

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

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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

**"ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ
МОДЕЛЮВАННЯ ФІНАНСОВИХ ПРОЦЕСІВ"**

**для студентів спеціальності
8.03050801 "Фінанси і кредит"
усіх форм навчання**

Харків. Вид. ХНЕУ, 2013

Затверджено на засіданні кафедри управління фінансовими послугами.
Протокол № 1 від 27.08.2012 р.

Укладач Медведєва І. Б.

M54 Методичні рекомендації до лабораторних робіт з навчальної дисципліни "Економіко-математичне моделювання фінансових процесів" для студентів спеціальності 8.03050801 "Фінанси і кредит" усіх форм навчання / укл. І. Б. Медведєва. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2013. – 116 с. (Укр. мов.)

Подано завдання до лабораторних робіт за модулями й темами навчальної дисципліни та методичні рекомендації до їх виконання, які сприятимуть формуванню у студентів професійних навичок прийняття обґрунтованих рішень у сфері фінансів і кредиту.

Рекомендовано для студентів економічних спеціальностей.

Вступ

Економіко-математичні методи і моделі, можливості вживання яких істотно розширилися завдяки сучасним інформаційним технологіям, є одним з розділів прикладної економічної науки, який характеризується найдинамічнішим розвитком. Особливої підтримки в здійсненні своєї діяльності з боку інформаційних систем потребують саме фінансові установи, для яких притаманний значний обсяг інформації, високий динамізм її зміни, велика кількість обчислювальних та логічних операцій, що виконує фінансовий менеджер. А отже, якість управління та прийняття фінансових рішень тісно пов'язана з використанням економіко-математичних методів і моделей та вмінням проводити моделювання на базі сучасних засобів комп'ютерної техніки та інформаційних технологій.

Розвиток додатків математичних методів у суспільних науках за останні роки призвів до посилення значення математики в гуманітарній освіті й, зокрема, у фінансовій. Володіння фінансовими менеджерами методологією математичного моделювання відповідає не лише практичними вимогам їх професійної діяльності, а й сприяє формуванню нелінійного мислення, синергетичного підходу до розуміння принципів розвитку соціально-економічних систем.

Призначенням методичних рекомендацій до виконання лабораторних робіт із навчальної дисципліни "Економіко-математичне моделювання фінансових процесів" є формування у магістрів практичних навичок щодо застосування економіко-математичних методів і моделей в управлінні фінансовими послугами, а саме: проводити попереднє оброблення економічних даних для їх подальшого статистичного аналізу; планувати й проводити експеримент та вибирати ефективні економіко-математичні методи і моделі для обробки його результатів; будувати та проводити якісний аналіз математичних моделей фінансово-економічних процесів і явищ, що притаманні ринку фінансових послуг; проводити системний аналіз різних сегментів ринку фінансових послуг; надавати економічну інтерпретацію результатів економіко-математичного моделювання фінансових процесів та явищ.

Набуті магістрами у ході розв'язання лабораторних завдань, що викладені у методичних рекомендаціях, компетентності стануть у нагоді при підготовці і написанні магістерської дипломної роботи, наукових статей, звітів та рекомендацій, а також у подальшій професійній діяльності.

Лабораторна робота 1. Підвищення достовірності оцінювання ринкової вартості методом порівняльного аналізу

Мета – формування у магістрів практичних навичок з проведення попереднього оброблення даних з відсіву грубих погрешностей та перевірки на нормальність розподілу вибірки.

Завдання

Вам, як оцінювачу, необхідно буде розрахувати ринкову вартість виробничої будівлі, використовуючи вибірку з дев'яти значень вартості одиниці площі аналогічних будівель, отриманих після приведення цін будівель аналогів до умов оцінюваного. Проведіть відсів грубих погрешностей і перевірте гіпотезу про нормальність розподілу вибірок вартості одиниці площі будівель за даними, поданими у табл. 1.

Таблиця 1

Вихідна вибірка ринкових даних

Порядковий номер об'єкта	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вартість одиниці площі (x), ум. од. / м ²	58,4	64,5	58,0	32,5	57,6	58,2	60,4	63,9	49,8
95 %-вий довірчий інтервал: 55,92 ± 7,5									

Методичні рекомендації до виконання завдання

Для здобуття якісних (надійних) результатів статистичного аналізу економічних процесів необхідно проводити попередню обробку даних, яка містить: 1) відсів грубих погрешностей; 2) перевірку на нормальність розподілу вибірки.

1. Відсів грубих погрешностей

Поява спостережень, що різко виділяються, може бути викликана прямою помилкою або істотним спотворенням стандартних умов збору статистичних даних, при якому однорідність вибірки порушується.

Методи відсіву грубих погрешностей для вибірок об'ємом $N \geq 3$.

Загальним моментом для всіх методів є побудова за наявною вибіркою значень x_1, x_2, \dots, x_N варіаційного ряду $x_{(1)} \leq x_{(2)} \leq \dots \leq x_{(N)}$. Потім обчислюють значення специфічних для кожного методу статистик, які порівнюють з відповідними критичними значеннями.

1.1. Критерій Смірнова – Граббса (для $3 \leq N \leq 26$)

При використанні критерію Смірнова – Граббса обчислюється Т статистика:

для мінімального значення варіаційного ряду:

$$T_{(1)} = \frac{\bar{X} - X_{(1)}}{S_N}; \quad (1)$$

для максимального значення варіаційного ряду:

$$T_{(N)} = \frac{X_{(N)} - \bar{X}}{S_N}; \quad \bar{X} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_i, \quad (2)$$

де \bar{X} – середнє по вибірці;

S_N – середньоквадратичне відхилення, що обчислюється як:

$$S_N = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2}. \quad (3)$$

Значення $T_{(1)}$ і $T_{(N)}$ порівнюють з критичним значенням C_α критерію Смірнова – Граббса: вибірка не містить грубих погрішностей, якщо $T_{(i)} \leq C_\alpha$, $i = 1, \dots, N$ (α – рівень значущості).

Залежно від обчислених відносних відхилень $T_{(i)}$, $i = 1; N$: 1) $T_{(i)} \leq C_{10\%}$ – спостереження не порушує однорідність вибірки і не відсівається ні в якому разі; 2) $T_{(i)} > C_{2,5\%}$ – спостереження значимо відхиляється від \bar{X} , а отже, є грубою погрішністю і відсівається як нетипове; 3) $C_{10\%} < T_{(i)} \leq C_{2,5\%}$ – потрібні додаткові аргументи на користь відсіву спостереження.

Критичні значення C_α подано у табл. 2.

1.2. Критерій Граббса

Для перевірки, чи не є винятком максимальна величина з вибірки x_1, x_2, \dots, x_N , за якою побудовано варіаційний ряд $x_{(1)} \leq x_{(2)} \leq \dots \leq x_{(N)}$, обчислюють статистику Граббса $G_{(N)}$ за формулою:

$$G_{(N)} = \frac{\sum_{i=1}^{N-1} (X_{(i)} - \bar{X}_1)^2}{\sum_{i=1}^N (X_{(i)} - \bar{X})^2}; \quad \bar{X}_1 = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^{N-1} X_{(i)}, \quad (4)$$

де \bar{X}_1 – середнє за вибіркою без $X_{(N)}$ (тобто без максимального).

Критичні значення C_α для критерію Смірнова – Граббса

N	$\alpha = 0,10$	$\alpha = 0,05$	$\alpha = 0,025$	N	$\alpha = 0,10$	$\alpha = 0,05$	$\alpha = 0,025$
1	–	–	–	14	2,297	2,461	2,602
2	–	–	–	15	2,326	2,493	2,638
3	1,406	1,412	1,414	16	2,354	2,523	2,670
4	1,645	1,689	1,710	17	2,380	2,551	2,701
5	1,791	1,869	1,917	18	2,404	2,577	2,728
6	1,894	1,996	2,067	19	2,426	2,600	2,754
7	1,974	2,093	2,182	20	2,447	2,623	2,778
8	2,041	2,172	2,273	21	2,467	2,644	2,801
9	2,097	2,237	2,349	22	2,486	2,664	2,823
10	2,146	2,294	2,414	23	2,504	2,683	2,843
11	2,190	2,353	2,470	24	2,520	2,701	2,862
12	2,229	2,387	2,519	25	2,537	2,717	2,880
13	2,264	2,426	2,562	26	2,553	2,734	2,897

Для перевірки, чи не є винятком мінімальна величина з вибірки x_1, x_2, \dots, x_N , за якою побудовано варіаційний ряд $x_{(1)} \leq x_{(2)} \leq \dots \leq x_{(N)}$, обчислюють статистику Граббса $G_{(1)}$ за формулою:

$$G_{(1)} = \frac{\sum_{i=1}^N (X_{(i)} - \tilde{Q}_1)^2}{\sum_{i=1}^N (X_{(i)} - \bar{X})^2}; \quad \tilde{Q}_1 = \frac{1}{N-1} \sum_{i=2}^{N-1} X_{(i)}, \quad (5)$$

де \bar{X}_1 – середнє за вибіркою без $X_{(1)}$ (тобто без мінімального):

Якщо значення статистик $G_{(1)}$ або $G_{(N)}$ виявляться менше критичного значення C_α , то відповідні спостереження $x_{(1)}$ або $x_{(N)}$ відносять до грубих помилок.

Для критерію Граббса спостереження має бути відсіяне, якщо $G_{(i)} < C_{\alpha=2,5\%}$ ($i = 1; N$), і визнано типовим, якщо $G_{(i)} \geq C_{\alpha=10\%}$.

Критичні значення C_α для статистик $G_{(1)}$ і $G_{(N)}$ для критерію Граббса подано у табл. 3.

Після відсіву спостережень, визнаних нетиповими, перевірку на грубі помилки повторюють для скороченої вибірки.

Критичні значення S_α для статистик $G_{(1)}$ і $G_{(N)}$ для критерію Граббса

N	$\alpha = 0,10$	$A = 0,05$	$\alpha = 0,025$	N	$\alpha = 0,10$	$\alpha = 0,05$	$\alpha = 0,025$
1	–	–	–	14	0,5942	0,5340	0,4792
2	–	–	–	15	0,6134	0,5539	0,5030
3	0,0109	0,0027	0,0007	16	0,6306	0,5755	0,5246
4	0,0975	0,0494	0,0248	17	0,6461	0,5933	0,5442
5	0,1984	0,1270	0,0808	18	0,6601	0,6095	0,5621
6	0,2826	0,2032	0,1453	19	0,6730	0,6243	0,5785
7	0,3503	0,2696	0,2066	20	0,6848	0,6379	0,5937
8	0,4050	0,3261	0,2616	21	0,6958	0,6504	0,6076
9	0,4502	0,3742	0,3101	22	0,7058	0,6621	0,6206
10	0,4881	0,4154	0,3526	23	0,7151	0,6728	0,6327
11	0,5204	0,4511	0,3901	24	0,7238	0,6829	0,6439
12	0,5483	0,4822	0,4232	25	0,7319	0,6923	0,6544
13	0,5727	0,5097	0,4528	–	–	–	–

Обидва розглянутих критерії застосовні для перевірки на аномальність одиничних спостережень (мінімального або максимального), проте за ситуації, коли вибірка містить групу близьких за значеннями аномальних спостережень, вони можуть не дати результату. У цьому випадку можна використовувати критерій Тітьєна – Мура, що є узагальненням критерію Граббса для декількох спостережень.

1.3. Критерій Тітьєна – Мура

Для k максимальних спостережень вибірки розраховується статистика $L_{(k)}$:

$$L_{(k)} = \frac{\sum_{i=1}^{N-k} (X_{(i)} - \bar{X}_k)^2}{\sum_{i=1}^N (X_{(i)} - \bar{X})^2}; \quad \bar{X}_k = \frac{\sum_{i=1}^{N-k} X_{(i)}}{N-k}, \quad (6)$$

де \bar{X}_k – середня арифметична $(N - k)$ спостережень (тобто без k максимальних спостережень);

Для k мінімальних спостережень вибірки розраховується статистика $\underline{L}_{(k)}$:

$$\underline{L}_{(k)} = \frac{\sum_{i=k+1}^N (X_{(i)} - \underline{X}_k)^2}{\sum_{i=1}^N (X_{(i)} - \bar{X})^2}; \quad \underline{X}_k = \frac{\sum_{i=k+1}^N X_{(i)}}{N-k}, \quad (7)$$

де \underline{X}_k – середня арифметична $(N - k)$ спостережень (тобто без k

мінімальних спостережень).

Критеріальні нерівності для L статистик ті ж, що і для критерію Граббса. Критичні значення $L_{кр}$ для критерію Тітьєна – Мура подано у табл. 4.

Таблиця 4

Критичні значення $L_{кр}$ для критерію Тітьєна – Мура $L_{(k)}$ і $\underline{L}_{(k)}$ з кількістю викидів k та об'ємом вибірки N

$\alpha = 0,10$										
N	k									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	0,011									
4	098	0,003								
5	200	038								
6	280	091	0,020							
7	348	148	056							
8	404	200	095	0,038						
9	448	248	134	068						
10	490	287	170	098	0,051					
11	526	326	208	128	074					
12	555	361	240	159	103	0,062				
13	578	388	270	186	126	082				
14	600	416	298	212	150	104	0,068			
15	611	436	322	236	172	124	086			
16	631	458	342	260	194	144	104	0,073		
17	648	478	354	282	216	165	125	093		
18	661	496	384	302	236	184	142	108	0,080	
19	676	510	398	316	251	199	158	124	094	
20	688	530	420	339	273	220	176	140	110	0,085
25	732	588	489	412	350	296	251	213	180	152
30	766	637	523	472	411	359	316	276	240	210
35	792	673	586	516	458	410	365	328	294	262
40	812	702	622	554	499	451	406	372	338	307
45	826	724	648	586	533	488	447	410	378	348
50	840	744	673	614	562	518	477	442	410	380
$\alpha = 0,05$										
N	k									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	0,003									
4	051	0,001								
5	125	018								
6	203	055	0,010							
7	273	106	032							
8	326	146	064	0,022						
9	372	194	099	045						

10	418	233	129	070	0,034					
----	-----	-----	-----	-----	-------	--	--	--	--	--

Закінчення табл. 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
11	454	270	162	098	054					
12	489	305	196	125	076	0,042				
13	617	337	224	150	098	060				
14	540	363	250	174	122	079	0,050			
15	556	387	276	197	140	097	066			
16	575	410	300	219	159	115	082	0,055		
17	594	427	322	240	181	136	100	072		
18	608	447	337	259	200	154	116	086	0,062	
19	624	462	354	277	209	168	130	099	074	
20	639	484	377	299	238	188	150	115	088	0,066
25	696	550	450	374	312	262	222	184	154	126
30	730	599	506	434	376	327	283	245	212	183
35	762	642	554	482	424	376	334	297	264	235
40	784	672	588	523	468	421	378	342	310	280
45	802	696	618	556	502	456	417	382	350	320
50	820	722	646	588	535	490	450	414	383	356
$\alpha = 0,01$										
3	0,000									
4	011	0,000								
5	045	004								
6	091	021	0,002							
7	148	047	010							
8	202	076	028	0,008						
9	235	112	048	018						
10	280	142	070	032	0,012					
11	327	178	098	052	026					
12	371	208	120	070	038	0,019				
13	400	233	147	094	056	033				
14	424	267	172	113	072	046	0,027			
15	450	294	194	132	090	057	037			
16	473	311	219	151	108	072	049	0,030		
17	480	338	237	171	126	091	064	044		
18	502	358	260	192	140	104	076	053	0,036	
19	508	366	272	201	154	118	088	064	046	
20	533	387	300	231	175	136	104	078	058	0,042
25	603	468	377	308	246	204	168	144	112	092
30	650	526	434	369	312	268	229	196	166	142
35	690	574	484	418	364	321	282	250	220	194
40	722	608	522	460	408	364	324	292	262	234
45	745	636	558	498	444	399	361	328	296	270
50	768	668	592	531	483	438	400	368	336	308

2. Перевірка гіпотези нормальності розподілу

Для вибірок невеликих об'ємів застосовуються прості критерії, що використовуються як "приблизні" при великому об'ємі вибірових даних. Вони засновані на використанні коефіцієнта варіації, середнього абсолют-

ного відхилення (СAB), розмаху варіювання, показниках асиметрії та ексцесу. Висновок про підтвердження гіпотези нормальності на основі даних малої вибірки можна зробити лише при здобутті позитивних результатах перевірки декількома критеріями цієї групи.

2.1. Перевірка за коефіцієнтом варіації

Перевірку гіпотези нормальності починають з обчислення коефіцієнта варіації (V):

$$V = \frac{S_N}{\bar{X}}. \quad (8)$$

Якщо значення коефіцієнта варіації перевищує 33 %, то гіпотеза про нормальність розподілу даних вибірки не підтверджується. Подальшу перевірку при цьому не проводять, оскільки такі розподіли повинні перетворюватися з метою зменшення коефіцієнта варіації. При зворотному співвідношенні, перевірку продовжують за критеріями, що залишилися.

2.2. Критерій середнього абсолютного відхилення (СAB)

Для невеликих вибірок ($N \leq 120$) використовують показник СAB, що визначається за такою формулою:

$$СAB = \frac{\sum_{i=1}^N |X_{(i)} - \bar{X}|}{N} \quad (9)$$

Відомо, що для теоретичного нормального розподілу відношення $СAB / \sigma$ (σ^2 – дисперсія теоретичного розподілу) дорівнює $\sqrt{2/\pi}$. Для вибірки, що має приблизно нормальний закон розподілу, повинне виконуватися таке співвідношення:

$$\left| \frac{СAB}{S_N} - \sqrt{\frac{2}{\pi}} \right| < \frac{0,4}{\sqrt{N}} = \left| \frac{СAB}{S_N} - 0,7979 \right| < \frac{0,4}{\sqrt{N}} \quad (10)$$

2.3. Перевірка за розмахом варіювання (R / S критерій)

Ця перевірка може бути проведена для широкого класу вибірок з об'ємом $3 \leq N \leq 1\,000$.

Розмах варіювання R розраховують як різницю між найбільшим і найменшим елементами у вибірці, або в термінах побудованого за вибіркою x_1, x_2, \dots, x_N варіаційного ряду $x_{(1)} \leq x_2 \leq \dots \leq x_{(N)}$: $R = x_{(N)} - x_{(1)}$.

Далі розраховують критеріальне відношення R / S_N , яке зіставляють з критичними значеннями верхнього і нижнього кордонів для різних рівнів значущості. Якщо розраховане відношення лежить у межах кордонів, гіпотезу про нормальність розподілу приймають, якщо ж воно менше нижнього кордону або більше верхнього – гіпотезу відкидають.

Для упевненого ухвалення рішення про нормальність даних вибірки важливо, аби умова знаходження усередині кордонів виконувалася на жорсткому 10 %-ому рівні значущості ($p = 0,1$). Проте, якщо гіпотеза нормальності підтверджується всіма іншими критеріями, можна обмежитися виконанням умови й на 5 %-ому рівні значущості ($p = 0,05$).

Критичні значення R / S критерію подано у табл. 5.

Таблиця 5

Критичні значення R / S критерію

Об'єм вибірки (N)	Рівень значущості (p)											
	Нижній кордон						Верхній кордон					
	0,000	0,005	0,010	0,025	0,050	0,100	0,100	0,050	0,025	0,010	0,005	0,000
3	1,732	1,735	1,737	1,745	1,758	1,782	1,997	1,999	2,000	2,000	2,000	2,000
4	1,732	1,830	1,870	1,930	1,980	2,040	2,409	2,429	2,439	2,445	2,447	2,449
5	1,826	1,980	2,020	2,090	2,150	2,220	2,712	2,753	2,782	2,803	2,813	2,828
6	1,826	2,110	2,150	2,220	2,280	2,370	2,949	3,012	3,056	3,095	3,115	3,162
7	1,821	2,220	2,260	2,330	2,400	2,490	3,143	3,222	3,282	3,338	3,369	4,465
8	1,821	2,310	2,350	2,430	2,500	2,590	3,308	3,399	3,471	3,543	3,585	3,742
9	1,897	2,390	2,440	2,510	2,590	2,680	3,449	3,552	3,634	3,720	3,772	4,000
10	1,897	2,460	2,510	2,590	2,670	2,760	3,570	3,685	3,777	3,875	3,935	2,243
11	1,915	2,530	2,580	2,660	2,740	2,840	3,680	3,800	3,903	4,012	4,079	4,472
12	1,915	2,590	2,640	2,720	2,800	2,900	3,780	3,910	4,020	4,134	4,208	4,690
13	1,927	2,640	2,700	2,780	2,860	2,960	3,870	4,000	4,120	4,244	4,325	4,899
14	1,927	2,700	2,750	2,830	2,920	3,020	3,950	4,090	4,210	4,340	4,431	5,099
15	1,936	2,740	2,800	2,880	2,970	3,070	4,020	4,170	4,290	4,440	4,530	5,292
16	1,936	2,790	2,840	2,930	3,010	3,120	4,090	4,240	4,370	4,520	4,620	5,477
17	1,944	2,830	2,880	2,970	3,060	3,170	4,150	4,310	4,440	4,600	4,700	5,657
18	1,944	2,870	2,920	3,010	3,100	3,210	4,210	4,370	4,510	4,670	4,780	5,831
19	1,949	2,900	2,960	3,050	3,140	3,250	4,270	4,430	4,570	4,740	4,850	6,000
20	1,949	2,940	2,990	3,090	3,180	3,290	4,320	4,490	4,630	4,800	4,910	6,164

2.4. Перевірка за допомогою показників асиметрії та ексцесу

Про близькість емпіричного розподілу нормальному можна також судити, використовуючи показники асиметрії g_1 і ексцесу g_2 , які дозволяють робити якісні висновки про форму емпіричного розподілу і можливості віднесення його до типу кривих нормального розподілу. Для теоретичного нормального розподілу ці показники дорівнюють нулю.

Величини асиметрії та ексцесу для вибірки можуть бути розраховані за допомогою таких формул:

$$g_1 = \frac{\sqrt{N} \sum_{i=1}^N (\tilde{O}_i - \bar{X})^3}{\sqrt{\left(\sum_{i=1}^N (\tilde{O}_i - \bar{X})^2 \right)^3}}; \quad g_2 = \frac{N \sum_{i=1}^N (\tilde{O}_i - \bar{X})^4}{\left(\sum_{i=1}^N (\tilde{O}_i - \bar{X})^2 \right)^2} - 3. \quad (11)$$

Незміщені оцінки G_1 і G_2 для g_1 і g_2 відповідно розраховуються як:

$$G_1 = \frac{\sqrt{N(N-1)}}{N-2} g_1; \quad G_2 = \frac{N-1}{(N-2)(N-3)} ((N+1)g_2 + 6), \quad (12)$$

а їх середньоквадратичні відхилення S_{G1} і S_{G2} :

$$S_{G1} = \sqrt{\frac{6N(N-1)}{(N-2)(N+1)(N+3)}}; \quad S_{G2} = \sqrt{\frac{24N(N-1)^2}{(N-3)(N-2)(N+3)(N+5)}}. \quad (13)$$

Якщо показник g_1 позитивний, то спостерігається правостороння асиметрія, а значення середнього \bar{X} перевищує значення моди. Якщо g_1 від'ємне, то має місце лівобічна асиметрія, а \bar{X} менше за моду.

Для великих вибірок асиметрія вважається значимою, якщо значення g_1 за модулем перевершує 0,5; значення, менші 0,25, до уваги не беруться. Виконання умови симетричності розподілу особливо важливе, оскільки в цьому випадку навіть за відсутності нормальності можна упевнено використовувати середнє \bar{X} як оцінку найбільш вірогідного значення випадкової величини.

Показник ексцесу для симетричного розподілу характеризує його крутість порівняно зі стандартним нормальним розподілом.

Приклад розв'язання завдання

Завдання розв'язується у середовищі MS Office Excel за допомогою програмного продукту "Otsev" (є безкоштовним та знаходиться у вільному доступі [19, 20]), який розроблено оціночною фірмою "БОСІ".

Файл "Otsev" містить чотири основні аркуші "М-д Граббса", "М-д Смирнова – Граббса", "М-д Титьєна – Мура" і "Нормальность". Перші три реалізують однойменні методи перевірки даних вибірки на наявність грубих погрешностей. Аркуш "Нормальность" дозволяє перевірити гіпотезу про нормальність розподілу даних вибірки за допомогою різних критеріїв: груба оцінка за величиною коефіцієнта варіації, критерій середнього абсолютного відхилення (СAB), критерій розмаху, оцінка за значеннями асиметрії і ексцесу. На листах файлу наведені значення статистик, критичні значення і результати їх порівняння у вигляді текстових повідомлень.

Файл "Otsev" містить макроси, підписані цифровим сертифікатом OF BOSY. При відкритті файлу слід увімкнути макроси.

Вихідні дані вибірки (табл. 1) заносяться на аркуш "М-д Граббса" у вертикальний діапазон С6 – С25, названий як "X". Кількість елементів вибірки (N) може варіюватися від 3 до 20. Вибірка має містити лише позитивні (> 0) значення.

Листи "М-д Смирнова – Граббса" і "М-д Титьєна – Мура" з метою підвищення наочності також містять дані вибірки, проте на цих листах їх зміна неможлива. За необхідності скоректувати дані вибірки – це слід здійснювати на аркуші "М-д Граббса".

Елементи вибірки заносяться в діапазон зверху до низу в довільному порядку, нижня частина діапазону може залишатися порожньою (при $n < 20$). Після того, як всі вихідні дані були занесені, потрібно відсортувати їх в порядку зростання, для чого необхідно натиснути кнопку "Начальная сортировка", що розташована на тому ж аркуші (рис. 1). Отже, за даними табл. 1 сформовано варіаційний ряд значень вартостей одиниці площі: 32,5; 49,8; 57,6; 58,0; 58,2; 58,4; 60,4; 63,9; 64,5.

1. Відсів грубих погрешностей

Серед значень ряду є одне – 32,5 ум. од./м² (об'єкт 4 – див. табл. 1), що явно виділяється із загальної групи. Отже, є потреба у перевірці вихідної вибірки на наявність грубих погрешностей за наведеними критеріями. Результати розрахунків зведемо до таблиці, загальний вигляд якої подано у табл. 6.

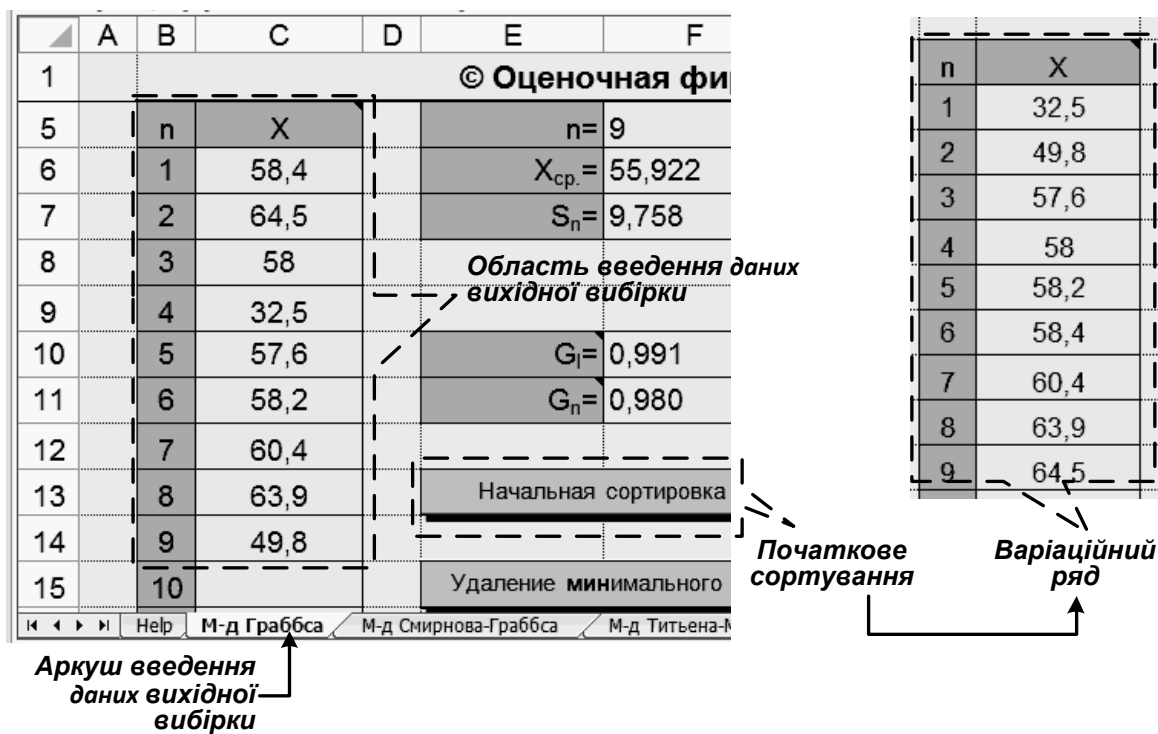


Рис. 1. Вікно введення даних вихідної вибірки та формування варіаційного ряду

Таблица 6

Загальний вигляд таблиці зведених результатів перевірки вибірки на наявність грубих погрешностей

N = кількість значень варіаційного ряду, що перевіряється на наявність грубих погрешностей				
Критерій Смірнова – Граббса	Статистики		Мінімальне значення ряду $X_{MIN} =$	Максимальне значення ряду $X_{MAX} =$
			$T_{(1)} = \text{формула (1)}$	$T_{(N)} = \text{формула (2)}$
	Критичні значення за табл. 2	$C_{10\%} =$	*	*
		$C_{5\%} =$	*	*
$C_{2,5\%} =$		*	*	
Критерій Граббса	Статистики		$G_{(1)} = \text{формула (5)}$	$G_{(n)} = \text{формула (4)}$
	Критичні значення за табл. 3	$C_{10\%} =$	*	*
		$C_{5\%} =$	*	*
		$C_{2,5\%} =$	*	*
Критерій Тітьєна – Мура	Статистики		Пара мінімальних значень $X_{MIN} =$	Пара максимальних значень $X_{MAX} =$
			$L_{(2)} = \text{формула (7)}$	$L_{(2)} = \text{формула (6)}$
	Критичне значення за табл. 4	$C_{5\%} =$	*	*

Примітки: * – означені комірки залежно від результату порівняння статистик з їх критичними значеннями отримують значення "приймається" або "відкидається".

Вікна результатів перевірки вихідної вибірки (N = 9) на наявність грубих погрешностей представлені на рис. 2 – 4. Зведені результати перевірки подано у табл. 7.

n	X		n= 9	95% доверительный интервал		
1	32,5		$X_{\infty} = 55,922$	[48,421 ; 63,423]		
2	49,8					
3	57,6			$C_{(0,10)}$	$C_{(0,05)}$	$C_{(0,025)}$
4	58			2,1	2,24	2,46
5	58,2		$T_{(1)} = 2,546$	Отсеиваем	Отсеиваем	Отсеиваем
6	58,4		$T_{(n)} = 0,932$	Принимаем	Принимаем	Принимаем
7	60,4					
8	63,9		Удаление максимального X			
9	64,5					
10			Удаление минимального X			
11						

Рис. 2. Вікно результатів перевірки вихідної вибірки на наявність грубих погрешностей за критерієм Смірнова – Граббса

n	X		n= 9	95% доверительный интервал		
1	32,5		$X_{\infty} = 55,922$	[48,421 ; 63,423]		
2	49,8		$S_n = 9,758$			
3	57,6			$C_{(0,10)}$	$C_{(0,05)}$	$C_{(0,025)}$
4	58,0			0,450	0,374	0,310
5	58,2		$G_1 = 0,190$	Отсеиваем	Отсеиваем	Отсеиваем
6	58,4		$G_n = 0,891$	Принимаем	Принимаем	Принимаем
7	60,4					
8	63,9		Начальная сортировка			
9	64,5					
10			Удаление минимального X			
11						
12			Удаление максимального X			
13						

Рис. 3. Вікно результатів перевірки вихідної вибірки на наявність грубих погрешностей за критерієм Граббса

n	X		n=9	95% доверительный интервал
1	32,5		$X_{\infty} = 55,922$	[48,421 ; 63,423]
2	49,8			
3	57,6			$C_{(0,05)}$
4	58			0,194
5	58,2		$L_{(2)} = 0,067$	Отсеиваем
6	58,4		$L_{(2)} = 0,768$	Принимаем
7	60,4			
8	63,9		Удаление 2-х мин. X	
9	64,5			
10			Удаление 2-х макс. X	

Рис. 4. Вікно результатів перевірки вихідної вибірки на наявність грубих погрешностей за критерієм Тітьєна – Мура

Таблица 7

Результати перевірки вихідної вибірки на наявність грубих погрешностей

N = 9				
Критерій Смірнова – Граббса	Статистики		$X_{\text{MIN}} = 32,5$	$X_{\text{MAX}} = 64,5$
	Критичні значення	$C_{10\%} = 2,10$	Відкидається	Приймається
		$C_{5\%} = 2,24$	Відкидається	Приймається
		$C_{2,5\%} = 2,46$	Відкидається	Приймається
Критерій Граббса	Статистики		$G_{(1)} = 0,190$	$G_{(n)} = 0,891$
	Критичні значення	$C_{10\%} = 0,450$	Відкидається	Приймається
		$C_{5\%} = 0,374$	Відкидається	Приймається
		$C_{2,5\%} = 0,310$	Відкидається	Приймається
Критерій Тітьєна – Мура	Статистики		$X_{\text{MIN}} = 32,5; 49,8$	$X_{\text{MAX}} = 64,5; 63,9$
	Критичне значення		$L_{(2)} = 0,067$	$L_{(2)} = 0,768$
		$C_{5\%} = 0,194$	Відкидається	Приймається

З табл. 7 видно, що усі критерії свідчать на користь того, аби мінімальне значення 32,5 було видалено з вибірки як нетипове, а максимальне значення – залишено. За даними вихідної вибірки вибіркове середнє, що відображає питому вартість оцінюваного об'єкта, з 95 %-ою статистичною надійністю потрапляє в довірчий інтервал (з урахуванням поправки на малість вибірки) $55,92 \pm 7,5$; після відсіву значення 32,5 (кнопка "Удаление минимального" – рис. 5), довірчий інтервал набере вигляду $58,85 \pm 3,8$.

n	X		n= 8	95% доверительный интервал		
1	49,8		$X_{\infty} = 58,850$	[55,05 ; 62,65]		
2	57,6		$S_n = 4,546$			
3	58,0			$C_{(0,10)}$	$C_{(0,05)}$	$C_{(0,025)}$
4	58,2			0,405	0,326	0,262
5	58,4		$G_1 = 0,353$	Отсеиваем	Принимаем	Принимаем
6	60,4		$G_n = 0,748$	Принимаем	Принимаем	Принимаем
7	63,9					
8	64,5		Начальная сортировка			
9						
10			Удаление минимального X			
11						
12			Удаление максимального X			
13						

Help М-д Граббса М-д Смирнова-Граббса М-д Титъена-Мура Нормальность

Рис. 5. Вікно результатів перевірки скороченої вибірки на наявність грубих погрешностей за критерієм Граббса після видалення мінімального значення

Як видно з рис. 5, виключення з вибірки одного аномального значення дозволило уточнити оцінку вартості на 5 % та удвічі зменшити її погрешність.

Результати перевірки за критерієм Титъена – Мура (рис. 6 – кнопка "Удаление 2-х мин. X") для двох мінімальних значень (32,5 і 49,8) ставлять під сумнів ще одне значення – 49,8 (об'єкт 9 – див. табл. 1).

	n	X		n= 7	95% доверительный интервал	
6	1	57,6		$X_{\infty} = 60,143$	[57,446 ; 62,84]	
7	2	58				
8	3	58,2			$C_{(0,05)}$	
9	4	58,4			0,106	
10	5	60,4		$L_{(2)} = 0,697$	Принимаем	
11	6	63,9		$L_{(2)} = 0,093$	Отсеиваем	
12	7	64,5				
13	8			Удаление 2-х мин. X		
14	9					
15	10			Удаление 2-х макс. X		

Help М-д Граббса М-д Смирнова-Граббса М-д Титъена-Мура Нормальность

Рис. 6. Вікно результатів перевірки скороченої вибірки на наявність грубих погрешностей за критерієм Титъена – Мура після видалення 2-ох мінімальних значень

Оскільки ці два значення (32,5 і 49,8) важко розглядати як близькі одне одному, перевіримо сумнівне за двома критеріями, що залишилися,

за даними скороченої вибірки (табл.7). При цьому варіаційний ряд становить: 49,8; 57,6; 58,0; 58,2; 58,4; 60,4; 63,9; 64,5.

Таблиця 7

**Результати перевірки скороченої вибірки
на наявність грубих погрешностей**

N = 8				
Критерій Смірнова – Граббса	Статистики		$X_{\text{MIN}} = 49,8$	$X_{\text{MAX}} = 64,5$
			$T_{(1)} = 2,128$	$T_{(N)} = 1,329$
	Критичні значення	$C_{10\%} = 2,04$	<i>Відкидається</i>	Приймається
		$C_{5\%} = 2,17$	Приймається	Приймається
$C_{2,5\%} = 2,37$		Приймається	Приймається	
Критерій Граббса	Статистики		$G_{(1)} = 0,353$	$G_{(n)} = 0,748$
	Критичні значення	$C_{10\%} = 0,405$	<i>Відкидається</i>	Приймається
		$C_{5\%} = 0,326$	Приймається	Приймається
		$C_{2,5\%} = 0,262$	Приймається	Приймається
Критерій Тітьєна – Мура	Статистики		$X_{\text{MIN}} = 49,8; 57,6$	$X_{\text{MAX}} = 64,5; 63,9$
			$L_{(2)} = 0,301$	$L_{(2)} = 0,471$
	Критичне значення	$C_{5\%} = 0,146$	Приймається	Приймається

Мінімальне значення 49,8 може бути визнано нетиповим за критеріями Граббса і Смірнова – Граббса лише з вельми жорстким 10 %-им рівнем значущості (довірчою вірогідністю $q = 0,90$). Цього не можна стверджувати з довірчою вірогідністю $q = 0,95$ и $q = 0,975$ (на нижчих 5 % і 2,5 %-ому рівнях значущості). У цьому випадку виникають серйозні сумніви у необхідності виключення з вибірки значення 49,8. Розглянемо можливі наслідки відсіву цього значення (табл. 8).

Таблиця 8

**Результати перевірки наслідків виключення
з вибірки значення 49,8**

N = 7				
Критерій Тітьєна – Мура	Статистики		$X_{\text{MIN}} = 57,6; 58,0$	$X_{\text{MAX}} = 64,5; 63,9$
			$L_{(2)} = 0,697$	$L_{(2)} = 0,093$
	Критичне значення	$C_{5\%} = 0,146$	Приймається	Приймається

За даними табл. 8 можна зробити висновок, що оцінка середнього значення зміниться ще на 2 %, а ширина довірчого інтервалу звузиться

майже в півтора рази ($60,14 \pm 2,7$), проте тепер критерій Тітьєна – Мура відкине пару максимальних значень вибірки.

Критерії для перевірки одиночних крайніх значень (Граббса, Смірнова – Граббса) не виявляють значення 64,5 як помилкове. Це пояснюється тим, що воно є близьким до попереднього значення 63,9; проте разом вони відрізняються від інших значень вибірки. Критерій Тітьєна – Мура, що спеціально призначений для виявлення подібних ситуацій, у цьому випадку вимагає видалити пару максимальних значень 63,9 і 64,5 як помилку. Якщо зробити це, у вибірці з п'яти елементів грубою погрішністю буде визнано значення 60,4. У результаті об'єм вибірки потрібно буде скоротити до чотирьох елементів, тобто більше, ніж у два рази порівняно з початковою (з 9 до 4), що є небажаним, а у разі подальшого вживання методів регресійного аналізу – практично недопустимо. Тому при необхідності подальшого проведення регресійного аналізу значення 49,8 доцільно залишити у вибірці, якщо не порушується гіпотеза про нормальність розподілу.

2. Перевірка гіпотези нормальності розподілу

2.1. Перевірка за коефіцієнтом варіації

За формулою (8) перевіримо виконання нерівності $V < 33\%$ для вибірок, сформованих у процесі перевірки їх на наявність грубих погрішностей. Значення коефіцієнта варіації V_N для очищених від грубих помилок вибірок з об'ємом $N = 8$ (без значення 32,5) і $N = 4$ (без 32,5; 49,8 і 60,4; 63,9; 64,5) складають 8 і 1 % відповідно, а отже, перевірку можна продовжувати для обох вибірок.

2.2. Критерій середнього абсолютного відхилення (СAB)

За формулою (9) розрахуємо СAB для вибірок з 8 та 4-х значень.

Для вибірки з восьми значень нерівність (10) набирає вигляду $|3,063 / 4,55 - 0,7979| < 0,4 / 2,83$, або $0,125 < 0,141$ – нерівність справедлива і гіпотеза про нормальність розподілу приймається.

Для зменшеної до чотирьох значень вибірки нерівність також виконується: $|0,25 / 0,34 - 0,7979| < 0,4 / 2$, або $0,063 < 0,2$. Таким чином, гіпотеза про нормальність розподілу за критерієм СAB може бути прийнята щодо обох скорочених вибірок.

2.3. Перевірка за розмахом варіювання

Розрахуємо значення розмаху варіювання ($R = x_{(N)} - x_{(1)}$) та критеріального відношення R_N / S_N для вибірок об'ємом 8 і 4 елементи:

$R_8 / S_8 = 3,234$ та $R_4 / S_4 = 2,342$. Зіставлення отриманих результатів з даними табл. 5 свідчить, що умова знаходження в кордонах для обох вибірок виконується на рівні значущості 10 % (інтервали $[2,590; 3,308]$ і $[2,040; 2,409]$ відповідно вибірок об'ємом 8 і 4 елементи). Отже, за критерієм розмаху варіювання гіпотеза про нормальність розподілу може бути упевнено прийнята для обох скорочених вибірок.

2.4. Перевірка за допомогою показників асиметрії та ексцесу

У цьому критерії гіпотеза нормальності досліджуваного розподілу може бути прийнята, якщо спільно виконуються умови $|G_1| < 3S_{G1}$ та $|G_2| < 5S_{G2}$ (див. формули (11) – (13)). Інакше гіпотезою слід знехтувати.

У нашому прикладі для вибірки з восьми елементів: $|G_1| = 0,94$; $S_{G1} = 0,75$ и $|G_2| = 1,99$; $S_{G2} = 1,48$ – нерівності $|G_1| < 3S_{G1}$ та $|G_2| < 5S_{G2}$ виконуються одночасно. Для вибірки з чотирьох елементів: $|G_1| = 0,75$; $S_{G1} = 1,01$ та $|G_2| = 0,34$; $S_{G2} = 2,82$ – обидва нерівності також виконано. Таким чином, гіпотеза про нормальність розподілу може бути прийнята за даним критерієм для обох вибірок.

Вікно результатів перевірки гіпотези нормальності розподілу для вибірки з 8-ми елементів подано на рис. 7.

Проверка гипотезы о нормальности		С использованием показателей асимметрии и эксцесса	
По коэффициенту вариации		$g_1 =$	-0,70
		$g_2 =$	0,21
$v = 8\%$	Удовлетворяет	$G_1 =$	-0,87
		$G_2 =$	1,83
		$S_{G1} =$	0,75
По критерию САО		$S_{G2} =$	1,48
		Принимаем	
$n = 8$	По критерию размаха		
САО = 3,063	R/S_n	3,234	Рез -тат
$S_n = 4,55$	$p = 0.01$	3,543	Принимаем
Принимаем		2,35	
	$p = 0.05$	3,399	Принимаем
		2,5	
	$p = 0.1$	3,308	Принимаем
		2,59	

Рис. 8. Вікно результатів перевірки гіпотези нормальності розподілу для вибірки з 8-ми елементів

Резюмуючи перевірку на наявність грубих помилок і нормальність, можна зазначити, що вибірка з восьми елементів, яка містить "сумнівне" значення 49,8, може вважатися такою, що задовольняє поставлені вимоги. На практиці в умовах "інформаційного голоду" такі значення доцільно залишати, зберігаючи максимально можливий об'єм вибірки, особливо якщо надалі передбачається використання процедур регресійного аналізу.

Література: [6; 19; 20].

Лабораторна робота 2. Морфологічний аналіз перспективних напрямів наукового дослідження за тематикою магістерської дипломної роботи

Мета – формування у магістрів практичних навичок щодо застосування морфологічного аналізу для з'ясування типових, оригінальних та перспективних напрямів наукових досліджень за паспортом спеціальності 08.00.08 – гроші, фінанси і кредит.

Завдання

На основі аналізу дисертаційних робіт (спеціальності 08.00.08 – гроші, фінанси і кредит), теми яких є схожими із спрямуванням вашої магістерської дипломної роботи, та відповідно до напрямів наукових досліджень за паспортом спеціальності 08.00.08 – гроші, фінанси і кредит визначте: а) найбільш типові напрями наукових досліджень; б) найбільш оригінальні напрями наукових досліджень; в) перспективні напрями наукових досліджень.

Методичні рекомендації до виконання завдання

Завдання виконується із застосуванням методу морфологічного аналізу, сутність та послідовність проведення якого полягає у такому:

- 1) вибір системи – дисертаційні роботи (S_i , де $i = 1 \dots n$; $n = 6$);
- 2) визначення параметрів системи – тема, предмет, об'єкт, новизна;
- 3) визначення істотної ознаки системи – напрям наукового дослідження;
- 4) визначення можливих варіантів істотної ознаки – окремі напрями наукових досліджень відповідно до паспорту спеціальності 08.00.08 – гроші, фінанси і кредит;

5) формування морфологічного ящика (матриці образів) – віднесення дисертаційної роботи до напрямів наукового дослідження на основі аналізу її теми, об'єкта, предмета та новизни;

6) формування таблиць схожості та включення – відображення міри схожості дисертаційних робіт та міри їх включення одної до другої за напрямками наукового дослідження;

7) визначення ступеня зв'язку між схожими об'єктами системи – вибір найбільш схожих дисертаційних робіт та визначення найбільш досліджуваного аспекту напрямів наукових досліджень;

8) визначення ступеня включення об'єктів один до другого – визначення оригінальних дисертаційних робіт та найменш вивченого напрямку наукового дослідження.

Розглянемо послідовність розв'язання поставленого завдання згідно з етапами проведення морфологічного аналізу.

Приклад розв'язання завдання

Аналізуються шість дисертаційних робіт з проблематики фінансової безпеки.

Перший етап

Відповідно до завдання в якості системи морфологічного аналізу було обрано дисертаційні дослідження, які було захищено за спеціальністю 08.00.08 – гроші, фінанси і кредит.

Позначимо об'єкти системи як S_i . Кожний об'єкт такої системи ідентифікується темою дисертаційного дослідження.

Другий етап

На основі електронного фонду Державної бібліотеки ім. В. І. Вернадського [18], де можна знайти необхідні автореферати, сформуємо таблицю морфологічних параметрів (предмет, об'єкт, новизна) дисертаційних робіт (об'єктів системи) (табл. 9).

Третій етап

Згідно із завданням у якості істотної ознаки морфологічного аналізу було обрано напрям наукового дослідження. Позначимо варіанти істотної ознаки як Z_j .

**Морфологічні параметри дисертаційних робіт
за спеціальністю 08.00.08 – гроші, фінанси і кредит**

Об'єкт системи (S _i)	Параметри системи			
	тема	об'єкт	предмет	новизна
1	2	3	4	5
1	Механізм управління фінансовою безпекою підприємства	сукупність існуючих проблем, що виникають у процесі функціонування механізму управління фінансовою безпекою підприємств легкої промисловості на сучасному етапі розвитку економіки	форми і методи удосконалення механізму управління фінансовою безпекою на рівні первинної ланки національної економіки	обґрунтовано комплексну структуру механізму управління фінансовою безпекою підприємства як сукупність фінансових інтересів підприємства; функцій, принципів і методів управління; розроблено методичку комплексної оцінки рівня фінансової безпеки підприємства, яка базується на оцінці кожної з функціональних складових фінансової безпеки і надає можливість застосувати інтегральний показник; удосконалено методичку оцінки впливу чинників на фінансову безпеку підприємства, яка базується на складанні матриці сильних і слабких позицій її фінансового стану
2	Фінансова безпека розвитку сільськогосподарських формувань	сукупність процесів фінансового розвитку сільськогосподарських формувань	механізм фінансової безпеки розвитку сільськогосподарських формувань	сформульовано визначення поняття фінансової безпеки розвитку сільськогосподарських формувань як сукупності фінансових інструментів запобігання негативного впливу факторів розвитку сільськогосподарських формувань для забезпечення випуску високоякісної та конкурентоспроможної сільськогосподарської продукції з метою

1	2	3	4	5
				забезпечення продовольчої безпеки населення України; запропоновано механізм оцінки фінансової безпеки сільськогосподарських формувань на регіональному рівні на базі інтегрального показника діяльності сільськогосподарських формувань
3	Механізм забезпечення фінансової безпеки страхових організацій	діяльність страхових організацій у контексті забезпечення їх фінансової безпеки	закономірності функціонування й структура механізму забезпечення фінансової безпеки страховиків у сучасних економічних умовах	визначено й обґрунтовано структуру механізму забезпечення фінансової безпеки страхових організацій, до складу якого віднесено: об'єкт та суб'єкт управління; сукупність фінансових інтересів страховика; функції, принципи та методи управління; інструментарій управління; критерії та індикатори оцінки рівня ФБСО; техніку і технологію управління; розроблено методичку оцінки і забезпечення належного рівня фінансової безпеки страхових організацій, яку побудовано на якісних (показники оцінки конкурентної позиції страхової компанії) і кількісних (показники фінансової стійкості, платоспроможності та ефективності діяльності) параметрах безпечного стану страховиків, що надає можливість застосовувати інтегральний показник оцінки рівня ФБСО; удосконалено: інформаційно-аналітичне забезпечення ФБСО

1	2	3	4	5
				як складову механізму забезпечення фінансової безпеки страхових компаній на основі запровадження інформаційної системи забезпечення ФБСО
4	Фінансова безпека в Україні (методологія оцінки та механізми забезпечення)	система грошового обігу України, її бюджетна система, інвестиційні процеси, сфера управління внутрішнім та зовнішнім боргом, вітчизняні валютний і фондовий ринки	теоретичні та практичні проблеми формування системи фінансової безпеки в Україні	розкрито сутність та дано визначення: рівня забезпеченості суб'єктів усіх рівнів управління фінансовими ресурсами; стану складових фінансового ринку; якості фінансових інструментів і послуг; стану фінансових потоків в економіці; інфляційної безпеки; валютної безпеки держави, суб'єктів господарювання, комерційних банків і громадян; боргової безпеки; інвестиційної безпеки держави визначено і обґрунтовано принципи організації системи фінансової безпеки (ФБ); вперше наведена класифікація видів (ФБ); уточнено вимоги до стратегії забезпечення (ФБ); уточнено класифікацію загроз (ФБ); уточнено перелік індикаторів (ФБ); визначено і обґрунтовано чинники безпеки грошового обігу, валютної, бюджетної, боргової та інвестиційної безпеки
5	Зовнішня заборгованість держави та її	визнана Урядом України зовнішня державна заборго-	фінансово-економічні аспекти діалектики зовнішньої заборгованості, її	досліджено різні підходи до визначення поняття "фінансова безпека держави"; визначено та узагальнено три характерні скла-

1	2	3	4	5
	вплив на фінансову безпеку України	ваність за іноземними позиками, повернення яких ним гарантується	вплив на стан фінансової безпеки держави та менеджмент зовнішнього боргу	дові фінансової безпеки держави: фінансову незалежність (financial independence); стійкість і стабільність фінансової системи; здатність фінансової системи забезпечувати ефективність функціонування національної економіки та економічне зростання; на основі регресійного моделювання аргументовано гіпотезу про існування кореляційного взаємозв'язку та виявлено ступінь залежності між дефіцитом державного бюджету й зовнішнім державним боргом
26 6	Особливості формування фондового ринку України у контексті фінансової безпеки держави	система відносин з приводу формування та функціонування фондового ринку в Україні, проблеми та перспективи його розвитку в контексті забезпечення фінансової безпеки держави	фондовий ринок як важливий сегмент економіки України	визначено систему загроз фінансовій безпеці України у сфері фондового ринку на усіх рівнях їх виникнення; запропоновано систему індикаторів фінансової безпеки держави у сфері фондового ринку

Четвертий етап

Як варіанти істотної ознаки дисертаційної роботи оберемо окремі напрями наукових досліджень за паспортом спеціальності 08.00.08 – гроші, фінанси і кредит, які можна знайти, наприклад, на сайті Науково-дослідного фінансового інституту Академії фінансового управління Міністерства фінансів України [17] (табл. 10).

Таблиця 10

Варіанти істотної ознаки дисертаційної роботи: окремі напрями наукових досліджень з урахуванням напрямів за паспортом спеціальності 08.00.08 – гроші, фінанси і кредит

Z _i	Напрямок наукового дослідження
Z ₁	Попит та пропозиція грошей, механізми грошово-кредитного регулювання. Фіскальна і монетарна політика, їх координація; інфляція і стабілізація грошей
Z ₂	Фінансове забезпечення галузей соціальної сфери.
Z ₃	Державне фінансове господарство. Державний бюджет, бюджетний устрій і бюджетна система, бюджетний процес. Бюджетна політика держави, бюджетний менеджмент
Z ₄	Бюджетний дефіцит і система дефіцитного фінансування
Z ₅	Місцеві фінанси й місцеве оподаткування. Фіскальний (бюджетний) федералізм, міжбюджетні відносини. Система бюджетного і фінансового вирівнювання
Z ₆	Фінансова безпека держави та фінансових інститутів
Z ₇	Фінансова безпека суб'єктів підприємництва
Z ₈	Фінансова безпека фінансових інститутів
Z ₉	Державний кредит і державний борг, система управління внутрішнім і зовнішнім державним боргом
Z ₁₀	Фінансовий ринок та його сегментація, інструменти та інфраструктура ринку цінних паперів. Портфельне інвестування. Держава на фінансовому ринку
Z ₁₁	Фондовий ринок, фондова біржа і біржові операції
Z ₁₂	Хеджування фінансових ризиків. Ринок похідних фінансових інструментів
Z ₁₃	Ринок фінансових послуг
Z ₁₄	Теоретичні й прагматичні проблеми розвитку страхування, його основні форми, види й галузі
Z ₁₅	Страховий менеджмент
Z ₁₆	Страховий ринок, закономірності та перспективи його розвитку в Україні, страхові послуги й особливості їх реалізації
Z ₁₇	Формування та розміщення страхових резервів
Z ₁₈	Забезпечення фінансової надійності страховиків
Z ₁₉	Формування та функціонування ринку кредитних ресурсів, кредитна система
Z ₂₀	Механізм функціонування банківської системи, організація й управління діяльності банків, маркетинг у банківських операціях
Z ₂₁	Іпотечне кредитування, лізинг у банківській діяльності, інвестиційна діяльність банків
Z ₂₂	Механізм банківського кредитування та його особливості в окремих галузях і сферах економіки
Z ₂₃	Фінансовий менеджмент в банку
Z ₂₄	Операції з іноземною валютою, валютне регулювання та платіжний баланс

П'ятий етап

На основі аналізу параметрів (теми, об'єкта, предмета та новизни) дисертаційних робіт визначимо, які напрями наукових досліджень вони охоплюють. Результати такого аналізу представимо як матрицю образів наукових досліджень (X_{ij}). Кожен елемент такої матриці (X_{ij}) зазначає наявність або відсутність варіанта сутнісної ознаки (Z_j напрямів наукових досліджень за паспортом спеціальності 08.00.08) в аналізованій дисертаційній роботі (S_i). Тобто елемент матриці образів наукових досліджень визначається у такий спосіб: якщо j -та сутнісна ознака (напрямок наукових досліджень) присутня в i -ому об'єкті системи (дисертаційній роботі), та на пересіченні i -го рядка та j -го стовпця виставляється 1, інакше – 0.

Наприклад:

дисертаційна робота S_1 на тему "Механізм управління фінансовою безпекою підприємства" з відповідним об'єктом, предметом та новизною має ознаку напрямів наукового дослідження Z_7 "Фінансова безпека держави, суб'єктів підприємництва та фінансових інститутів". Тому на пересіченні 1-го рядка та 7-го стовпця виставлено 1;

дисертаційну роботу S_5 на тему "Зовнішня заборгованість держави та її вплив на фінансову безпеку України" за предметом, об'єктом та новизною можна віднести до напрямів Z_7 "Фінансова безпека держави, суб'єктів підприємництва та фінансових інститутів" та Z_8 "Державний кредит і державний борг, система управління внутрішнім і зовнішнім державним боргом". Тому на пересіченні 2-го рядка і 7-го стовпця та 2-го рядка і 8-го стовпця виставлено 1.

Матрицю образів наукових досліджень (X_{ij}) подано у табл. 11.

Таблиця 11

Матриця образів наукових досліджень (морфологічний ящик)

	Z_1	Z_2	Z_3	Z_4	Z_5	Z_6	Z_7	Z_8	Z_9	Z_{10}	Z_{11}	Z_{12}	Z_{13}	Z_{14}	Z_{15}	Z_{16}	Z_{17}	Z_{18}	Z_{19}	Z_{20}	Z_{21}	Z_{22}	Z_{23}	Z_{24}	
S_1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S_2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S_3	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
S_4	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S_5	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S_6	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Для подальшого розв'язання завдання матрицю образів наукових досліджень (див. табл. 11) необхідно сформувати у середовищі MS Office Excel у такий спосіб:

назву матриці введіть у комірку D1;

у комірки C2 – Z2 послідовно введіть позначення варіантів істотних ознак ($Z_1 – Z_{24}$ відповідно);

у комірки B3 – B8 послідовно введіть позначення дисертаційних робіт ($S_1 – S_6$ відповідно);

заповніть елементи отриманої матриці відповідно до коментарів, поданих при описі п'ятого етапу прикладу розв'язання завдання.

Вигляд незаповненої та заповненої матриці образів наукових досліджень у середовищі MS Office Excel подано на рис. 9.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
1			Матриця образів наукових досліджень (морфологічний ящик)																							
2			Z_1	Z_2	Z_3	Z_4	Z_5	Z_6	Z_7	Z_8	Z_9	Z_{10}	Z_{11}	Z_{12}	Z_{13}	Z_{14}	Z_{15}	Z_{16}	Z_{17}	Z_{18}	Z_{19}	Z_{20}	Z_{21}	Z_{22}	Z_{23}	Z_{24}
3		S_1																								
4		S_2																								
5		S_3																								
6		S_4																								
7		S_5																								
8		S_6																								

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
1			Матриця образів наукових досліджень (морфологічний ящик)																							
2			Z_1	Z_2	Z_3	Z_4	Z_5	Z_6	Z_7	Z_8	Z_9	Z_{10}	Z_{11}	Z_{12}	Z_{13}	Z_{14}	Z_{15}	Z_{16}	Z_{17}	Z_{18}	Z_{19}	Z_{20}	Z_{21}	Z_{22}	Z_{23}	Z_{24}
3		S_1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		S_2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		S_3	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
6		S_4	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		S_5	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8		S_6	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Рис. 9. Вигляд незаповненої та заповненої матриці образів наукових досліджень у середовищі MS Office Excel

Шостий етап

Для з'ясування схожості певних дисертаційних робіт та наявності певних розробок одного дослідження в іншому за істотною ознакою (напрямом наукового дослідження) на основі аналіз їх об'єкта, предмета і

новизни сформуємо таблиці схожості та включення. Вихідною інформацією для таких таблиць є матриця образів наукових досліджень (X_{ij}).

Міра схожості двох дисертаційних робіт за *напрямами наукових досліджень* ($C(S_{i_1}, S_{i_2})$) визначається за такою формулою:

$$C(S_{i_1}, S_{i_2}) = \frac{\sum_{j=1}^n x_{i_1j} x_{i_2j}}{\sum_{j=1}^n x_{i_1j} + \sum_{j=1}^n x_{i_2j}}, \quad (14)$$

де i_1, i_2 – номери двох робіт, що перевіряються на схожість (наприклад, якщо порівнюються третя і п'ята дисертаційні роботи, тобто для однієї роботи $i_1=3$, а для іншої $i_2=5$, то відповідний елемент таблиці схожості буде позначатися як $C(S_3, S_5)$);

x_{i_1j} та x_{i_2j} – значення елементів матриці образів наукових досліджень Z_{ij} для двох дисертаційних робіт відповідно (див. табл. 11);

j – номер істотної ознаки, а саме, напряму наукового дослідження ($j = 1 \dots n; n = 24$).

Вигляд матриці міри схожості подано у табл. 12

Таблица 12

Вигляд матриці міри схожості

$$C(S_{i_1}, S_{i_2}) =$$

	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6
S_1	1	$C(S_1, S_2)$	$C(S_1, S_3)$	$C(S_1, S_4)$	$C(S_1, S_5)$	$C(S_1, S_6)$
S_2	$C(S_2, S_1)$	1	$C(S_2, S_3)$	$C(S_2, S_4)$	$C(S_2, S_5)$	$C(S_2, S_6)$
S_3	$C(S_3, S_1)$	$C(S_3, S_2)$	1	$C(S_3, S_4)$	$C(S_3, S_5)$	$C(S_3, S_6)$
S_4	$C(S_4, S_1)$	$C(S_4, S_2)$	$C(S_4, S_3)$	1	$C(S_4, S_5)$	$C(S_4, S_6)$
S_5	$C(S_5, S_1)$	$C(S_5, S_2)$	$C(S_5, S_3)$	$C(S_5, S_4)$	1	$C(S_5, S_6)$
S_6	$C(S_6, S_1)$	$C(S_6, S_2)$	$C(S_6, S_3)$	$C(S_6, S_4)$	$C(S_6, S_5)$	1

Формування матриці міри схожості у середовищі MS Office Excel відбувається за такою послідовністю:

назву матриці введіть у комірку B10;

у комірки C12 – H12 та B13 – B18 послідовно введіть позначення дисертаційних робіт ($S_1 – S_6$ відповідно);

у комірки C13, D14, E15, F16, G17 та Y18, які складають діагональ матриці, введіть "1" (див. табл. 12; рис. 10);

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
10		Матриця міри схожості дисертаційних робіт													
11															
12			S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆							
13		S ₁	1												
14		S ₂		1											
15		S ₃			1										
16		S ₄				1									
17		S ₅					1								
18		S ₆						1							

Рис. 10. **Вигляд незаповненої матриці міри схожості у середовищі MS Office Excel**

для обчислення елементів матриці схожості введіть до комірок, використовуючи майстер функцій, формули, подані у табл. 13.

Таблица 13

Формули обчислення елементів матриці схожості у середовищі MS Office Excel

Комірка	Формула
D13	=СУММПРОИЗВ(C3:Z3;C4:Z4)/(СУММ(C3:Z3)+СУММ(C4:Z4))
E13	=СУММПРОИЗВ(C3:Z3;C5:Z5)/(СУММ(C3:Z3)+СУММ(C5:Z5))
F13	=СУММПРОИЗВ(C3:Z3;C6:Z6)/(СУММ(C3:Z3)+СУММ(C6:Z6))
G13	=СУММПРОИЗВ(C3:Z3;C7:Z7)/(СУММ(C3:Z3)+СУММ(C7:Z7))
H13	=СУММПРОИЗВ(C3:Z3;C8:Z8)/(СУММ(C3:Z3)+СУММ(C8:Z8))
E14	=СУММПРОИЗВ(C4:Z4;C5:Z5)/(СУММ(C4:Z4)+СУММ(C5:Z5))
F14	=СУММПРОИЗВ(C4:Z4;C6:Z6)/(СУММ(C4:Z4)+СУММ(C6:Z6))
G14	=СУММПРОИЗВ(C4:Z4;C7:Z7)/(СУММ(C4:Z4)+СУММ(C7:Z7))
H14	=СУММПРОИЗВ(C4:Z4;C8:Z8)/(СУММ(C4:Z4)+СУММ(C8:Z8))
F15	=СУММПРОИЗВ(C5:Z5;C6:Z6)/(СУММ(C5:Z5)+СУММ(C6:Z6))
G15	=СУММПРОИЗВ(C5:Z5;C7:Z7)/(СУММ(C5:Z5)+СУММ(C7:Z7))
H15	=СУММПРОИЗВ(C5:Z5;C8:Z8)/(СУММ(C5:Z5)+СУММ(C8:Z8))
G16	=СУММПРОИЗВ(C6:Z6;C7:Z7)/(СУММ(C6:Z6)+СУММ(C7:Z7))
H16	=СУММПРОИЗВ(C6:Z6;C8:Z8)/(СУММ(C6:Z6)+СУММ(C8:Z8))
H17	=СУММПРОИЗВ(C7:Z7;C8:Z8)/(СУММ(C7:Z7)+СУММ(C8:Z8))

Вигляд заповненої відповідно до табл. 13 матриці міри схожості у середовищі MS Office Excel подано на рис. 11.

Морфологічний аналіз [Режим совместимости]													
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
10	Матриця міри схожості дисертаційних робіт												
11													
12			S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆					
13	S ₁	1	0,5	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0					
14	S ₂		1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0					
15	S ₃			1	0,1	0,0	0,17						
16	S ₄				1	0,25	0,13						
17	S ₅					1	0,00						
18	S ₆							1					

Рис. 11. Вигляд матриці міри схожості у середовищі MS Office Excel

для заповнення елементів матриці, що розташовані під її діагоналлю, виконайте таку послідовність дій (рис. 12):

виділіть діапазон комірок D13 – H13 та скопіюйте його через контекстне меню (права кнопка мишки);

перейдіть до комірки C14 і через контекстне меню вставте значення (не формули) скопійованого діапазону, використовуючи команду "Специальная вставка" (у відповідному вікні увімкніть маркери "Значения" і "Транспонировать" та натисніть кнопку "ОК");

у такий же спосіб скопіюйте діапазон E14 – H14 до комірки D15, діапазон F15 – H15 до комірки E16, діапазон G16 – H16 до комірки F17, а комірку H17 до комірки G18.

Вигляд повністю заповненої матриці міри схожості у середовищі MS Office Excel подано на рис. 13.

Міра включення за напрямками наукових досліджень двох дисертаційних робіт однієї до другої, тобто наявності певних розробок першої аналізованої дисертаційної роботи у другій ($W_{i_1 i_2}(S_{i_1}, S_{i_2})$) визначається за такою формулою:

$$W_{i_1 i_2}(S_{i_1}, S_{i_2}) = \frac{\sum_{j=1}^n x_{i_1 j} x_{i_2 j}}{\sum_{j=1}^n x_{i_2 j}}. \quad (15)$$

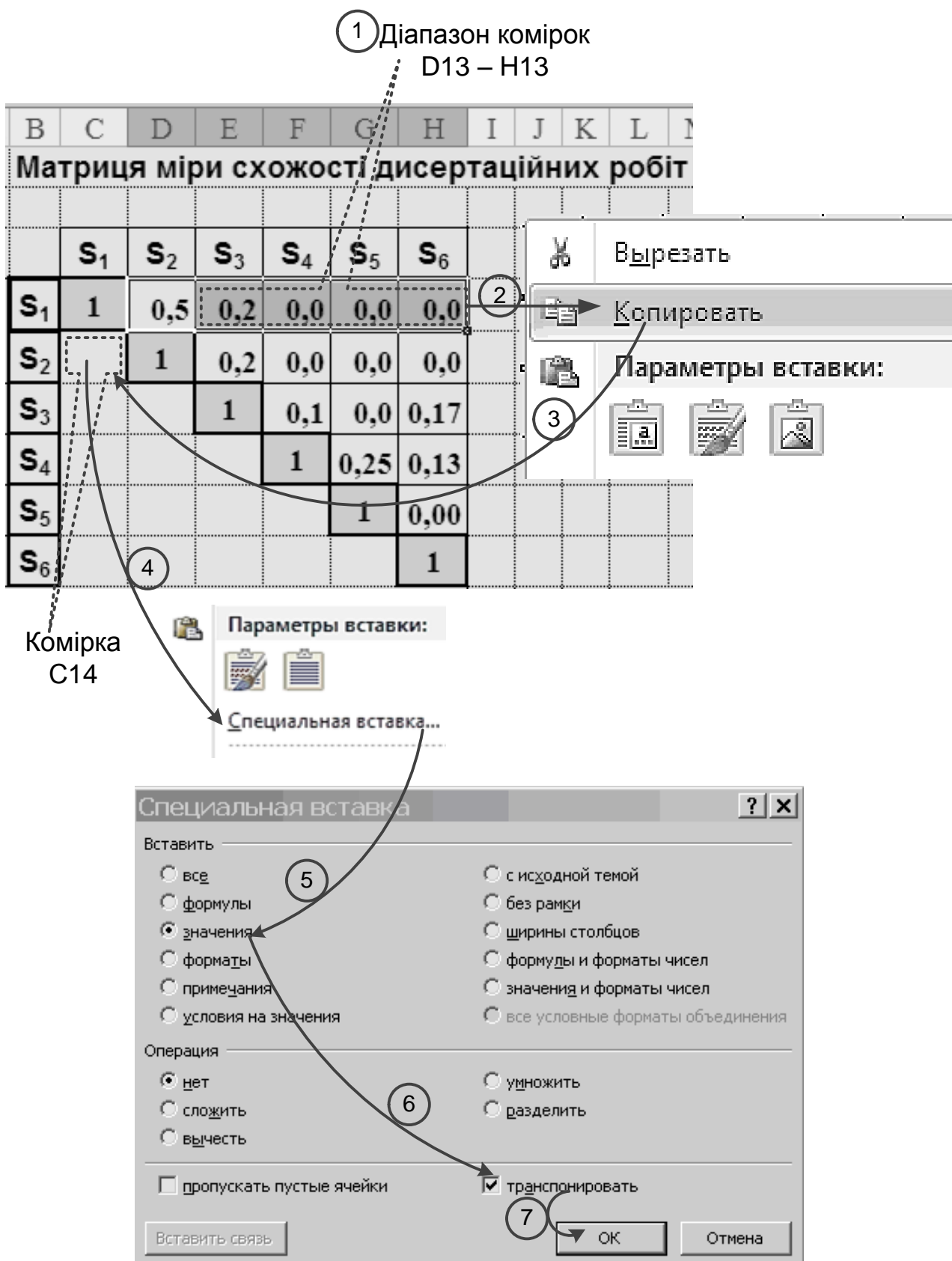


Рис. 12. Послідовність заповнення елементів матриці міри схожості, що розташовані під її діагоналлю, у середовищі MS Office Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
10		Матриця міри схожості дисертаційних робіт										
11												
12			S₁	S₂	S₃	S₄	S₅	S₆				
13		S₁	1	0,5	0,2	0,0	0,0	0,0				
14		S₂	0,5	1	0,2	0,0	0,0	0,0				
15		S₃	0,2	0,20	1	0,1	0,0	0,17				
16		S₄	0,0	0,0	0,1	1	0,25	0,13				
17		S₅	0,0	0,0	0,0	0,3	1	0,00				
18		S₆	0,0	0,0	0,17	0,1	0,0	1				

Рис. 13. Вигляд повністю заповненої матриці міри схожості у середовищі MS Office Excel

Вигляд матриці міри включення подано у табл. 14.

Таблица 14

Вигляд матриці міри включення

	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆
S ₁	1	$W_{12}(S_1, S_2)$	$W_{13}(S_1, S_3)$	$W_{14}(S_1, S_4)$	$W_{15}(S_1, S_5)$	$W_{16}(S_1, S_6)$
S ₂	$W_{21}(S_2, S_1)$	1	$W_{23}(S_2, S_3)$	$W_{24}(S_2, S_4)$	$W_{25}(S_2, S_5)$	$W_{26}(S_2, S_6)$
S ₃	$W_{31}(S_3, S_1)$	$W_{32}(S_3, S_2)$	1	$W_{34}(S_3, S_4)$	$W_{35}(S_3, S_5)$	$W_{36}(S_3, S_6)$
S ₄	$W_{41}(S_4, S_1)$	$W_{42}(S_4, S_2)$	$W_{43}(S_4, S_3)$	1	$W_{45}(S_4, S_5)$	$W_{46}(S_4, S_6)$
S ₅	$W_{51}(S_5, S_1)$	$W_{52}(S_5, S_2)$	$W_{53}(S_5, S_3)$	$W_{54}(S_5, S_4)$	1	$W_{56}(S_5, S_6)$
S ₆	$W_{61}(S_6, S_1)$	$W_{62}(S_6, S_2)$	$W_{63}(S_6, S_3)$	$W_{64}(S_6, S_4)$	$W_{65}(S_6, S_5)$	1

Зауважимо, що на відміну від матриці міри схожості, матриця міри включення не буде симетричною відносно своєї діагоналі, оскільки наявність певних розробок за напрямками наукових досліджень першої дисертаційної роботи у другій ($W_{12}(S_1, S_2)$) не означає наявність розробок другої дисертаційної роботи у першій $W_{21}(S_2, S_1)$. Тобто, якщо $C(S_1, S_2) = C(S_2, S_1)$, то $W_{12}(S_1, S_2) \neq W_{21}(S_2, S_1)$.

Формування матриці міри включення у середовищі MS Office Excel відбувається за такою послідовністю:

назву матриці введіть у комірку B20;

у комірки C21 – H21 та 22 – B27 послідовно введіть позначення дисертаційних робіт (S₁ – S₆ відповідно);

у комірки C22, D23, E24, F25, G26 та Y27, які складають діагональ матриці, введіть "1" (див. табл. 14; рис. 14);

	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆
S ₁	1					
S ₂		1				
S ₃			1			
S ₄				1		
S ₅					1	
S ₆						1

Рис. 14. Вигляд незаповненої матриці міри включення у середовищі MS Office Excel

для обчислення елементів матриці включення введіть до комірок, використовуючи майстер функцій, формули, подані у табл. 15.

Таблица 15

Формули обчислення елементів матриці включення у середовищі MS Office Excel

Комірка	Формула
1	2
D22	=СУММПРОИЗВ(C3:Z3;C4:Z4)/СУММ(C4:Z4)
E22	=СУММПРОИЗВ(C3:Z3;C5:Z5)/СУММ(C5:Z5)
F22	=СУММПРОИЗВ(C3:Z3;C6:Z6)/СУММ(C6:Z6)
G22	=СУММПРОИЗВ(C3:Z3;C7:Z7)/СУММ(C7:Z7)
H22	=СУММПРОИЗВ(C3:Z3;C8:Z8)/СУММ(C8:Z8)
E23	=СУММПРОИЗВ(C4:Z4;C5:Z5)/СУММ(C5:Z5)
F23	=СУММПРОИЗВ(C4:Z4;C6:Z6)/СУММ(C6:Z6)
G23	=СУММПРОИЗВ(C4:Z4;C7:Z7)/СУММ(C7:Z7)
H23	=СУММПРОИЗВ(C4:Z4;C8:Z8)/СУММ(C8:Z8)
F24	=СУММПРОИЗВ(C5:Z5;C6:Z6)/СУММ(C6:Z6)
G24	=СУММПРОИЗВ(C5:Z5;C7:Z7)/СУММ(C7:Z7)
H24	=СУММПРОИЗВ(C5:Z5;C8:Z8)/СУММ(C8:Z8)
G25	=СУММПРОИЗВ(C6:Z6;C7:Z7)/СУММ(C7:Z7)
H25	=СУММПРОИЗВ(C6:Z6;C8:Z8)/СУММ(C8:Z8)
H26	=СУММПРОИЗВ(C7:Z7;C8:Z8)/СУММ(C8:Z8)
C23	=СУММПРОИЗВ(C4:Z4;C3:Z3)/СУММ(C3:Z3)

1	2
C24	=СУММПРОИЗВ(C5:Z5;C3:Z3)/СУММ(C3:Z3)
D24	=СУММПРОИЗВ(C5:Z5;C4:Z4)/СУММ(C4:Z4)
C25	=СУММПРОИЗВ(C6:Z6;C3:Z3)/СУММ(C3:Z3)
D25	=СУММПРОИЗВ(C6:Z6;C4:Z4)/СУММ(C4:Z4)
E25	=СУММПРОИЗВ(C6:Z6;C5:Z5)/СУММ(C5:Z5)
C26	=СУММПРОИЗВ(C7:Z7;C3:Z3)/СУММ(C3:Z3)
D26	=СУММПРОИЗВ(C7:Z7;C4:Z4)/СУММ(C4:Z4)
E26	=СУММПРОИЗВ(C7:Z7;C5:Z5)/СУММ(C5:Z5)
F26	=СУММПРОИЗВ(C7:Z7;C6:Z6)/СУММ(C6:Z6)
C27	=СУММПРОИЗВ(C8:Z8;C3:Z3)/СУММ(C3:Z3)
D27	=СУММПРОИЗВ(C8:Z8;C4:Z4)/СУММ(C4:Z4)
E27	=СУММПРОИЗВ(C8:Z8;C5:Z5)/СУММ(C5:Z5)
F27	=СУММПРОИЗВ(C8:Z8;C6:Z6)/СУММ(C6:Z6)
G27	=СУММПРОИЗВ(C8:Z8;C7:Z7)/СУММ(C7:Z7)

Вигляд заповненої відповідно до табл. 15 матриці міри включення у середовищі MS Office Excel подано на рис. 15.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
20		Матриця міри включення дисертаційних робіт											
21			S₁	S₂	S₃	S₄	S₅	S₆					
22		S₁	1	1,00	0,25	0,00	0,00	0,00					
23		S₂	1,00	1	0,25	0,00	0,00	0,00					
24		S₃	1,00	1,00	1	0,17	0,00	0,50					
25		S₄	0,00	0,00	0,25	1	1,00	0,50					
26		S₅	0,00	0,00	0,00	0,33	1	0,00					
27		S₆	0,00	0,00	0,25	0,17	0,00	1					

Рис. 15. Вигляд матриці міри включення у середовищі MS Office Excel

Сьомий етап

Для з'ясування найбільш схожих за напрямками наукових досліджень дисертаційних робіт, на основі матриці схожості (C) (див. табл. 12 та рис. 13) сформуємо нову матрицю схожості (C1) у такий спосіб:

оберемо величину α , що розташована в інтервалі від 0 до 1, згідно зі значенням якої визначається рівень схожості. Оскільки у нашому випадку аналізується тільки шість об'єктів, то доцільно орієнтуватися на $\alpha = 0,50$, тобто найбільш схожими за напрямками наукових досліджень є дисертаційні роботи, міра схожості яких у матриці схожості дорівнює або перевищує значення 0,5 (якщо аналізується значна кількість дисертаційних робіт (об'єктів системи), в якості величини α обирається значення 0,75 та використовується така шкала зв'язку між об'єктами системи: $\alpha \in [0 - 0,24]$ – несуттєвий; $\alpha \in [0,25 - 0,49]$ – малосуттєвий; $\alpha \in [0,5 - 0,74]$ – середній; $\alpha \in [0,75 - 1]$ – тісний);

елементи матриці міри схожості C , що дорівнюють або перевищують 0,50, замінюються у матриці $C1$ на 1, а елементи, що не відповідають цій умові – на 0.

Формування нової матриці міри схожості (для $\alpha = 0,50$) у середовищі MS Office Excel відбувається за такою послідовністю:

назву матриці введіть у комірку N10;

у комірки O12 – T12 та N13 – N18 послідовно введіть позначення дисертаційних робіт ($S_1 - S_6$ відповідно);

у комірки O13, P14, Q15, R16, S17 та T18, які складають діагональ матриці, введіть "1" (рис. 16);

	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA
10	Матриця міри схожості дисертаційних робіт для $\alpha = 0,50$													
11														
12		S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6							
13	S_1	1												
14	S_2		1											
15	S_3			1										
16	S_4				1									
17	S_5					1								
18	S_6						1							

Рис. 16. **Вигляд незаповненої матриці міри схожості для $\alpha = 0,50$ у середовищі MS Office Excel**

для заповнення елементів матриці виконайте таку послідовність дій (рис. 17):

до комірки P13, використовуючи майстер функцій, занесіть формулу " $=ЕСЛИ(D13 \geq 0,5; 1; 0)$ ";

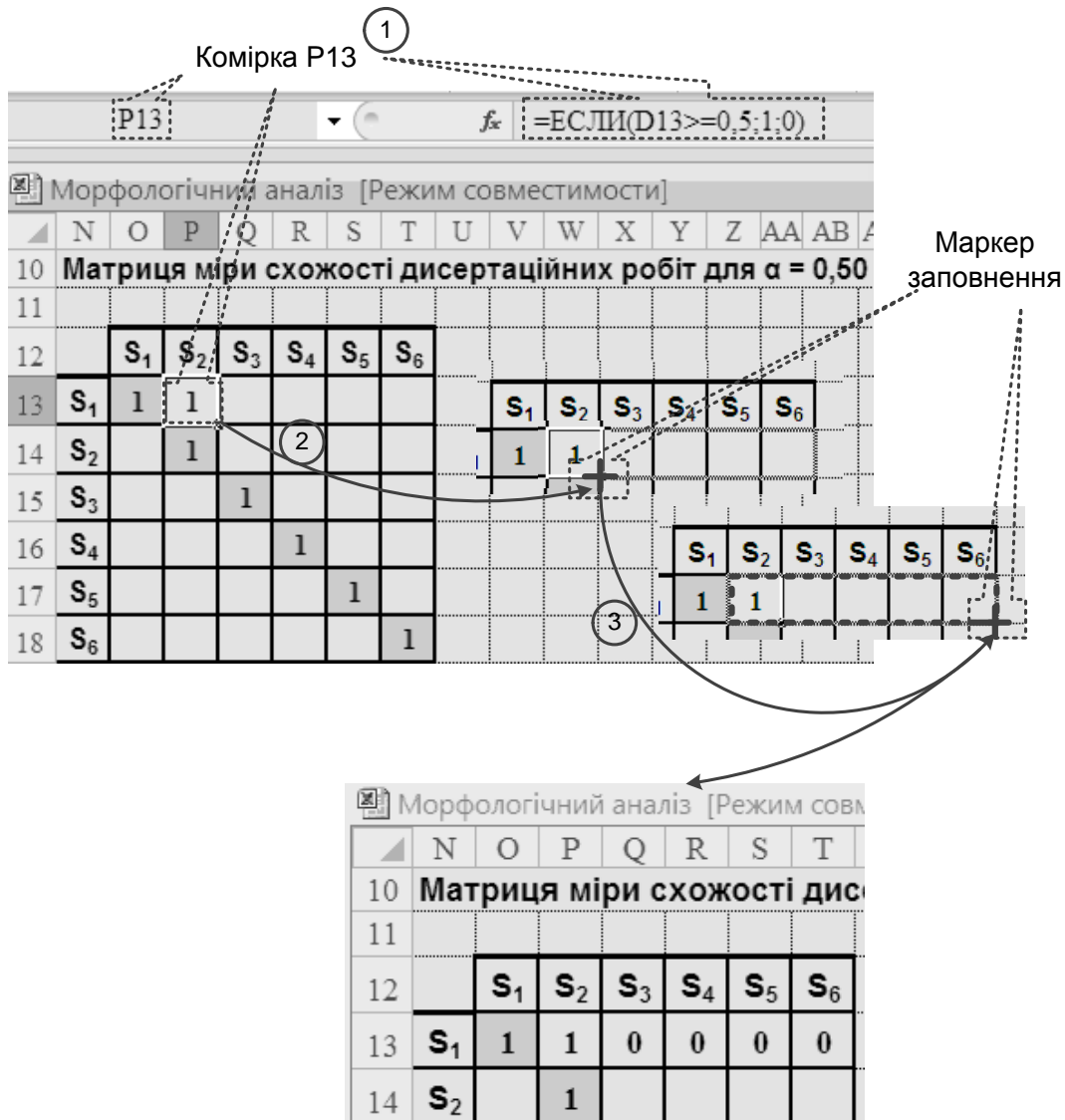


Рис. 17. Послідовність заповнення елементів матриці міри схожості для $\alpha = 0,50$ у середовищі MS Office Excel

за допомогою маркера заповнення (виділіть комірку P13 та підведіть покажчик мишки до її правого нижнього кута – покажчик мишки прийме вигляд чорного хрестика "+") розповсюдьте формулу, утримуючи ліву кнопку мишки, до діапазону комірок Q13 – T13 (див. рис. 17);

у такий же спосіб розповсюдьте формулу на інші комірки, що розташовані над діагоналлю матриці;

з комірки P13 скопіюйте формулу до комірки O14;

у спосіб, описаний вище (за допомогою маркера заповнення) розповсюдьте формулу на інші комірки, що розташовані під діагоналлю матриці.

Вигляд нової матриці мір схожості дисертаційних робіт для $\alpha = 0,50$ (С1) у середовищі MS Office Excel подано на рис. 18.

	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB
10	Матриця міри схожості дисертаційних робіт для $\alpha = 0,50$														
11															
12		S₁	S₂	S₃	S₄	S₅	S₆								
13	S₁	1	1	0	0	0	0								
14	S₂	1	1	0	0	0	0								
15	S₃	0	0	1	0	0	0								
16	S₄	0	0	0	1	0	0								
17	S₅	0	0	0	0	1	0								
18	S₆	0	0	0	0	0	1								

Рис. 18. Вигляд заповненої матриці міри схожості дисертаційних робіт для $\alpha = 0,50$ у середовищі MS Office Excel

Для унаочнення дисертаційних робіт, що є найбільш схожими за *напрямами наукових досліджень*, на основі матриці міри схожості С1 побудуємо граф відношень схожості, вершинами якого є дисертаційні роботи. У такому графі поєднуються тільки ті вершини, для яких дисертаційні роботи у матриці С1 на перехресті відповідних рядків і стовпців мають значення 1. У нашому випадку це є роботи S₁ та S₂ (див. табл. 8).

Граф відношень схожості для завдання, що розв'язується, подано на рис. 19.

З рис. 19 можна зробити висновок, що серед аналізованих робіт найбільш типовими, тобто такими, що містять у собі розробки за однаковими напрямами наукових досліджень за паспортом спеціальності 08.00.08 – гроші, фінанси і кредит є дисертаційні роботи S₁ (тема "Механізм управління фінансовою безпекою підприємства") та S₂ (тема "Фінансова безпека розвитку сільськогосподарських формувань").

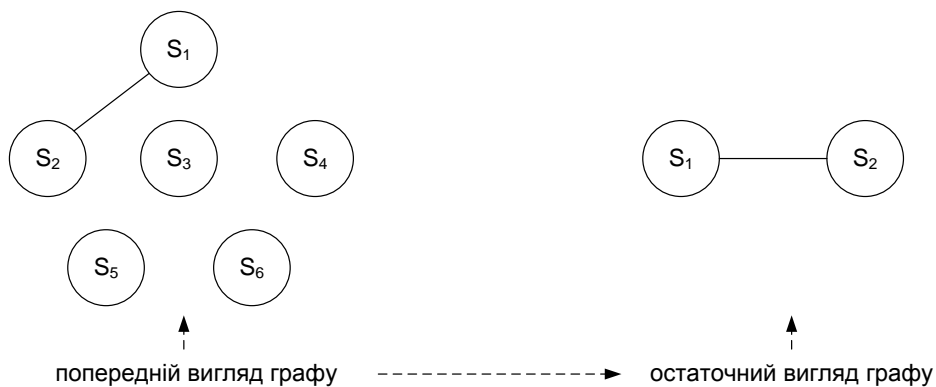


Рис. 19. Граф відношень схожості дисертаційних робіт

Дійсно, означені роботи можна віднести до напрямку Z_7 "Фінансова безпека суб'єктів підприємництва", тобто автори аналізованих дисертаційних робіт найчастіше звертали увагу на розроблення заходів у сфері фінансової безпеки суб'єктів підприємства, а, отже, цей *аспект наукового напрямку Z_7 є найбільш дослідженим* (з урахуванням кількості аналізованих дисертаційних робіт). Дисертаційні роботи, для яких відповідні вершини у графі відношень схожості залишилися не з'єднаними, за змістом своїх розробок суттєво відрізняються, тобто охоплюють зовсім інші напрями наукових досліджень (при цьому у матриці C відповідні значення становлять 0).

Восьмий етап

Для визначення дисертаційних робіт, що містять тривіальні (суттєво перетинаються за напрямками наукових досліджень) та оригінальні (розглядають напрями наукових досліджень, які не було розглянуто в інших дисертаційних роботах) розробки, на основі матриці міри включення W сформуємо нову матрицю $W1$ у спосіб, аналогічний розглянутому в сьомому етапі розв'язання завдання для матриць міри схожості C та $C1$ (з огляду на виявлення найбільш оригінальних розробок доцільно вибрати величину $\alpha = 0,75$; шкала ступеня включення застосовується така ж, що і для матриці міри схожості $C1$ – див. етап сьомий).

Формування нової матриці міри включення (для $\alpha = 0,75$) у середовищі MS Office Excel відбувається за такою послідовністю:

назву матриці введіть у комірку N20;

у комірки O21 – T21 та N22 – N27 послідовно введіть позначення дисертаційних робіт (S_1 – S_6 відповідно);

у комірки O13, P14, Q15, R16, S17 та T18, які складають діагональ матриці, введіть "1" (рис. 20);

	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA
20	Матриця міри включення дисертаційних робіт для $\alpha = 0,75$													
21		S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆							
22	S ₁	1												
23	S ₂		1											
24	S ₃			1										
25	S ₄				1									
26	S ₅					1								
27	S ₆						1							

Рис. 20. Вигляд незаповненої матриці міри включення для $\alpha = 0,75$ у середовищі MS Office Excel

для заповнення елементів матриці виконайте таку послідовність дій:
до комірки P22, використовуючи майстер функцій, занесіть формулу "`=ЕСЛИ(D22>=0,75;1;0)`";

з комірки P22 скопіюйте формулу до комірки O23;

у спосіб, аналогічний розглянутому в цьому етапі (за допомогою маркера заповнення), розповсюдьте формулу з комірки P22 на інші комірки, що розташовані над діагоналлю матриці, а з комірки O23 – на комірки, що розташовані під діагоналлю матриці.

Вигляд нової матриці мір включення дисертаційних робіт для $\alpha = 0,75$ (W1) у середовищі MS Office Excel подано на рис. 21.

	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC
20	Матриця міри включення дисертаційних робіт для $\alpha = 0,75$															
21		S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆									
22	S ₁	1	1	0	0	0	0									
23	S ₂	1	1	0	0	0	0									
24	S ₃	1	1	1	0	0	0									
25	S ₄	0	0	0	1	1	0									
26	S ₅	0	0	0	0	1	0									
27	S ₆	0	0	0	0	0	1									

Рис. 21. Вигляд незаповненої матриці міри включення для $\alpha = 0,75$ у середовищі MS Office Excel

На основі нової матриці міри включення $W1$ сформуємо таблицю вихідних та похідних потоків дисертаційних робіт:

для заповнення графі "*Вихідні дисертаційні роботи*" переглядаються *стовпці матриці $W1$* : для об'єкту S_j (j – номер дисертаційної роботи за стовпцями) вихідними будуть роботи $S_1 – S_6$, окрім роботи S_j , для яких значення елементів матриці $W1$ у стовпці S_j дорівнюють 1. Наприклад, для роботи S_1 вихідними будуть дисертаційні роботи S_2 та S_3 ;

для заповнення графі "*Похідні дисертаційні роботи*" переглядаються *рядки матриці $W1$* : для об'єкту S_i (i – номер дисертаційної роботи за рядками) похідними будуть роботи $S_1 – S_6$, окрім роботи S_i , для яких значення елементів матриці $W1$ у рядку S_i дорівнюють 1. Наприклад, для роботи S_1 похідною буде тільки дисертаційна робота S_2 .

Вихідні та похідні потоки дисертаційних робіт для завдання, що розв'язується подано у табл. 16.

Таблиця 16

Вихідні та похідні потоки дисертаційних робіт

№ дисертаційної роботи	Вихідні дисертаційні роботи		Похідні дисертаційні роботи	
	№	Кількість	№	Кількість
S_1	S_2, S_3	2	S_2	1
S_2	S_1, S_3	2	S_1	1
S_3	–	0	S_1, S_2	2
S_4	–	0	S_5	1
S_5	S_4	1	–	0
S_6	–	0	–	0

Аналіз табл. 9 дозволяє зробити такі висновки: серед аналізованих дисертаційних робіт з фінансової безпеки, роботи S_5 (тема "Зовнішня заборгованість держави та її вплив на фінансову безпеку України") та S_6 (тема "Особливості формування фондового ринку України у контексті фінансової безпеки держави") слід вважати оригінальними, оскільки вони не мають похідних робіт, тобто напрями наукових досліджень, за якими були проведені відповідні дисертаційні дослідження, не набули подальшого розвитку; найменш вивченим з огляду на стан фінансової безпеки залишається напрям щодо дослідження фінансових інститутів.

Література: [6; 16 – 18].

Лабораторна робота 3. Комплексний аналіз фінансово-економічного стану суб'єкта підприємництва із застосуванням методу таксономії

Мета – формування у магістрів практичних навичок щодо проведення комплексного аналізу фінансово-економічного стану суб'єкта підприємництва із застосуванням методу таксономії.

Завдання

Керівник фінансової служби підприємства ставить завдання перед фінансовим аналітиком з'ясувати, якими факторами обумовлюється фінансово-економічний стан підприємства. Для цього фінансовий аналітик має провести комплексний аналіз ефективності використання економічних ресурсів підприємства. У якості бази для такого аналізу фінансовий аналітик пропонує використати метод таксономії, який дозволяє у вигляді інтегральних показників рівня розвитку узагальнити ефективність використання економічних (фінансових, матеріальних та трудових) ресурсів підприємства.

Методичні рекомендації до виконання завдання

Основні етапи її визначення, які доцільно використовувати у пропонованому алгоритмі, полягають у такому.

1) формування системи показників, що всебічно характеризують стан об'єкта;

2) стандартизація значень показників задля нейтралізації їхньої різної природи й розмірності. Процедура стандартизації здійснюється за такою формулою:

$$XS_{ij} = \frac{X_{ij} - \bar{X}_i}{S_i}, \quad (16)$$

де XS_{ij} – стандартизоване значення i -го показника j -ї групи показників;

X_{ij} – вихідне значення i -го показника j -ї групи показників;

\bar{X}_i – середнє значення i -го показника;

S_i – середньоквадратичне відхилення i -го показника.

3) визначення еталонного значення для всіх показників при поділі їх на стимулятори, кількісне зростання яких позитивно впливає на ефективність функціонування, і дестимулятори, низьке значення яких є кращим для розвитку підприємства. Серед показників-стимуляторів доцільно вибрати показники із максимальним за аналізований період значенням, а показників-дестимуляторів – із мінімальним;

4) зіставлення існуючих значень показників з еталонними для визначення відхилень фактичного результату від можливого визначаються за однією з метрик – евклідовою відстанню – за такою формулою:

$$d_{0j} = \left[\sum_{i=1}^m (x_{s_{ij}} - x_{s_{i0}})^2 \right]^{1/2}, \quad (17)$$

де d_{0j} – відстань між стандартизованими значеннями показників і точками еталона j -ї групи показників;

$x_{s_{i0}}$ – еталонне стандартизоване значення i -го показника.

Аналіз відхилення фактичного значення показника від еталонного дозволяє визначити резерв підвищення рівня використання досліджуваного виду ресурсу;

5) безпосереднє визначення інтегральних показників використання ресурсів (I_R) здійснюється за такою формулою:

$$I_R = 1 - \frac{d_{0j}}{d_0}, \text{ де } d_0 = \bar{d}_0 + 2S_0; \bar{d}_0 = \frac{1}{n} \sum_j d_{j0}; S_0 = \left[\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n (d_{0j} - \bar{d}_0)^2 \right]^{1/2}. \quad (18)$$

Цей показник дозволить узагальнити основні характеристики господарювання підприємства й оцінити фінансовий, матеріальний і трудовий рівень його розвитку;

6) розрахунок комплексного показника використання економічних ресурсів підприємства у цілому за аналізований період, що надає комплексну оцінку стану досліджуваного об'єкта, здійснюється за такою формулою:

$$K_{Rn} = \sqrt[3]{I_{fr_n} \times I_{tr_n} \times I_{mr_n}} \quad (19)$$

де I_{fr_n} , I_{tr_n} і I_{mr_n} – значення інтегральних показників використання фінансових, трудових і матеріальних ресурсів у n -ому році відповідно, кожний з яких розраховується за формулою (18).

Застосування формули (19) припускає, що чим більше зменшується один інтегральний показник, тим складніше компенсувати його збільшенням іншого інтегрального показника, оскільки низьке значення хоча б одного з інтегральних показників використання певного виду ресурсів значно знижує комплексну оцінку.

Використання наведеної методики розрахунку комплексного показника використання економічних ресурсів підприємства обумовлене тим, що фінансова, матеріальна й трудова сторони господарювання не є взаємозамінними, і тільки їх паралельний одночасний розвиток забезпечать стійке зростання. При використанні пропонованого алгоритму в якості вихідних можна використовувати як абсолютні, так і відносні показники. Цей інтегральний показник має статичний характер, однак аналіз динаміки його зміни упродовж обраного періоду часу дозволить визначити основні тенденції розвитку досліджуваного об'єкта.

Для виявлення рівня використання ресурсного потенціалу, доцільно ввести шкалу, що визначає границю значення комплексного показника використання економічних ресурсів у цілому так інтегрального показнику кожного їх виду окремо: якщо $0 \leq K_{Rn} (I_R) < 0,5$, то підприємство належить до категорії проблемних; якщо $0,51 < K_{Rn} (I_R) \leq 1,0$, то підприємство варто віднести до успішного.

Запропонована методика оцінки використання економічних ресурсів як основи комплексного аналізу фінансово-економічного стану підприємства дозволить визначити рівень проблемності сформованої ситуації, виявити її причини;

7) інтерпретація результатів комплексного аналізу фінансово-економічного стану досліджуваного об'єкта.

Вихідні дані щодо проведення комплексного аналізу фінансово-економічного стану ПАТ "КОРА" за період 2008 – 2012 рр. подано у табл. 17.

Приклад вирішення завдання у середовищі MS Office Excel

Вирішення завдання у середовищі MS Office Excel відбувається відповідно до етапів, викладених в методичних рекомендаціях.

1. Формування системи показників, що всебічно характеризують стан об'єкта

У діапазоні комірок A1 – F9 відповідно до табл. 17 розмістить таблицю показників, що характеризують фінансово-економічний стан ПАТ "Кора" (рис. 22).

Вихідні дані щодо проведення комплексного аналізу фінансово-економічного стану ПАТ "КОРА"

Показник	Первісні значення за роками				
	2008	2009	2010	2011	2012
Показники використання фінансових ресурсів					
Рентабельність власного капіталу	-0,03	-0,02	0,05	-0,03	-0,08
Валова рентабельність продажів	0,04	-0,07	0,45	-0,21	0,25
Коефіцієнт абсолютної ліквідності	0,0003	0,0005	0,0007	1,635	3,06
Коефіцієнт оборотності власного капіталу	0,02	0,18	0,15	0,09	0,22
Коефіцієнт автономії	0,93	0,96	0,97	0,99	1,00
Коефіцієнт забезпечення витрат власними джерелами формування	0,5	0,88	1,68	3,37	3,52
Показники використання трудових ресурсів					
Питома вага робітників віком від 50 років і вище	0,29	0,43	0,33	0,34	0,41
Питома вага робітників, що закінчили ВНЗ	0,02	0,17	0,08	0,32	0,17
Питома вага робітників, що навчені новим професіям	0,00	0,00	0,15	0,16	0,27
Питома вага робітників, що підвищили кваліфікацію в звітному році	0,00	0,00	0,05	0,05	0,02
Питома вага трудових витрат в загальних витратах на виробництво	0,18	0,003	0,15	0,13	0,3
Середньорічна виробка на одного робітника	3,05	25,34	28,51	29,27	35,92
Показник використання матеріальних ресурсів					
Коефіцієнт гідності основних засобів	0,85	0,32	0,36	0,45	0,47
Фондовіддача	0,04	0,29	0,21	0,1	0,29
Фондоозброєність	71,23	87,49	133,72	280,81	129,66
Питома вага обігових засобів в одиниці реалізованої продукції	4,28	0,54	0,7	0,79	0,16
Питома вага матеріальних витрат в загальних витратах на виробництво	0,47	0,48	0,32	0,14	0,3
Питома вага обігових засобів сфери виробництва в одиниці реалізованої продукції	0,45	0,35	0,31	0,21	0,04

1 Таблиця первинних даних

ТАКСОНОМІЯ						
	A	B	C	D	E	F
1	Показник	Значення показників за роками (X _{ij})				
2						
3		2008 р.	2009 р.	2010 р.	2011 р.	2012 р.
4	Рентабельність власного капіталу	-0,030	-0,020	0,050	-0,030	-0,080
5	Валова рентабельність продажів	0,040	-0,070	0,450	-0,210	0,250
6	Коефіцієнт абсолютної ліквідності	0,000	0,001	0,001	1,635	3,060
7	Коефіцієнт оборотності власного капіталу	0,020	0,180	0,150	0,090	0,220
8	Коефіцієнт автономії	0,930	0,960	0,970	0,990	1,000
9	Коефіцієнт забезпечення витрат власними джерелами формування	0,500	0,880	1,680	3,370	3,520

G	H	I	J	K
Стандартизовані значення показників за роками (X _{Sij})				
2008 р.	2009 р.	2010 р.	2011 р.	2012 р.
-0,922				
-0,190				
-0,123				
-4,538				
-13,333				
-0,191				

G	H	I	J	K
Стандартизовані значення показників за роками (X _{Sij})				
2008 р.	2009 р.	2010 р.	2011 р.	2012 р.
=(B4-CP3НАЧ(SB4:SF4))/KВАДРОТКЛ(SB4:SF4)				

G	H	I	J	K
Стандартизовані значення показників за роками (X _{Sij})				
2008 р.	2009 р.	2010 р.	2011 р.	2012 р.
-0,922	0,230	8,295	-0,922	-6,682
-0,190	-0,593	1,310	-1,105	0,578
-0,123	-0,123	-0,123	0,091	0,278
-4,538	1,945	0,729	-1,702	3,566
-13,333	-3,333	0,000	6,667	10,000
-0,191	-0,142	-0,040	0,177	0,196

J	K
Значення показників за роками (X _{Sij})	
2011 р.	2012 р.
0,230	-0,922
-1,105	-6,682
0,091	0,278
1,945	3,566
-3,333	10,000
-0,142	0,196

L	M
Стандартизований еталон (X _{Si0})	
=МАКС(G4:K4)	
8,295	
=МАКС(число1; [число2])	

L
Стандартизований еталон (X _{Si0})
8,295
1,310
0,278
3,566
10,000
0,196

-4,538	1,945	0,729	-1,702	3,566
-13,333	-3,333	0,000	6,667	10,000
-0,191	-0,142	-0,040	0,177	0,196

L
Стандартизований еталон (X _{Si0})
8,295
1,310
0,278
3,566
10,000
0,196

Рис. 22. Послідовність розрахунків інтегрального показника у середовищі MS Office Excel відповідно до етапів 1 – 3

2. Стандартизація значень показників

Стандартизацію значень показників слід виконувати у такий спосіб (див. рис. 22):

у діапазоні комірок G1 – R9 підготуйте таблицю для розрахунку стандартизованих значень показників та у комірку G4, використовуючи майстер функцій, занесіть формулу (згідно із формулою (16)) " $=\text{CPЗНАЧ}(\$B4:\$F4)/\text{КВАДРОТКЛ}(\$B4:\$F4)$ ";

за допомогою маркера заповнення, формулу з комірки G4 розповсюдьте на діапазон комірок G5 – G9, а потім з діапазону комірок G5 – G9 – на діапазон комірок H4 – K9.

3. Визначення еталонного значення

Визначення еталонного значення слід виконувати у такий спосіб (див. рис. 22):

у діапазоні комірок L1 – L9 підготуйте стовпчик для розрахунку еталонного значення;

оскільки усі показники, що характеризують використання фінансових ресурсів досліджуваного підприємства, є стимуляторами, то у комірку L4, використовуючи майстер функцій, занесіть формулу " $=\text{МАКС}(G4:K4)$ " (для показників-дестимуляторів формула мала б вигляд " $=\text{МИН}(G4:K4)$ ");

за допомогою маркера заповнення, формулу з комірки L4 розповсюдьте на діапазон комірок L5 – L9.

4. Визначення евклідової відстані відповідно до формули (17)

Визначення евклідової відстані слід виконувати у такий спосіб (рис. 23):

у діапазоні комірок M1 – Q4 підготуйте таблицю для розрахунку евклідової відстані;

до комірки M4 занесіть формулу " $=\text{КОРЕНЬ}((G4-\$L4)^2+(G5-\$L5)^2+(G6-\$L6)^2+(G7-\$L7)^2+(G8-\$L8)^2+(G9-\$L9)^2)$ " та за допомогою маркера заповнення розповсюдьте її на діапазон комірок N4 – Q4.

5. Визначення інтегрального показника використання фінансових ресурсів (Ifr) відповідно до формули (18)

Визначення інтегрального показника використання фінансових ресурсів слід виконувати у такий спосіб (рис. 24):

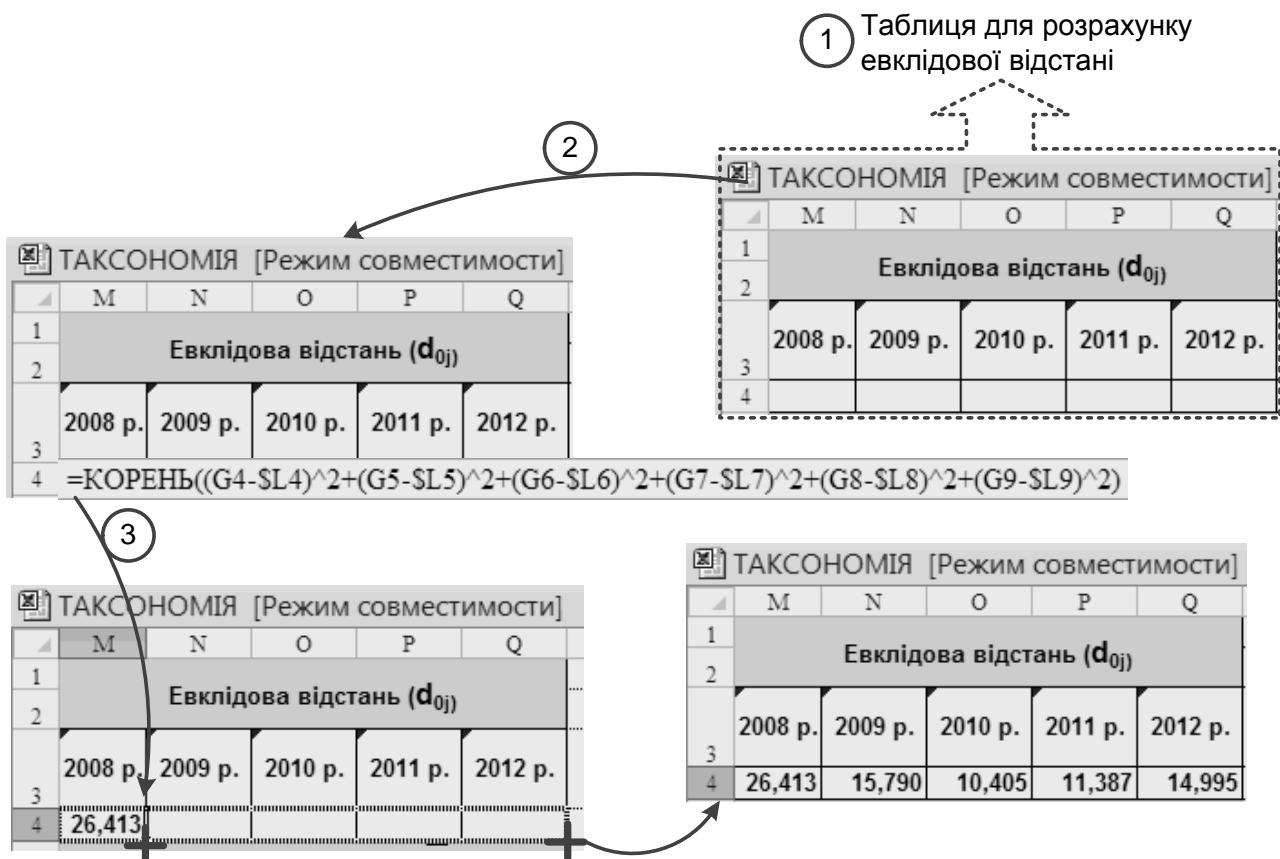


Рис. 23. Послідовність розрахунків етапу 4 визначення інтегрального показника у середовищі в MS Office Excel

у діапазоні комірок М5 – Q10 підготуйте таблицю для розрахунку інтегрального показника;

до комірки М6 занесіть формулу " $=CP3HACH(M4:Q4)$ ", що реалізує розрахунок величини \bar{d}_0 (див. формулу (18));

до комірки М8 занесіть формулу " $=КОРЕНЬ(((M4-M6)^2+(N4-M6)^2+(O4-M6)^2+(P4-M6)^2+(Q4-M6)^2)/5)$ ", що реалізує розрахунок величини S_0 (див. формулу (18));

до комірки М10 занесіть формулу " $=1-(M4/(\$M6+2*\$M8))$ " та за допомогою маркера заповнення розповсюдьте її на діапазон комірок N10 – Q10;

для обчислення інтегрального показника використання трудових ресурсів скопіюйте діапазон комірок А1 – Q10, де розміщені розрахунки інтегрального показника використання фінансових ресурсів, та у комірках А17 – А22 і В17 – F22 змініть існуючі дані на показники використання

трудоу ресурсів та їх значення відповідно (див. табл. 17); зверніть увагу на діапазон комірок L17 – L22, де розташовані формули визначення еталону, та зробіть необхідні їх зміни з огляду на те, чи є певний показник стимулятором або де стимулятором; аналогічні дії зробіть для обчислення інтегрального показника використання матеріальних ресурсів.

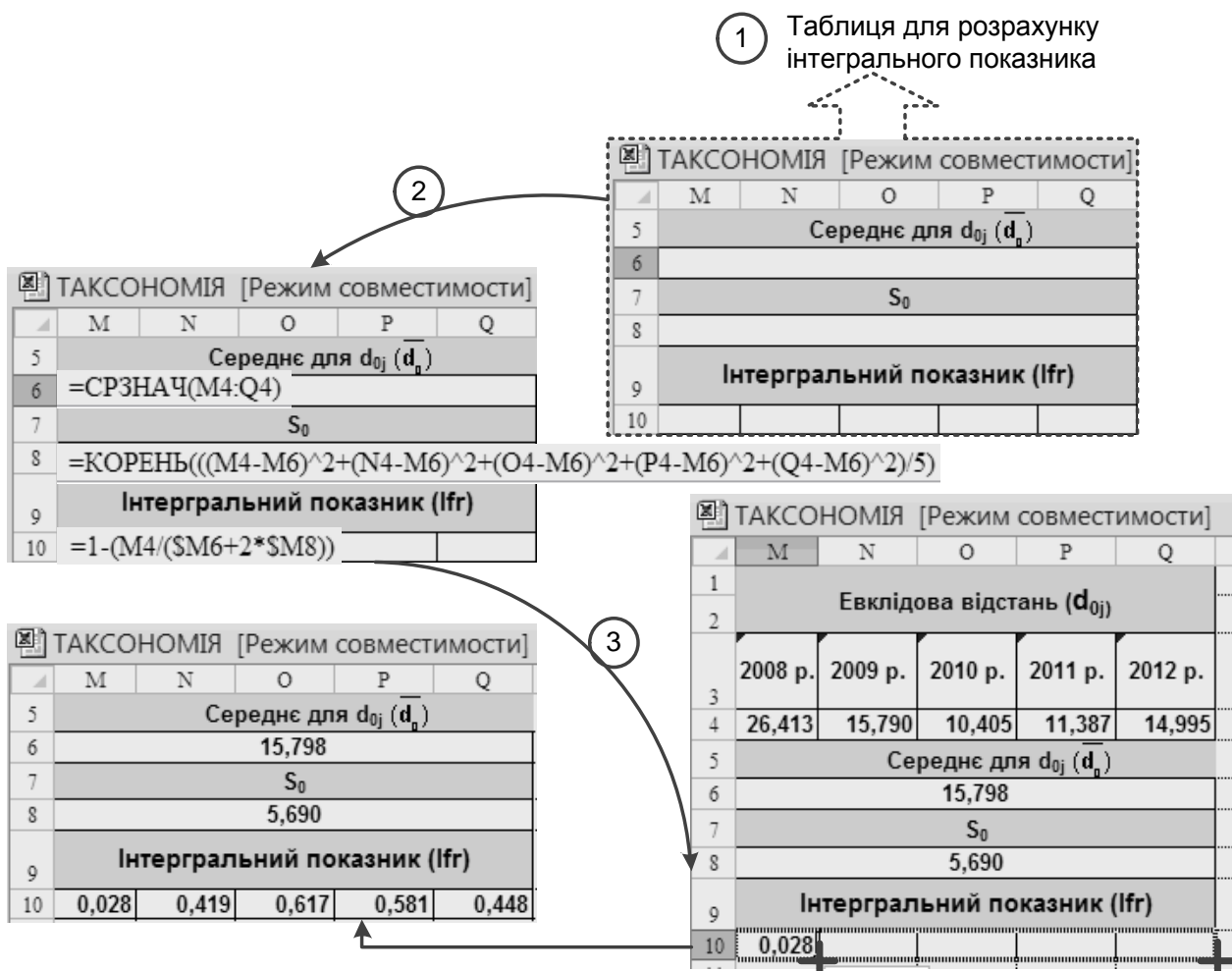


Рис. 24. Послідовність розрахунків етапу 5 визначення інтегрального показника у середовищі в MS Office Excel

Вигляд таблиць із розрахунками інтегрального показника використання трудових ресурсів та інтегрального показника використання матеріальних ресурсів у середовищі MS Office Excel представлено на рис. 25 і рис. 26 відповідно.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
12		Показники використання трудових ресурсів															
13																	
14	Показник	Значення показників за роками (X _{ij})					Стандартизовані значення показників за роками (XS _{ij})					дартизо- ваний еталон (XSi0)	Евклідова відстань (d _{0j})				
15		2008 р.	2009 р.	2010 р.	2011 р.	2012 р.	2008 р.	2009 р.	2010 р.	2011 р.	2012 р.		2008 р.	2009 р.	2010 р.	2011 р.	2012 р.
16																	
17	Питома вага робітників віком від 50 років і вище	0,290	0,430	0,330	0,340	0,410	-5,147	5,147	-2,206	-1,471	3,676	-5,147	21,445	24,005	6,805	5,634	15,102
18	Питома вага робітників, що закінчили ВНЗ	0,020	0,170	0,080	0,320	0,170	-2,564	0,350	-1,399	3,263	0,350	3,263	Середнє для d _{0j} (d _{0j})				
19	Питома вага робітників, що навчені новим професіям	0,000	0,000	0,150	0,160	0,270	-2,159	-2,159	0,633	0,819	2,867	2,867	14,598				
20	Питома вага робітників, що підвищили кваліфікацію в звітному році	0,000	0,000	0,050	0,050	0,020	-9,524	-9,524	10,317	10,317	-1,587	10,317	S ₀				
21	Питома вага трудових витрат в загальних витратах на виробництво	0,180	0,003	0,150	0,130	0,300	0,604	-3,297	-0,057	-0,498	3,248	3,248	7,439				
22	Середньорічна виробка на одного робітника	3,050	25,340	28,510	29,270	35,920	-0,034	0,001	0,006	0,008	0,018	0,018	Інтегральний показник (Itr)				
23													0,272	0,186	0,769	0,809	0,488

Рис. 25. Вигляд таблиць із розрахунками інтегрального показника використання трудових ресурсів

51

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
27		Показники використання матеріальних ресурсів															
28																	
29	Показник	Значення показників за роками (X _{ij})					Стандартизовані значення показників за роками (XS _{ij})					Стан- дартизо- ваний	Евклідова відстань (d _{0j})				
30		2008 р.	2009 р.	2010 р.	2011 р.	2012 р.	2008 р.	2009 р.	2010 р.	2011 р.	2012 р.		2008 р.	2009 р.	2010 р.	2011 р.	2012 р.
31																	
32	Коефіцієнт гідності основних засобів	0,850	0,320	0,360	0,450	0,470	2,029	-0,958	-0,733	-0,225	-0,113	-0,958	8,292	5,386	3,943	4,188	2,207
33	Фондовіддача	0,040	0,290	0,210	0,100	0,290	-2,867	2,042	0,471	-1,689	2,042	2,042	Середнє для d _{0j} (d _{0j})				
34	Фондозброєність	71,230	87,490	133,720	280,810	129,660	-0,003	-0,002	0,000	0,005	0,000	0,005	4,803				
35	Питома вага обігових засобів в одиниці реалізованої продукції	4,280	0,540	0,700	0,790	0,160	0,262	-0,066	-0,052	-0,044	-0,100	-0,100	S ₀				
36	Питома вага матеріальних витрат в загальних витратах на виробництво	0,470	0,480	0,320	0,140	0,300	1,631	1,758	-0,280	-2,574	-0,535	-2,574	2,018				
37	Питома вага обігових засобів сфери виробництва в одиниці реалізованої продукції	0,450	0,350	0,310	0,210	0,040							Інтегральний показник (Imr)				
38							1,837	0,805	0,392	-0,640	-2,395	-2,395	0,062	0,391	0,554	0,526	0,750

Рис. 26. Вигляд таблиць із розрахунками інтегрального показника матеріальних ресурсів

6. Розрахунок комплексного показника використання економічних ресурсів підприємства (K_R) відповідно до формули (19)

Визначення комплексного показника використання економічних ресурсів підприємства слід виконувати у такий спосіб (рис. 27):

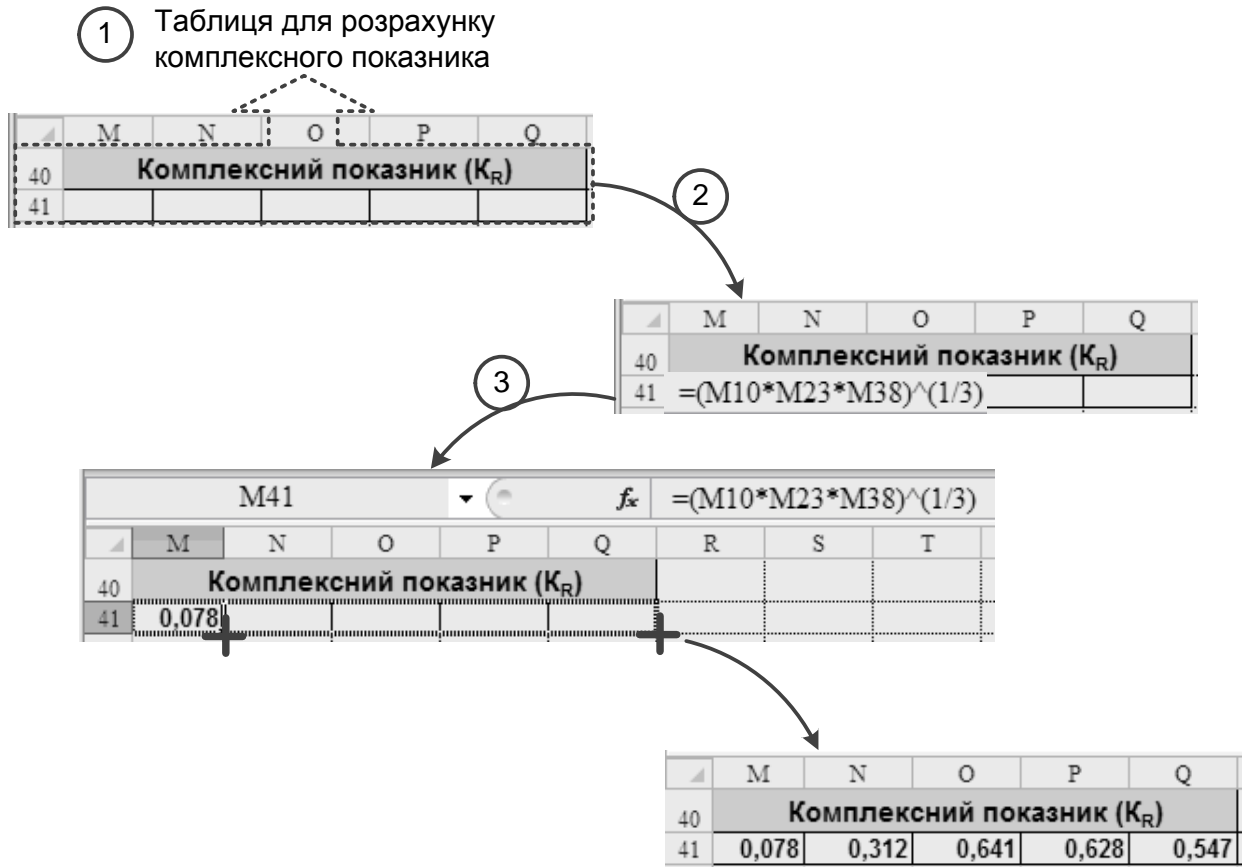


Рис. 27. Послідовність розрахунків 6-го етапу визначення комплексного показника у середовищі MS Office Excel відповідно

у діапазоні комірок M40 – Q41 підготуйте таблицю для розрахунку комплексного показника;

до комірки M41 занесіть формулу $= (M10 * M23 * M38)^{(1/3)}$, що реалізує розрахунок величини K_R (див. формулу (19)), та за допомогою маркера заповнення розповсюдьте її на діапазон комірок N38 – Q38;

7. Інтерпретація результатів комплексного аналізу фінансово-економічного стану досліджуваного об'єкта

На базі отриманих значень комплексного показника використання ресурсів підприємства слід надати економічну інтерпретацію динаміки фінансово-економічного стану ПАТ "Кора" за 2008 – 2012 рр.

Література: [5; 11].

Лабораторна робота 4. Визначення найкращого за умови інфляційних процесів забезпечення банківського кредиту

Мета – формування у магістрів наукового спрямування практичних навичок з декомпозиції досліджуваної проблеми на більш прості складові та оброблення думок експертів щодо їх значущості з огляду на прийняття відповідного управлінського рішення.

Завдання

В умовах розвитку інфляційних процесів, що призводять до знецінення застави банківських кредитів та порушення термінів їх повернення за причини погіршення фінансового стану позичальника Вам, як менеджеру кредитного відділу банку, доручено визначити найкраще за означених умов забезпечення банківського кредиту.

Методичні рекомендації до виконання завдання

Завдання виконується із застосуванням *методу аналізу ієрархій*, сутність та послідовність проведення якого полягає у такому:

1) структурування аналізованої проблеми у вигляді ієрархічної структури: мета – критерії – альтернативи;

2) визначення відносної значущості елементів ієрархії вигоди: формування матриць попарних порівнянь факторів, їх критеріїв та альтернатив;

3) визначення відносної значущості елементів ієрархії витрат: формування матриць попарних порівнянь факторів, їх критеріїв та альтернатив;

4) прийняття управлінського рішення щодо найкращого забезпечення кредиту.

Перший етап

З огляду на види забезпечення кредитів, доцільно обрати такі *альтернативи*: A_1 – іноземна валюта, A_2 – дорогоцінні метали, A_3 – цінні папери, A_4 – нерухомість.

Для вибору найбільш раціональної альтернативи використаємо підхід "вигоди – витрати", згідно з яким необхідно розглянути фактори (економічний, фізичний та юридичний), що визначають загальні вигоди та витрати від зазначених альтернатив (видів забезпечення кредитів). *Найкращою (найбільш раціональною) визнається та альтернатива, для якої співвідношення загальних (за всіма факторами) вигод та витрат є максимальним.*

Щодо *вигод* від забезпечення кредиту, то кожний із факторів застосовує такі *критерії* оцінювання означених альтернатив:

критерії економічного фактора – ймовірність збільшення вартості, повернення вартості, ліквідність;

критерії фізичного фактора – відсутність зносу, наявність місця для зберігання;

критерії юридичного фактора – законодавче оформлене право вимоги, гарантії на використання майна.

Щодо *витрат* від забезпечення кредиту, то кожний із факторів застосовує такі *критерії* оцінювання означених альтернатив:

критерії економічного фактора – ймовірність зниження вартості, низька ліквідність, витрати на реалізацію;

критерії фізичного фактора – фізичний знос, моральний знос, витрати на зберігання;

критерії юридичного фактора – витрати на оформлення документів, ймовірність судових позивів.

Отже, структурування проблеми вибору найкращого забезпечення банківського кредиту дозволяє сформулювати дві ієрархії: ієрархію вигод (рис. 28) та ієрархію витрат (рис. 29).

Другий етап

Для визначення відносної значущості елементів ієрархії, тобто з'ясування, який фактор більшою мірою визначає вигоди (витрати) щодо забезпечення кредиту, або який з критеріїв якості, що характеризують вигоди (витрати), є найбільш вагомим у факторі, ОПР за шкалою відношень (табл. 18) має встановити рівень переваги (значущості) факторів або критеріїв, що порівнюються.

Розглянемо *формування матриць попарних порівнянь* для ієрархії вигод від забезпечення кредиту.



Рис. 28. Ієрархія вигоди

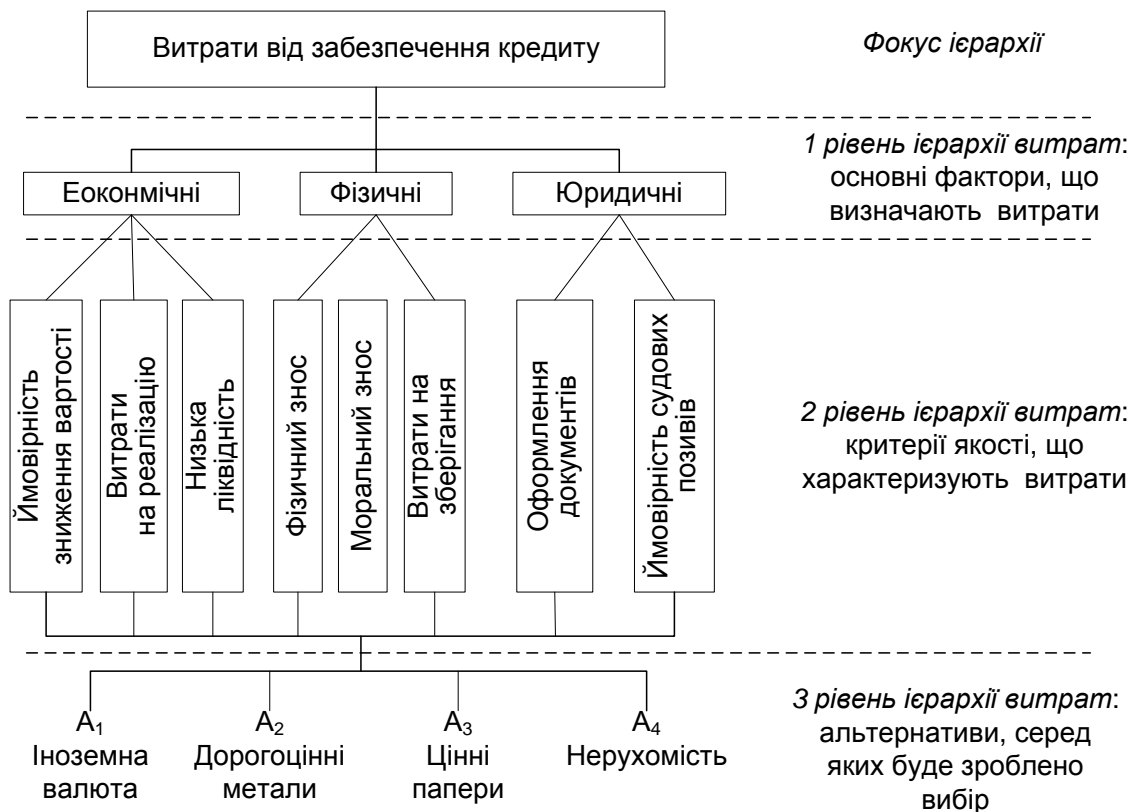


Рис. 29. Ієрархія витрат

Шкала відношень

Рівень значущості	Визначення	Пояснення
1	Однакова значущість	Два об'єкти (дії) мають однаковий вклад щодо досягнення мети
3	Незначне переважання значущості одного об'єкта (дії) над іншим	Існують думки щодо переважання одного об'єкта над іншим, проте вони є недостатньо переконливими
5	Суттєва або сильна значущість	Існують достовірні дані або логічні судження щодо переважання одного об'єкта над іншим
7	Очевидна або дуже сильна значущість	Існують переконливі свідчення щодо переважання одного об'єкта над іншим
9	Абсолютна значущість	Існують свідчення щодо переважання одного об'єкта над іншим, які є значною мірою переконливими
2, 4, 6, 8	Проміжні значення між суміжними рівнями значущості	Ситуація, коли необхідним є компромісне рішення

Матриця попарних порівнянь факторів вигоди (Φ) має вигляд, який подано у табл. 19.

Таблиця 19

Вигляд матриці попарних порівнянь факторів вигоди

Фактор вигоди	Економічний (Φ_1)	Фізичний (Φ_2)	Юридичний (Φ_3)	Нормований вектор пріоритетів (W_1)
Економічний (Φ_1)	1	Φ_1/Φ_2	Φ_1/Φ_3	w_1
Фізичний (Φ_2)	Φ_2/Φ_1	1	Φ_2/Φ_3	w_2
Юридичний (Φ_3)	Φ_3/Φ_1	Φ_3/Φ_2	1	w_3

2.1. Значення матриці попарних порівнянь визначаються у такий спосіб:

якщо фактор вигоди Φ_1 домінує над фактором вигоди Φ_2 , тобто має певний рівень значущості відповідно до шкали відношень (див. табл. 18), то елемент матриці, що відповідає рядку Φ_1 та стовпцю Φ_2 (Φ_1/Φ_2) дорівнюватиме визначеному рівню значущості, а елемент Φ_2/Φ_1 – числу, зворотному до рівня значущості. Наприклад, якщо на думку ОПР, економічний фактор має очевидне переважання над фізичним фактором,

то відповідно до шкали відношень значення елемента Φ_1/Φ_2 матриці попарних порівнянь факторів вигоди дорівнюватиме 7, а елемента $\Phi_2/\Phi_1 = 1/7$;

якщо фактор вигоди Φ_2 домінує над фактором вигоди Φ_1 , то елемент матриці Φ_2/Φ_1 дорівнюватиме визначеному рівню значущості, а елемент Φ_1/Φ_2 – числу, зворотному до рівня значущості. Наприклад, якщо на думку ОПР, юридичний фактор (Φ_3) має незначне переважання над фізичним фактором (Φ_2), то відповідно до шкали відношень значення елемента Φ_3/Φ_2 матриці попарних порівнянь факторів вигоди дорівнюватиме 3, а елементу $\Phi_2/\Phi_3 = 1/3$;

для визначення ваги кожного фактора визначається нормований вектор пріоритетів $W (w_1, w_2, w_3)$, значення якого розраховуються як питома вага кожного значення власного вектору (SW) матриці попарних порівнянь у їх загальній сумі. Значення власного вектору матриці розраховуються як корінь k -го ступеня ($k = 1/n$, де n – порядок матриці попарних порівнянь) із добутку значень елементів матриці за рядками.

На основі суджень ОПР щодо значущості аналізованих факторів забезпечення кредиту сформуємо матрицю їх попарних порівнянь (табл. 20).

Таблиця 20

Матриця попарних порівнянь факторів вигоди

Фактор вигоди	Економічний (Φ_1)	Фізичний (Φ_2)	Юридичний (Φ_3)	Нормований вектор пріоритетів (W_1)
Економічний (Φ_1)	1	8	4	0,71
Фізичний (Φ_2)	1/8	1	1/4	0,07
Юридичний (Φ_3)	1/4	4	1	0,22

На прикладі матриці попарних порівнянь факторів вигоди наведемо послідовність розрахунку нормованого вектору пріоритетів (W_1).

а) значення власного вектору:

$$SW_1 = (1 * \Phi_1/\Phi_2 * \Phi_1/\Phi_2)^{1/3} = (1 * 8 * 4)^{1/3} = 3,17;$$

$$SW_2 = (\Phi_2/\Phi_1 * 1 * \Phi_2/\Phi_3)^{1/3} = (1/8 * 1 * 1/4)^{1/3} = 0,31;$$

$$SW_3 = (\Phi_3/\Phi_1 * \Phi_3/\Phi_2 * 1)^{1/3} = (1/4 * 4 * 1)^{1/3} = 1,00;$$

б) сума значень власного вектору:

$$\sum SW = SW_1 + SW_2 + SW_3 = 3,17 + 0,31 + 1,00 = 4,48;$$

в) значення нормованого вектору пріоритетів (*ваги кожного фактора*):

$$W_1 (w_1; w_2; w_3) = W_1 (SW_1 / \sum SW; SW_2 / \sum SW; SW_3 / \sum SW) = \\ = W_1(0,71; 0,07; 0,22).$$

За значеннями нормованого вектору пріоритетів факторів вигоди можна зробити висновок, що найвагомішим при виборі застави за кредитом є економічний фактор.

2.2. Оскільки думки ОПР щодо значущості факторів є суб'єктивним, необхідно провести оцінювання однорідності (узгодженості) його суджень на основі визначення відношення узгодженості (ВУ):

$$ВУ = IO / M(IO); \quad (29) \quad IO = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1), \quad (30)$$

де IO – індекс однорідності суджень ОПР;

M(IO) – середнє значення індексу однорідності (табл. 21);

λ_{\max} – максимальне власне число матриці попарних порівнянь порядку

n.

Таблица 21

**Середнє значення індексу однорідності (M(IO))
з огляду на порядок матриці попарних порівнянь**

Порядок матриці (n)	M(IO)	Порядок матриці (n)	M(IO)	Порядок матриці (n)	M(IO)
1	0,00	6	1,24	11	1,51
2	0,00	7	1,32	12	1,48
3	0,58	8	1,41	13	1,56
4	0,90	9	1,45	14	1,57
5	1,12	10	1,49	15	1,59

Зауважимо, що матриця є однорідною, а думки ОПР узгодженими, якщо значення ВУ $\leq 0,10$.

Максимальне власне число матриці попарних порівнянь розраховується як сума (за всіма факторами) добутків значення нормованого вектора пріоритетів для певного фактора на суму значень стовпця матриці за цим же фактором, тобто для матриці попарних порівнянь факторів вигоди λ_{\max} становитиме:

$$\lambda_{\max} = W_1 (w_1)^* (\Phi_1 / \Phi_1 + \Phi_2 / \Phi_1 + \Phi_3 / \Phi_1) + W_1 (w_2)^* (\Phi_1 / \Phi_2 + \Phi_2 / \Phi_2 + \Phi_3 / \Phi_2) + W_1 (w_3)^* (\Phi_1 / \Phi_3 + \Phi_2 / \Phi_3 + \Phi_3 / \Phi_3) = \\ = 0,71 * (1 + 1/8 + 1/4) + 0,07 * (8 + 1 + 4) + 0,22 * (4 + 1/4 + 1) = 3,05.$$

Оскільки середнє значення індексу однорідності ($M(IO)$) матриці третього порядку становить 0,58 (див табл. 21), то відношення узгодженості (BU) згідно з формулами (29) і (30) дорівнюватиме:

$$BU = IO / M(IO) = ((\lambda_{\max} - n)/(n - 1)) / M(IO) = ((3,05 - 3)/(3 - 1)) / 0,58 = 0,046.$$

Отже, оскільки значення узгодженості не перевищує 0,10, то матрицю попарних порівнянь факторів вигоди можна вважати узгодженою.

Далі відповідно до рекомендацій, що викладено у пункті 2.1 та 2.3 другого етапу розв'язання завдання, необхідно сформувати матриці попарних порівнянь критеріїв вигоди та альтернатив, для яких розрахувати відношення узгодженості.

Матрицю попарних порівнянь критеріїв економічного фактора подано у табл. 22.

Таблиця 22

Матриця попарних порівнянь критеріїв економічного фактора

Критерії економічного фактора	Збільшення вартості	Повернення	Ліквідність	Нормований вектор пріоритетів W_2
Збільшення вартості	1	1/3	1/7	0,09
Повернення вартості	3	1	1/3	0,24
Ліквідність	7	3	1	0,67
$\lambda_{\max} = 3,01; BU = 0,01$				

За даними табл. 22 можна зробити такі висновки: серед критеріїв економічного фактора найзначущим для ОПР є ліквідність застави кредиту; матриця попарних порівнянь критеріїв економічного фактора є узгодженою ($BU = 0,01$, що не перевищує 0,10).

Матрицю попарних порівнянь критеріїв фізичного фактора подано у табл. 23.

За даними табл. 2 23 можна зробити такі висновки: серед критеріїв фізичного фактора найзначущим для ОПР є відсутність зносу застави кредиту; матриця попарних порівнянь критеріїв фізичного фактора є абсолютно узгодженою ($BU = 0$).

Матриця попарних порівнянь критеріїв фізичного фактора

Критерії фізичного фактора	Знос	Зберігання	Нормований вектор пріоритетів W_3
Знос	1	6	0,86
Зберігання	1/6	1	0,14
$\lambda_{\max} = 2; BU = 0.$			

Матрицю попарних порівнянь критеріїв юридичного фактора подано у табл. 24.

Матриця попарних порівнянь критеріїв юридичного фактора

Критерії юридичного фактора	Законодавче право	Гарантії	Нормований вектор пріоритетів W_4
Законодавче право	1	6	0,86
Гарантії	1/6	1	0,14
$\lambda_{\max} = 2; BU = 0.$			

За даними табл. 24 можна зробити такі висновки: серед критеріїв фізичного фактора найзначущим для ОПР є законодавче оформлення права кредитора щодо вимоги у позичальника застави під наданий кредит; матриця попарних порівнянь критеріїв юридичного фактора є абсолютно узгодженою ($BU = 0$).

Матриці попарних порівнянь альтернатив щодо критеріїв якості факторів вигод подано у табл. 25.

Для того, щоб визначити яка ж з альтернатив забезпечення кредиту має найвищий пріоритет за факторами вигод, необхідно виконати процедуру *ієрархічного синтезу*, яка дозволить отримати *вектори пріоритетів альтернатив* за кожним фактором ($W^A_{\phi_i}$).

Такий вектор є результатом додатку матриці, що формується із значень нормованих векторів пріоритетів альтернатив за критеріями якості певного фактора, і значень нормованого вектору пріоритетів критеріїв цього ж фактора.

**Матриці попарних порівнянь альтернатив
щодо критеріїв якості факторів вигод**

Критерій фактора	Значення				Нормований вектор пріоритетів
<i>Економічний фактор</i>					
Збільшення вартості	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	W ₅
A ₁	1	2	4	6	0,50
A ₂	1/2	1	4	4	0,32
A ₃	1/4	1/4	1	1/2	0,08
A ₄	1/6	1/4	2	1	0,10
$\lambda_{\max} = 4,12; BU = 0,046.$					
Повернення вартості	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	W ₆
A ₁	1	1	4	6	0,41
A ₂	1	1	4	6	0,41
A ₃	1/4	1/4	1	1	0,09
A ₄	1/6	1/6	1	1	0,08
$\lambda_{\max} = 4,01; BU = 0,005.$					
Ліквідність	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	W ₇
A ₁	1	2	4	7	0,52
A ₂	1/2	1	2	4	0,27
A ₃	1/4	1/2	1	4	0,16
A ₄	1/7	1/4	1/4	1	0,06
$\lambda_{\max} = 4,06; BU = 0,021.$					
<i>Фізичний фактор</i>					
Знос	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	W ₈
A ₁	1	2	3	7	0,46
A ₂	1/2	1	3	7	0,33
A ₃	1/3	1/3	1	7	0,17
A ₄	1/7	1/7	1/7	1	0,04
$\lambda_{\max} = 4,19; BU = 0,07.$					
Зберігання	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	W ₉
A ₁	1	3	4	7	0,55
A ₂	1/3	1	2	5	0,24
A ₃	1/4	1/2	1	5	0,16
A ₄	1/7	1/5	1/5	1	0,05
$\lambda_{\max} = 4,14; BU = 0,051.$					
<i>Юридичний фактор</i>					
Законодавче право	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	W ₁₀
A ₁	1	2	3	6	0,49
A ₂	1/2	1	1	3	0,22
A ₃	1/3	1	1	4	0,22
A ₄	1/6	1/3	1/4	1	0,07
$\lambda_{\max} = 4,05; BU = 0,018.$					
Гарантії	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	W ₁₁
A ₁	1	2	4	7	0,53
A ₂	1/2	1	1	3	0,21
A ₃	1/4	1	1	4	0,19
A ₄	1/7	1/3	1/4	1	0,06
$\lambda_{\max} = 4,09; BU = 0,035.$					

Наприклад, для економічного фактора вектор пріоритетів альтернатив $W^A_{\phi 1}$ визначатиметься на основі матриці, яка в якості стовпців матиме значення нормованих векторів пріоритетів критеріїв зростання вартості (W_5), повернення вартості (W_6), ліквідності (W_7) (див. табл. 22) і вектору W_2 (див. табл. 19), що визначає значущість кожного із перелічених критеріїв економічного фактора, тобто:

$$W^A_{\phi 1} = [W_5, W_6, W_7] \times [W_2]:$$

$$W^A_{\phi 1} = \begin{pmatrix} W_5 & W_6 & W_7 \\ 0,50 & 0,41 & 0,52 \\ 0,32 & 0,41 & 0,27 \\ 0,08 & 0,09 & 0,16 \\ 0,10 & 0,08 & 0,06 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} W_2 \\ 0,09 \\ 0,24 \\ 0,67 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,492 \\ 0,308 \\ 0,136 \\ 0,068 \end{pmatrix}.$$

Аналогічно визначаються вектори пріоритетів альтернатив щодо фізичного фактора ($W^A_{\phi 2}$), юридичного фактора ($W^A_{\phi 3}$) і фокуса ієрархії ($W^A_{\phi OK}$):

$$W^A_{\phi 2} = [W_8, W_9] \times W_3$$

$$W^A_{\phi 2} = \begin{pmatrix} W_8 & W_9 \\ 0,46 & 0,55 \\ 0,33 & 0,24 \\ 0,17 & 0,16 \\ 0,04 & 0,05 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} W_3 \\ 0,86 \\ 0,14 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,473 \\ 0,317 \\ 0,169 \\ 0,041 \end{pmatrix}.$$

$$W^A_{\phi 3} = [W_{10}, W_{11}] \times W_4:$$

$$W^A_{\phi 3} = \begin{pmatrix} W_{10} & W_{11} \\ 0,49 & 0,53 \\ 0,22 & 0,21 \\ 0,22 & 0,19 \\ 0,07 & 0,06 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} W_4 \\ 0,86 \\ 0,14 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,496 \\ 0,219 \\ 0,216 \\ 0,069 \end{pmatrix}.$$

$$W^A_{\phi OK} = [W^A_{\phi 1}, W^A_{\phi 2}, W^A_{\phi 3}] \times W_1:$$

$$W^A_{\phi OK} = \begin{pmatrix} W^A_{\phi 1} & W^A_{\phi 2} & W^A_{\phi 3} \\ 0,492 & 0,473 & 0,496 \\ 0,308 & 0,317 & 0,219 \\ 0,136 & 0,169 & 0,216 \\ 0,068 & 0,041 & 0,069 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} W_1 \\ 0,71 \\ 0,07 \\ 0,22 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,492 \\ 0,289 \\ 0,156 \\ 0,066 \end{pmatrix}.$$

Отже, результуючий вектор пріоритетів альтернатив має такі значення: $W^A_\phi = \{0,492 \text{ (для } A_1); 0,289 \text{ (для } A_2); 0,156 \text{ (для } A_3); 0,066 \text{ (для } A_3)\}$.

Аналіз значень отриманого вектора свідчить, що найбільш надійним забезпеченням кредиту відносно вигод є валюта (альтернатива A_1).

Третій етап

За викладеним алгоритмом проведемо розрахунок вектора пріоритетів альтернатив для другої ієрархії, що відбиває витрати щодо забезпечення кредиту.

Значення матриць попарних порівнянь факторів витрат на забезпечення кредиту і критеріїв їх якості представлено у табл. 26.

Таблиця 26

Матриці попарних порівнянь факторів витрат щодо забезпечення кредиту та критеріїв їх якості

Фактор або критерій				Нормований вектор пріоритетів
Фактори витрат	Економічний	Фізичний	Юридичний	W_1
Економічний	1	5	3	0,64
Фізичний	1/5	1	1/3	0,10
Юридичний	1/3	3	1	0,26
$\lambda_{\max} = 3,04; BU = 0,033.$				
Критерій економічного фактора	Зниження вартості	Низька ліквідність	Витрати на реалізацію	W_2
Зниження вартості	1	6	3	0,63
Низька ліквідність	1/6	1	1/5	0,08
Витрати на реалізацію	1/3	5	1	0,29
$\lambda_{\max} = 3,09; BU = 0,081.$				
Критерій фізичного фактора	Фізичний знос	Моральний знос	Витрати на зберігання	W_3
Фізичний знос	1	1/2	1/4	0,14
Моральний знос	2	1	1/2	0,29
Витрати на зберігання	4	2	1	0,57
$\lambda_{\max} = 3; BU = 0.$				
Критерій юридичного фактора	Оформлення документів	Імовірність судових позовів		W_4
Оформлення документів	1	6		0,86
Імовірність судових позовів	1/6	1		0,14
$\lambda_{\max} = 2; BU = 0.$				

Побудуємо матриці парних порівнянь альтернатив щодо критеріїв якості. Значення цих матриць подано у табл. 27.

**Матриці парних порівнянь альтернатив
щодо критеріїв якості факторів витрат**

Критерій фактора	Значення				Вектор пріоритетів
1	2				3
<i>Економічний фактор</i>					
Зниження вартості	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	W ₅
A ₁	1	2	3	4	0,46
A ₂	1/2	1	3	3	0,30
A ₃	1/3	1/3	1	1/2	0,10
A ₄	1/4	1/3	2	1	0,13
$\lambda_{\max} = 4,12; BU = 0,044.$					
Низька ліквідність	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	W ₆
A ₁	1	2	3	4	0,47
A ₂	1/2	1	2	2	0,25
A ₃	1/3	1/2	1	1/3	0,10
A ₄	1/4	1/2	3	1	0,17
$\lambda_{\max} = 4,12; BU = 0,063.$					
Витрати на реалізацію	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	W ₇
A ₁	1	2	3	5	0,49
A ₂	1/2	1	2	2	0,25
A ₃	1/3	1/2	1	3	0,18
A ₄	1/5	1/2	1/3	1	0,09
$\lambda_{\max} = 4,07; BU = 0,027.$					
<i>Фізичний фактор</i>					
Фізичний знос	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	W ₈
A ₁	1	2	4	3	0,47
A ₂	1/2	1	2	2	0,25
A ₃	1/4	1/2	1	3	0,17
A ₄	1/3	1/2	1/3	1	0,10
$\lambda_{\max} = 4,17; BU = 0,063.$					
Моральний знос	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	W ₉
A ₁	1	2	3	3	0,44
A ₂	1/2	1	3	3	0,31
A ₃	1/3	1/3	1	2	0,15
A ₄	1/3	1/3	1/2	1	0,10
$\lambda_{\max} = 4,12; BU = 0,045.$					
Витрати на зберігання	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	W ₁₀
A ₁	1	3	2	2	0,43
A ₂	1/3	1	2	2	0,25
A ₃	1/2	1/2	1	2	0,19
A ₄	1/2	1/2	1/2	1	0,14
$\lambda_{\max} = 4,23; BU = 0,086.$					
<i>Юридичний фактор</i>					
Оформлення документів	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	W ₁₁

1	2				3
A ₁	1	3	3	5	0,51
A ₂	1/3	1	3	4	0,28
A ₃	1/3	1/3	1	3	0,15
A ₄	1/5	1/4	1/3	1	0,07
$\lambda_{\max} = 4,21; BU = 0,077.$					
Імовірність судових позовів	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	W ₁₂
A ₁	1	2	3	4	0,46
A ₂	1/2	1	3	3	0,30
A ₃	1/3	1/3	1	3	0,16
A ₄	1/4	1/3	1/3	1	0,08
$\lambda_{\max} = 4,14; BU = 0,051.$					

Вектори пріоритетів альтернатив щодо факторів витрат становитимуть:

$$W^A_{\phi 1} = [W_5, W_6, W_7] \times W_2:$$

$$W^A_{\phi 1} = \begin{pmatrix} W_5 & W_6 & W_7 \\ 0,46 & 0,47 & 0,49 \\ 0,30 & 0,25 & 0,25 \\ 0,10 & 0,10 & 0,18 \\ 0,13 & 0,17 & 0,09 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} W_2 \\ 0,63 \\ 0,08 \\ 0,29 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,470 \\ 0,282 \\ 0,123 \\ 0,122 \end{pmatrix}.$$

$$W^A_{\phi 2} = [W_8, W_9, W_{10}] \times W_3:$$

$$W^A_{\phi 2} = \begin{pmatrix} W_8 & W_9 & W_{10} \\ 0,47 & 0,44 & 0,43 \\ 0,25 & 0,31 & 0,25 \\ 0,17 & 0,15 & 0,19 \\ 0,10 & 0,10 & 0,14 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} W_3 \\ 0,14 \\ 0,29 \\ 0,57 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,439 \\ 0,267 \\ 0,176 \\ 0,123 \end{pmatrix}.$$

$$W^A_{\phi 3} = [W_{11}, W_{12}] \times W_4:$$

$$W^A_{\phi 3} = \begin{pmatrix} W_{11} & W_{12} \\ 0,51 & 0,46 \\ 0,28 & 0,30 \\ 0,15 & 0,16 \\ 0,07 & 0,08 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} W_4 \\ 0,86 \\ 0,14 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,503 \\ 0,283 \\ 0,151 \\ 0,071 \end{pmatrix}.$$

$$W^A_{\phi OK} = [W^A_{\phi 1}, W^A_{\phi 2}, W^A_{\phi 3}] \times W_1:$$

$$W^A_{\text{ФОК}} = \begin{pmatrix} W^A_{\phi_1} & W^A_{\phi_2} & W^A_{\phi_3} \\ 0,470 & 0,439 & 0,503 \\ 0,282 & 0,267 & 0,283 \\ 0,123 & 0,176 & 0,151 \\ 0,122 & 0,123 & 0,071 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} W_1 \\ 0,64 \\ 0,10 \\ 0,26 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,475 \\ 0,281 \\ 0,136 \\ 0,109 \end{pmatrix}.$$

Отже, результуючий вектор пріоритетів альтернатив щодо факторів витрат має такі значення: $W^A_{\text{ФОК}} = \{0,475$ (для альтернативи A_1); $0,281$ (для альтернативи A_2); $0,136$ (для альтернативи A_3); $0,109$ (для альтернативи A_4)}.

Результуючі вектори пріоритетів альтернатив для двох розглянутих ієрархій і відношення їхніх значень зведемо до табл. 28.

Таблиця 28

Значення векторів пріоритетів

Альтернатива	Вигоди	Витрати	Відношення вигод до витрат	Пріоритет
A_1 – іноземна валюта	0,492	0,475	1,036	1
A_2 – дорогоцінні метали	0,289	0,281	1,028	3
A_3 – цінні папери	0,156	0,136	1,147	2
A_4 – нерухомість	0,066	0,109	0,606	4

У результаті проведеного аналізу можна зробити висновок, що на думку ОПР найбільш надійним забезпеченням кредиту є іноземна валюта (A_1). Далі в порядку убутання йдуть: цінні папери (A_3), дорогоцінні метали (A_2) та нерухомість (A_4).

Приклад вирішення завдання у середовищі Expert Choice

Реалізацію розрахунків за методом аналізу ієрархій можна здійснити у середовищі програмного продукту Expert Choice, послідовність роботи в якому наведено далі.

1. Запустіть пакет, клацнувши лівою кнопкою мишки на його ярликові на робочому столі (рис. 30).

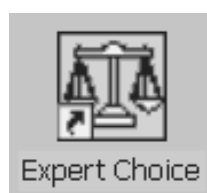


Рис. 30. Ярлик пакета Expert Choice

Після запуску пакета відкриється вікно запрошення "Welcome to Expert Choice", в якому необхідно включити маркер створення нової моделі "Create new model" та натиснути кнопку ОК (рис. 31).

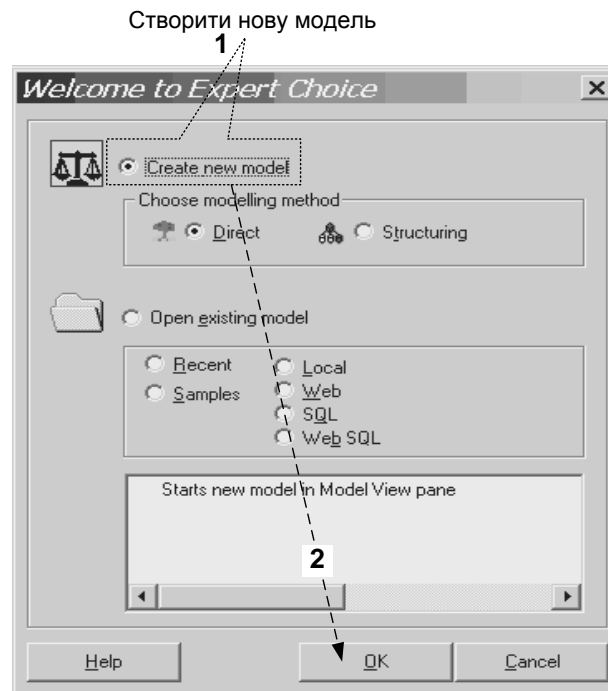


Рис. 31. Вікно запрошення Expert Choice

2. Збережіть ім'я нової моделі у вікні "New File Name" та натисніть кнопку "Открыть" (рис. 32).

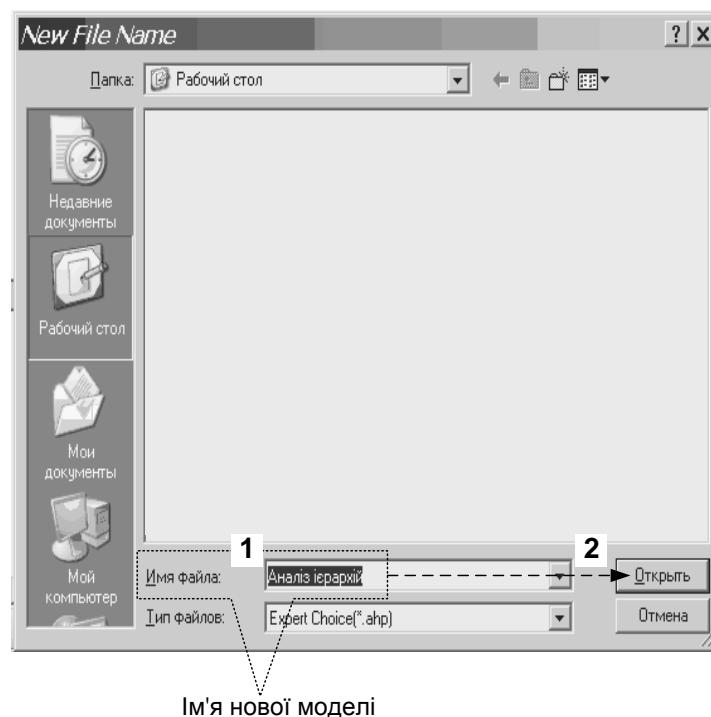


Рис. 32. Вікно збереження ім'я нової моделі

3. У вікні опису мети моделі "Goal description" зазвичай вказується найменування фокусу ієрархії. Наприклад: "Визначити вигоди за альтернативами забезпечення кредиту" (рис. 33).

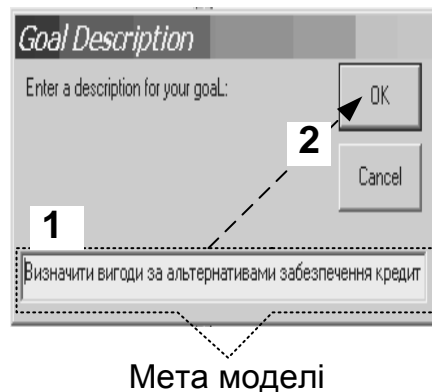


Рис. 33. Вікно опису мети моделі

4. У вікні, що відкриється, відповідно до рис. 28 формуються елементи-потомки поточної вершини ієрархії. Для цього необхідно підсвітити рядок з назвою цієї вершини (для *першого рівня ієрархії* – ім'я мети) та, відкривши правою кнопкою мишки його контекстне меню, обрати пункт "Insert Child of Current Node" (додати елемент-потомок для поточної вершини ієрархії). Після цього з'явиться рядок з номером елемента, до якого і слід ввести назву першого елемент-потомку (для вершини мети це буде "Економічний фактор"). Набравши назву елемента, треба натиснути клавішу "Enter" та у наступний рядок внести назву чергового елемента і т. д. Після того, як останній елемент-потомок поточної вершини ієрархії введено, треба натиснути клавішу "Enter" та клацнути лівою кнопкою мишки на пустому просторі вікна (рис. 34).

5. Формування елементів *другого рівня ієрархії* вигод (рис. 35), а саме, елементів-потомків (тобто *критеріїв за кожним фактором*) для вершин першого рівня ієрархії (тобто, для факторів) відбувається у спосіб, що розглянуто у пункті 3.

Вікно із сформованими елементами першого і другого рівня ієрархії подано на рис. 36.

6. Для формування альтернатив застави за кредитами у вікні альтернатив необхідно лівою кнопкою мишки клацнути на піктограмі "⊕" (додати альтернативу) та у вікні "Alternative name" (ім'я альтернативи) ввести її ім'я. Кожна наступна альтернатива додається у такий же спосіб (рис. 37).

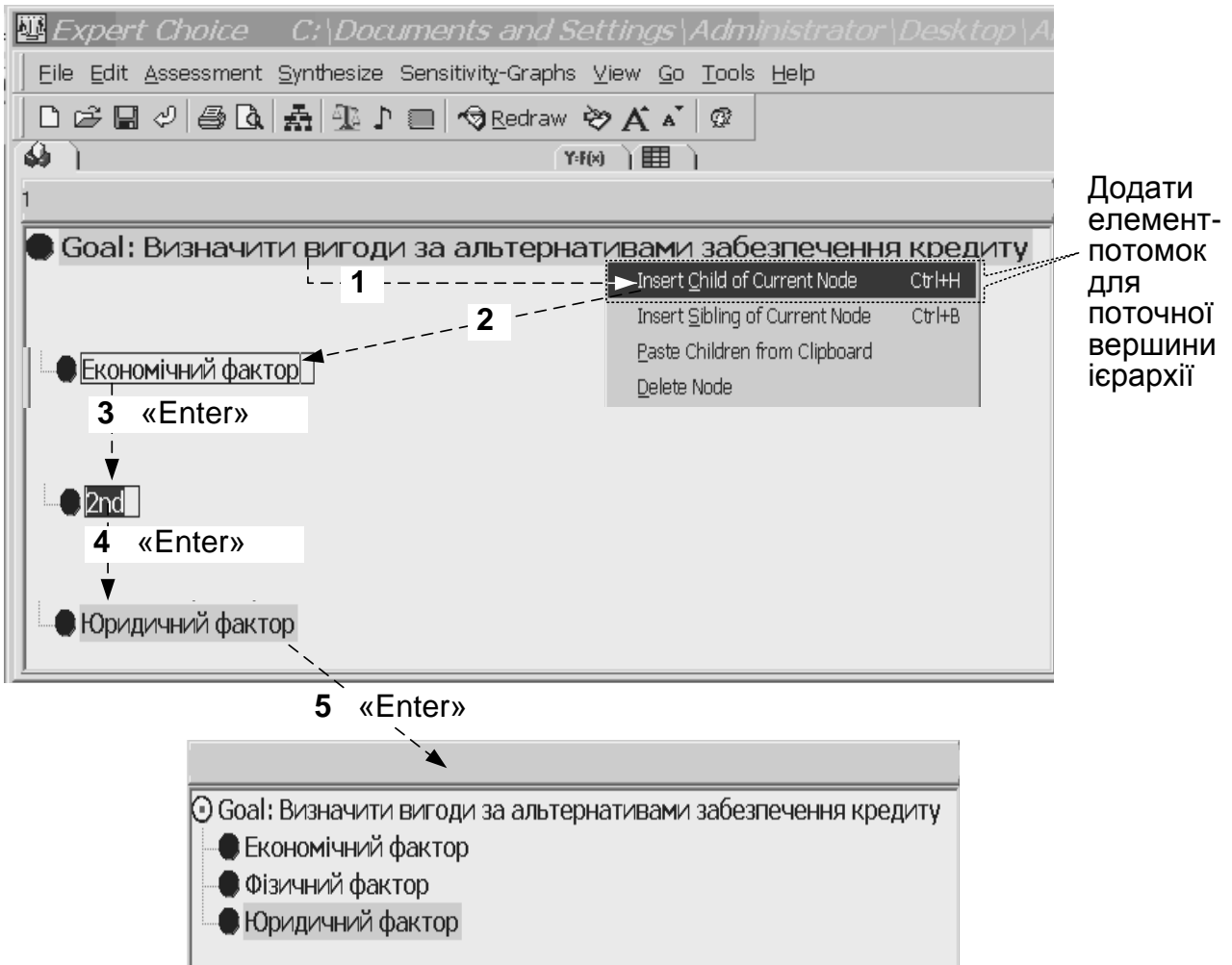


Рис. 34. Вікно формування елементів-потомків (1-й рівень ієрархії)

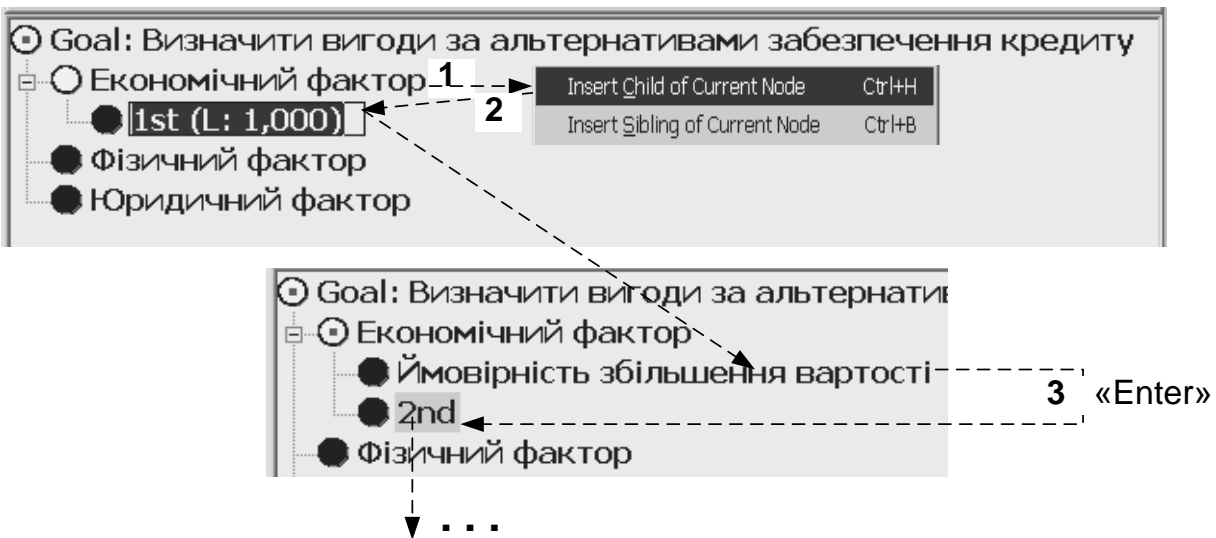


Рис. 35. Вікно формування елементів-потомків (2-й рівень ієрархії)

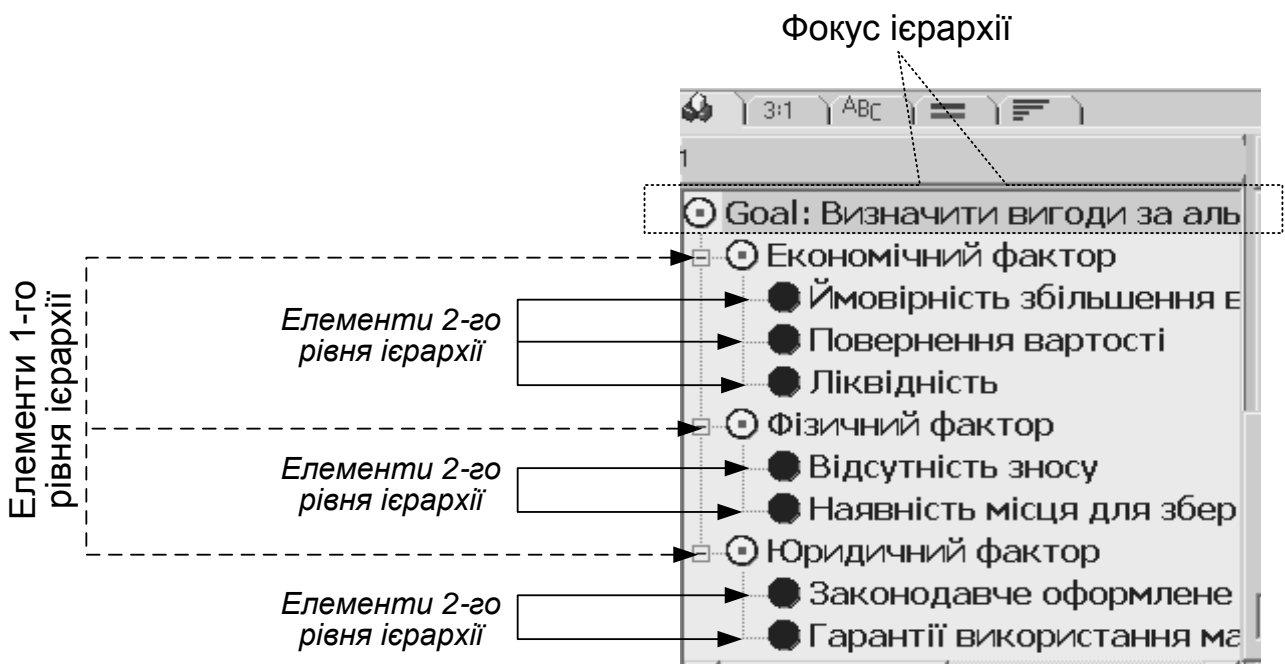


Рис. 36. Вікно із сформованими елементами 1-го і 2-го рівня ієрархії

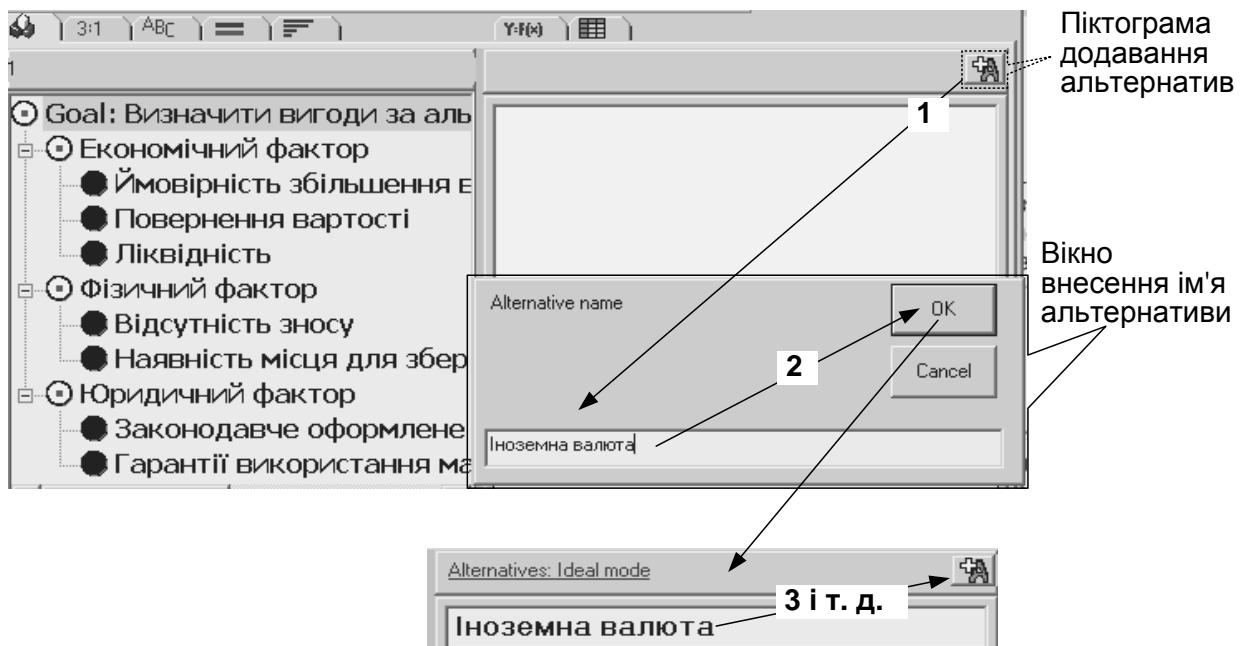



Рис. 37. Вікно додавання альтернатив

7. Для отримання графічного зображення сформованої ієрархії вигод для альтернатив застави за кредитами необхідно на панелі інструментів Expert Choice лівою кнопкою мишки клацнути на піктограмі "  " (вигляд ієрархії) (рис. 38).

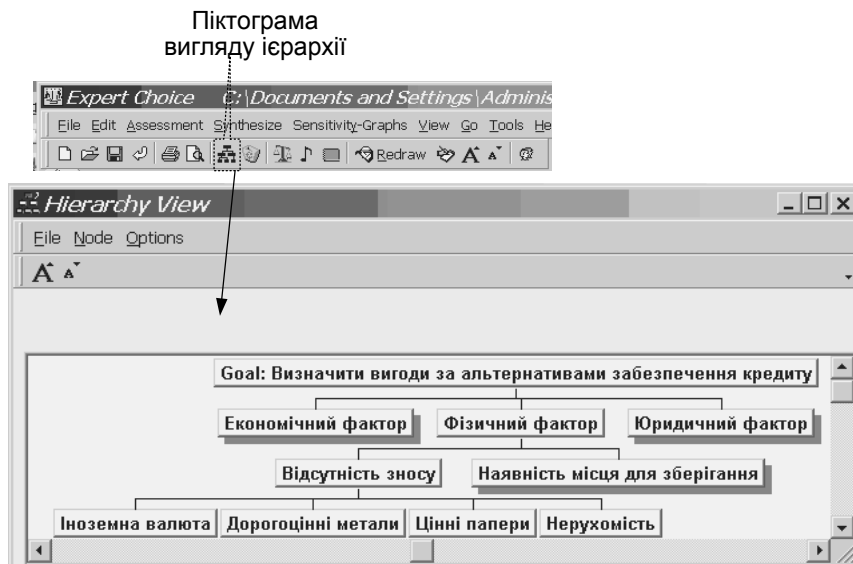


Рис. 38. Вікно графічного зображення ієрархії

Сховати або викликати елементи ієрархії можна клацнувши на відповідній вершині лівою кнопкою мишки. Для того, що розташувати графічне зображення ієрархії зліва направо, необхідно викликати такі пункти меню: Options → Layout Style → Left Right (рис. 39).

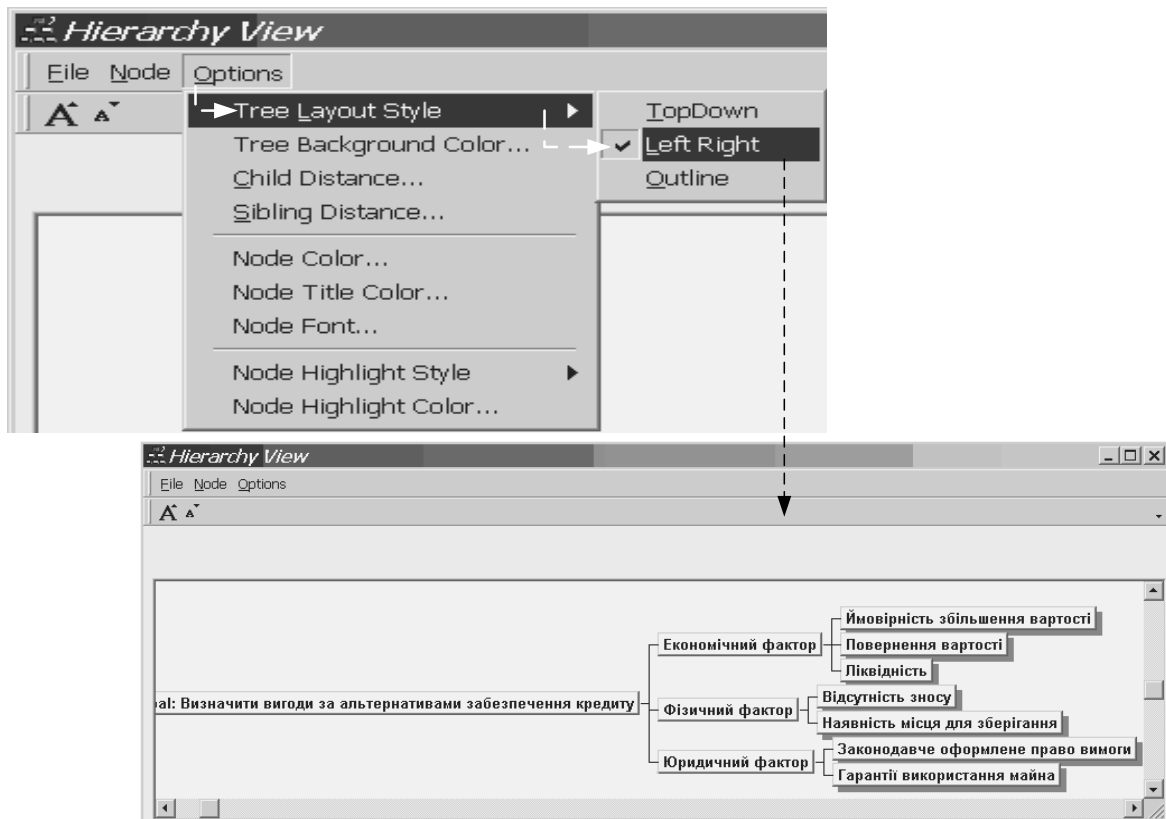



Рис. 39. Вікна зміни напрямку розташування графічного зображення ієрархії



7. Як вже було зазначено, для з'ясування переваг між елементами рівнів ієрархії розраховуються нормовані вектори їх пріоритетів на основі матриць попарних порівнянь. Оскільки на першому рівні ієрархії знаходяться фактори, що визначають вигоди від використання тієї чи іншої альтернативи застави кредиту, необхідно визначити який же із факторів – економічний, фізичний чи юридичний – є найзначущим для оцінювання вигоди.

8. Для цього *підсвітіть відповідну вершину порівнюваних елементів* ієрархії та лівою кнопкою мишки відкрийте вкладку "" (попарні порівняння). У результаті відкриється вікно із матрицею попарних порівнянь (рис. 40).

9. Заповнення матриці попарних порівнянь (рис. 41):

а) клацніть лівою кнопкою мишки на клітині матриці, яку необхідно заповнити. Над матрицею по обидві боки шкали відношень з'являться назви двох елементів ієрархії, для яких необхідно визначити рівень переваги (значущості) одного відносно іншого;

б) перетягніть лівою кнопкою мишки скролінг шкали відношень у бік більш значущого елемента та залишить його на рівні числа, що відповідає думці ОПР щодо рівня його переваги за шкалою відношень (для порівняння факторів див. табл. 25; для порівняння критеріїв за факторами – табл. 27 – 29 відповідно, для альтернатив – табл. 30). Якщо у таблицях матриць попарних порівнянь у відповідній клітинці знаходиться ціле число, то переважає елемент, назву якого відображено у рядку матриці, якщо дріб – переважає елемент, назву якого відображено у стовпці матриці. У випадку дробі, скролінг шкали відношень перетягується у правий бік до рівня переваги, який визначається числом, що стоїть у знаменнику дробі. При цьому у матриці попарних порівнянь відповідне значення буде відзначено червоним кольором;

в) після заповнення матриці клацніть мишкою по вкладці "" та в вікні, що відкриється натисніть клавішу "", що дозволить розрахувати відношення узгодженості (ВУ) та нормований вектор пріоритетів, значення якого відображають відносну вагу порівнюваних елементів.

10. Згідно з пунктами 8 та 9 заповніть матриці попарних порівнянь для критеріїв економічного, фізичного та юридичного факторів (названі

фактори мають бути підсвічені як вершини порівнюваних елементів ієрархії). На рис. 42 подано вікно ієрархії із значеннями нормованих векторів критеріїв за всіма факторами.

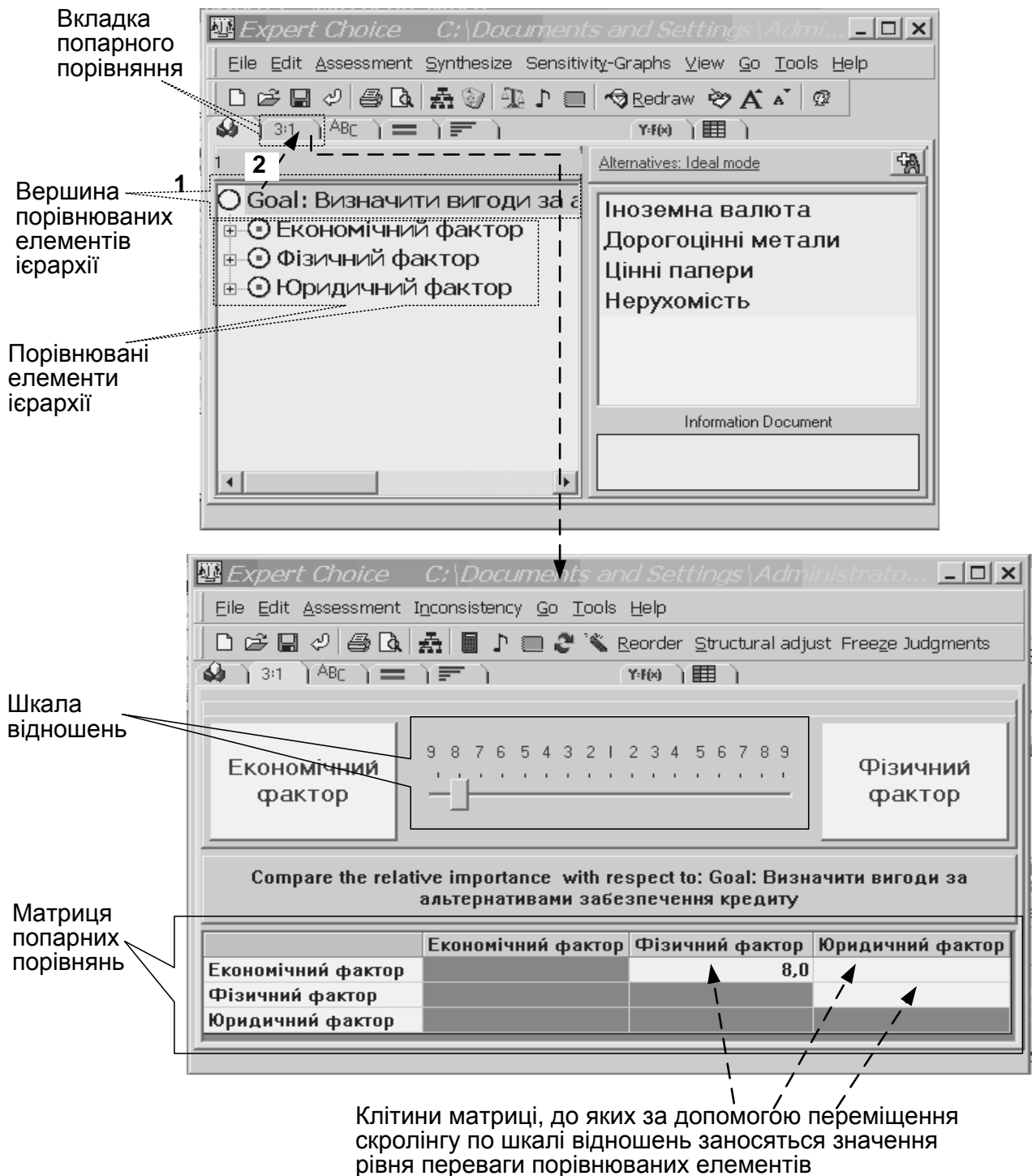
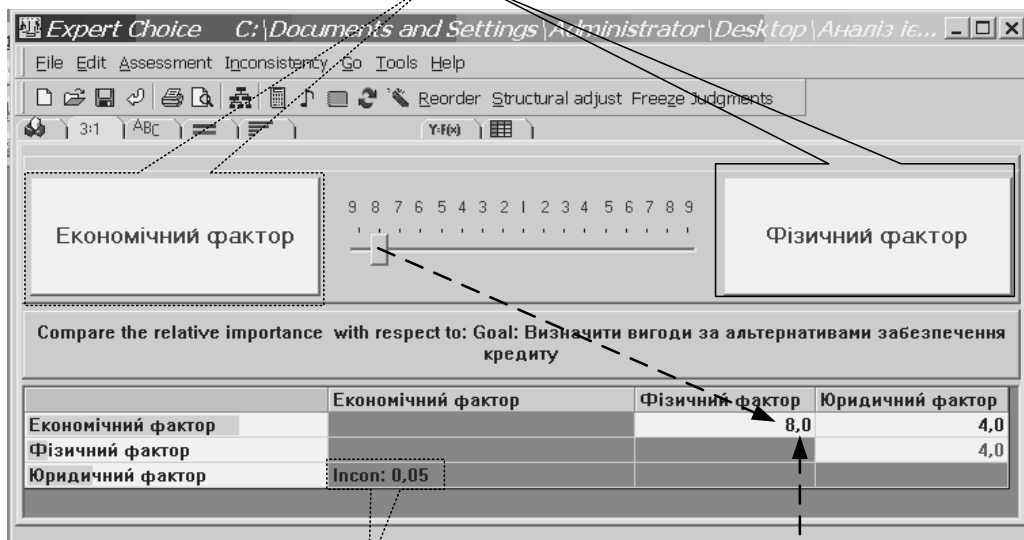


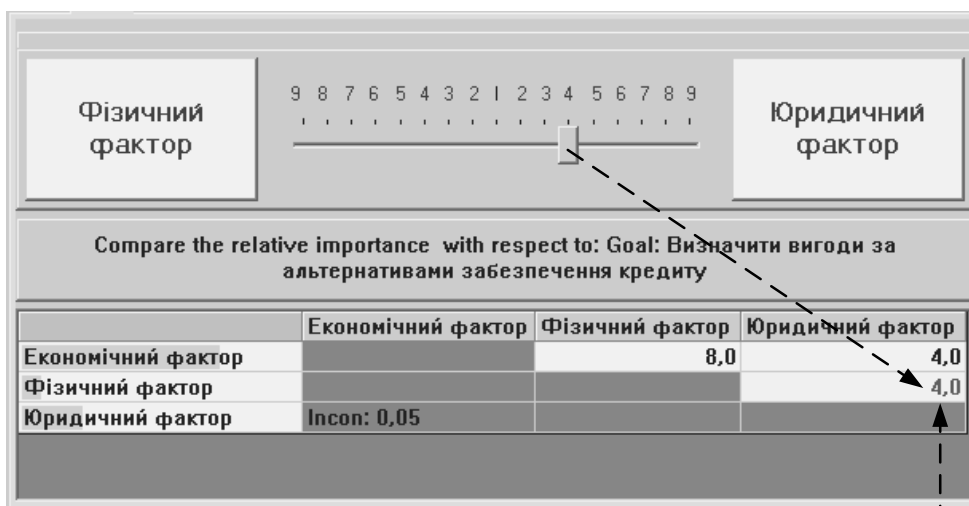
Рис. 40. Вікна формування матриці попарних порівнянь

Порівнювані елементи ієрархії

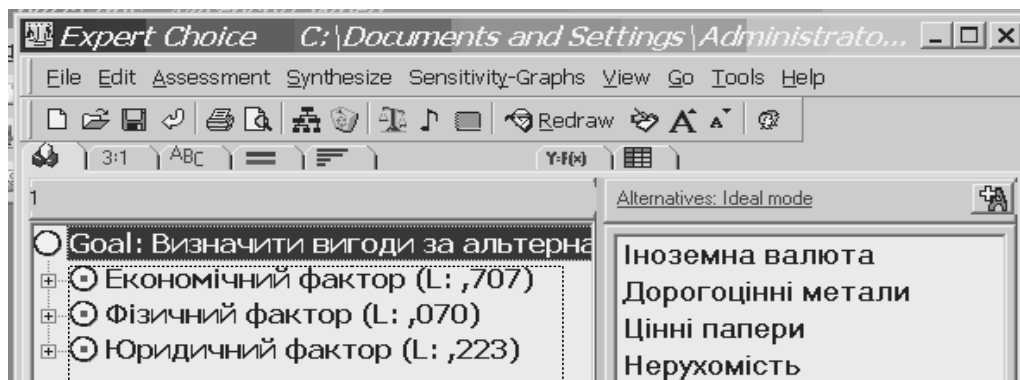


Відношення узгодженості

Економічний фактор переважає фізичний з рівнем 8



Юридичний фактор переважає фізичний з рівнем 4



Значення нормованого вектору пріоритетів для порівнюваних елементів ієрархії

Рис. 41. Вікна заповнення матриці попарних порівнянь та нормованого вектору пріоритетів

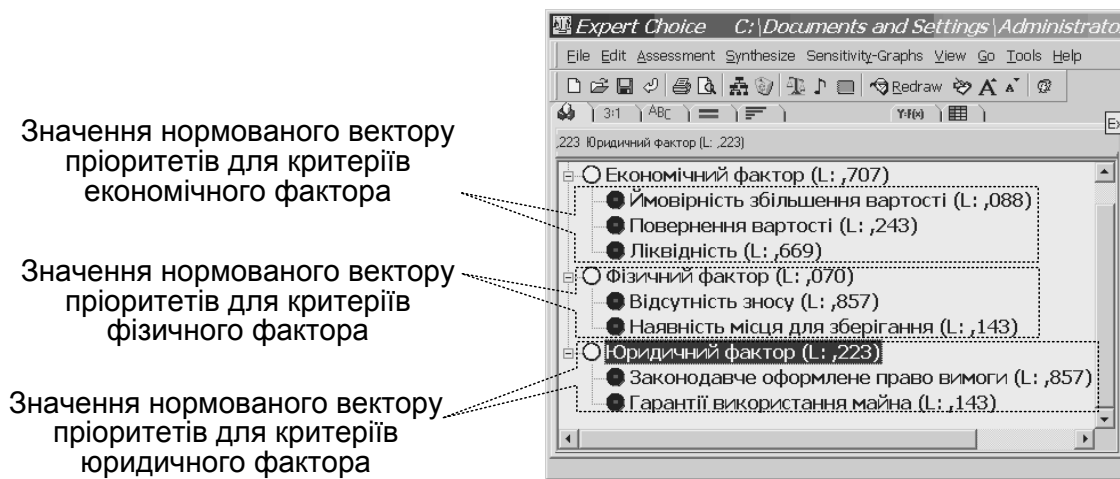
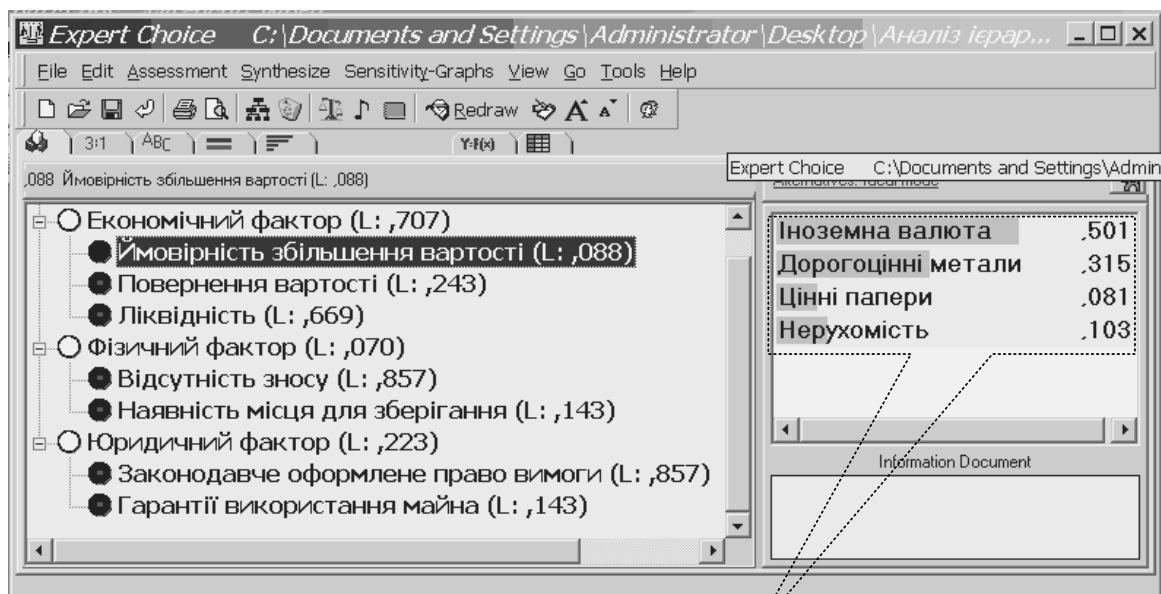


Рис. 42. Вікно ієрархії після заповнення матриць попарних порівнянь для критеріїв за факторами вигод

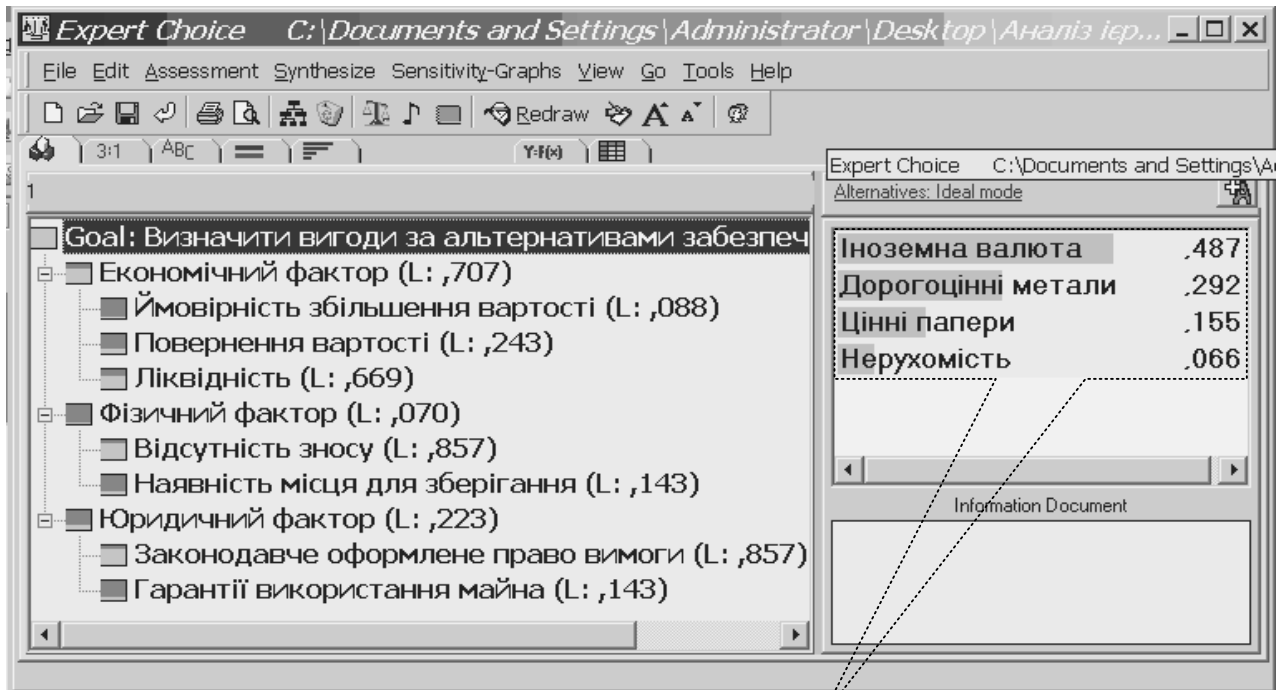
11. Згідно з пунктами 8 та 9 заповніть матриці попарних порівнянь для альтернатив застави кредиту за критеріями їх оцінювання, тобто критерії є вершинами порівнюваних альтернатив (див. рис. 27). На рис. 43 подано вікно Expert Choice після заповнення матриці попарних порівнянь для альтернатив застави кредиту за критерієм "Ймовірність збільшення вартості" економічного фактора.



Значення нормованого вектора пріоритетів для альтернатив застави кредиту за критерієм «Ймовірність збільшення вартості» економічного фактора

Рис. 43. Вікно Expert Choice після заповнення матриці попарних порівнянь для альтернатив застави кредиту за критерієм "Ймовірність збільшення вартості" економічного фактора

12. Для того, щоб отримати результуючий вектор пріоритетів альтернатив, просто підсвітить найвищу вершину ієрархії (фокус ієрархії) – у вікні альтернатив будуть відображені значення означеного вектора (рис. 44).



Значення результуючого вектора пріоритетів альтернатив застави кредиту

Рис. 44. Вікно результуючого вектора пріоритетів альтернатив застави кредиту за ієрархією вигод

13. Повторіть дії пунктів 1 – 11 для отримання результуючого вектора пріоритетів альтернатив за ієрархією витрат.

Після отримання результуючого вектора пріоритетів альтернатив за ієрархією витрат необхідно розрахувати їх співвідношення та зробити висновки щодо найкращого забезпечення банківського кредиту.

Література: [6; 10].

Лабораторна робота 5. Виявлення основних факторів, що визначають динаміку інвестиційної привабливості суб'єкта підприємництва методом факторного аналізу

Мета – формування у магістрів практичних навичок застосування багатовимірного статичного методу факторного аналізу задля виявлення

прихованих взаємозалежностей між показниками, які різностороннє характеризують досліджуваний об'єкт за деякий період, і мають різну природу, зведення їх множини до меншої кількості та за допомогою нових найбільш важливих характеристик пояснювати значну частину варіації у значеннях даних, що аналізуються.

Завдання

Вам, як фінансовому аналітику інвестиційної компанії "Інвествін", доручено визначити основні фактори (складові), що визначають динаміку інвестиційної привабливості підприємств машинобудівної галузі Харківського регіону.

Методичні рекомендації до виконання завдання

Завдання виконується із застосуванням методу багатовимірного статистичного методу факторного аналізу, сутність та послідовність проведення якого полягає у такому:

- 1) формування системи первісних показників, що охоплює основні напрямки функціонування аналізованих суб'єктів господарювання;
- 2) виконання процедур факторного аналізу із застосуванням ППП STATGRAPHICS Centurion;
- 3) інтерпретація результатів.

Приклад розв'язання завдання

Перший етап

На основі аналізу літературних джерел щодо означеної проблематики сформуємо систему первісних показників, склад якої подано у табл. 29, а їх значення – у табл. 30.

Важливим з огляду на коректність результатів факторного аналізу є перевищення удвічі кількістю спостережень за кожним показником кількості показників, тобто кількість значень кожного показника має бути у два рази більшою за кількість використовуваних показників. У цьому завданні це правило дотримується – кожен із семи показників характеризується 42 спостереженнями (а потрібно хоча б 14).

Система первісних показників

Напрямок оцінювання	Первісний показник	Позначення показника
Інноваційно-інвестиційна діяльність	Питома вага інвестицій у технологічні інновації в обсязі власного капіталу	П1
	Питома вага інвестицій в основний капітал в обсязі власного капіталу	П5
Ефективність діяльності	Рентабельність власного капіталу	П2
Ділова активність	Оборотність власного капіталу	П3
	Оборотність виробничих запасів	П4
Фінансова стійкість	Коефіцієнт фінансового ризику	П6
	Коефіцієнт автономії	П7

Таблиця 30

Значення первісних показників

Підприємство	Значення показників за роками						
	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
1	2	3	4	5	6	7	8
2010 р.							
ЗАТ "Завод "Південкабель"	0,0000	0,2636	1,4831	2,6244	0,1048	0,1402	0,8771
ВАТ "Завод "Гідропривід"	0,0001	0,0204	0,3638	0,6806	0,0021	0,2109	0,8258
ВАТ "Харківський дослідний завод технологічного обладнання"	0,0002	0,0291	0,1517	0,0828	0,0000	0,0462	0,9558
ВАТ "Харківський завод штампів та пресформ"	0,0000	-0,0189	0,1686	0,2763	0,0000	1,3985	0,0000
ЗАТ "Лозівський завод "Трактородеталь"	0,0082	0,1780	0,8773	0,7325	0,0075	0,0356	0,9656
ВАТ "Завод "Форез"	0,0000	-0,0394	0,0644	1,1210	0,0000	0,3337	0,7500
ВАТ "Завод "Кондиціонер"	0,0000	0,0097	0,3120	0,6120	0,0000	0,8225	0,5487
АТЗТ "ХЗЕМВ"	0,0000	0,2699	1,1249	2,7860	0,0000	0,0872	0,9198
ДП "ХЕМЗ"	0,0000	-0,0385	0,2029	0,9732	0,0117	0,3091	0,7639
ВАТ "Завод "Електромаш"	0,0000	-0,0220	0,3558	0,9878	0,0000	0,2667	0,7894
ВАТ "Завод "Турбоатом"	0,0116	0,0814	0,1910	0,6808	0,0055	0,1693	0,8552
ВАТ "Завод "Точприлад"	0,0000	-0,0127	0,6887	4,9496	0,1609	0,2217	0,8185
ЗАТ "НВП "Турбоенергосервіс"	0,0000	0,3399	0,6477	0,8879	0,0000	0,1660	0,8576
ЗАТ "Харківський інструментальний завод"	0,0000	0,0740	0,8512	0,7970	0,0012	0,4675	0,6814

1	2	3	4	6	6	7	8
2011 р.							
ЗАТ "Завод "Південкабель"	0,0584	0,2337	2,2477	3,5034	0,1206	0,1548	0,8660
ВАТ "Завод "Гідропривід"	0,0029	0,0139	0,4533	0,7638	0,0104	0,1654	0,8580
ВАТ "Харківський дослідний завод технологічного обладнання"	0,0000	0,0067	0,1931	1,3665	0,0020	0,0456	0,9564
ВАТ "Харківський завод штампів та пресформ"	0,0000	-0,1063	0,3423	0,6280	0,0000	0,4525	0,6884
ЗАТ "Лозівський завод "Трактородеталь"	0,0000	0,0058	0,9966	1,1876	0,0244	0,0480	0,9542
ВАТ "Завод "Форез"	0,0000	0,0232	0,1316	0,9660	0,0000	0,3307	0,7515
ВАТ "Завод "Кондиціонер"	0,0057	0,0160	0,2329	0,3118	0,0012	0,9447	0,5006
АТЗТ "ХЗЕМВ"	0,0015	0,0074	0,8724	2,4910	0,0000	0,0475	0,9546
ДП "ХЕМЗ"	0,0000	-0,1481	0,3737	1,6079	0,0134	0,4688	0,6745
ВАТ "Завод "Електромаш"	0,0000	-0,0603	0,4197	0,8226	0,0189	0,4004	0,7141
ВАТ "Завод "Турбоатом"	0,0100	0,0506	0,2361	0,6678	0,0132	0,1530	0,8673
ВАТ "Завод "Точприлад"	0,0000	-0,1592	0,5645	17,6212	0,0003	0,0824	0,9239
ЗАТ "НВП "Турбоенергосервіс"	0,0000	0,1209	0,6427	1,4601	0,0062	0,0805	0,9255
ЗАТ "Харківський інструментальний завод"	0,0005	-0,1284	0,5252	1,1532	0,0008	0,4889	0,6722
2012 р.							
ЗАТ "Завод "Південкабель"	0,0687	0,2787	2,0541	3,3289	0,1034	0,0941	0,9140
ВАТ "Завод "Гідропривід"	0,0044	0,0476	0,4020	0,6327	0,0141	0,1133	0,8982
ВАТ "Харківський дослідний завод технологічного обладнання"	0,0000	0,0059	0,4995	1,3435	0,0500	0,0972	0,9114
ВАТ "Харківський завод штампів та пресформ"	0,0000	0,0426	0,4861	0,9366	0,0023	0,3432	0,7445
ЗАТ "Лозівський завод "Трактородеталь"	0,0116	0,0656	0,9813	1,1078	0,0307	0,0543	0,9485
ВАТ "Завод "Форез"	0,0000	-0,0415	0,1411	1,3235	0,0058	0,3658	0,7322
ВАТ "Завод "Кондиціонер"	0,0000	-0,1716	0,1006	0,2903	0,0820	0,8459	0,5417
АТЗТ "ХЗЕМВ"	0,0015	0,0030	0,7969	2,0279	0,0009	0,0575	0,9457
ДП "ХЕМЗ"	0,0000	-0,0065	0,2579	1,1795	0,0074	0,3577	0,6987
ВАТ "Завод "Електромаш"	0,0000	0,0819	0,7212	1,3944	0,0568	0,4268	0,7009
ВАТ "Завод "Турбоатом"	0,0091	0,0885	0,3535	1,1818	0,0120	0,0913	0,9164
ВАТ "Завод "Точприлад"	0,0000	0,0127	0,4978	14,7204	0,2030	0,1432	0,8748
ЗАТ "НВП "Турбоенергосервіс"	0,0000	0,0620	0,6330	1,4438	0,0000	0,0811	0,9247
ЗАТ "Харківський інструментальний завод"	0,0004	0,1415	0,7053	1,1059	0,0034	0,2409	0,8059

Другий етап

Факторний аналіз доцільно виконувати у середовищі ППП STATGRAPHICS Centurion у такій послідовності.

2.1. Запустіть пакет, клацнувши правою кнопкою мишки на його ярлику на робочому столі (рис. 45).



Рис. 45. Ярлик пакета **STATGRAPHICS Centurion**

Після запуску пакета відкриється його основне вікно, вигляд якого подано на рис. 46.

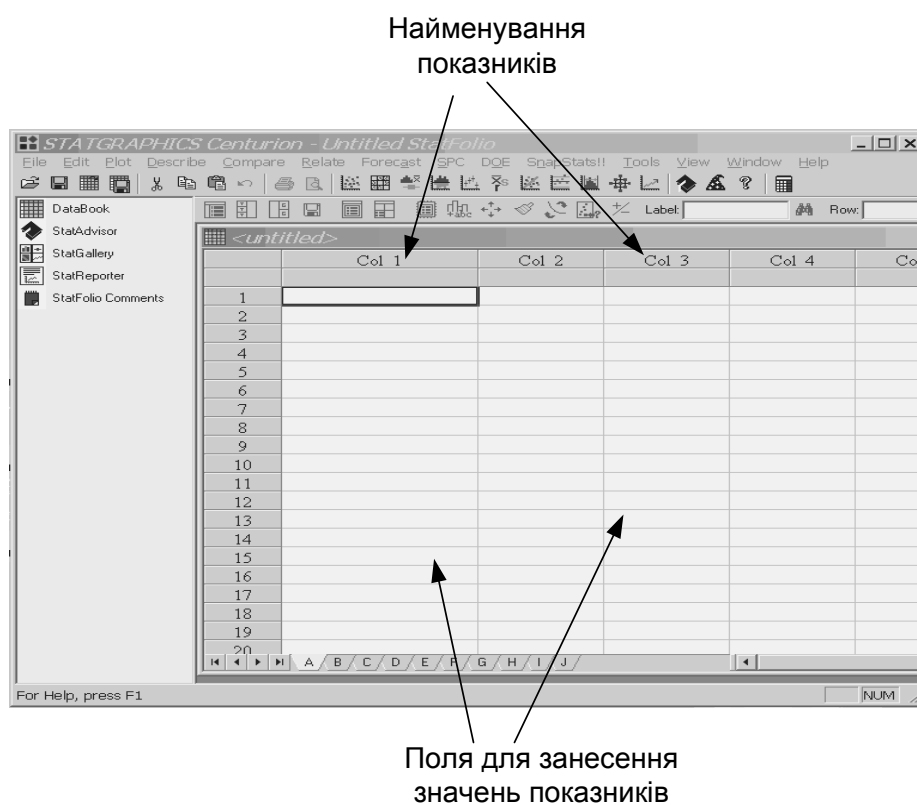


Рис. 46. Основне вікно пакета **STATGRAPHICS Centurion**

2.2. Відповідно до табл. 12 занесіть назви показників: у поле "Col 1" – "Підприємство", у поле "Col 2" – "П1", у поле "Col 3" – "П2" і т. д. Для цього треба двічі клацнути правою кнопкою мишки на відповідному полі та заповнити поле "Name" вікна "Modify Column". Зверніть увагу на те, що для поля "Підприємство" треба змінити тип даних, включивши маркер "Character" (для показників П1 – П5 тип даних не змінюються, тобто залишається позначеним маркер "Numeric").

Послідовність дій щодо заповнення полів назв показників представлено на рис. 47.

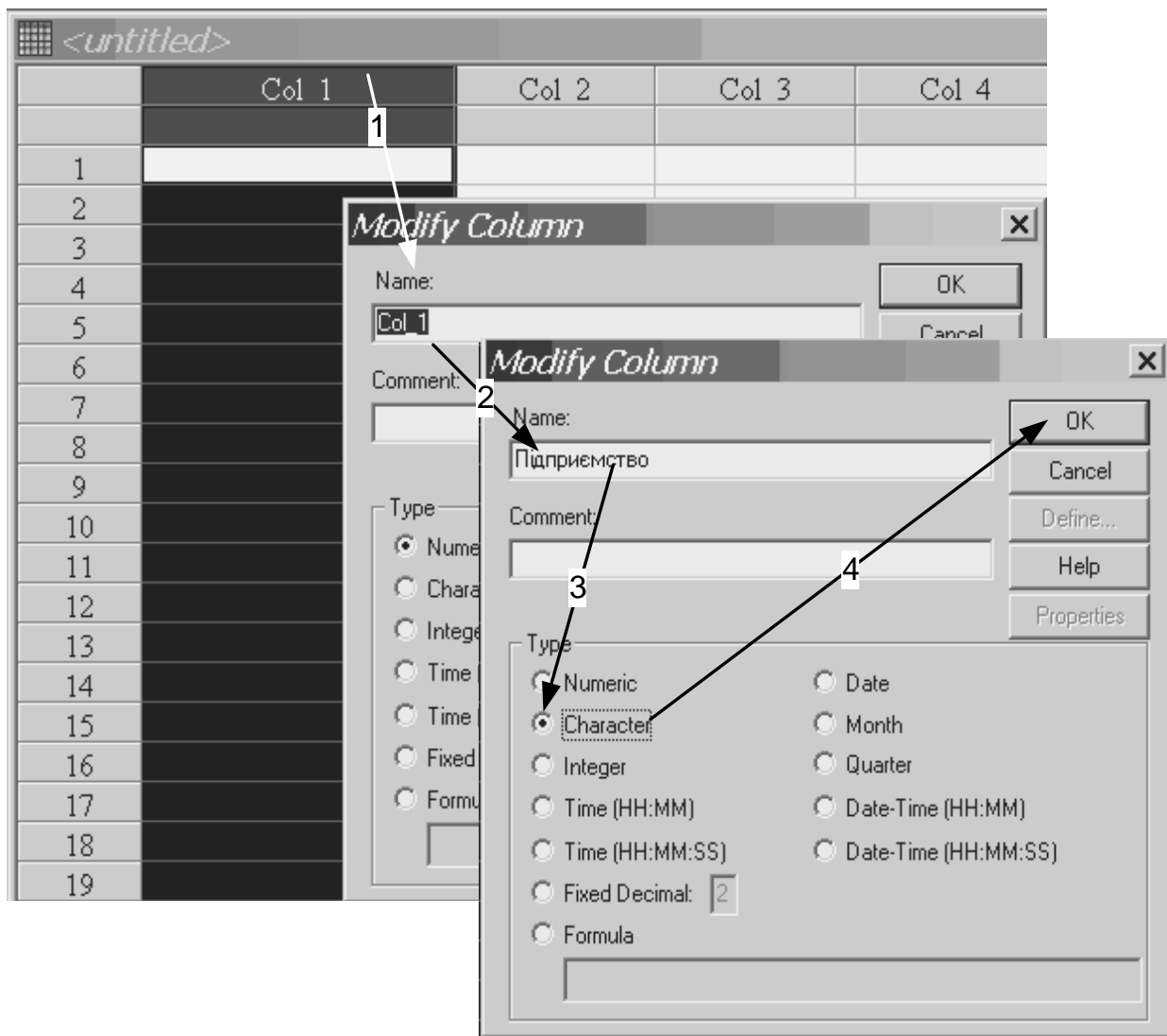


Рис. 47. Вікна занесення назв показників

2.3. Збережіть вікно даних та вікно майбутніх результатів у такий спосіб (рис. 48): збереження вікна даних: File → Save As → Save Data File As; збереження вікон результатів: File → Save As → Save Stat Folio As.

2.4. Заповніть стовпчики найменованих полів значеннями відповідних показників згідно із табл. 30.

2.4. Після занесення значень показників, необхідно викликати процедуру факторного аналізу: Describe → Multivariate Methods → Factor Analysis (рис. 49)

2.5. Після виклику процедури факторного аналізу з'явиться його вікно, в якому необхідно вказати показники, для яких буде застосовано означений метод (рис. 50):

у вікні Factor Analysis підсвітити мишкою показники П1 – П7 та натисніть кнопку Data "▶"; .

у вікні Factor Analysis підсвітить мишкою "Підприємство" та натисніть кнопку Point Labels "▶";
натисніть кнопку ОК.

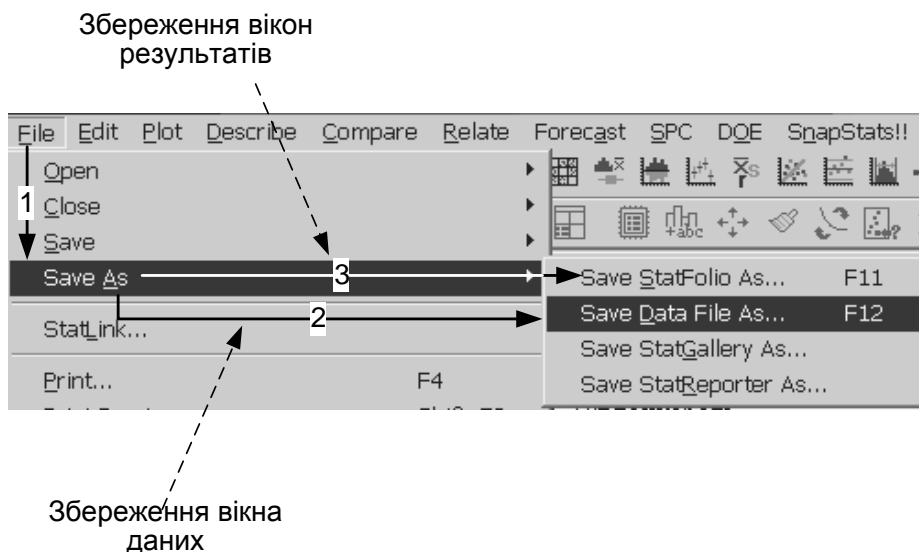


Рис. 48. Вікна збереження даних та результатів

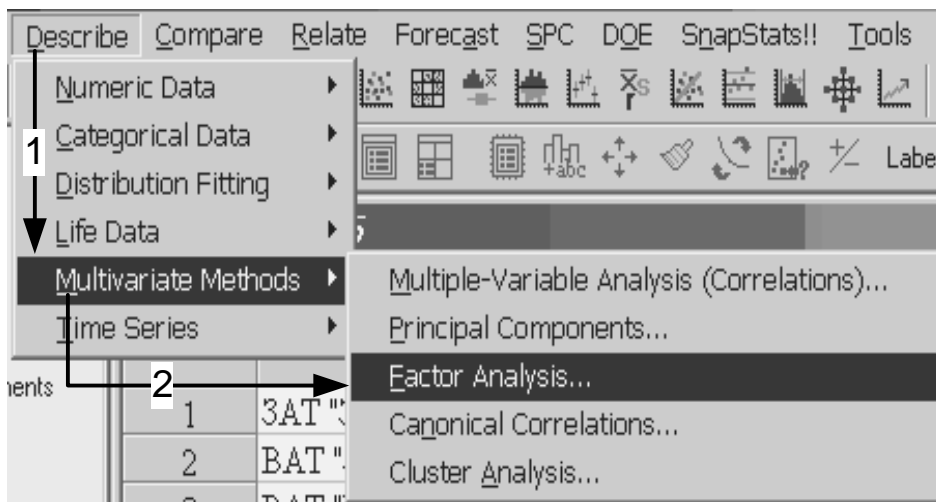


Рис. 49. Вікна виклику процедури факторного аналізу

Після активізації показників факторного аналізу формується вікно узагальнень щодо виконаної процедури, структуру якого подано на рис. 51.

Слід зауважити, що кількість факторів визначається величиною накопиченої дисперсії (див. рис. 51): достатнім вважається значення накопиченої дисперсії, яке є вищим за 70 %. Це означає, що *утворені фактори дійсно пояснюють 70 % мінливості досліджуваного процесу або явища, а 30 % пояснюються іншими факторами.*

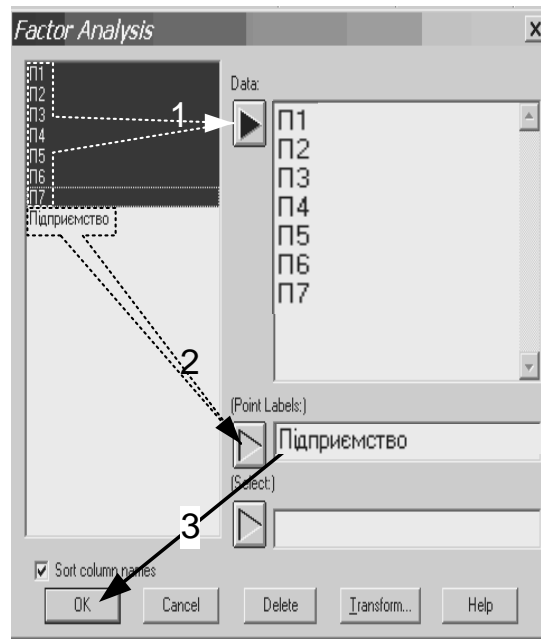


Рис. 50. Вікно активізації показників процедури факторного аналізу

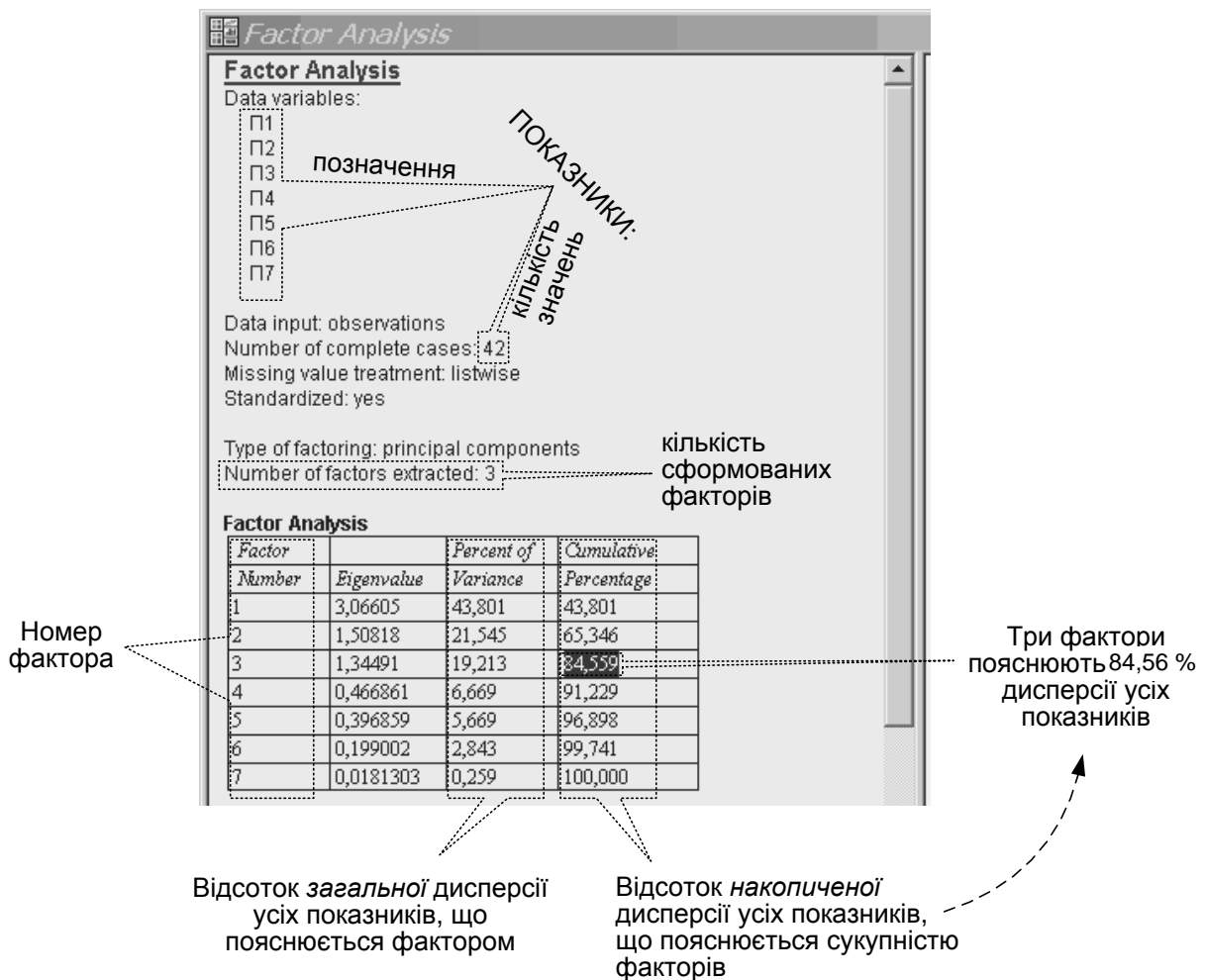


Рис. 51. Структура вікна узагальнень процедури факторного аналізу

2.6. Для з'ясування, якими первісними показниками було утворено фактори, що є узагальнюючими характеристиками (складовими) інвестиційної привабливості досліджуваних підприємств машинобудівної галузі Харківського регіону, необхідно на панелі інструментів лівою кнопкою мишки вибрати піктограму Tables та у вікні, що відкриється (вікно Tables), включити маркер Rotation Statistics (рис. 52).

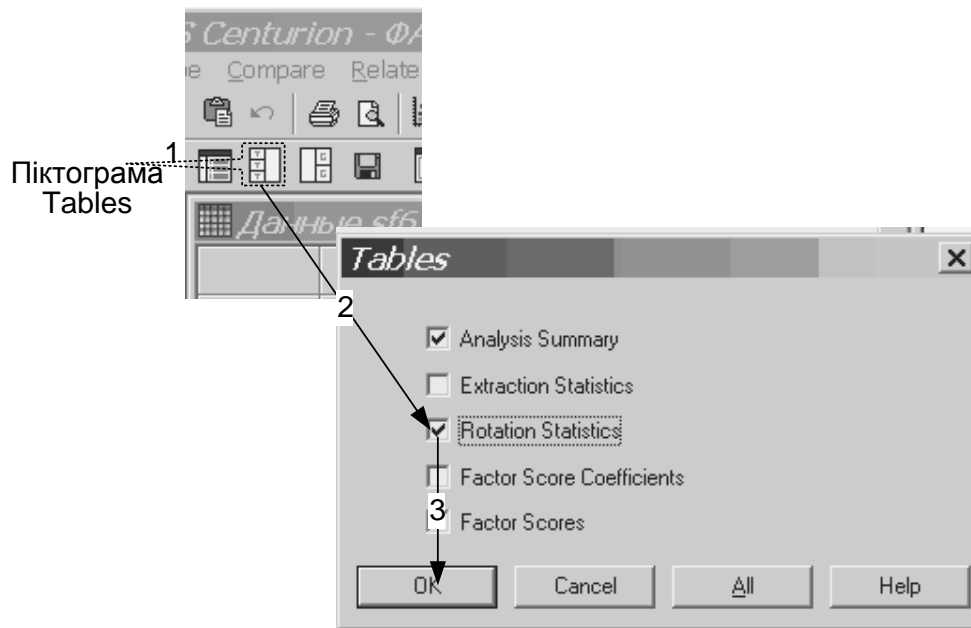


Рис. 52. Вікно формування таблиць результатів факторного аналізу

Результатом активізації процесу формування таблиці Rotation Statistics є вікно, структуру якого подано на рис. 53.

З таблиці, яку представлено на рис. 53, можна з'ясувати структуру факторів, тобто, склад показників, що увійшли до кожного з них. Зробити це можна у такий спосіб.

Переглядаємо по чергово стовпчики таблиці, значення яких відображають навантаження відповідного фактора на кожний з показників П1 – П7 відповідно за рядками. Вважається, що показник увійшов до фактора, якщо відповідне *навантаження є більшим за значення 0,70*. Таке навантаження називають *вагомим або значущим*. Так, для завдання, що розв'язується, вагомими навантаженнями фактора на показники слід вважати (див. рис. 53):

для першого фактора – на показники П1, П3 та П7;

для другого фактора – на показники П4 та П5;

для третього фактора – на показники П2 та П6.



Рис. 53. Вікно таблиці остаточних результатів факторного аналізу

Для того, що перевірити наявність значущого навантаження факторів у всіх показників, переглядаємо по чергово рядки таблиці. Якщо за жодним фактором показник не має вагомого навантаження, то доцільно використати такі варіанти подальших дій:

а) якщо є впевненість, що цей показник є надзвичайно суттєвим для досліджуваного явища або процесу, то відсутність його зв'язку з іншими показниками свідчить про недостатню сформованість або вади розвитку досліджуваного явища або процесу. У такому разі аналізований показник доцільно залишити для проведення факторного аналізу та означити наявність такої ситуації при інтерпретації остаточних результатів;

б) якщо немає впевненості, що цей показник є надзвичайно суттєвим для досліджуваного явища або процесу, то його доцільно вилучити і ще раз виконати процедуру факторного аналізу, що сприятиме покращенню остаточних результатів (підвищенню відсотка дисперсії та значень навантаження факторів на показник);

в) у будь-якому разі, особливо за умови наявності декількох показників, що не мають зв'язку з іншими, їх вилучення треба проводити з надзвичайною обережністю, бо різні сполучення видалених показників можуть призвести до погіршення остаточних результатів та ускладнити їх інтерпретацію.

Третій етап

На основі даних вікна узагальнень (див. рис. 51) та остаточних результатів (див. рис. 53) факторного аналізу систематизуємо отримані результати у вигляді таблиці (табл. 31).

Таблиця 31

Результати факторного аналізу

Показник	Фактор		
	1	2	3
П1	0,85	-0,01	0,16
П2	0,78	0,31	-0,21
П3	0,87	0,22	0,23
П4	-0,12	0,21	0,88
П5	0,40	-0,05	0,78
П6	-0,16	-0,97	-0,09
П7	0,16	0,97	0,09
загальна дисперсія, %	43,80	21,55	19,21
накопичена дисперсія, %	—	65,35	84,56

Зауважимо, що інтерпретація результатів факторного аналізу є надзвичайно складним процесом та потребує глибинних знань щодо досліджуваного процесу або явища та розуміння сутності об'єднання показників у фактори. Правильна інтерпретація дозволяє виявити приховані взаємозалежності між первісними показниками, які різносторонню характеризують предмет дослідження за певний період і мають різну природу, звести їх множину до меншої кількості нових найбільш важливих характеристик (факторів), що надають можливість пояснити значну частину варіації у значеннях даних, що аналізуються.

Особливою характеристикою процесу інтерпретації є суб'єктивність, тобто він відображує власні погляди людини, що приймає рішення за висновками факторного аналізу.

Аналіз та узагальнення даних табл. 31 дозволяє зробити такі висновки:

до першого фактора увійшли показник питомої ваги інвестицій у технологічні інновації в обсязі власного капіталу (П1), показник рентабельності (П2) та показник оборотності власного капіталу (П3) з навантаженнями 0,85, 0,78, і 0,87 відповідно. Таке угруповання показників свідчить про те, що технологічне оновлення процесу виробництва на підприємствах машинобудівної галузі Харківського регіону сприяє підвищенню рентабельності та прискоренню оборотності їх власного капіталу, що, у свою чергу, дозволяє збільшити власні джерела як поточних, так і реальних інвестицій. Це дозволяє інтерпретувати перший фактор як інноваційний потенціал власного капіталу;

другий фактор містить значущі коефіцієнти фінансового ризику (П6) та автономії (П7) з навантаженнями (-0,97) і 0,97 відповідно, що дозволяє визначити такий зв'язок, як фактор фінансової стійкості. Від'ємне значення навантаження другого фактора на показник фінансового ризику при позитивному – на показник автономії демонструє переважання у структурі пасивів аналізованих підприємств власного капіталу та дозволяє підтримувати на належному рівні їх фінансову стійкість;

структуру третього фактора визначають показники оборотності виробничих запасів (П4) та питомої ваги інвестицій в основний капітал у обсязі власного капіталу (П5) з навантаженнями 0,88 і 0,78 відповідно. Однакова спрямованість навантажень (усі значення є позитивними) відбиває той факт, що технічне оновлення виробничого процесу аналізованих підприємств сприяє підвищенню ефективного завантаження обладнання, що й викликає позитивну динаміку оборотності виробничих запасів. Зазначене дозволяє тлумачити сутність третього фактора як потенціал власних джерел фінансування виробництва;

Отже, на рівні 85 % (значення накопиченої дисперсії – див. табл. 31) інвестиційну привабливість підприємств машинобудівної галузі Харківського регіону визначають такі фактори:

інноваційний потенціал власного капіталу;

фінансова стійкість;

інвестиційний потенціал власних джерел фінансування виробництва.

Література: [5; 13].

Лабораторна робота 6. Формування оптимальної структури превентивного (попереднього) інвестиційного портфеля компанії з огляду на наявний обсяг фінансових ресурсів

Мета – формування у магістрів практичних навичок прийняття оптимального управлінського рішення щодо функціонування суб'єкта підприємництва за умови обмежень на певні види його ресурсів.

Завдання

Керівник інвестиційної компанії "Інвествін" доручив вам, як фінансовому аналітику, визначити можливі варіанти інвестування коштів в інвестиційно привабливі об'єкти, тобто сформувати оптимальну структуру превентивного (попереднього) інвестиційного портфеля компанії з огляду на наявний обсяг фінансових ресурсів.

Методичні рекомендації до виконання завдання

Завдання виконується із використанням результатів розв'язання завдання *лабораторного заняття 5* та із застосуванням методу лінійного програмування.

Вирішення завдання відбувається за такими етапами:

- 1) визначити критерій оптимізації;
- 2) визначити цільову функцію;
- 3) сформувати систему обмежень;
- 4) сформувати економіко-математичну модель;
- 5) знайти рішення;
- 6) проаналізувати результати.

Перший етап

Розглянемо оптимізацію структури превентивного портфелю на прикладі ЗАТ "Завод "Південкабель", ВАТ "Завод "Гідропривід", ВАТ "Харківський дослідний завод технологічного обладнання", ЗАТ "Лозівський завод "Трактородеталь", ВАТ "Завод "Електромаш", ВАТ "Завод "Турбоатом" та ЗАТ "НВП "Турбоенергосервіс", які потребують для свого подальшого розвитку певної суми приватних капіталовкладень.

За критерій оптимальності пропонується обрати *статичний інтегральний показник інвестиційної привабливості*, який враховує

первісні показники (П1 – П7 зі значеннями станом на 20012 р.), що були обрані як інвестиційні характеристики досліджуваних об'єктів у завданні *практичного заняття 5*.

Кожний показник входить до інтегрального показника з вагою, яка представляється як *питома вага у сумі модулів значень найбільших навантажень факторів на показники*.

Розрахунок ваги показників подано у табл. 32.

Таблиця 32

Визначення ваги первісних показників

№ за порядком	Показник	Фактор			Вага показника	
		1	2	3	Формула розрахунку	Значення
1	П1	0,85	-0,01	0,16	<u>Графа 3 рядок 1</u> Σ найвагоміших навантажень	0,14
2	П2	0,78	0,31	-0,21	<u>Графа 3 рядок 2</u> Σ найвагоміших навантажень	0,13
3	П3	0,87	0,22	0,23	<u>Графа 3 рядок 3</u> Σ найвагоміших навантажень	0,14
4	П4	-0,12	0,21	0,88	<u>Графа 4 рядок 6</u> Σ найвагоміших навантажень	0,14
5	П5	0,40	-0,05	0,78	<u>Графа 4 рядок 7</u> Σ найвагоміших навантажень	0,13
6	П6	-0,16	-0,97	-0,09	<u>Графа 5 рядок 4</u> Σ найвагоміших навантажень	0,16
7	П7	0,16	0,97	0,09	<u>Графа 5 рядок 5</u> Σ найвагоміших навантажень	0,16
8	Σ найвагоміших навантажень	6,1			-	

Перехід до безрозмірного вигляду показників здійснюється через їх нормування. Нормована величина визначається як співвідношення значення самого показника до його еталонного значення серед усіх підприємств (для нашого випадку усі показники є стимуляторами, тому еталонне значення буде дорівнювати максимальному).

Інтегральний показник (ІП) розраховується за такою формулою:

$$IP = \sum_{j=1}^n (P_{ji} \times B_j), \quad (20)$$

де i – кількість підприємств ($i = 1 \dots n$);

P_{ji} – нормоване значення j -го показника для i -го підприємства ($j=1 \dots 7$);

B_j – вага j -го показника.

Первісні та нормовані значення показників, значення навантаження, ваги та інтегрального показника для об'єктів інвестування, які запропоновано ввести до превентивного портфелю, подано у табл. 33.

Таблиця 33

Значення первісних показників та інтегрального показника для підприємств, що увійшли до превентивного портфелю

Показник	Найменування підприємства							Факторне навантаження
	ЗАТ "Завод "Південкабель"	ВАТ "Завод "Гідропривід"	ВАТ "Харківський дослідний завод технологічного обладнання"	ЗАТ "Лозівський завод "Трактородеталь"	ВАТ "Завод "Електромаш"	ВАТ "Завод "Турбоатом"	ЗАТ "НВП "Турбоенерго сервіс"	
П1	0,07	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,85
П2	0,28	0,05	0,01	0,07	0,08	0,09	0,06	0,78
П3	2,05	0,40	0,50	0,98	0,72	0,35	0,63	0,87
П4	3,33	0,63	1,34	1,11	1,39	1,18	1,44	0,88
П5	0,10	0,01	0,05	0,03	0,06	0,01	0,00	0,78
П6	0,09	0,11	0,10	0,05	0,43	0,09	0,08	0,97
П7	0,91	0,90	0,91	0,95	0,70	0,92	0,92	0,97
	Нормовані значення							Вага
П1	1,00	0,06	0,00	0,17	0,00	0,13	0,00	0,14
П2	1,00	0,17	0,02	0,24	0,29	0,32	0,22	0,13
П3	1,00	0,20	0,24	0,48	0,35	0,17	0,31	0,14
П4	1,00	0,19	0,40	0,33	0,42	0,36	0,43	0,14
П5	1,00	0,14	0,48	0,30	0,55	0,12	0,00	0,13
П6	0,22	0,27	0,23	0,13	1,00	0,21	0,19	0,16
П7	0,96	0,95	0,96	1,00	0,74	0,97	0,97	0,16
Інтегральний показник (ІП)	0,87	0,30	0,35	0,39	0,49	0,34	0,32	—

Другий етап

Наведені у табл. 33 значення інтегрального показника інвестиційної привабливості підприємств відбивають *потенційну дохідність одиниці капіталовкладень цих підприємств*. Якщо було б потрібно вибрати тільки один об'єкт інвестування, то за значеннями критерію оптимізації найбільш доцільним є реалізація інвестиційного проекту на ЗАТ "Завод "Південкабель" (його інтегральний показник має максимальне серед усіх значення, яке становить 0,87). Зовсім інше завдання постає перед інвестором коли при недостатності фінансових ресурсів йому потрібно відібрати такі об'єкти, часткове вкладення до яких дозволило б отримати найбільшу дохідність.

Тобто при певних обмеженнях необхідно максимізувати таку цільову функцію:

$$\frac{\sum_{i=1}^n (IP_i \times PI_i)}{\sum_{i=1}^n PI_i} \rightarrow \max, \quad (21)$$

де PI_i — потрібний для i -го підприємства обсяг інвестицій.

Третій етап

Система обмежень передбачає виконання таких умов:

сума інвестицій, яка може бути виділена кожному підприємству (BI_i), не має перевищувати потрібну і бути більшою чи дорівнювати нулю:

$$MI_i \leq BI_i; \quad (22)$$

$$MI_i \geq 0; \quad (23)$$

загальна сума інвестицій, яка може бути виділена всім підприємствам, має дорівнювати величині фінансових ресурсів, яку має суб'єкт інвестування (ΦP):

$$\sum_{i=1}^n MI_i = \Phi P. \quad (24)$$

Максимальний обсяг фінансових ресурсів (ΦP), якими володіє суб'єкт інвестування, становить 270,00 тис. грн.

Значення обсягів потрібних інвестиційних ресурсів (PI_i) для кожного підприємства наведено у табл. 34.

**Обсяги ресурсів, потрібних підприємствам для реалізації
їх інвестиційних проектів, тис. грн.**

Найменування підприємства	Потрібний обсяг вкладень (Пі)
ЗАТ "Завод "Південкабель"	166,10
ВАТ "Завод "Гідропривід"	11,70
ВАТ "Харківський дослідний завод технологічного обладнання"	17,31
ЗАТ "Лозівський завод "Трактородеталь"	7,34
ВАТ "Завод "Електромаш"	75,90
ВАТ "Завод "Турбоатом"	78,70
ЗАТ "НВП "Турбоенергосервіс"	13,24

Четвертий етап

З урахуванням формул (19 – 22) та даних табл. 33 та табл. 34 задача оптимізації структури превентивного портфелю може бути представлена такою економіко-математичною моделлю.

Сформувати превентивний інвестиційний портфель за критерієм його максимальної доходності.

Цільова функція:

$$\frac{0,87 \times \Pi_1 + 0,30 \times \Pi_2 + 0,35 \times \Pi_3 + 0,39 \times \Pi_4 + 0,49 \times \Pi_5 + 0,34 \times \Pi_6 + 0,32 \times \Pi_7}{\Pi_1 + \Pi_2 + \Pi_3 + \Pi_4 + \Pi_5 + \Pi_6 + \Pi_7} \rightarrow \max.$$

Система обмежень:

$$M_1 \leq 166,10; M_2 \leq 11,70; M_3 \leq 17,31; M_4 \leq 7,34; M_5 \leq 75,90;$$

$$M_6 \leq 78,70; M_7 \leq 13,24; M_i \geq 0; \sum_{i=1}^n M_i = 270,00.$$

П'ятий етап

Розв'язання завдання у середовищі табличного процесору MS Office Excel відбувається у такій послідовності.

5.1. У табличному процесорі сформувати зведену таблицю вихідних даних щодо вирішуваного завдання. Її вигляд подано на рис. 54.

	А	В	С	Д	Е
1	Оптимальна структура превентивного інвестиційного портфеля компанії "Інвествін"				
2	Найменування підприємства	Показник інвестиційної привабливості (ІП)	Потрібний обсяг вкладень (ПІ)	Оптимальний превентивний інвестиційний портфель компанії	
3				Обсяг (МІ)	Дохідність (цільова функція)
4	ЗАТ "Завод "Південкабель"	0,87	166,10		
5	ВАТ "Завод "Гідропривід"	0,30	11,70		
6	ВАТ "Харківський дослідний завод технологічного обладнання"	0,35	17,31		
7	ЗАТ "Лозівський завод "Трактородеталь"	0,39	7,34		
8	ВАТ "Завод "Електромаш"	0,49	75,90		
9	ВАТ "Завод "Турбоатом"	0,34	78,70		
10	ЗАТ "НВП "Турбоенергосервіс"	0,32	13,24		
11	УСЬОГО:				
12	Первісна дохідність			ФР= 270,00	

Рис. 54. Таблиця зведених вихідних даних щодо вирішуваного завдання

Зауважимо, що формування стовпчику "Потрібний обсяг вкладень" є необов'язковим, але для наочного порівняння потрібного та можливого обсягу вкладень його доцільно залишити. З цією ж метою у зведеній таблиці вихідних даних відображено первісну дохідність інвестицій компанії, яка відображує значення доходності без оптимізації структури її інвестиційного портфеля за критерієм максимізації доходності.

5.2. Занести до комірок зведеної таблиці вихідних даних необхідні формули:

до комірки В12 – формулу розрахунку первісної дохідності;

до комірки С11 – формулу визначення суми потрібного обсягу вкладень за всіма аналізованими підприємствами (потенційними об'єктами інвестування);

до комірки Д11 – формулу визначення суми можливого обсягу вкладень за всіма аналізованими підприємствами;

до комірки Е4 – формулу розрахунку цільової функції (доходності).

Вигляд зведеної таблиці вихідних даних із занесеними до відповідних комірок формулами подано на рис. 55.

	A	B	C	D	E
2	Найменування підприємства	Показник інвестиційної привабливості (П)	Потрібний обсяг вкладень (П)	Оптимальний превентивний інвестиційний портфель компанії	
3				Обсяг (М)	Дохідність (цільова функція)
4	ЗАТ "Завод "Південкабель"	0,87	166,10		$=(B4*D4+B5*D5+B6*D6+B7*D7+B8*D8+B9*D9+B10*D10)/D12$
5	ВАТ "Завод "Гідропривід"	0,30	11,70		
6	ВАТ "Харківський дослідний завод технологічного обладнання"	0,35	17,31		
7	ЗАТ "Лозівський завод "Трактородеталь"	0,39	7,34		
8	ВАТ "Завод "Електромаш"	0,49	75,90		
9	ВАТ "Завод "Турбоатом"	0,34	78,70		
10	ЗАТ "НВП "Турбоенергосервіс"	0,32	13,24		
11	УСЬОГО:		= СУММ(C4:C10)	=СУММ(D4:D10)	
12	Первісна дохідність	=(C4*B4+C5*B5+C6*B6+C7*B7+C8*B8+C9*B9+C10*B10)/C11	ФР=	270,00	

Рис. 55. Таблиця зведених вихідних даних із занесеними формулами



5.3. Після занесення формул необхідно активізувати надбудову табличного процесору MS Office Excel "Поиск решения" (Сервис → Поиск решения), у результаті чого відкриється однойменне вікно (рис. 56).


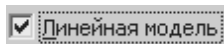
У цьому вікні необхідно задати такі параметри (див. рис. 56):


а) вказати цільову комірку (критерій оптимізації) – \$G\$9;

б) вказати напрям оптимізації цільової функції – максимальному значенню;

в) вказати діапазон комірок, де розташовано обсяги інвестицій компанії за підприємствами, що оптимізуються за максимумом їх дохідності – \$D\$4–\$D\$10;

г) до вікна "Ограничения" почергово за допомогою кнопки "  ", що відкриває вікно "Добавление ограничения", внести обмеження або безпосередньо вказуючи адрес комірки, або зазначаючи його через піктограму "  ";

д) для прискорення пошуку рішення у вікні "Параметры поиска решения", яке відкривається кнопкою "  ", увімкнути маркер "  ";

е) активізувати пошук рішення за допомогою кнопки "  ", після чого у вікні, що відкриється, натиснути кнопку ОК.

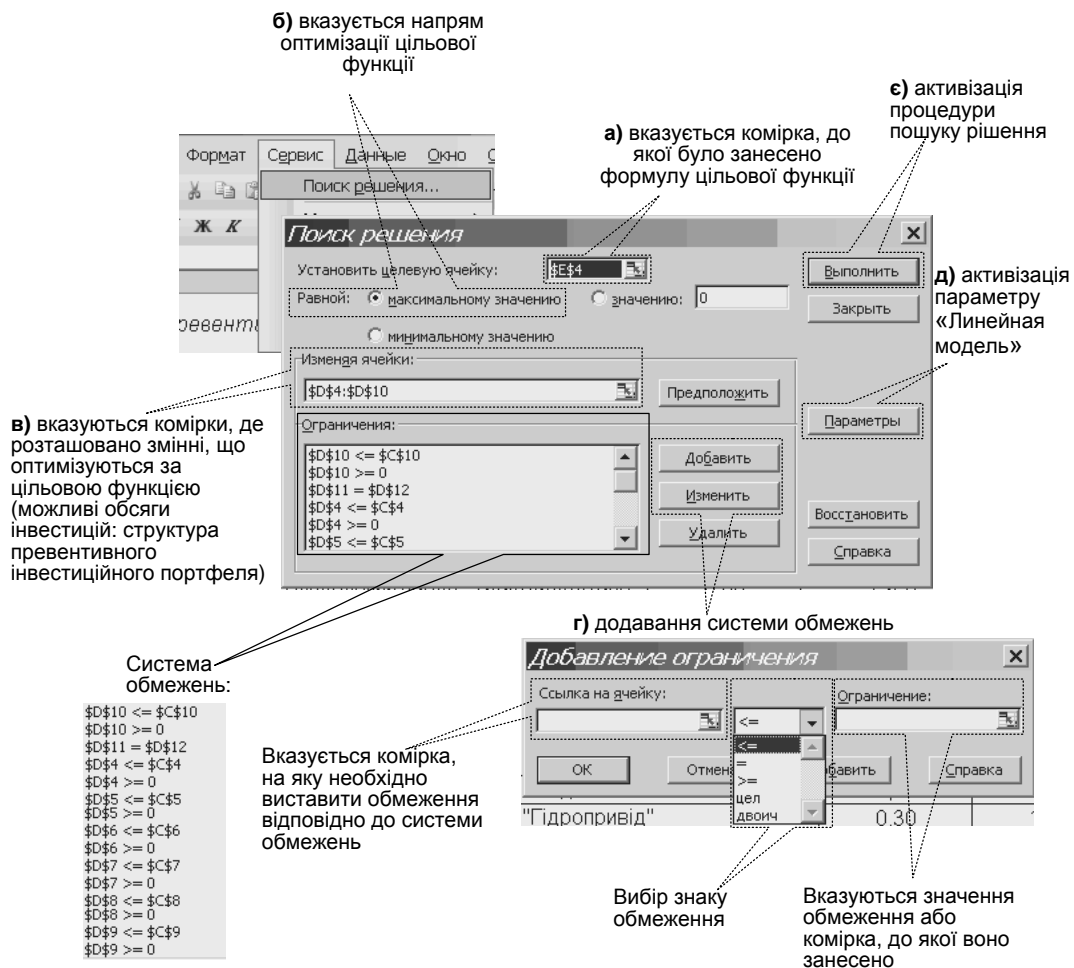


Рис. 56. Структура вікна "Поиск решения"

Результатом виконання процедури пошуку рішення будуть значення обсягів інвестицій за аналізованими підприємствами (стовпчик "Обсяг (MI)"), що будуть оптимальними з огляду на їх дохідність (рис. 57).

	A	B	C	D	E
1	Оптимальна структура превентивного інвестиційного портфеля компанії "Інвествін"				
2	Найменування підприємства	Показник інвестиційної привабливості (ІП)	Потрібний обсяг вкладень (П)	Оптимальний превентивний інвестиційний портфель компанії	
3				Обсяг (MI)	Дохідність (цільова функція)
4	ЗАТ "Завод "Південкабель"	0,87	166,10	166,10	0,710
5	ВАТ "Завод "Гідропривід"	0,30	11,70	0,00	
6	ВАТ "Харківський дослідний завод технологічного обладнання"	0,35	17,31	17,31	
7	ЗАТ "Лозівський завод "Трактородеталь"	0,39	7,34	7,34	
8	ВАТ "Завод "Електромаш"	0,49	75,90	75,90	
9	ВАТ "Завод "Турбоатом"	0,34	78,70	3,35	
10	ЗАТ "НВП "Турбоенергосервіс"	0,32	13,24	0,00	
11	ВСЬОГО:		370,29	270,00	
12	Первісна дохідність	0,608	ФР= 270,00		

Рис. 57. Результати виконання процедури пошуку рішення

Шостий етап

Результати розв'язання поставленого завдання наведено у табл. 35.

Таблиця 35

Оптимальна структура превентивного інвестиційного портфеля компанії "Інвествін", тис. грн

Назва підприємства	Обсяг капіталовкладень		Відхилення
	початковий	оптимальний	
ЗАТ "Завод "Південкабель"	166,1	166,10	0,00
ВАТ "Завод "Гідропривід"	11,7	0,00	11,7
ВАТ "Харківський дослідний завод технологічного обладнання"	17,31	17,31	0,00
ЗАТ "Лозівський завод "Трактородеталь"	7,34	7,34	0,00
ВАТ "Завод "Електромаш"	75,9	75,9	0,00
ВАТ "Завод "Турбоатом"	78,70	3,35	75,35
ЗАТ "НВП "Турбоенергосервіс"	13,24	0,00	13,24

Як видно з табл. 35, у результаті пошуку оптимального рішення значення цільової функції досягло 0,71, тобто на 0,10 вище відносно початкового, яке становило 0,61. До превентивного портфелю слід включити усі аналізовані підприємства, окрім ВАТ "Завод "Гідропривід" та ЗАТ "НВП "Турбоенергосервіс". При цьому тільки ВАТ "Завод "Турбоатом" не отримує повну суму інвестицій, необхідних для реалізації його інвестиційних планів.

Отже, превентивний портфель, до складу якого увійшли ЗАТ "Завод "Південкабель", ВАТ "Харківський дослідний завод технологічного обладнання", ЗАТ "Лозівський завод "Трактородеталь", ВАТ "Завод "Електромаш" та ВАТ "Завод "Турбоатом", має оптимальну структуру за значеннями інтегрального показника інвестиційної привабливості підприємств, що дозволяє попередньо характеризувати розглянуті інвестиційні проекти як максимально дохідні для суб'єкта інвестування.

Література: [5; 6; 14].

Лабораторна робота 7. Кластеризація суб'єктів ринку фінансових послуг у просторі факторів, що визначають ефективність їх функціонування

Мета – формування у магістрів практичних навичок прийняття управлінського рішення щодо вибору інвестиційно привабливих суб'єктів господарювання.

Завдання

Вам, як фінансовому аналітику інвестиційного банку "ABC", з метою виявлення групи найбільш інвестиційно привабливих суб'єктів господарювання доручено визначити, чи розподіляються аналізовані підприємства машинобудівної галузі Харківського регіону (див. завдання лабораторного заняття 5) на кластери однорідних підприємств за двома основними факторами (складовими), що визначають динаміку їх інвестиційної привабливості.

Методичні рекомендації до виконання завдання

Аналіз і формалізація завдань, пов'язаних із порівнянням і класифікацією об'єктів, є одним із актуальних напрямів дослідження економічних систем. За наявності значної кількості ознак, що характеризують економічні об'єкти, завдання їх класифікації може бути вирішено методами кластерного аналізу. При цьому аналізовані об'єкти розглядаються як крапки у просторі їх ознак.

Кластерний аналіз – це сукупність методів, що дозволяють класифікувати багатовимірні спостереження, кожне з яких описується набором первинних змінних X_1, X_2, \dots, X_N . Мета кластерного аналізу – формування східних між собою груп об'єктів, які й називають кластерами.

Методи кластерного аналізу дозволяють вирішувати такі завдання:

класифікувати об'єкти з урахування ознак, що відображають їх сутність та природу;

перевіряти гіпотези про наявність певної структури у досліджуваній сукупності об'єктів;

будувати нові класифікації для маловивчених явищ, коли необхідно встановити наявність внутрішніх зв'язків серед сукупності об'єктів і сформувати її структуру.

Приклад вирішення завдання у середовищі ППП STATGRAPHICS Plus

Завдання виконується із використанням результатів розв'язання завдання лабораторного заняття 5 багатовимірним статистичним методом кластерного аналізу.

Вирішення завдання відбувається у такий спосіб.

1. У середовищі ППП STATGRAPHICS Plus відкрийте файл з результатами вирішення завдання лабораторного заняття 5 та збережіть значення отриманих факторів, що визначають динаміку інвестиційної привабливості підприємств машинобудівної галузі Харківського регіону, у такий спосіб: на панелі інструментів виберіть піктограму Save results та у вікні, що відкриється (вікно Save Results Options), увімкніть маркер Factor Scores (рис. 58).

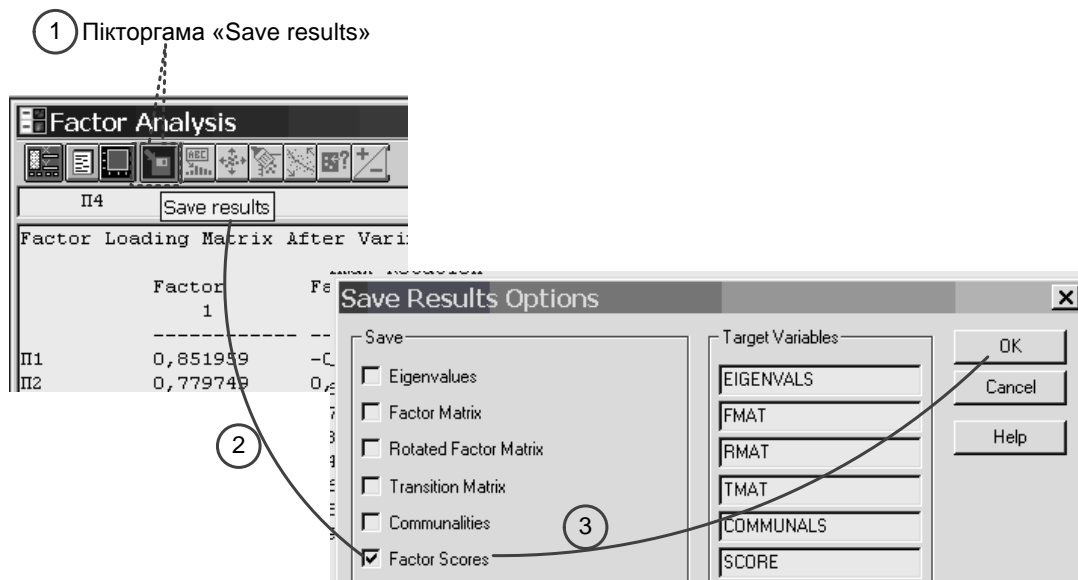


Рис. 58. Вікна опцій збереження результатів факторного аналізу

Значення факторів відображають основні дві ознаки, що характеризують інвестиційну привабливість досліджуваних підприємств, та у просторі яких необхідно провести їх класифікацію.

2. Після збереження значень факторів, активізуйте процедуру кластерного аналізу: Special → Multivariate Methods → Cluster Analysis (рис. 59).

Після виклику процедури кластерного аналізу з'явиться його вікно, в якому необхідно вказати фактори, у просторі яких буде проводитися класифікація (рис. 60):

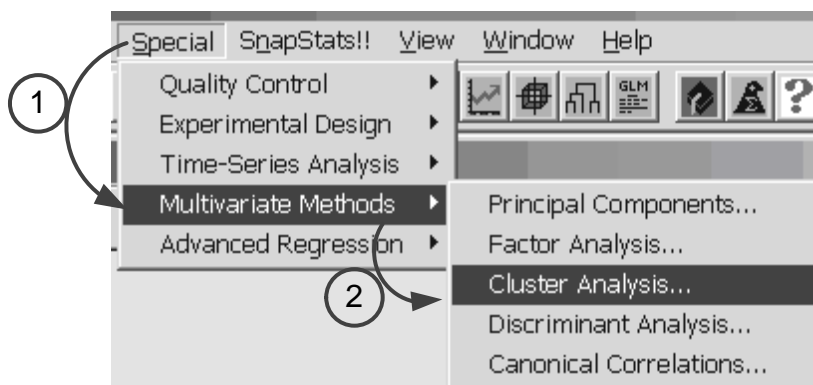


Рис. 59. Вікно виклику процедури кластерного аналізу

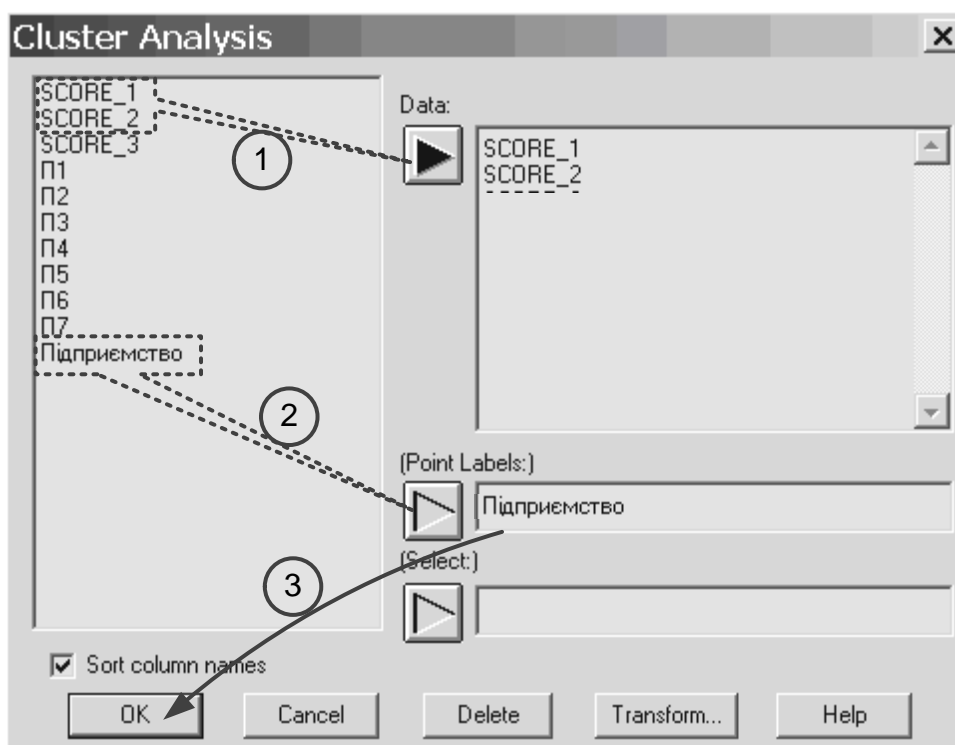


Рис. 60. Вікно активізації показників процедури кластерного аналізу

у вікні Cluster Analysis підсвітить мишкою фактори SCORE_1 SCORE_2 та натисніть кнопку Data "▶";

у вікні Cluster Analysis підсвітить мишкою "Підприємство" та натисніть кнопку Point Labels "▶";

натисніть кнопку ОК.

3. Для формування таблиці кластерів та угруповання підприємств за кластерами виконайте таку послідовність дій:

на панелі інструментів вікна кластерного аналізу виберіть піктог-

раму Tabular options та у вікні, що відкриється (вікно Tabular Options), увімкніть маркер Membership Table (рис. 61);

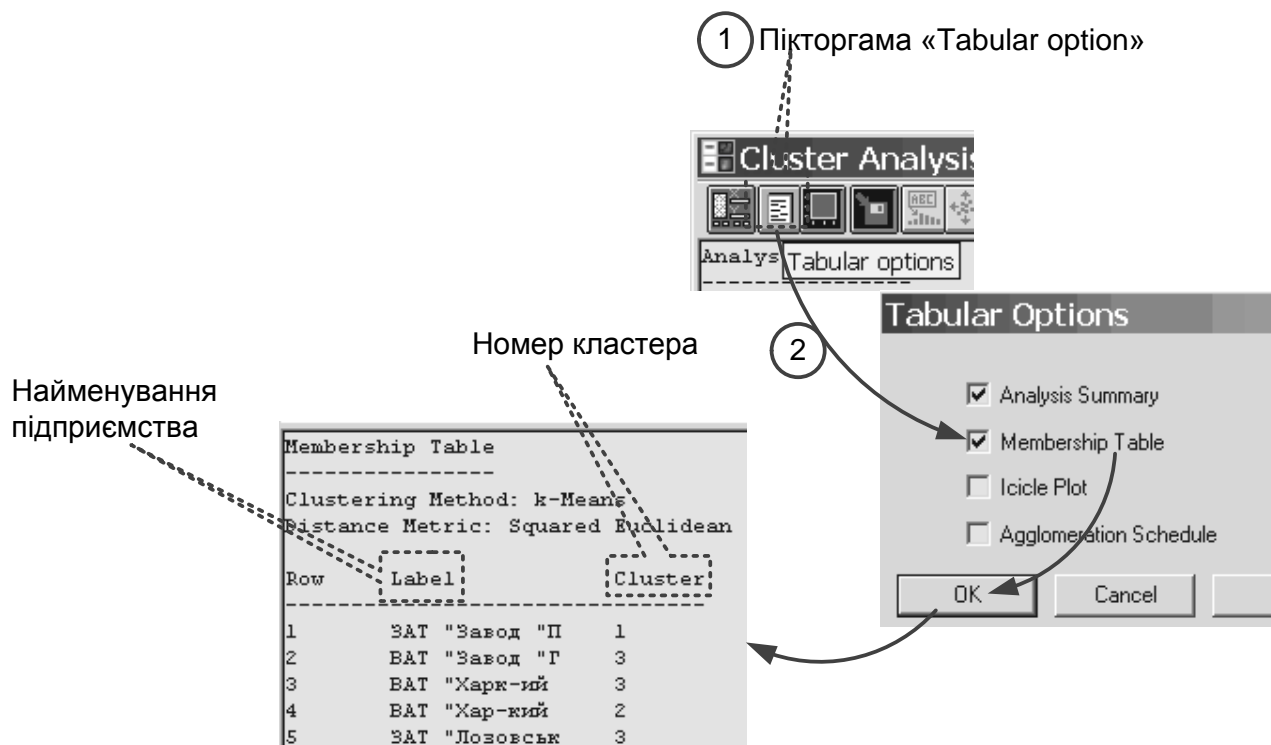


Рис. 61. Вікно виклику процедури формування таблиці кластерів

для того, щоб таблиця кластерів відображала угруповання підприємств за кластерами у вікні таблиці кластерів через контекстне меню виберіть опцію Pane Options та у вікні, що відкриється (Membership Table Options) увімкніть маркер Sort by Cluster (рис. 62).

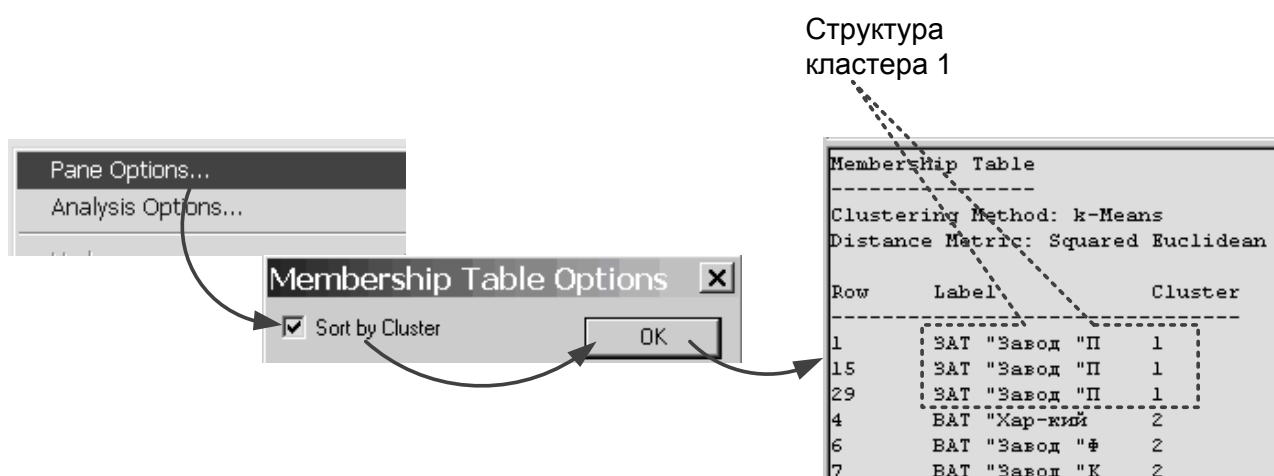


Рис. 62. Вікно сортування підприємств за кластерами

4. Для формування діаграми кластерів підприємств виконайте таку послідовність дій:

на панелі інструментів вікна кластерного аналізу виберіть піктограму Graphical option та у однойменному вікні, що відкриється, увімкніть маркер 2D Scatter Plot (рис. 63);

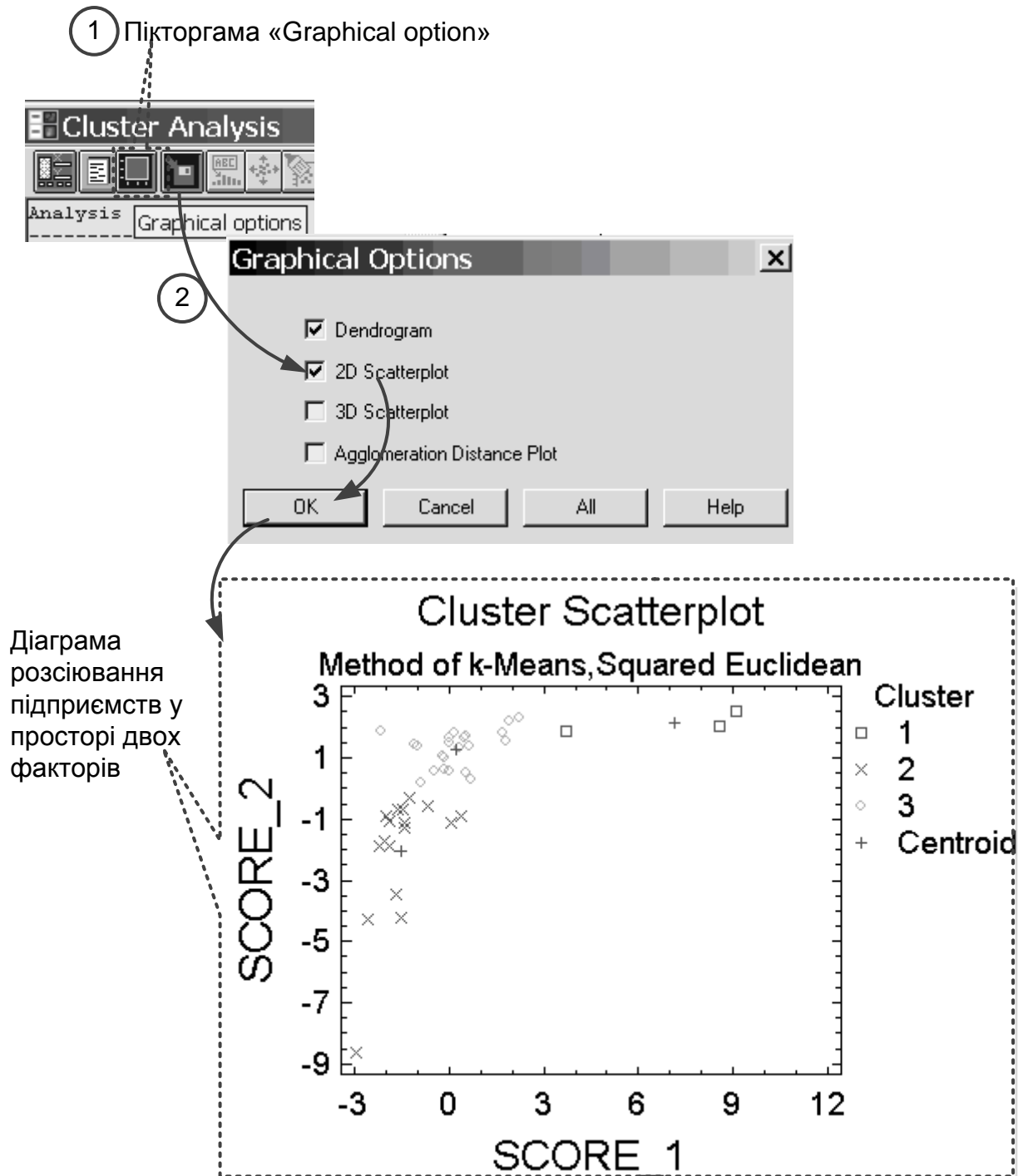


Рис. 63. Вікна формування двовимірної діаграми кластерів підприємств

на будь-якому місці вікна кластерного аналізу через контекстне меню виберіть опцію Analysis Options та у вікні, що відкриється (Cluster Analysis Options): увімкніть маркер k-Means (метод кластеризації); у полі Number of Cluster (кількість кластерів) вкажіть 3; увімкніть маркер Squared Euclidean (метод розрахунку відстані) (рис. 64);

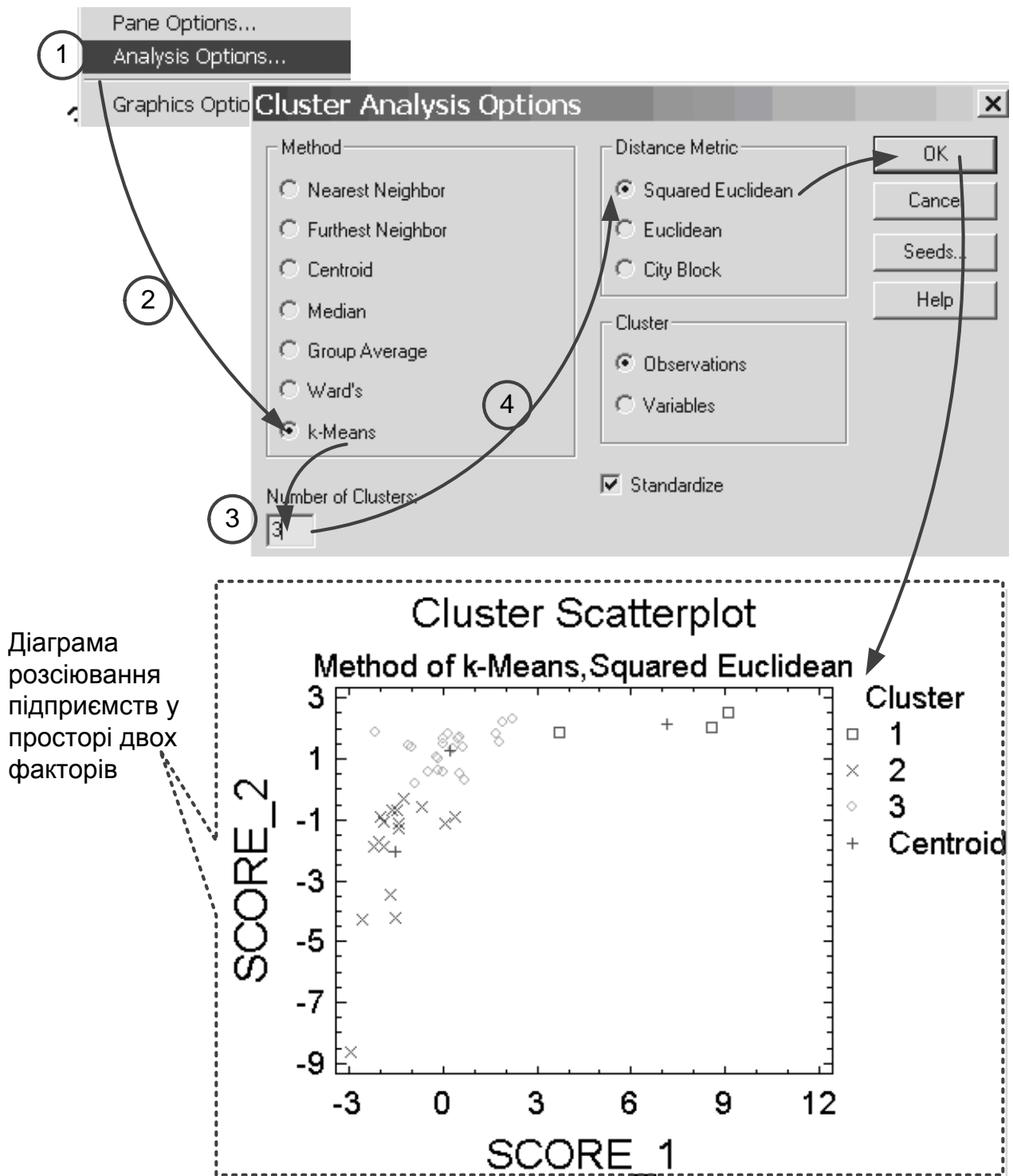


Рис. 64. Вікна визначення параметрів кластеризації підприємств

для того, щоб виділити межі кластерів, на будь-якому місці вікна діаграми кластерів через контекстне меню виберіть опцію Pane Options та у вікні, що відкриється (2D Scatter Plot Options) увімкніть маркер Circle Cluster (рис. 65).

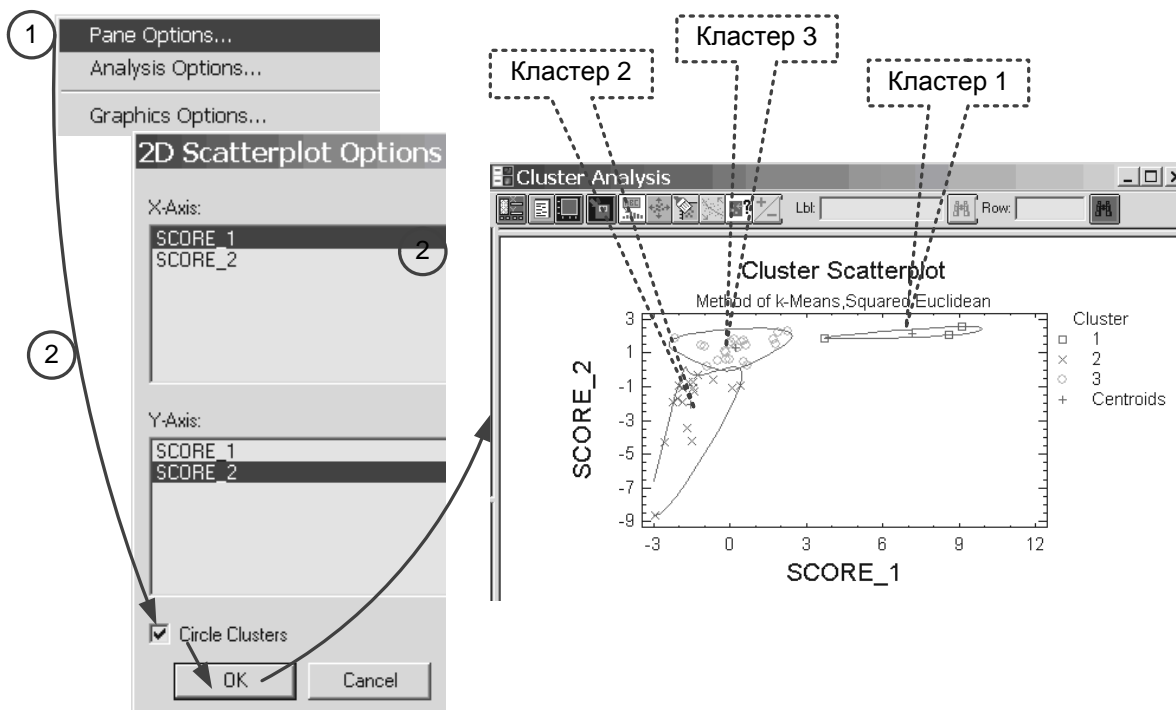


Рис. 64. Вікна формування меж кластерів підприємств

для ідентифікації підприємств за кластерами на панелі інструментів вікна діаграми кластерів виберіть піктограму "Identify" та у вікні, що відкриється (вікно Point Identification) підсвітить мишкою "Підприємство" та натисніть кнопку Identify by "▶" (рис. 66);

для ідентифікації підприємств безпосередньо на діаграмі кластерів просто підсвітить мишкою будь-яке підприємство у просторі діаграми – на панелі інструментів буде відображено його назву, відповідний номер рядка у вихідній матриці та відповідні значення факторів, у просторі яких й було проведено кластеризацію (див. рис. 67).

Отже, застосування кластерного аналізу дозволило виокремити три кластери підприємств за рівнем їх інвестиційної привабливості, серед яких найбільш привабливим є перший кластер, який сформувало підприємство ЗАТ "Південькабель", що має найкращі значення факторів інноваційного потенціалу та фінансової стійкості (див. лабораторну роботу 5), у просторі яких й було проведено кластеризацію.

Література: [3;5; 7; 9; 12; 15].

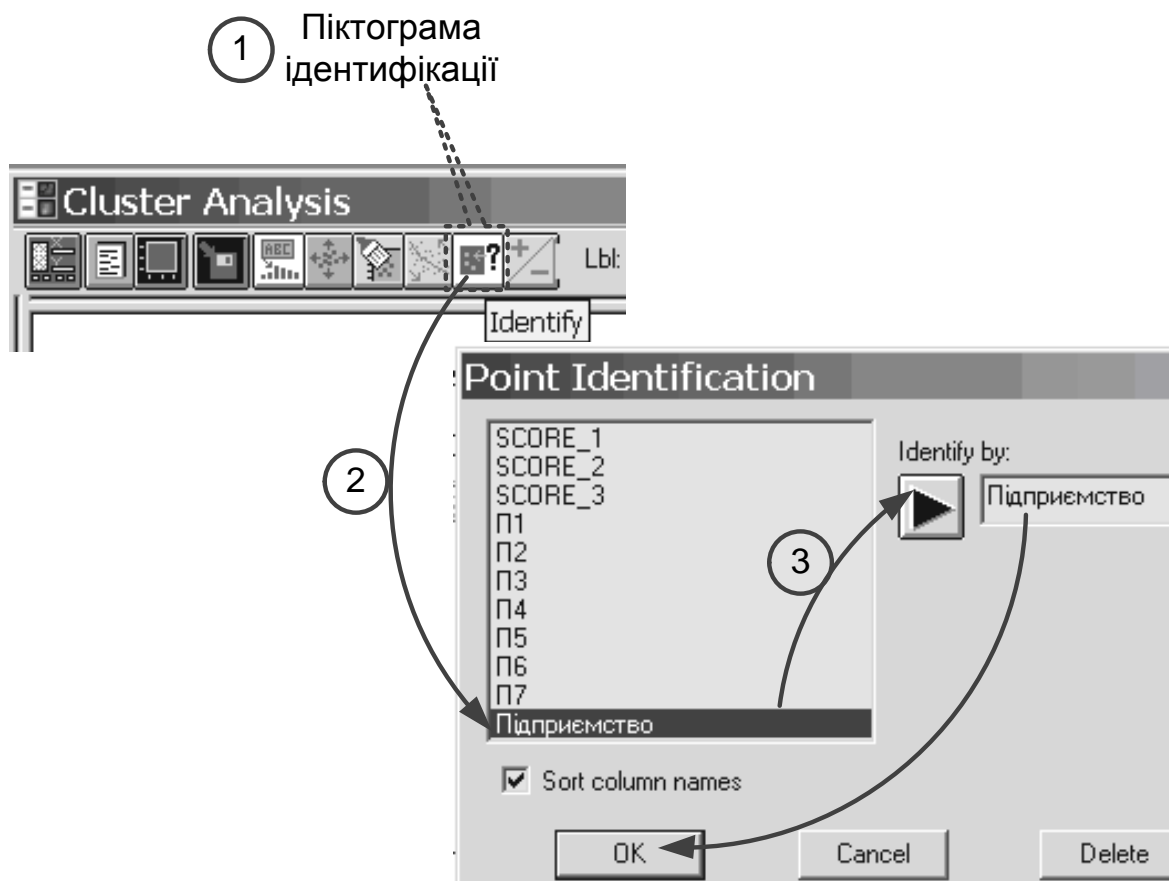


Рис. 66. Вікна визначення параметру ідентифікації підприємств у кластерах

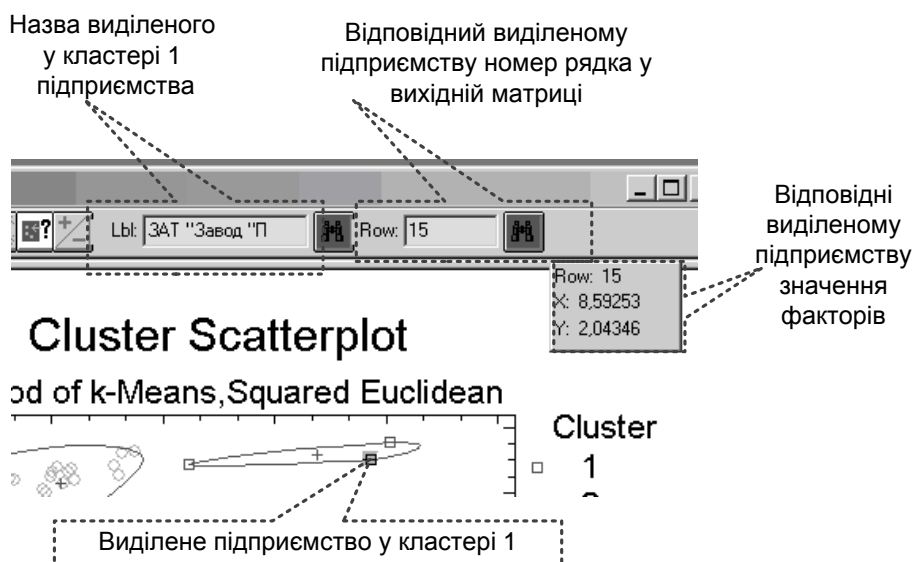


Рис. 67. Вікно позицій ідентифікації виділеного у кластері підприємства

Лабораторна робота 8. Визначення ймовірності зміни фінансового стану суб'єкта ринку фінансових послуг за умови різної динаміки факторів зовнішнього середовища їх функціонування

Мета – формування у магістрів практичних навичок прийняття управлінського рішення на основі прогнозування фінансового стану суб'єктів господарювання.

Завдання

Вам, як фінансовому аналітику Головного фінансового управління Харківської облдержадміністрації, виходячи із даних, поданих у табл. 36, доручено визначити ймовірності зміни у 2014 р. стану фінансової безпеки підприємств машинобудівної галузі Харківського регіону з урахуванням динаміки рівня фінансової безпеки України та її регіонів.

Таблиця 36

Матриці ймовірностей переходів підприємств за рівнями фінансової безпеки (ФБП) у 2012 р.

Рівень ФПБ	Оптимальний	Попереджувальний	Контрольний	Кризовий
1. Рівень фінансової безпеки держави та її регіонів зростає (ФБД ↑ ФБР ↑)				
Оптимальний	0,32	0,68	0,00	0,00
Попереджувальний	0,24	0,63	0,10	0,03
Контрольний	0,22	0,44	0,22	0,12
Кризовий	0,00	1,00	0,00	0,00
2. Рівень фінансової безпеки держави зростає, а в регіонах – падає (ФБД ↑ ФБР ↓)				
Оптимальний	0,00	1,00	0,00	0,00
Попереджувальний	0,27	0,73	0,00	0,00
Контрольний	0,00	0,67	0,33	0,00
Кризовий	0,00	0,00	0,00	0,00
3. Рівень фінансової безпеки держави падає, а в регіонах – зростає (ФБД ↓ ФБР ↑)				
Оптимальний	0,00	0,75	0,25	0,00
Попереджувальний	0,00	0,29	0,43	0,29
Контрольний	0,00	0,00	0,00	1,00
Кризовий	0,00	1,00	0,00	0,00
4. Рівень фінансової безпеки держави та її регіонів падає (ФБД ↓ ФБР ↓)				
Оптимальний	0,00	0,00	0,00	0,00
Попереджувальний	0,00	0,44	0,22	0,34
Контрольний	0,00	0,00	0,43	0,57
Кризовий	0,00	0,20	0,00	0,80

Методичні рекомендації до виконання завдання

Зміни або переходи економічних систем у більшості носять випадковий характер. Ланцюг таких переходів з одного стану в інший може бути описаний за допомогою стохастичних (імовірнісних) матриць переходів, що володіють певними властивостями. *Теорія Марківських ланцюгів* є інструментом для аналізу таких процесів, в яких перехід з одного стану в інший залежить лише від його стану в даний час і не залежить від того, коли і яким чином система прийшла в цей стан.

Приклад вирішення завдання у середовищі WinQSB

Підприємство, як елемент фінансово-економічної системи, упродовж свого функціонування може знаходитися у різних станах ($S_1 \dots S_i$; $i=j = n$, де n – кількість можливих станів.), що відповідають певним рівням його фінансової безпеки (ФБП). Для того, що визначити ймовірність досягнення j -го рівня ФБП, необхідно задати ймовірності переходу з рівня i на рівень j (P_{ij}), сукупність яких за всіма рівнями й складатиме матрицю переходів.

Ймовірність переходу – це ймовірність того, що у наступному періоді підприємство буде знаходитися у певному j -ому стані фінансової безпеки, за умови, що відомо її поточний i -ий рівень та динаміка зовнішнього середовища.

Оскільки підприємство може знаходитися тільки на одному з n рівнів, то для певного моменту часу необхідно задати ймовірності переходу, які можна подати у вигляді матриці:

$$| P_{ij} | = \begin{pmatrix} P_{11} & P_{12} & \dots & P_{1n} \\ P_{21} & P_{22} & \dots & P_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ P_{i1} & P_{i2} & \dots & P_{in} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ P_{n1} & P_{n2} & \dots & P_{nn} \end{pmatrix},$$

де P_{ij} – ймовірність переходу за один крок з рівня S_i на рівень S_j ;

P_{ii} – ймовірність збереження підприємством поточного рівня фінансової безпеки;

n – кількість рівнів фінансової безпеки.

Перехідні ймовірності Марківського ланцюга створюють квадратну матрицю розміром $n \times n$ з такими особливостями.

1. Кожен рядок (i) характеризує певний стан фінансової безпеки підприємства, а її елементи – ймовірність всіх можливих переходів за один період з теперішнього i -го в майбутній j -ий стан, у тому числі і ймовірність залишитися у тому ж (теперішньому) стані.

2. Елементи стовпців (j) показують ймовірність всіх можливих переходів підприємства за один період в заданий (j -ий) стан його фінансової безпеки. Таким чином, рядок (i) характеризує ймовірність переходу підприємства із теперішнього i -го стану фінансової безпеки, а стовпець – у майбутній j -ий стан.

3. По головній діагоналі матриці перехідних ймовірностей знаходяться вірогідність P_{ii} того, що підприємства залишиться у досягнутому стані захищеності його фінансових інтересів.

Оскільки підприємство може зберегти, збільшити або знизити рівень фінансової безпеки, тоді й сума ймовірностей перебування в одному із зазначених рівнів становитиме одиницю:

$$\sum_{j=1}^n P_{ij} = 1.$$

При цьому перехід з одного рівня на інший може бути викликаний як внутрішніми, так і зовнішніми змінами.

З огляду на означене, необхідно побудувати матрицю ймовірностей переходу підприємств між рівнями його фінансової безпеки за різних рівнів стану фінансової безпеки регіонів та держави, для чого слід визначити ймовірності знаходження підприємства на певному рівні його фінансової безпеки на початок аналізованого періоду.

Для полегшення опису математичної сутності процесу формування вектору початкових ймовірностей (P_{1j}) та матриці ймовірностей переходу поставимо у відповідність кожному рівню фінансової безпеки його кількісне словесне трактування: оптимальний рівень ФБП – перший рівень ФБП; попереджувальний рівень ФБП – другий рівень ФБП; контрольний рівень ФБП – третій рівень ФБП; кризовий рівень ФБП – четвертий рівень ФБП.

Отже, оскільки рівень фінансової безпеки підприємства у певний період є точно визначеним, наприклад, він характеризується попереджувальним рівнем (тобто, другим), то вектор початкових ймовірностей (P_{1j}) матиме значенням елемента P_{12} одиницю, а всі інші його елементи дорівнюватимуть нулям: $P_{11} = 0$, $P_{12} = 1$, $P_{13} = 0$, $P_{14} = 0$.

Для більш наочного аналізу процесу впливу стану фінансової безпеки зовнішнього середовища на ступінь захищеності фінансових інтересів підприємства варто звернутися до графу станів фінансової безпеки, вершини якого відображують можливі рівні фінансової безпеки підприємства (S_i), а стрілки – ймовірності їх зміни.

Графічне зображення Марківського ланцюгу станів фінансової безпеки підприємств ($n = 4$; вершини графу відображають можливі рівні фінансової безпеки підприємства (S_i), а стрілки – ймовірності їх зміни) подано на рис. 68.

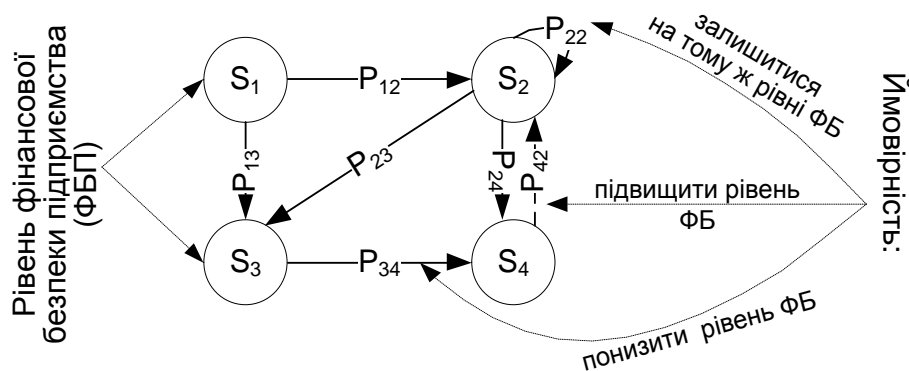


Рис. 68. Граф станів фінансової безпеки підприємства

Таким чином, маючи матрицю перехідних ймовірностей (P_{ij}), яка задає вірогідність зміни i -го рівня фінансової безпеки підприємства при різних її рівнях на мезо- та макросередовищі, можна визначити ймовірність зміни рівня захищеності фінансових інтересів підприємства через певний час за такою формулою:

$$P_i(t) = \sum_{j=1}^n P_j(t-1) \times P_{ij},$$

де $P_i(t)$ – ймовірність знаходження підприємства на S_i рівні фінансової безпеки через певний час t ;

$P_j(t-1)$ – ймовірність того, що підприємство знаходилося на початковому S_j рівні фінансової безпеки;

P_{ji} – ймовірність зміни підприємством рівня фінансової безпеки S_j на рівень S_i ; (за умови $j > i$ – підприємство підвищує рівень своєї безпеки; за умови $j < i$ – знижує; за умови $j = i$ – не змінює);

t – період;

n – кількість рівнів фінансової безпеки, на яких може знаходитися підприємство.

Схематичне зображення марківського ланцюгу станів фінансової безпеки підприємства у вигляді графів (відповідно до табл. 36) за умови різного впливу зовнішнього середовища подано на рис. 69.

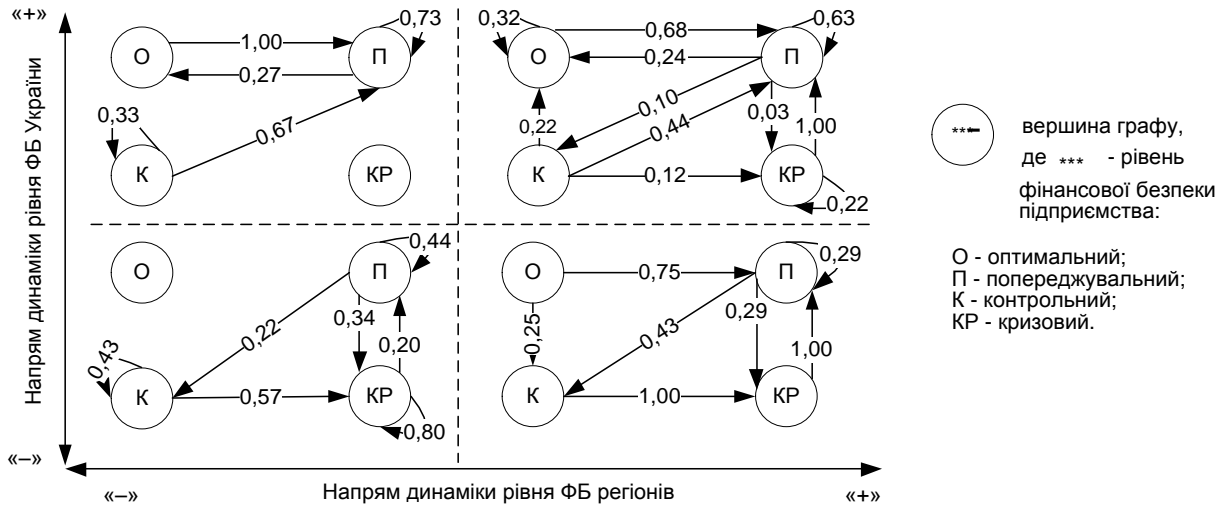


Рис. 69. Марківські ланцюги станів фінансової безпеки підприємства у двомірному просторі динаміки рівня ФБ регіонів та України

На рис. 69 вершини графу зазначають можливі рівні фінансової безпеки підприємства, а ймовірність їх зміни упродовж наступного року зображено числами на дугах, що з'єднують вершини.

Для формування матриці ймовірностей переходів відповідно до табл. 36 завантажте модуль Markov Process в програми WinQSB, що розглядає завдання стохастичних процесів з дискретними станами і дискретним часом, тобто ланцюги Марков, що є випадком марківських процесів.

При запуску модуля Markov Process (МКР) програми WinQSB її головне меню містить всього два пункти File і Help, а на панелі інструментів є кнопки для введення даних або завантаження їх з файлу. При зверненні до пункту New Problem (Нове завдання) в головному меню або до відповідної кнопки на панелі інструментів відкривається стартова панель для введення даних. У полі Problem Title введіть назву завдання "Стан фінансової безпеки", а в полі Number of States – число станів, у яких може знаходитися система – 4 (див. пункт 1) табл. 36). До комірок електронної таблиці, що відкриється, занесіть значення ймовірностей переходів підприємства за рівнями фінансової безпеки відповідно до пункту 1) табл. 36 (рис. 70).

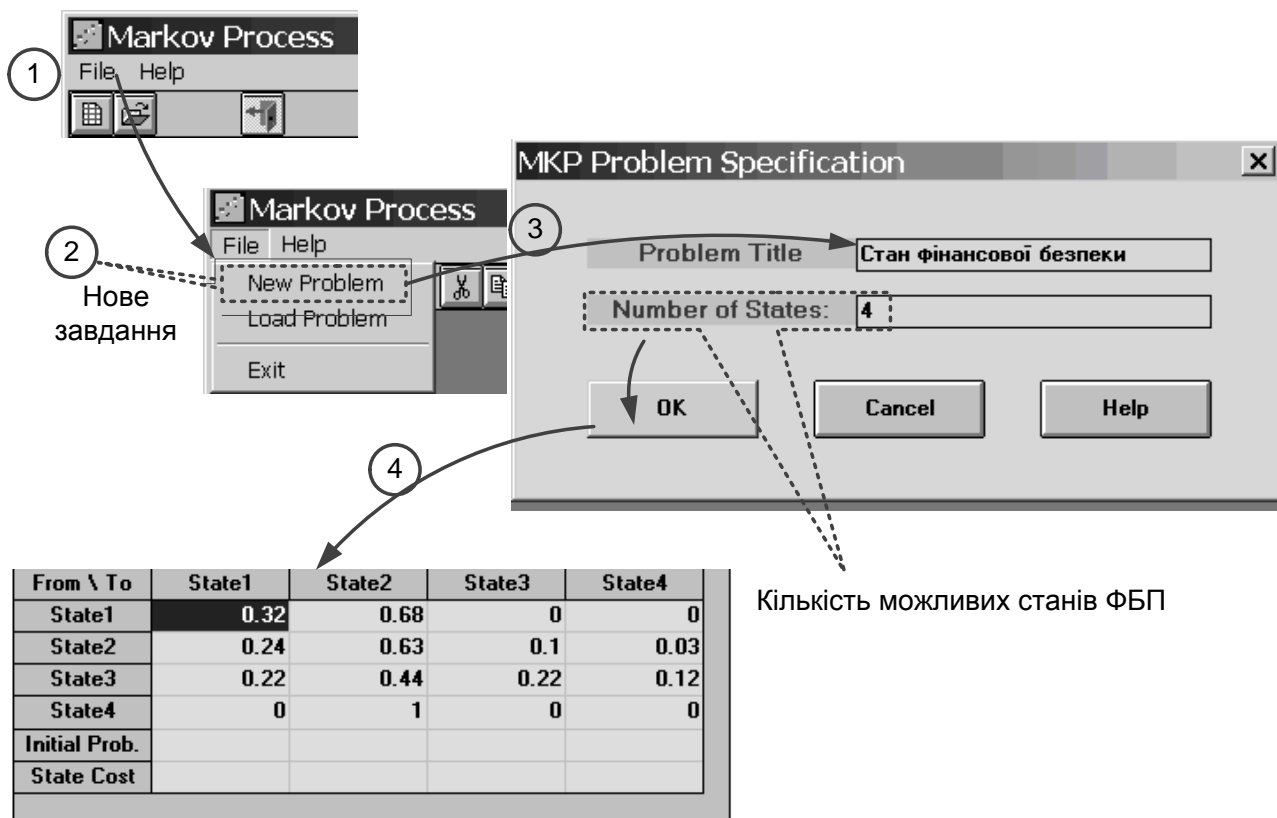


Рис. 70. Вікна визначення нового завдання та формування матриці ймовірностей переходів

Визначення матриці ймовірностей досягнення підприємством певного рівня фінансової безпеки у 2014 р. відбувається у такий спосіб (рис. 71):

у пункті головного меню Solve and Analyze (рішення та аналіз) виберіть підпункт Markov Process Step (покрокове відстеження Марківського процесу) та у вікні, що відкриється (вікно Markov Process for Specific Period) до комірки першого стовпчика рядка State 1 занесіть 1 (вектор первинних ймовірностей матиме значення $[1; 0; 0; 0]$, а отже, будуть розраховуватися ймовірності переходу підприємства з першого рівня ФБП на інші, у тому числі і ймовірність залишитися на першому рівні);

у поле The number of time periods from initial (період прогнозування) занесіть 2;

натисніть кнопку OK.

У вікні, що відкриється (див. рис. 71), буде сформовано вектор ймовірностей досягнення підприємством певного рівня (1 – 4) ФБП у 2014 р., якщо у 2012 р. воно знаходилося на його першому рівні.

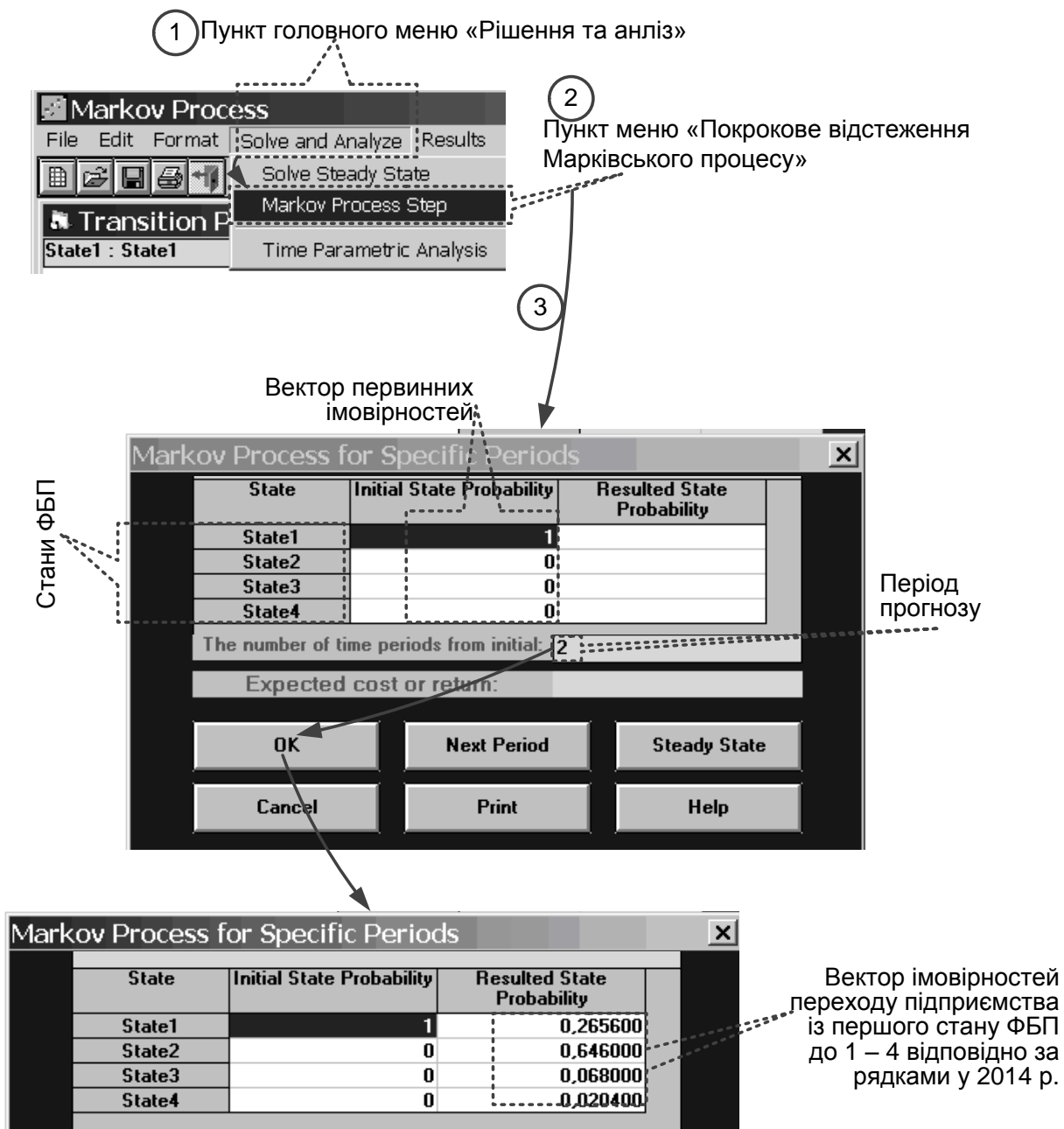


Рис. 71. Вікна визначення вектора ймовірностей досягнення підприємством певного рівня (1 – 4) ФБП у 2014 р., якщо у 2012 р. воно знаходилося на його першому рівні

Визначення вектору ймовірностей досягнення підприємством певного рівня (1 – 4) ФБП у 2014 р., якщо у 2012 р. воно знаходилося на його другому, третьому та четвертому рівнях відбувається в аналогічний спосіб (рис. 72).

На основі отриманих векторів можна сформуванати матрицю ймовірностей досягнення підприємствами певного рівня фінансової безпеки за умови одночасного зростання рівня фінансової безпеки держави та її регіонів (табл. 37).

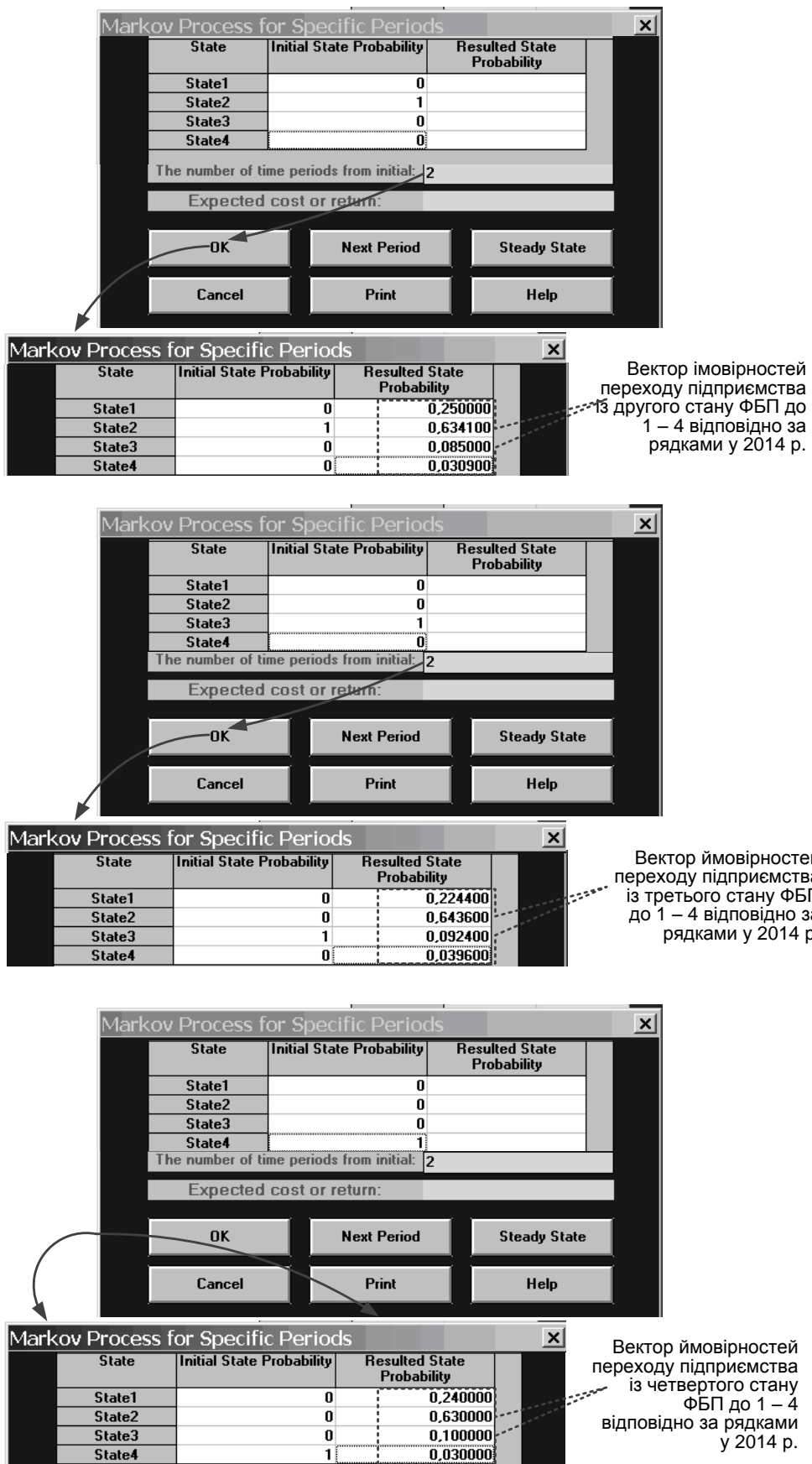


Рис. 72. Вікна визначення векторів ймовірностей досягнення підприємством певного рівня (1 – 4) ФБП у 2014 р.

Матриця ймовірностей досягнення підприємствами певного рівня фінансової безпеки у 2014 р.

Рівень ФПБ	Оптимальний	Попереджувальний	Контрольний	Кризовий
1) Рівень фінансової безпеки держави та її регіонів зростає (ФБД ↑ ФБР ↑)				
Оптимальний	0,27	0,65	0,07	0,02
Попереджувальний	0,25	0,63	0,09	0,03
Контрольний	0,22	0,64	0,09	0,04
Кризовий	0,24	0,63	0,10	0,03

З табл. 37 видно, що ймовірність залишення підприємств в оптимальному стані при одночасному зростанні рівня фінансової безпеки держави та регіонів у 2014 році дорівнює 26,6 %, тобто є незначною. Найбільш ймовірним є перехід підприємств з будь якого-початкового стану до попереджувального стану (ймовірність коливається від 63 % до 64,6 %). Перехід досліджуваних підприємств до кризового рівня фінансової безпеки є найменш ймовірним (ймовірність становить 4 %). Такі результати дозволяють зробити висновок, що одночасне зростання рівня фінансової безпеки держави та регіонів має в цілому позитивний вплив на фінансову безпеку промислових підприємств, але не забезпечує її оптимальний рівень.

Формування матриць ймовірностей досягнення підприємствами певного рівня фінансової безпеки за інших умов сполучення динаміки рівня фінансової безпеки держави та її регіонів відбувається в аналогічний спосіб.

Література: [4; 5; 7; 12; 15].

Рекомендована література

Основна

1. Афанасьєв А. О. Основи наукових досліджень : навч. посібн. / А. О. Афанасьєв. Є. Ю. Кузькін. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2005. – 96 с.
2. Баскаков А. Я. Методология научного исследования : учебн. пособ. / А. Я. Баскаков, Н. В. Туленков. – К. : Изд. МАУП, 2002. – 216 с.
3. Завдання та методичні рекомендації до їх виконання із навчальної дисципліни "Методология наукових досліджень" [для студентів спеціальності "Фінанси" усіх форм навчання] / Н. М. Внукова, І. Б. Медведєва, М. Ю. Погосова та ін. – Х. : ХНЕУ, 2010. – 94 с.
4. Новиков Д. А. Модели и методы организационного управления инновационным развитием фирмы / Д. А. Новиков, А. А. Иващенко. – М. : КомКнига, 2006. – 332 с.
5. Пономаренко В. С. Аналіз даних у дослідженнях соціально-економічних систем / В. С. Пономаренко, Л. М. Малярець. – Харків : ВД "ІНЖЕК", 2009. – 432 с.

6. Пушкарь А. И. Основы научных исследований и организация научно-исследовательской деятельности : учебн. пособие / А. И. Пушкарь, Л. В. Потрашкова. – Х. : ИД "НЖЭК", 2006. – 280 с.

7. Тонєва К. В. Комплексний статистичний аналіз : конспект лекцій [для студентів спец. 8.050110 денної форми навчання] / К. В. Тонєва. – Х. : ХНЕУ, 2006. – 48 с.

8. Шейко В. М. Організація та методика науково-дослідної діяльності : підручник / В. М. Шейко, Н. М. Кушнарєнко. – К. : Знання-Прес, 2002. – 296 с.

9. Шелобаев С. И. Математические методы и модели в экономике, финансах, бизнесе : учебн. пособ. / И. С. Шелобаев. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 367 с.

Додаткова

10. Андрейчиков А. В. Анализ, синтез, планирование решений в экономике / А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова. – М. : Финансы и статистика, 2002. – 368 с.

11. Веретенникова А. Б. Оценка ресурсного потенциала предприятия в процессе формирования финансовой стратегии / А. Б. Веретенникова // Вестник НТУ "ХПИ". – Х. : НТУ "ХПИ". – 2003. – № 10. – С. 37–42.

12. Економіко-математичне моделювання : навч. посібн. / Т. С. Клебанова, О. В. Раєвнєва, С. В. Прокопович [та ін.]. – Х. : ВД "ІНЖЕК", 2010. – 328 с.

13. Иберла К. Факторный анализ / К. Иберла. – М. : Статистика, 1980. – 398 с.

14. Лисенко М. Д. Методичні рекомендації з формування портфеля реальних інвестицій / М. Д. Лисенко // Экономика: проблемы теории и практики. – 2003. – № 180. – С. 169–179.

15. Моделі і методи соціально-економічного прогнозування : підручник / В. М. Геєць, Т. С. Клебанова, О. І. Черняк [та ін.]. – Х. : ВД "ІНЖЕК", 2008. – 396 с.

16. Сухорукова О. А. Применение морфологического анализа для развития региональных исследований / О. А. Сухорукова, М. Г. Клевцова // Экономический анализ: теория и практика. – 2007. – № 10. – С. 11–15.

Ресурси мережі Інтернет

17. Офіційний сайт Науково-дослідного фінансового інституту Академії фінансового управління Міністерства фінансів. – Режим доступу : – http://ndfi.minfin.gov.ua/index.php?page_id=211.

18. Офіційний сайт Національної бібліотеки ім. В. І. Вернадського. – Режим доступу : <http://www.nbuv.gov.ua>.

19. Проверка гипотезы нормальности распределения данных выборки [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.imperia-a.ru/consulting/article/157>.

20. Сайт ЗАО "Финансовый Брокер "БОСИ". – Режим доступа : <http://www.bosy.ru/>.

Зміст

Вступ	3
Лабораторна робота 1 "Попереднє оброблення економічних даних"	4
Лабораторна робота 2 "Морфологічний аналіз перспективних напрямів наукового дослідження за тематикою магістерської дипломної роботи"	21
Лабораторна робота 3 "Комплексний аналіз фінансово-економічного стану суб'єкту підприємництва із застосуванням методу таксономії"	43
Лабораторна робота 4 "Визначення найкращого за умови інфляційних процесів забезпечення банківського кредиту"	53
Лабораторна робота 5 "Виявлення основних факторів, що визначають динаміку інвестиційної привабливості суб'єкту підприємництва методом факторного аналізу"	76
Лабораторна робота 6 "Формування оптимальної структури превентивного (попереднього) інвестиційного портфеля компанії з огляду на наявний обсяг фінансових ресурсів"	88
Лабораторна робота 7 "Кластеризація суб'єктів ринку фінансових послуг у просторі факторів, що визначають ефективність їх функціонування"	97
Лабораторна робота 8 "Визначення ймовірності зміни фінансового стану суб'єкта ринку фінансових послуг за умови різної динаміки факторів зовнішнього середовища їх функціонування"	105
Рекомендована література	113

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

**Методичні рекомендації до лабораторних робіт
з навчальної дисципліни
"ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ
МОДЕЛЮВАННЯ ФІНАНСОВИХ ПРОЦЕСІВ"**

для студентів спеціальності 8.03050801

"Фінанси і кредит"
усіх форм навчання

Укладач **Медведєва** Ірина Борисівна

Відповідальний за випуск **Внукова Н. М.**

Редактор **Бутенко В. О.**

Коректор **Бриль В. О.**

План 2013 р. Поз. № 45.

Підп. до друку

Формат 60x90 1/16. Папір MultiCopy. Друк Riso.

Ум.-друк. арк. 7,25. Обл.-вид. арк. 9,06. Тираж

прим. Зам. №

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

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів видавничої справи

Дк № 481 від 13.06.2001 р.