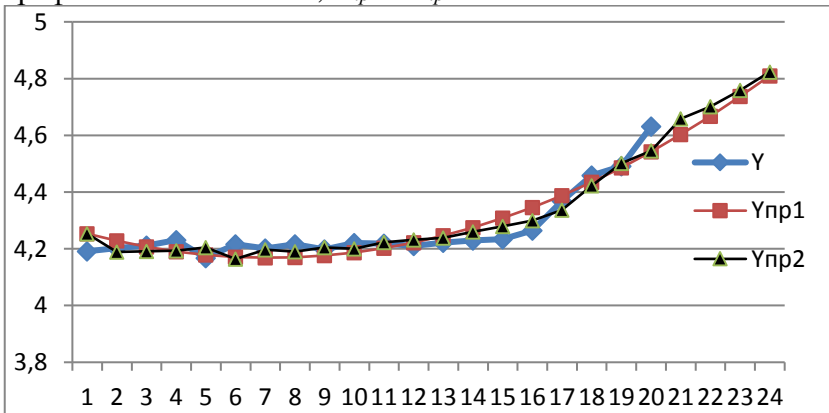


Рисунок 2.4 – Графіки повного прогнозу ЧР

Як бачимо з рисунка 2.4, графік Y_{np2} більш подібний до графіка Y , що свідчить про підвищення точності прогнозних оцінок під час обліку випадкової компоненти.

2.3 Завдання для самостійної роботи

Проаналізуйте графіки, одержані в результаті виконання свого варіанта завдання (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Таблиця часових рядів для самостійної роботи

$Y(t)$	Варіант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$Y_1(t)$	4,545	4,544	4,578	4,579	4,574	4,574	4,584	4,585	4,569	4,577
$Y_2(t)$	4,1	4,215	4,228	4,213	4,235	4,233	4,251	4,225	4,245	4,253
$Y_3(t)$	4,121	4,102	4,112	4,131	4,168	4,174	4,201	4,216	4,198	4,221
$Y_4(t)$	4,181	4,148	4,153	4,156	4,146	4,143	4,161	4,139	4,128	4,155
$Y_5(t)$	4,152	4,159	4,164	4,165	4,166	4,169	4,167	4,151	4,153	4,132
$Y_6(t)$	4,156	4,141	4,139	4,12	4,087	4,031	4,018	3,987	4,072	4,138
$Y_7(t)$	4,587	4,589	4,584	4,587	4,599	4,58	4,577	4,58	4,572	4,582
$Y_8(t)$	4,301	4,303	4,316	4,304	4,316	4,2	4,206	4,2	4,313	4,3
$Y_9(t)$	4,584	4,592	4,584	4,592	4,584	4,586	4,589	4,589	4,592	4,594
$Y_{10}(t)$	4,623	4,633	4,638	4,641	4,645	4,648	4,645	4,647	4,648	4,653
$Y_{11}(t)$	4,1	4,215	4,228	4,213	4,235	4,233	4,251	4,225	4,245	4,253
$Y_{12}(t)$	4,121	4,102	4,112	4,131	4,168	4,174	4,201	4,216	4,198	4,221
$Y_{13}(t)$	4,181	4,148	4,153	4,156	4,146	4,143	4,161	4,139	4,128	4,155
$Y_{14}(t)$	4,152	4,159	4,164	4,165	4,166	4,169	4,167	4,151	4,153	4,132
$Y_{15}(t)$	4,156	4,141	4,139	4,12	4,087	4,031	4,018	3,987	4,072	4,138
$Y_{16}(t)$	4,587	4,589	4,584	4,587	4,599	4,58	4,577	4,58	4,572	4,582
$Y_{17}(t)$	4,301	4,303	4,316	4,304	4,316	4,2	4,206	4,2	4,313	4,3
$Y_{18}(t)$	4,584	4,592	4,584	4,592	4,584	4,586	4,589	4,589	4,592	4,594
$Y_{19}(t)$	4,623	4,633	4,638	4,641	4,645	4,648	4,645	4,647	4,648	4,653
$Y_{20}(t)$	4,545	4,544	4,578	4,579	4,574	4,574	4,584	4,585	4,569	4,577

3 Лабораторна робота «Фінансові функції»

Мета роботи – одержати уявлення про фінансові функції в Excel, дізнатися їх можливості, набути навичок роботи з ними.

3.1 Теоретична частина

Фінансові функції використовують у планово-економічних розрахунках. Усього в категорії «Фінансові» є 53 функції. Серед повного переліку фінансових функцій виділяють групу функцій, використовуваних для аналізу інвестицій і розрахунку операцій за кредитами й позиками.

Під час створення формул потрібно встановлювати однакову розмірність періоду для процентної ставки і кількості платежів. Наприклад, якщо платежі здійснюються один раз на рік, то і процентна ставка повинна бути подана в річному обчисленні; якщо платежі здійснюються щомісяця, то повинна бути задана місячна процентна ставка.

Усі аргументи, що означають кошти, які повинні бути виплачені (наприклад, ощадні вклади), позначаються від'ємними числами; кошти, які повинні бути отримані (наприклад, дивіденди), подаються додатними числами.

3.2 Порядок виконання роботи

Розглянемо приклади розв'язування таких задач, пов'язаних із розрахунком операцій за кредитами й позиками: визначення майбутньої вартості; визначення поточної вартості; визначення терміну платежу та процентної ставки; розрахунок періодичних платежів, пов'язаних із погашенням позик. У таблиці 3.1 наведені необхідні фінансові функції Excel, їх призначення та формат.

Задача 3.2.1 Необхідно розрахувати майбутню суму вкладу розміром 1 000 грн, внесеного на 10 років із щорічним нарахуванням 10 % (рис. 3.1) і майбутню суму вкладу за тих самих умов, але із щорічним внесенням 1 000 грн (рис. 3.2).

Потрібно розрахувати, яку суму можна позичити на 8 років під 6 % річних, якщо є можливість виплачувати щомісяця по 200 грн.

Розв'язок задачі поданий на рисунках 3.1, 3.2 і 3.3.

Таблиця 3.1 – Призначення і формати фінансових функцій для аналізу інвестицій в Excel

Параметр	Фінансова функція
Майбутнє значення: а) на основі постійної процентної ставки; б) на основі змінної процентної ставки	БС(ставка;кпер;плата;нз;тип) БЗРАСПИС(первичное;план)
Початкове значення або первинна ставка: а) платежі рівними частками за однакові проміжки часу; б) платежі нерівними частками за однакові проміжки часу; в) довільні платежі за довільні проміжки часу	ПЗ(ставка;кпер;плата;нз;тип) або ПС(...) ЧПС(ставка;значения) або НПЗ(...) ЧИСТНЗ(ставка;значения;даты)
Кількість періодів	КПЕР(ставка;плата;пс;бс;тип)
Ставка	СТАВКА(кпер;плата;пс;бс;тип;нач_прибл) або НОРМА
Плата: а) для визначення регулярних виплат; б) для визначення суми основного платежу за позикою; в) для визначення платежу за відсотками; г) для визначення суми платежів за відсотками;	ПЛТ(ставка;кпер;пс;бс;тип) або ППЛАТ ОСПЛТ(ставка;період;кпер;пс;бс;тип) ПРПЛТ(ставка;період;кпер;пс;бс;тип) ОБЩПЛАТ(ставка;кпер;пс;нач_період;кон_період;тип)

д) для визначення загальної суми заборгованості

ОБЩДОХОД(ставка;кпер;пс;нач_период; кон_период;тип)

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C
1	річна процентна ставка	10%	
2	кількість платежів	10	
3	початковий внесок	-1000	
4	обсяг щорічних платежів		
5	підсумкова величина вкладу	2 593,74€	

The formula bar shows: $=BC(B1;B2;;B3)$

Рисунок 3.1 – Розрахунок величини вкладу з початковим внеском

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C
1	річна процентна ставка	10%	
2	кількість платежів	10	
3	початковий внесок	-1000	
4	обсяг щорічних платежів	-1000	
5	підсумкова величина вкладу	18 531,17€	

The formula bar shows: $=BC(B1;B2;B4;B3)$

Рисунок 3.2 – Розрахунок величини вкладу з початковим внеском за регулярного поповнення

Результат обчислення: в першому випадку – 2 593,74 грн, у другому – 18 531,17 грн. Цю саму функцію БС можна використовувати і для розрахунку величини можливої позики (рис. 3.3).

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C
1	річна процентна ставка	6%	
2	кількість платежів	8	
3	величина можливої позики	-24 565,71€	
4	обсяг щомісячних платежів	200	

The formula bar shows: $=BC(B1/12;B2*12;B4)$

Рисунок 3.3 – Розрахунок величини можливої позики

за допомогою функції БС

Задача 3.2.2 Необхідно розрахувати величину вкладу під 10 % річних, який щорічно впродовж 10 років приносить дохід 1 000 грн. Розрахувати величину вкладу під 10 % річних, який через 10 років принесе дохід 10 000 грн.

Розв'язок задачі поданий на рисунках 3.4 і 3.5.

B5		fx	=ПС(B2;B3;B1)
	A	B	
1	щорічний дохід	1 000,00₴	
2	процентна ставка	10%	
3	число років виплат	10	
4	підсумковий дохід		
5	величина можливої позики	-6 144,57₴	

Рисунок 3.4 – Розрахунок вартості інвестиції

Результат обчислення одержують від'ємним (-6 144,57 грн), оскільки цю суму необхідно заплатити.

B4		fx	=ПС(B1;B2;;B3)
	A	B	C
1	процентна ставка	10%	
2	число років виплат	10	
3	підсумковий дохід	10 000,00₴	
4	вартість інвестиції	-3 855,43₴	

Рисунок 3.5 – Розрахунок вартості інвестиції

Результат обчислення одержують від'ємним (-3 855,43 грн), оскільки цю суму необхідно заплатити.

Задача 3.2.3 Необхідно розрахувати величину щомісячного вкладу під 6 % річних, який через 12 років становитиме 50 000 грн, та за тих самих умов, але з початковим внеском 10 000 грн.

Розв'язок задачі показаний на рисунку 3.6 і 3.7.

B5		f_x	=ПЛТ(B1/12;B2*12;;B3)
	A		B
1	річна процентна ставка		6%
2	число років зберігання		12
3	необхідна величина заощаджень		50 000,00€
4	початковий внесок		
5	необхідна сума місячного платежу		-237,93€

Рисунок 3.6 – Розрахунок процентних платежів

Результат обчислення одержують від’ємним (-237,95 грн), оскільки цю суму необхідно виплачувати; за тих самих умов, але з початковим внеском 10 000 грн (рис. 3.7).

B5		f_x	=ПЛТ(B1/12;B2*12;B4;B3)
	A		B
1	річна процентна ставка		6%
2	число років зберігання		12
3	необхідна величина заощаджень		50 000,00€
4	початковий внесок		10 000,00€
5	необхідна сума місячного платежу		-335,51€

Рисунок 3.7 – Розрахунок процентних платежів

Результат обчислення одержують від’ємним (-335,51 грн), оскільки цю суму необхідно виплачувати. Цю саму формулу (рис. 3.7) можна використовувати і під час розрахунку платежів за позику. Наприклад, необхідно розрахувати величину щомісячної виплати за позику 50 000 грн під 6 % річних на 12 років. Результат буде той самий – 237,95 грн.

Задача 3.2.4 Необхідно розрахувати кількість щомісячних платежів для погашення позики 10 000 грн, одержаної під 10 % річних, за умови щомісячної виплати 200 грн.

Розв’язок задачі поданий на рисунку 3.8.

B5		fx =КПЕР(B1/12;B2;;B3)	
	A	B	C
1	Річна процентна ставка	10%	
2	Виплата за кожний місяць	- 200,00€	
3	Майбутня вартість	10 000,00€	
4			
5	Кількість виплат	42	

Рисунок 3.8 – Розрахунок кількості платежів із використанням функції КПЕР

Результат обчислення – 42 щомісячні виплати.

3.3 Завдання для самостійної роботи

Вихідні дані для завдань 3.3.1–3.3.4 наведені в таблиці 3.2.

Завдання 3.3.1: а) розрахуйте майбутню суму вкладу розміром S грн, внесеного на N років із щорічним нарахуванням p %, і майбутню суму вкладу за тих самих умов, але із щорічним внеском S грн; б) розрахуйте, яку суму можна взяти на N років під p % річних, якщо є можливість виплачувати щомісяця по L грн.

Завдання 3.3.2: а) розрахуйте величину вкладу під p % річних, який щорічно впродовж N років приносить дохід S грн; б) розрахуйте величину вкладу під p % річних, який через N років принесе дохід G грн.

Завдання 3.3.3: а) розрахуйте величину щомісячного вкладу під p % річних, який через N років становитиме суму вкладу G грн; б) розрахуйте величину щомісячного вкладу за тих самих умов, але з початковим внеском 10 000 грн.

Завдання 3.3.4 Розрахуйте кількість щомісячних платежів для погашення позики G грн, отриманої під p % річних, за умови щомісячної виплати L грн.

Таблиця 3.2 – Вихідні дані для самостійної роботи

	Варіант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
S	1 000	2 000	3 000	1 000	1 600	2 000	1 000	1 300	900	3 000
N	15	10	12	5	20	22	10	5	4	20
p	10	5	8	6	3	3	10	7	2	10
L	200	100	300	200	100	200	200	130	30	200
G	11	50	11	20	10	50	10	13	9	20

4 Лабораторна робота «Вкладені економічні функції»

Мета роботи – навчитися визначати величини амортизаційних відрахувань за періодами, використовуючи вкладені функції Excel.

4.1 Теоретична частина

Для виконання обчислень на робочому аркуші в Excel вбудовано множину функцій. Вставити функцію в клітинку можна, знайшовши її за допомогою «Вставки функцій», але можна ввести її і вручну – за допомогою клавіатури.

Аргументи функцій беруть у круглі дужки й відокремлюють один від одного крапкою з комою. Для створення складної формули функції можуть бути використані як аргументи в інших функціях. Якщо функція використовується як аргумент, тобто є вкладеною функцією, вона повинна повертати значення відповідного типу. У формулах може бути до семи рівнів вкладення функцій, а функція може містити не більше ніж 30 аргументів.

4.2 Порядок виконання роботи

Для ознайомлення із вкладеними економічними функціями виконаємо таке завдання. Нехай 15 вересня 1997 року фірмою

було придбано обладнання вартістю 5 млн грн. До 15 вересня 2007 року це обладнання повинне бути повністю амортизоване (залишкова вартість = 0). Необхідно розрахувати річну величину амортизації цього устаткування для кожного періоду (року). Для вирішення завдання скористаємося двома функціями: фінансовою АСЧ і функцією дати та часу ГОД.

Шаблон функції ГОД: дата_в_числовом_формате. Це код дата-час, який використовується в Excel для роботи з датами і періодами часу. Функція АСЧ повертає річну амортизацію майна для зазначеного періоду. Шаблон функції АСЧ: нач_стоимость; ост_стоимость; время_эксплуатации; период.

Для початку роботи створимо таблицю даних (рис. 4.1).

	A	B
1		
2	дата придбання обладнання	15.09.1997
3	дата повної амортизації обладнання	15.09.2007
4	початкова вартість обладнання	5 000 000,00€
5	залишкова вартість обладнання	- €

Рисунок 4.1 – Таблиця даних

За допомогою функції ГОД визначимо час експлуатації обладнання – число років між датою придбання і датою повної амортизації. Функція ГОД визначає рік, що відповідає її даті в числовому форматі.

А Виділіть комірку, в яку буде введена формула. Нехай це буде комірка В7. Нашим завданням є обчислення за формулою = ГОД(В3) – ГОД(В2) у комірці В7. Створену формулу передбачається в подальшому використовувати як вкладену в іншу функцію.

Б Клацніть на комірку Е2, в яку буде вставлена функція АСЧ, і натисніть на кнопку «Вставити функцію». У діалоговому вікні майстра функцій виберіть категорію «Финансовые», а в ній – функцію АСЧ.

В У діалоговому вікні «Аргументы функции» клацніть на поле «Нач_стоимость». У це поле можна ввести значення вручну

або встановити в ньому посилання на клітинку, яка містить відповідну інформацію. Для нашого прикладу це B4, і посилання на неї абсолютне.

Г У полі «Ост_стоимость» задайте необхідне значення вручну або встановіть посилання на клітинку, яка містить відповідну інформацію (для нас це \$B5).

Д Установіть курсор у поле «Время_эксплуатации». Формулу, яку ми створили для розрахунку цього параметра, скопіюйте в це поле або зробіть посилання на комірку. Замінити аргумент можна і безпосередньо в комірці.

Е У полі «Период» задайте значення вручну або встановіть посилання на комірку, що містить значення періоду (посилання відносне).

Ж Клацніть на кнопку ОК, щоб увести цю функцію в клітинку. В комірці з'явиться результат, а в рядку формул можна побачити задану функцію.

Ми створили функцію із вкладеною в неї іншою функцією. Далі потрібно розрахувати величину річної амортизації для кожного з десяти періодів. Це можна зробити шляхом аналогічної процедури для кожного періоду.

Виділіть клітинку E2, формулу, яку потрібно скопіювати, і натисніть на кнопку Копіювати або клавіші Ctrl + C. У діапазон E3 : E11, в комірці потрібно вставити формулу, клацнувши на кнопку Вставити або натиснувши клавіші Ctrl + V.

Можна перевірити правильність розрахунків: складіть усі річні амортизаційні відрахування і їх сума повинна дорівнювати різниці початкової і залишкової вартостей (у нашому прикладі – 5 000 000 грн). Одержаний результат порівняйте з первісною вартістю (рис. 4.2).

E12 f_{Σ} =СУММ(E2:E11)					
	A	B	C	D	E
1					
2	дата придбання обладнання	15.09.1997			909 090,91€
3	дата повної амортизації обладнання	15.09.2007			818 181,82€
4	початкова вартість обладнання	5 000 000,00€			727 272,73€
5	залишкова вартість обладнання	- €			636 363,64€
6			1		545 454,55€
7			10		454 545,45€
8					363 636,36€
9					272 727,27€
10					181 818,18€
11					90 909,09€
12					5 000 000,00€

Рисунок 4.2 – Сума амортизаційних відрахувань

4.3 Завдання для самостійної роботи

У N -й час якоюсь фірмою було придбано обладнання вартістю P млн грн. До M -го часу це обладнання повинне бути амортизоване (залишкова вартість дорівнює B млн грн). Необхідно розрахувати величину амортизації цього устаткування для кожного періоду – D . Вихідні дані для завдання наведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Вихідні дані для самостійної роботи

Варіант	N	M	P	B	D
1	15.04.2000	15.04.2015	6	0	Рік
2	11.08.2012	11.08.2015	2	0	Квартал
3	20.05.1998	20.05.2015	15	1	Рік
4	22.02.2014	22.02.2016	8	1	Квартал
5	22.02.2005	22.02.2016	7	0	Рік
6	15.04.2001	15.04.2014	6	2	Рік
7	13.07.2013	13.07.2015	2	0	Квартал
8	26.05.1998	26.05.2015	15	3	Рік
9	28.02.2007	28.02.2010	9	1	Квартал
10	28.02.2005	28.02.2012	17	7	Рік

5 Лабораторна робота «Пошук рішення. Економічна модель із двома параметрами»

Мета роботи – навчитися виконувати складні економічні обчислення, які важко виконати вручну.

5.1 Теоретична частина

Інструмент «Пошук рішення» призначений для виконання складних обчислень. Він дозволяє знаходити значення в цільовій комірці, змінюючи при цьому до 200 змінних, які відповідають заданим критеріям. За бажанням користувача результати пошуку можуть бути подані у вигляді звітів різних типів, які можна помістити в робочу книгу. Перед тим як почати пошук рішення, необхідно чітко сформулювати вирішувану проблему, тобто вибрати вхідні дані й визначити обмеження, щоб Excel набув осмисленого значення. Зазвичай саме це викликає В користувача найбільші труднощі.

5.2 Порядок виконання роботи

Вихідні дані для запуску інструменту «Пошук рішення» повинні бути подані у вигляді таблиці, яка містить формули, що відображають залежність між даними таблиці.

Проілюструвати можливості «Пошуку рішення» нам допоможе таке завдання. Маємо інформацію про залежність попиту від ціни товару. Необхідно дізнатися, за яких значень ціни та обсягу продажів прибуток буде максимальним, за умови, що собівартість товару не залежить від обсягу виробництва. Для вирішення цієї проблеми була створена модель розрахунку прибутку (рис. 5.1).

У зазначеній моделі між значеннями ціни та попиту існує лінійна залежність, що визначається формулою $y = -10 \cdot x + 15000$, де y – обсяг попиту, а x – ціна. Таким чином, наша модель містить такі формули: комірka C7: $= -10 \cdot C6 + 15000$; комірka C8: $= (C6 - C5) \cdot C7$.

	A	B	C
1		Розрахунок прибутку з урахуванням зміни попиту	
2			
3		Максимальний обсяг виробництва	15000
4		Максимальна ціна	1 499,00₴
5		собівартість	450,00₴
6		Ціна	500,00₴
7		Обсяг попиту / продажу	10000
8		Прибуток	500 000,00₴

Рисунок 5.1 – Модель розрахунку прибутку

Прибуток визначається множенням обсягу продажу на різницю між ціною і собівартістю. Під час вирішення цього завдання будуть враховані такі обмеження:

- обсяг виробництва за аналізований період не може бути вищим ніж 15 000 одиниць товару;
- ціна не може бути вищою за верхню межу 1 499 грн;
- ціна не повинна бути нижчою за собівартість товару.

Створіть модель, яка згодом буде оптимізована (див. рис. 5.1). За бажання комірка можна задати імена.

А Щоб запустити процес пошуку рішення, виберіть команду «Поиск решения». На екрані з'явиться діалогове вікно «Поиск решения» (рис. 5.2).

Б Установіть курсор у поле «Установить целевую ячейку» і зазначте клітинку моделі, значення якої повинне бути змінене (максимізоване, мінімізоване або прирівняне до якогось певного зазначеного значення). У нашій моделі цільовою буде комірка C8, що містить формулу розрахунку прибутку. Цільова комірка повинна містити формулу, яка прямо або опосередковано посилається на змінювані комірки.

В У групі «Ограничения» за допомогою одного з трьох перемикачів «максимальное значение, минимальное значение, значение» задайте необхідне. В останньому випадку необхідно задати значення в поле «Значение». Завдання нашого прикладу – оптимізація параметрів для максимізації прибутку, отже, повинне бути знайдене максимальне значення цільової комірки (рис. 5.2).

Г У полі «Изменя ячейки» встановіть посилання на

комірки, що будуть змінені. Зробити це можна трьома способами: ввести адреси або імена комірок із клавіатури, зазначити комірку (діапазон) на робочому аркуші за допомогою мишки або вибрати зі списку імен, що викликається натисканням клавіші F3. Останній спосіб можливий, якщо коміркам задані імена. Для нашої моделі змінною є комірка С6 (рис. 5.2).

Д Наступний етап – визначення обмежень. Кладніть на кнопку «Добавить». На екрані з'явиться діалогове вікно «Добавление ограничения» (рис. 5.3).

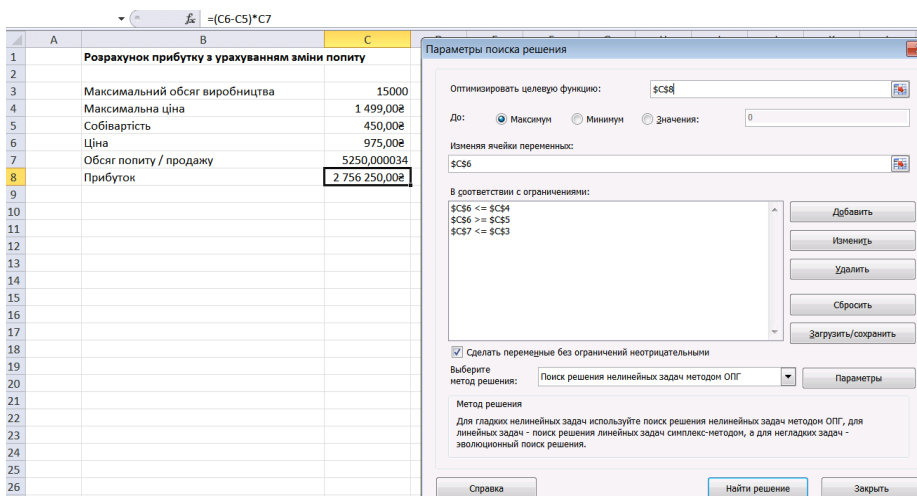


Рисунок 5.2 – Пошук рішення

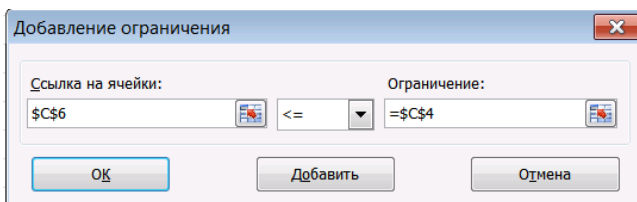


Рисунок 5.3 – Діалогове вікно «Добавление ограничения»

Е У полі «Ссылка на ячейку» зазначте посилання на комірку (діапазон), для якої повинне діяти обмеження. У списку операторів виберіть потрібний оператор обмеження елемента. У

полі «Ограничения» зазначте верхню чи нижню межу або конкретне значення у вигляді числа або посилання на будь-яку комірку. Клацніть на кнопку «Добавить», щоб увести нове обмеження, або на кнопку ОК, щоб завершити введення обмежень і повернутися в діалогове вікно «Поиск решения». Задані обмеження з'являться в меню «В соответствии с ограничениями» (див. рис. 5.2).

Ж За допомогою кнопки «Изменить» відкориговують задані обмеження. Клацніть на кнопку «Параметры» в діалоговому вікні «Поиск решения». На екрані з'явиться діалогове вікно «Параметры поиска решения». Щоб зберегти встановлені параметри та обмеження пошуку рішення як модель, клацніть на кнопку ОК у діалоговому вікні «Параметры».

З Клацніть на кнопку «Найти решение» в діалоговому вікні «Поиск решения». Коли пошук буде закінчений, у таблицю будуть внесені нові значення і на екрані з'явиться діалогове вікно «Результаты поиска решения», яке повідомить про завершення операції. Якщо одержані значення вас влаштовують, установіть перемикач «Сохранить найденное решение», тоді таблиця буде оновлена. У разі необхідності завжди можна буде відновити вихідні дані за допомогою звіту.

Якщо пошук закінчився вдало, ви можете зазначити, які звіти потрібно вставити в робочу книгу. Для цього в списку «Отчеты» виділіть назву потрібного типу звіту (або кілька назв, утримуючи клавішу Ctrl). Вони будуть вставлені на окремих аркушах у робочу книгу перед листом із вихідними даними. Пропоновані звіти містять таку інформацію:

- звіт «Результаты» містить відомості про початкові та поточні значення цільової комірки і змінюваних комірок, а також про відповідність значень заданим обмеженням (рис. 5.4);
- звіт «Устойчивость» відображає знайдений результат, а також нижні й верхні граничні значення для змінюваних осередків;
- звіт «Пределы» показує залежність рішень від зміни формули або обмежень.

Якщо планується використовувати створену модель у

подальшому, знайдене рішення можна зберегти як сценарій. Для цього в діалоговому вікні «Результаты поиска решения» клацніть на кнопку «Сохранить сценарий».

	A	B	C	D	E	F	G
1	Microsoft Excel 14.0 Отчет о результатах						
2	Лист: [лаб.роб. 5.xlsx]Лист1						
3	Отчет создан: 10.03.2016 22:38:39						
4	Результат: Решение найдено. Все ограничения и условия оптимальности выполнены.						
5	Модуль поиска решения						
9	Параметры поиска решения						
13							
14	Ячейка целевой функции (Максимум)						
15	Ячейка	Имя	Исходное значение	Окончательное значение			
16	\$C\$8	Прибыль	2 756 250,00€	2 756 250,00€			
17							
18							
19	Ячейки переменных						
20	Ячейка	Имя	Исходное значение	Окончательное значение	Целочисленное		
21	\$C\$6	Цена	975,00€	975,00€	Продолжить		
22							
23							
24	Ограничения						
25	Ячейка	Имя	Значение ячейки	Формула	Состояние	Допуск	
26	\$C\$7	Объем спроса/продаж	5250,00	\$C\$7<=\$C\$3	Без привязки	9749,999966	
27	\$C\$6	Цена	975,00€	\$C\$6<=\$C\$4	Без привязки	524,0000034	
28	\$C\$6	Цена	975,00€	\$C\$6>=\$C\$5	Без привязки	525,00€	

Рисунок 5.4 – Звіт про результати

Отже, результати пошуку рішення такі, що максимальний прибуток можна отримати, продавши 5 250 одиниць товару за ціною 975 грн за одиницю (див. рис. 5.4).

5.3 Завдання для самостійної роботи

Ми маємо інформацію про залежність продажів від ціни товару. Необхідно дізнатися, за яких значень ціни та обсягу продажів прибуток буде максимальним (і чому він дорівнюватиме), за умови, що собівартість товару не залежить від обсягу виробництва. Функція залежності обсягу продажів від ціни товару $y = A \cdot x + \max y$, де y – обсяг продажів; x – ціна товару, що не повинна бути нижчою за його собівартість; $\max y$ – максимально можливий обсяг виробництва. Функція прибутку

$N = (x - z)y$, де z – собівартість продукції. Ціна не може бути вищою за верхню межу L грн.

Вихідні дані для завдання наведені в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Вихідні дані для самостійної роботи

	Варіант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	-20	-10	-30	-5	-15	-25	-30	-35	-20	-15
max y	9 999	3 000	5 000	6 000	4 500	5 500	7 000	9 000	8 000	8 500
z	250	250	100	300	200	150	350	50	200	250
L	1 500	1 000	500	2 000	250	350	450	150	1 200	1 000

6 Лабораторна робота «Підбір параметра в економічних функціях»

Мета роботи – навчитися проводити аналіз «что если» за допомогою підбору параметрів і таблиць даних в Excel.

6.1 Теоретична частина

Аналіз «что если» – це процес зміни значень у комітках, що дозволяє побачити, як ці зміни впливають на результати формул на аркуші.

В Excel пропонуються інструменти аналізу «что если» трьох типів: сценарії, таблиці даних і підбір параметрів. У сценаріях і таблицях даних беруть набори вхідних значень і визначають можливі результати. Таблиці даних працюють лише з однією або двома змінними, проте можуть набувати безліч різних значень для них. Сценарій може містити кілька змінних, але допускає не більше ніж 32 значення. Дія підбору параметрів відрізняється від сценаріїв і таблиць даних – беруть результат і визначають можливі вхідні значення для його одержання.

Крім цих трьох засобів, можна встановити надбудови виконання аналізу «что если», наприклад надбудову «Поиск решения». Ця надбудова подібна до підбору параметрів, але дозволяє використовувати більше змінних.

6.2 Порядок виконання роботи

Спробуємо знайти відповідь на такі запитання: як за допомогою вкладення в банк перетворити сто тисяч гривень на один мільйон, за який період? Тобто завдання полягає у визначенні терміну вкладу 100 000 грн, які ми повинні покласти в банк.

Складемо таблицю даних.

А Уведіть у клітинку C2 суму вкладу 100 000 грн у форматі Грошовий або Фінансовий, число десяткових знаків 0.

Б Уведіть у клітинку C3 місячну процентну ставку 1 %,

формат Відсотковий, число десяткових знаків 0.

В Уведіть у клітинку С4 термін 12 місяців. Уведіть у клітинку С5 формулу складних відсотків $= (1 + (C3 / 100 \%))^{\wedge} C4$ для розрахунку коефіцієнта нарощування. Введіть у клітинку С7 формулу $= C2 \cdot C5$ для розрахунку суми виплат.

Г Через 12 місяців залишок вкладу (або сума разом із отриманим прибутком) становитиме 112 683,5 грн (рис. 6.1). Який термін повинен сплинути, щоб був один мільйон?

B	C
Сума вкладу	100 000,00
Процентна ставка за місяць	1%
Термін у місяцях	12
Коефіцієнт нарощування	1,12682503
Сума виплат	112 682,50

Рисунок 6.1 – Обчислення суми виплат

У разі зміни в таблиці з вихідними даними вихідних параметрів (суми вкладу, відсотків і терміну) відповідно змінюється й сума виплат. У разі якщо потрібно визначити значення вихідних даних, виходячи із заданої суми виплат, завдання значно ускладнюється. Для вирішення такого завдання можна використовувати засіб Excel «Данные – Анализ «что если» – Подбор параметра».

Під час виконання обчислень за допомогою функції підбору параметра необхідно, щоб цільова комірка була прямо або опосередковано пов'язана з коміркою зі змінним значенням. Виберіть команду «Подбор параметра». На екрані з'явиться діалогове відповідне вікно (рис. 6.2). У полі «Установить в ячейке» зазначте цільову комірку, в якій хочете одержати бажане значення. У нашому випадку це комірка С7.

У поле «Значение» введіть числове значення (в нашому випадку 1 000 000), що повинне бути одержане в цільовій комірці. У полі «Изменяя значение ячейки» зазначте адресу комірки, що повинна змінюватися для одержання бажаного

результату. Клацніть на кнопці ОК, щоб запустити пошук потрібного значення.

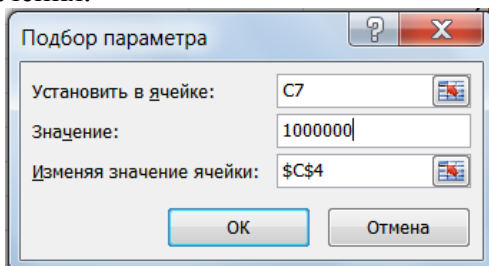


Рисунок 6.2 – Діалогове вікно підбору параметра

На екрані з'явиться діалогове вікно «Результат подбора параметра» з повідомленням про результат пошуку (рис. 6.3). Клацніть на кнопці ОК, якщо одержані результати задовільні.

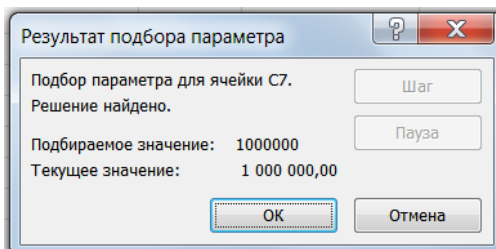


Рисунок 6.3 – Діалогове вікно «Результат подбора параметра»

Інструмент «Подбор параметра» допоміг переконатися, що досягти одного мільйона за процентної ставки 1 % місячних можна за 231 місяць, тобто менше ніж за 20 років (рис. 6.4).

В	С
Сума вкладу	100 000,00
Процентна ставка за місяць	1%
Термін у місяцях	231,4078926
Коефіцієнт нарощування	10
Сума виплат	1 000 000,00

Рисунок 6.4 – Результат розрахунку під час підбору параметра

Підставляючи у вихідну таблицю різні значення, можна простежити залежність результату обчислень від змінних, що становлять формулу цільової комірки. Однак так ми одержуємо лише один варіант рішення. Щоб одержати максимум інформації, можна скористатися для аналізу інструментом Excel «Таблиця даних».

Таблицю даних можна створювати з однією або двома змінними. Значення змінних задають у вигляді списків. Під час створення таблиці підстановки список вихідних значень задають у вигляді рядка або стовпчика таблиці.

Це завдання повинне допомогти навчитися створювати обидва типи таблиць підстановки. Для цього скористаємося тією самою умовою.

Таблиця підстановки з однією змінною (однією коміркою введення) дозволить нам розрахувати значення коефіцієнта нарощування і суми виплат для різних термінів вкладів. За базу візьмемо таблицю розрахунку складних відсотків за вкладом із попереднього прикладу. Застосовувані формули залишаються незмінними.

А На вільному місці аркуша створіть список значень підстановки для змінної однієї або декількох формул. Це можна зробити в окремому стовпці або рядку. У нашому разі значення підстановки – різні терміни вкладу (від 13 місяців до 36 місяців), подані в діапазоні E2:E25.

Б Формулу, в яку потрібно підставляти значення, введіть у F2, якщо розрахунок буде починатися саме зі значення підстановки, поданого в таблиці вихідних даних, як у нашому прикладі (рис. 6.5). Причому ця формула повинна копіювати відповідну формулу з таблиці з вихідними даними. Так, формула в комірці F2 нашого прикладу повинна бути повністю ідентичною формулі в комірці C5: $= (1 + (C3 / 100 \%))^{\wedge} C4$.

В Уведіть у наступній комірці G2 цього самого рядка додаткову формулу. Формула в комірці G2 нашого прикладу повинна бути повністю ідентична формулі в комірці C7: $= C2 \times C5$.

Так само можна створити стовпці для розрахунку ще

декількох формул. Зверніть увагу на обов'язкову наявність у формулах прямих або непрямих посилань на комірку, визначену як комірку введення (в нашому випадку комірка С4).

Формули для обчислення обов'язково повинні бути подані у верхньому рядку (або в лівому крайньому стовпці), оскільки значення в списку можуть бути прочитані лише в напрямку зростання номерів рядків (стовпців).

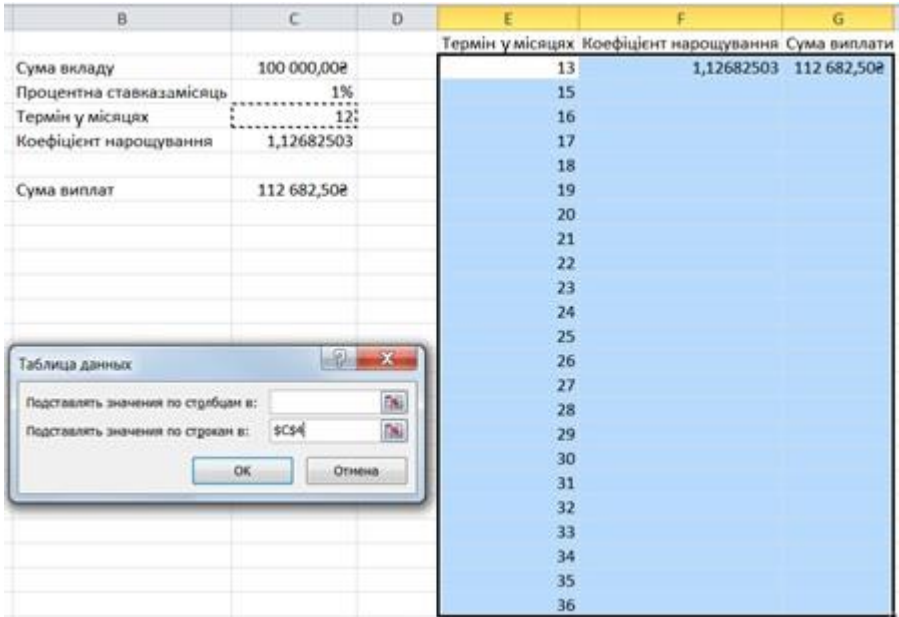


Рисунок 6.5 – Створення таблиці підстановки з однією коміркою введення

Г Виділіть діапазон, що містить значення підстановки і формули (див. рис. 6.5). Виберіть команду «Данные – Анализ «что если» – Таблица данных», щоб вивести на екран діалогове вікно «Таблица данных».

Д Оскільки наші значення підстановки розміщені в стовпці, помістіть курсор у поле «Подставляют значения по строкам в» і зазначте комірку введення С4.

Клацніть на кнопці ОК, щоб запустити процес створення

таблиці даних. Результатом буде складена таблиця підстановки з однією змінною (рис. 6.6). Подивившись на одержану таблицю підстановки, можна зазначити, що, обмежившись чвертю мільйона, мету буде досягнуто менше ніж за два роки.

Щоб доповнити вже створену таблицю підстановки, введіть додаткові значення у відповідні комірки, виділіть діапазон, що містить формули і значення для підстановки, і знову виберіть команду «Таблиця даних».

	B	C	D	E	F	G
				Термін у місяцях	Коефіцієнт нарощування	Сума виплати
Сума вкладу		100 000,00€		13	1,12682503	112 682,50€
Процентна ставкамісяць		1%		15	1,160968955	116 096,90€
Термін у місяцях		12		16	1,172578645	117 257,86€
Коефіцієнт нарощування		1,12682503		17	1,184304431	118 430,44€
				18	1,196147476	119 614,75€
Сума виплат		112 682,50€		19	1,20810895	120 810,90€
				20	1,22019004	122 019,00€
				21	1,23239194	123 239,19€
				22	1,24471586	124 471,59€
				23	1,257163018	125 716,30€
				24	1,269734649	126 973,46€
				25	1,282431995	128 243,20€
				26	1,295256315	129 525,63€
				27	1,308208878	130 820,89€
				28	1,321290967	132 129,10€
				29	1,334503877	133 450,39€
				30	1,347848915	134 784,89€
				31	1,361327404	136 132,74€
				32	1,374940679	137 494,07€
				33	1,388690085	138 869,01€
				34	1,402576986	140 257,70€
				35	1,416602756	141 660,28€
				36	1,430768784	143 076,88€

Рисунок 6.6 – Таблиця підстановки з однією коміркою введення

6.3 Завдання для самостійної роботи

Завдання 6.3.1 За допомогою підбору параметра визначте, який термін потрібен для перетворення G грн на Q грн за банківських P % річних.

Завдання 6.3.2 За допомогою таблиці даних визначте, який термін потрібен для перетворення G грн на Q грн за банківських P % річних.

Вихідні дані для завдання наведені в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 – Вихідні дані для самостійної роботи

Варіант	<i>G</i>	<i>Q</i>	<i>P</i>
1	2 000	200 000	10
2	1 0000	100 000	5
3	500 000	1 000 000	7
4	600 000	1 500 000	8
5	1 000 000	2 000 000	6
6	700 000	150 000	5
7	300 000	500 000	8
8	900 000	1 200 000	6
9	5 000	10 000	10
10	2 000 000	2 500 000	9

7 Лабораторна робота «Економічно обґрунтоване управління інвестиціями»

Мета роботи – навчитись обирати економічно оптимальні варіанти інвестицій за допомогою Excel.

7.1 Теоретична частина

Дуже часто в господарській практиці виникає проблема вибору кращого варіанта інвестування вільних коштів. Зазвичай завдання вибору бувають двох типів. Перший тип – вибір варіантів вкладень для досягнення однієї й тієї самої мети, що відрізняються між собою організаційними, управлінськими, технологічними, екологічними або господарськими рішеннями. Другий тип – вибір варіантів інвестування для досягнення різних цілей, у кожній з яких є своя потреба в інвестиціях і свої можливості отримання дивідендів, доходів, прибутків та ін. У методологічному плані завдання вибору обох типів практично однакові з точки зору відбору кращого варіанта вкладень.

7.2 Порядок роботи

На рисунку 7.1 наведені вихідні дані простого варіанта інвестування в кілька проєктів. Змінюваними значеннями є вміст комірок B3 : E7. У комірках B8 : E8 обчислюються сумарні значення вкладень за 1 квартал, що не можуть перевищувати відповідні значення в комірках B12 : E12. Передбачається, що перший проєкт здійсниться лише впродовж двох кварталів, другий проєкт – упродовж трьох кварталів.

У цьому завданні передбачається, що всі проєкти мають однакову прибутковість, у цьому разі прибуток обчислюється, наприклад, у комірці G3 за формулою $= \text{СУММ}(B3 : C3) \cdot F3 / 100$.

У комірці G8 знаходиться цільова функція, що обчислюється як сумарний прибуток від усіх проєктів за

формулою = СУММ (G3 : G7).

G8						
A	B	C	D	E	F	G
Проект	Інвестиції			Дохідність очікуваний		
	Квартал 1	Квартал 2	Квартал 3	Квартал 4	проекту, %	прибуток
1	200	250	0	0	10	45
2	300	300	350	0	10	95
3	180	250	300	200	10	93
4	200	200	200	200	10	80
5	400	450	500	400	10	175
Разом	1280	1450	1350	800		488
Максимальні вкладення						
	Квартал 1	Квартал 2	Квартал 3	Квартал 4		
	2000	2000	2000	2000		

Рисунок 7.1 – Вихідні дані для аналізу інвестицій у кілька проектів

Обмеження, застосовувані під час пошуку рішення, показані на рисунку 7.2.

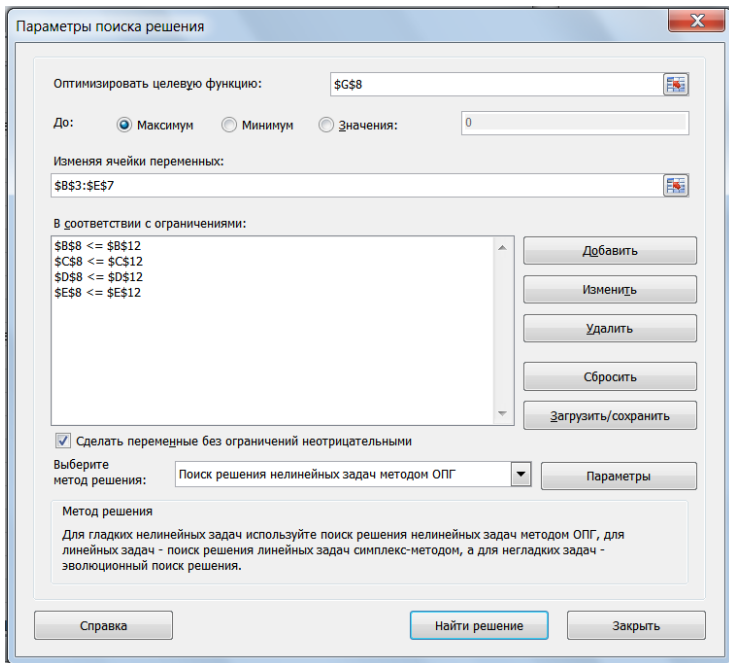


Рисунок 7.2 – Параметри та обмеження під час пошуку рішення

На рисунку 7.3 наведені результати розрахунків цього завдання.

G8 fx =СУММ(G3:G7)

	A	B	C	D	E	F	G
1	Проект	Інвестиції			Дохідність Очікуваний		
2		Квартал 1	Квартал 2	Квартал 3	Квартал 4	проекту, %	прибуток
3	1	344	360	0	0	10	70,4
4	2	444	410	512,5	0	10	136,65
5	3	324	360	462,5	600	10	174,65
6	4	344	310	362,5	600	10	161,65
7	5	544	560	662,5	800	10	256,65
8	Разом	2000	2000	2000	2000		800
9							
10		Максимальні вкладення					
11		Квартал 1	Квартал 2	Квартал 3	Квартал 4		
12		2000	2000	2000	2000		

Рисунок 7.3 – Результат розрахунку інвестицій у кілька проектів

На рисунку 7.4 подані вихідні дані для більш складного розрахунку інвестицій. У цьому разі передбачено, що можуть залучатися додаткові позикові кошти у вигляді кредитів.

У нашому прикладі передбачається кредитування проектів № 4 (у третьому кварталі) і № 5 (у четвертому кварталі). Відповідні суми кредиту є змінними значеннями і знаходяться в комірках B18 і D18, а в комірках B22 і D22 – обмеження для них. З урахуванням сум взятого кредиту обчислюються значення в комірці D9 за формулою = СУММ (D3 : D7) і в комірці E9 – відповідно за формулою = СУММ (E3 : E7).

З урахуванням повернення відсотків кредиту значення цільової функції в комірці G9 обчислюється за формулою = СУММ (B8 : E8) · F6 / 100 – (B18 · 0,05) – (D18 · 0,05).

Обмеження на суми інвестицій змінюються з урахуванням кредиту, для їх обчислення в третьому і четвертому кварталах додані комірки D14 = D13 + B18 і E14 = E13 + D18. На рисунку 7.5 показані ці та інші обмеження під час пошуку рішення завдання.

G9 =СУММ(B8:E8)*F6/100-(B18*0,05)-(D18*0,05)

	A	B	C	D	E	F	G
1	Проект	Інвестиції			Дох і дність Очі куваний		
2		Квартал 1	Квартал 2	Квартал 3	Квартал 4	проекту, %	прибуток
3	1	200	250	0	0	10	45
4	2	300	300	350	0	10	95
5	3	180	250	300	200	10	93
6	4	200	200	200	200	10	80
7	5	400	450	500	400	10	175
8	Разом:	1280	1450	1350	800		488
9	З урахуванням кредитів			1450	800		478
10		Максимальне вкладення					
11		Квартал 1	Квартал 2	Квартал 3	Квартал 4		
12		2000	2000	2000	2000		
13				2100	2100		
14		Кредит					
15		Квартал 3		Квартал 4			
16		100		100			
17		Максимальний кредит					
18		Квартал 3		Квартал 4			
19		300		400			

Рисунок 7.4 – Вихідні дані для розрахунку інвестицій з урахуванням кредитування деяких проектів

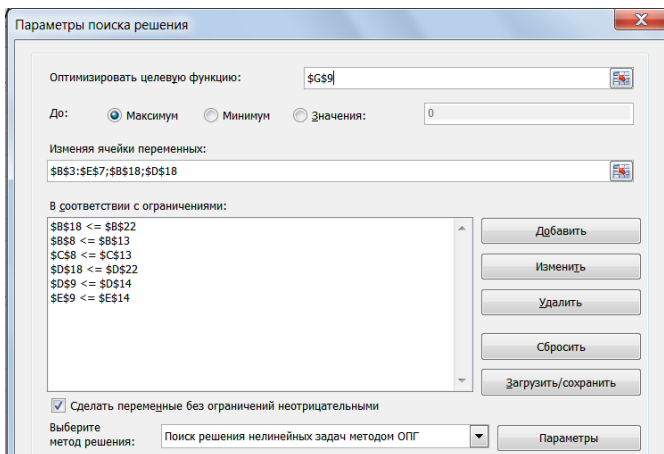


Рисунок 7.5 – Обмеження під час пошуку рішення з додатковим кредитуванням проектів

G9							=СУММ(B8:E8)*F6/100-(B18*0,05)-(C18*0,05)
A	B	C	D	E	F	G	
1	Проект	Інвестиції			Дохідність Очікуваний		
2		Квартал 1	Квартал 2	Квартал 3	Квартал 4	проєкту, % прибуток	
3	1	279,4702	0	0,006199	0,02511	10 27,94702	
4	2	980,5362	0	1318,481	0,02511	10 229,9017	
5	3	184,1635	0	981,5127	412,2449	10 157,7921	
6	4	279,4702	51,84348	0	412,2449	10 74,35586	
7	5	276,3599	1948,157	0	1575,46	10 379,9976	
8	Разом:	2000	2000	2300	2400	869,9944	
9	З урахуванням кредитів			2600	2800	835	
10							
11		Максимальне вкладення					
12		Квартал 1	Квартал 2	Квартал 3	Квартал 4		
13		2000	2000	2000	2000		
14				2300	2400		
15							
16		Кредит					
17		Квартал 3	Квартал 4				
18		300	400				
19							
20		Максимальний кредит					
21		Квартал 3	Квартал 4				
22		300	400				

Рисунок 7.6 – Результати розрахунку інвестицій з урахуванням кредитування деяких проєктів

7.3 Завдання для самостійної роботи

Знайдіть економічно оптимальні варіанти інвестицій згідно зі схемою на рисунку 7.7. Вихідні дані візьміть самостійно.

G8							=СУММ(G3:G7)
A	B	C	D	E	F	G	
1	Проект	Інвестиції			Дохідність Очікуваний		
2		Квартал 1	Квартал 2	Квартал 3	Квартал 4	проєкту, % прибуток	
3	1	200	250	0	0	15 67,5	
4	2	300	300	350	0	10 95	
5	3	180	250	300	200	5 46,5	
6	4	200	200	200	200	10 80	
7	5	400	300	300	400	5 70	
8	Разом	1280	1300	1150	800	359	
9							
10		Максимальні вкладення					
11		Квартал 1	Квартал 2	Квартал 3	Квартал 4		
12		2000	2000	2000	2000		

Рисунок 7.7 – Схема завдання

Вимоги та завдання до виконання контрольної роботи

Мета і завдання виконання контрольної роботи (КР) – визначення здібностей студента щодо самостійного застосування одержаних знань під час розв’язування конкретної задачі, пов’язаної з реалізацією ERP-системи; вміння користуватися спеціальною і довідковою літературою.

КР виконується після проходження студентами курсу лекційних та практичних занять і є самостійною роботою студентів. Завдання контрольної роботи спрямовані на ознайомлення студентів із середовищем Microsoft Excel.

Оформлюється контрольна робота згідно зі стандартами України і міжнародними стандартами. Оцінюється в установлені викладачем терміни.

Тематика контрольної роботи

Тематика контрольної роботи відповідає варіанту завдання. Об’єктом є предметні галузі, сформовані на основі потоків інформації, характерних для окремих підрозділів промислових об’єктів, комерційних або соціальних установ.

Структура контрольної роботи

Контрольна робота складається з двох частин: реалізації інформаційної системи та пояснювальної записки, зазвичай обсягом до 20 сторінок формату А4.

Пояснювальна записка повинна містити:

- 1) титульний аркуш (додаток А) із зазначенням варіанта;
- 2) зміст;
- 3) вступ;
- 4) завдання;
- 5) викладення виконання завдання з поясненнями і скріншотами;
- 6) висновки;
- 7) список використаних джерел.

Завдання 1

Є статистичні дані за кілька років про роботу фірми в одному з напрямків її діяльності. Необхідно, використовуючи статистичні методи, розрахувати прогнозне значення даного показника на наступний рік, тобто на майбутній період. Крім того, необхідно проаналізувати наявні дані та визначити закономірність їх зміни в часі. Таким чином, завдання зводиться до таких етапів:

за наведеними даними необхідно побудувати прогноз із використанням ковзної середньої, зваженої середньої ковзної, функції зростання і тенденції, експоненціального згладжування. Побудувати графіки з прогнозними даними та порівняти їх із фактичними;

знайти найбільш точну форму залежності між статистичними даними і часом, визначити вид цієї залежності та її точність, використовуючи коефіцієнт детермінації R^2 . Використовуючи рівняння регресії, обчислити значення досліджуваного показника в майбутньому періоді.

Дані для завдання наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Вихідні дані до завдання 1

Варіант	Період									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	32,2	31,5	34,3	33,7	34,1	32,5	33,4	34,3	33,5	34,2
2	16,3	18,4	23,9	19,5	21,4	17,4	17,1	18,9	17,7	17,6
3	82,3	49,0	48,8	45,5	50,6	39,5	46,2	42,9	32,2	32,9
4	0,5	0,6	0,8	1,0	1,8	1,9	2,0	1,7	2,0	1,6
5	4,3	4,5	4,7	4,9	4,8	4,7	4,7	2,6	4,1	4,3
6	26,7	23,6	24,9	22,9	24,0	30,9	33,8	36,7	39,1	36,5
7	95,7	99,4	96,8	93,8	93,2	91,5	91,2	92,3	91,5	95,8
8	26,0	24,0	28,0	17,0	22,0	15,0	26,0	27,0	27,5	28,5
9	8,3	7,4	14,6	10,9	8,5	9,8	13,0	12,6	11,4	13,8
10	8,3	7,4	14,6	10,9	8,5	9,8	13,0	12,6	11,4	13,8

Завдання 2

За відомими даними необхідно розрахувати собівартість і відпускну ціну трьох видів продукції. Дані для завдання наведені в таблиці 2.

Таблиця 2 – Вихідні дані до завдання 2

	Варіант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	3 229	7 163	8 230	5 659	4 365	2 676	1 363	9 576	2 665	8 365
B	3 154	1 846	4 906	6 659	4 565	2 367	1 244	9 934	2 403	7 465
C	3 463	2 369	4 898	8 659	4 765	2 496	1 377	3 683	6 280	1 466
D	337	195	455	108	492	229	133	93	170	109
E	341	214	506	180	48	240	1370	932	220	85
F	325	174	395	19	47	309	130	91	15	9
G	33,4	17,1	46,2	2,0	4,7	33,8	15,3	9,2	26,0	13,0
K	34,3	18,9	42,9	1,7	2,6	36,7	16,4	12,3	27,0	12,6
L	33,5	17,7	32,2	2,0	4,1	39,1	13,4	9,5	27,5	11,4
M	340	176	329	165	453	365	139	358	285	138
N	34,6	16,0	50,7	1,0	3,6	47,3	134	99,3	30,0	10,6
H	35,0	18,0	30,6	0,7	4,8	59,8	141	96,8	27,0	8,0
S	326	199	636	765	445	648	653	100	627	547
I	457	195	521	451	485	177	897	102	628	256
O	326	220	657	121	564	365	326	653	330	612
T	15,2	19,8	19,0	1,2	5,5	4,6	3,6	2,8	31,1	14,3
R	12,9	13,5	13,9	1,5	2,65	3,02	6,23	3,69	15	13,4
Q	3,20	3,65	9,65	1,6	5,68	0,35	4,15	8,45	4,8	12,8
W	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

Також необхідно побудувати такі діаграми:

а) стовпчикові для порівняльного аналізу основних показників господарської діяльності (відпускну ціна, основна

заробітна плата, сировина та матеріали) за видами продукції, що випускається;

б) накопичувальну основних показників господарської діяльності (відпускна ціна, основна з/п, сировина та матеріали) за видами продукції, що випускається;

в) секторну розподілу прибутку за трьома виробами.

Відомі такі дані:

- 1) витрати на сировину й матеріали (A, B, C);
- 2) витрати на комплектувальні (D, E, F);
- 3) зворотні відходи (G %, K %, L %);
- 4) витрати на паливо та енергію (M, N, H);
- 5) основна заробітна плата (S, I, O);
- 6) норма прибутку (T %, R %, Q %);
- 7) розмір ПДВ (W % для всіх видів продукції).

Дані для завдання наведені в таблиці 2.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна література

1. Odd Joran Sagegg, Erlend Alfnes. ERP Systems for Manufacturing Supply Chains: Applications, Configuration, and Performance / 1st Edition. Auerbach Publications, 2020. 241 p.

2. Сопко В. В., Зима Ю. П., Головіна Д. В. Інформаційні технології управлінського обліку : навч. посіб. Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2017. 272 с.

Допоміжна література

1. Ходаков В. Є., Кірюшатова Т. Г., Захарченко Р. М. Прикладні програми в комп'ютерних технологіях обробки облікової інформації : навч. посіб. / за ред. В. Є. Ходакова. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2017. 334 с.

2. Мірошніченко О. Ю., Ревуцька Н. В., Гончарова О. М. Управління ресурсами підприємства : навч. посіб. Київ : ТОВ «НВП «Інтерсервіс», 2014. 217 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. COURSERA. Enterprise Systems. URL : <https://www.coursera.org/learn/enterprise-systems>.

ДОДАТОК А
(обов'язковий)

Зразок титульного аркуша до контрольної роботи

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет
Кафедра економіки, підприємництва та бізнес-адміністрування

КОНТРОЛЬНА РОБОТА

з дисципліни «ERP-технології»

Варіант ____

Викладач:

П. І. П/б

Виконавець:

П. І. П/б, група

Суми 202__

Навчальне видання

Методичні вказівки

до виконання лабораторних, самостійних та контрольних робіт
із дисципліни «**ERP-технології**»
для студентів спеціальності 051 «*Економіка*»
всіх форм навчання

Відповідальний за випуск О. І. Карінцева
Редактор Н. З. Клочко
Комп'ютерне верстання В. І. Вороненка

Підписано до друку 08.09.2021, поз. 123.
Формат 60×84/16. Ум. друк. арк. 2,79. Обл.-вид. арк. 2,84. Тираж 6 пр. Зам. №

Видавець і виготовлювач
Сумський державний університет,
вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3062 від 17.12.2007.