

1.7. Transformation of mechanisms for assessing the financial security of regions

1.7. Трансформація механізмів оцінки стану фінансової безпеки регіонів

Регіон є одним зі структурних елементів, виділених відповідно до об'єкта захисту у структурі фінансової безпеки. Так, категорія «фінансова безпека регіону» трактується нами як умови фінансового розвитку певного регіону держави, за яких дія внутрішніх та зовнішніх загроз не спричиняє негативних процесів у даній складній системі та не заважає створенню сприятливих фінансових умов для сталого розвитку регіону [9].

З метою оцінки стану фінансової безпеки регіонів України пропонується до застосування методичний підхід, який дозволяє оперативно визначати стан фінансової безпеки областей України, отримуючи результати з однозначних тлумаченням, виокремлювати специфічні для певного регіону загрози та резерви для подальшого застосування цієї інформації органами державної влади у процесі зміцнення стану фінансової безпеки певного регіону та держави в цілому [9].

Проведемо апробацію запропонованого методичного підходу до оцінки фінансової безпеки регіонів України за 2018 рік. Визначено абсолютні значення індикаторів у динаміці по регіонах та сформовано матрицю даних $X=\{x_{ij}\}$, де x_{ij} – значення j -х індикаторів для i -ї області України; $i = \overline{1,22}; j = \overline{1,24}$ (Табл. 1).

На наступному етапі запропонованого методичного підходу до оцінки стану фінансової безпеки регіону відбувається нормування індикаторів у підсистемах фінансової безпеки регіону (Табл. 2). У процесі нормування індикаторів стану фінансової безпеки регіону пропонується застосовувати метод нормування – відносно розмаху варіації:

$$C: y_{ij} = \frac{x_{ij} - x_{min}}{x_{max} - x_{min}}; B: y_{ij} = \frac{x_{max} - x_{ij}}{x_{max} - x_{min}} \quad (1)$$

Розподіл сформованої матриці даних $X=\{x_{ij}\}$, де x_{ij} – значення j -х індикаторів для i -ї області України; $i = \overline{1,22}; j = \overline{1,24}$ (Табл. 1) на групи відбувається відповідно до мети дослідження. До першої групи показників включено індикатори, які характеризують рівень фінансової безпеки населення регіону (матриця $X_{НР}=\{x_{ij}\}$). До другої групи – індикатори, які характеризують рівень фінансової безпеки суб'єктів господарювання регіону та їх підприємницьку активність (матриця $X_{СГР}=\{x_{ij}\}$). До третьої групи – індикатори, які характеризують рівень галузевої (секторальної) фінансової безпеки регіону (матриця $X_{ГФБ}=\{x_{ij}\}$). До четвертої групи – індикатори, які характеризують стан фінансової безпеки регіону за рівнем фінансової автономії (матриця $X_{РБ}=\{x_{ij}\}$).

Надалі мають бути визначені показники вагомості для кожного з індикаторів певної підсистеми фінансової безпеки регіону. Нами визначено, що коефіцієнти вагомості для кожного індикатору фінансової безпеки регіону є рівними.

На наступному етапі відбувається узагальнення показників у комплексні індикатори стану фінансової безпеки регіону в розрізі підсистем та ранжування областей відповідно до отриманих значень. Складність даного етапу пояснюється різноманітністю способів визначення інтегрального показнику, а також наявністю диспропорцій у розвитку областей України.

Надалі визначається інтегральний показник стану фінансової безпеки за регіонами та періодами дослідження (табл. 3) та кластеризація областей відповідно до отриманих значень.

**Таблиця 1. Матриця абсолютних значень індикаторів стану
фінансової безпеки регіонів України, 2018 р.**

Область	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁
Вінницька	54992,0	56,8	94,5	115,5	0,5	101,6	3,1	432,3	41,5	37,5	49170,4
Волинська	46475,1	49,5	93,3	112,7	1,2	143,3	3,0	402,4	63,1	20,3	29798,5
Дніпропетровська	72883,4	58,6	92,2	115,8	1,7	128,0	3,9	435,9	27,1	18,9	149583,7
Донецька	31888,0	50,0	89,9	110,2	10,7	106,5	1,2	142,9	23,2	11,3	74582,8
Житомирська	52135,9	57,5	93,8	114,5	0,3	131,0	3,1	399,8	44,0	38,0	36223,9
Закарпатська	40471,6	54,5	83,2	112,5	0,2	123,6	2,0	411,0	47,1	47,0	18976,0
Запорізька	67982,5	56,7	89,0	114,8	5,0	176,0	3,4	444,8	23,8	24,1	123206,7
Івано-Франківська	48367,7	55,6	91,8	112,5	1,4	125,2	2,2	359,0	44,0	39,5	51739,3
Київська	63498,4	58,5	98,4	113,8	3,4	134,4	5,3	545,0	39,5	28,3	64900,7
Кіровоградська	51018,0	54,5	98,2	112,5	0,5	168,9	3,4	375,8	47,6	45,3	31101,1
Луганська	20618,6	56,9	81,3	111,9	52,5	113,3	0,9	96,7	43,9	37,8	10578
Львівська	55510,7	56,8	90,9	112,7	1,7	136,8	3,4	434,7	43,2	36,7	39681,9
Миколаївська	55543,9	58,1	87,8	110,3	5,3	126,2	3,0	470,0	31,6	33,2	51211,9
Одеська	61165,6	57,2	91,3	110,5	1,5	137,8	3,4	532,3	39,5	36,3	24422,3
Полтавська	60217,5	55,1	88,9	115,9	1,6	109,6	4,2	422,8	37,1	21,9	132723,4
Рівненська	47729,1	56,8	86,4	111,6	1,6	87,7	2,5	325,5	46,9	42,6	32481,9
Сумська	55934,4	58,4	89,3	110,6	16,1	109,4	3,5	358,3	51,3	34,3	44127,6
Тернопільська	43512,5	52,7	91,7	113,7	1,1	131,0	2,2	338,9	53,2	42,1	20771,8
Харківська	60117,7	61,4	96,0	110,1	5,2	133,5	4,3	564,6	44,6	39,8	70902,1
Херсонська	50109,4	57,5	92,7	109,5	2,2	127,4	2,7	431,9	41,2	50,0	27577,6
Хмельницька	52487,6	55,9	90,0	111,8	0,7	129,6	3,0	452,6	48,8	38,2	33670,7
Черкаська	50292,6	57,7	95,9	111,4	3,1	108,6	3,7	426,6	43,8	32,5	57890,8
Чернівецька	42850,4	57,2	93,2	112,7	0,01	95,8	1,9	478,1	37,9	57,7	17094,0
Чернігівська	50895,4	57,3	88,4	111,7	1,1	138,4	3,3	378,7	44,4	33,1	35538,2
Область	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈	X ₁₉	X ₂₀	X ₂₁	X ₂₂
Вінницька	1223,2	3584,7	0,9	104,6	58384	109,0	10206,1	143,1	911,6	5,3	1,5
Волинська	838,4	1772,0	0,3	109,9	49987	109,9	7488,9	251,0	694,4	4,4	0,9
Дніпропетровська	701,1	4659,1	0,1	104,6	97137	109,2	17016	1112,7	2399,3	8,0	2,8
Донецька	377,8	1298,9	1,3	97,0	39411	112,3	5971,4	289,2	1158,5	6,1	2,9
Житомирська	837,0	1664,0	0,5	104,4	49737	109,1	5715,6	193,6	540,0	5,0	0,9
Закарпатська	1017,0	1394,5	1,8	105,0	34202	112,2	5291,3	271,0	1319,5	3,8	0,7
Запорізька	384,0	2247,6	2,4	105,3	75306	109,2	8136,9	526,3	1970,1	6,8	1,3
Івано-Франківська	1204,6	2412,5	0,4	106,7	46312	109,1	5870,4	651,6	633,8	4,0	1,1
Київська	1168,6	4216,4	0,8	103,9	90027	110,0	21352,4	906,7	1054,4	7,8	2,8
Кіровоградська	692,7	1730,4	1,8	98,3	55183	109,0	6373,3	78,9	548,7	5,5	0,8
Луганська	272,5	295,0	0,1	85,6	13883	109,3	1169,1	202,7	94,0	4,3	1,3
Львівська	996,5	3410,0	0,8	103,4	58221	110,1	9194,1	367,8	750,6	5,7	2,1
Миколаївська	517,3	2461,6	1,0	100,8	60549	109,4	7885,4	200,3	1859,4	5,3	1,0
Одеська	531,5	6527,3	0,3	105,7	62701	109,3	8378,0	509,2	700,5	6,8	1,9
Полтавська	945,1	4966,4	0,2	96,4	106248	109,3	11175,6	733,9	1354,8	7,6	2,3
Рівненська	892,9	2175,8	0,01	106,6	42038	109,3	5680,3	115,3	354,5	4,0	1,3
Сумська	769,4	1313,9	2,0	99,6	51419	109,7	6144,1	168,4	737,4	5,4	0,9
Тернопільська	1014,2	1726,9	0,8	107,8	38593	109,7	6676,2	53,4	431,3	3,8	0,7
Харківська	675,3	4703,8	2,2	100,5	69489	111,2	7629,5	249,7	476,4	6,4	2,0
Херсонська	607,1	1172,9	1,5	100,5	45532	109,5	6087,9	196,2	259,0	4,5	0,7
Хмельницька	981,8	2679,6	0,1	105,2	49916	109,2	7705,9	157,5	502,7	4,8	1,0
Черкаська	1225,8	1625,8	1,1	98,1	59697	109,7	8153,9	276,3	647,5	5,5	0,8
Чернівецька	1054,3	1604,1	0,9	102,6	31509	108,7	3277,6	48,8	221,0	3,5	0,9
Чернігівська	683,1	1190,7	1,0	101,9	55198	109,6	7732,6	431,9	745,4	5,3	0,9

Джерело: узагальнено автором за даними [6]

**Таблиця 2. Нормовані значення індикаторів стану
фінансової безпеки регіонів України, 2018 р.**

	Фінансова безпека населення регіону						Фінансова безпека суб'єктів господарювання регіону							
Область	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{HP}	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X _{сгр}		
Вінницька	0,66	0,61	0,77	0,94	0,99	0,79	0,84	0,50	0,72	0,46	0,56	0,62		
Волинська	0,49	0,00	0,70	0,50	0,98	0,53	0,37	0,48	0,65	1,00	0,19	0,54		
Дніпропетровська	1,00	0,76	0,64	0,98	0,97	0,87	0,54	0,68	0,72	0,10	0,16	0,44		
Донецька	0,22	0,04	0,50	0,11	0,80	0,33	0,79	0,07	0,10	0,00	0,00	0,19		
Житомирська	0,60	0,67	0,73	0,78	0,99	0,76	0,51	0,50	0,65	0,52	0,58	0,55		
Закарпатська	0,38	0,42	0,11	0,47	1,00	0,48	0,59	0,25	0,67	0,60	0,77	0,58		
Запорізька	0,91	0,61	0,45	0,83	0,90	0,74	0,00	0,57	0,74	0,02	0,28	0,32		
Івано-Франківська	0,53	0,51	0,61	0,47	0,97	0,62	0,58	0,30	0,56	0,52	0,61	0,51		
Київська	0,82	0,76	1,00	0,67	0,94	0,84	0,47	1,00	0,96	0,41	0,37	0,64		
Кіровоградська	0,58	0,42	0,99	0,47	0,99	0,69	0,08	0,57	0,60	0,61	0,73	0,52		
Луганська	0,00	0,62	0,00	0,38	0,00	0,20	0,71	0,00	0,00	0,52	0,57	0,36		
Львівська	0,67	0,61	0,56	0,50	0,97	0,66	0,44	0,57	0,72	0,50	0,55	0,56		
Миколаївська	0,67	0,72	0,38	0,12	0,90	0,56	0,56	0,48	0,80	0,21	0,47	0,50		
Одеська	0,78	0,65	0,58	0,16	0,97	0,63	0,43	0,57	0,93	0,41	0,54	0,58		
Полтавська	0,76	0,47	0,44	1,00	0,97	0,73	0,75	0,75	0,70	0,35	0,23	0,56		
Рівненська	0,52	0,61	0,30	0,33	0,97	0,55	1,00	0,36	0,49	0,59	0,67	0,62		
Сумська	0,68	0,75	0,47	0,17	0,69	0,55	0,75	0,59	0,56	0,70	0,50	0,62		
Тернопільська	0,44	0,27	0,61	0,66	0,98	0,59	0,51	0,30	0,52	0,75	0,66	0,55		
Харківська	0,76	1,00	0,86	0,09	0,90	0,72	0,48	0,77	1,00	0,54	0,61	0,68		
Херсонська	0,56	0,67	0,67	0,00	0,96	0,57	0,55	0,41	0,72	0,45	0,83	0,59		
Хмельницька	0,61	0,54	0,51	0,36	0,99	0,60	0,53	0,48	0,76	0,64	0,58	0,60		
Черкаська	0,57	0,69	0,85	0,30	0,94	0,67	0,76	0,64	0,71	0,52	0,46	0,62		
Чернівецька	0,43	0,65	0,70	0,50	1,00	0,65	0,91	0,23	0,82	0,37	1,00	0,66		
Чернігівська	0,58	0,66	0,42	0,34	0,98	0,59	0,43	0,55	0,60	0,53	0,47	0,52		
	Фінансова безпека галузей економіки (секторів) регіону						Фінансова безпека регіону за рівнем фінансової автономії							
Область	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	X _{ГФБ}	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈	X ₁₉	X ₂₀	X ₂₁	X ₂₂	X _{РБ}
Вінницька	0,28	1,00	0,53	0,37	0,78	0,59	0,48	0,92	0,45	0,09	0,35	0,40	0,36	0,44
Волинська	0,14	0,59	0,24	0,12	1,00	0,42	0,39	0,67	0,31	0,19	0,26	0,20	0,09	0,30
Дніпропетровська	1,00	0,45	0,70	0,04	0,78	0,59	0,90	0,86	0,79	1,00	1,00	1,00	0,95	0,93
Донецька	0,46	0,11	0,16	0,54	0,47	0,35	0,28	0,00	0,24	0,23	0,46	0,58	1,00	0,40
Житомирська	0,18	0,59	0,22	0,21	0,77	0,39	0,39	0,89	0,23	0,14	0,19	0,33	0,09	0,32
Закарпатська	0,06	0,78	0,18	0,75	0,80	0,51	0,22	0,03	0,20	0,21	0,53	0,07	0,00	0,18
Запорізька	0,81	0,12	0,31	1,00	0,81	0,61	0,67	0,86	0,35	0,45	0,81	0,73	0,27	0,59
Івано-Франківська	0,30	0,98	0,34	0,16	0,87	0,53	0,35	0,89	0,23	0,57	0,23	0,11	0,18	0,37
Київська	0,39	0,94	0,63	0,33	0,75	0,61	0,82	0,64	1,00	0,81	0,42	0,96	0,95	0,80
Кіровоградська	0,15	0,44	0,23	0,75	0,52	0,42	0,45	0,92	0,26	0,03	0,20	0,44	0,05	0,33
Луганська	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,01	0,00	0,83	0,00	0,14	0,00	0,18	0,27	0,20
Львівська	0,21	0,76	0,50	0,33	0,73	0,51	0,48	0,61	0,40	0,30	0,28	0,49	0,64	0,46
Миколаївська	0,29	0,26	0,35	0,41	0,63	0,39	0,51	0,81	0,33	0,14	0,77	0,40	0,14	0,44
Одеська	0,10	0,27	1,00	0,12	0,83	0,46	0,53	0,83	0,36	0,43	0,26	0,73	0,55	0,53
Полтавська	0,88	0,71	0,75	0,08	0,44	0,57	1,00	0,83	0,50	0,64	0,55	0,91	0,73	0,74
Рівненська	0,16	0,65	0,30	0,00	0,86	0,39	0,30	0,83	0,22	0,06	0,11	0,11	0,27	0,27
Сумська	0,24	0,52	0,16	0,83	0,58	0,47	0,41	0,72	0,25	0,11	0,28	0,42	0,09	0,33
Тернопільська	0,07	0,78	0,23	0,33	0,91	0,47	0,27	0,72	0,27	0,00	0,15	0,07	0,00	0,21
Харківська	0,43	0,42	0,71	0,92	0,61	0,62	0,60	0,31	0,32	0,19	0,17	0,64	0,59	0,40
Херсонська	0,12	0,35	0,14	0,62	0,61	0,37	0,34	0,78	0,24	0,14	0,07	0,22	0,00	0,26
Хмельницька	0,17	0,74	0,38	0,04	0,81	0,43	0,39	0,86	0,32	0,10	0,18	0,29	0,14	0,33
Черкаська	0,34	1,00	0,21	0,46	0,51	0,50	0,50	0,72	0,35	0,21	0,24	0,44	0,05	0,36
Чернівецька	0,05	0,82	0,21	0,37	0,70	0,43	0,19	1,00	0,10	0,00	0,06	0,00	0,09	0,21
Чернігівська	0,18	0,43	0,14	0,41	0,67	0,37	0,45	0,75	0,33	0,36	0,28	0,40	0,09	0,38

Джерело: розраховано автором

У процесі визначення інтегрального показника стану фінансової безпеки регіонів України застосовано адитивну модель. Крім того, враховано, що у процесі визначення інтегрального показника фінансової безпеки регіонів існує можливість компенсації певного погіршення рівня безпеки однієї підсистеми фінансової безпеки регіону шляхом підвищення рівня іншої часткової оцінки [1; 2]. Для запобігання даної ситуації інтегральний показник доречно визначати за формулою середнього геометричного зі значень рівня безпеки 4-х підсистем (формула 2).

$$I_{\text{ФБР}i} = \sqrt[4]{X_{\text{НР}i} \cdot X_{\text{СГР}i} \cdot X_{\text{ГФБ}i} \cdot X_{\text{РБ}i}} = \sqrt[4]{\prod x_{ij}} \quad (2)$$

де $I_{\text{ФБР}i}$ – інтегральний показник фінансової безпеки i -го регіону України;
 $X_{\text{НР}i}, X_{\text{СГР}i}, X_{\text{ГФБ}i}, X_{\text{РБ}i}$ – часткові коефіцієнти.

Як зазначає В. О. Гавура [4, с. 100-108], результати аналізу, отримані за формулою 2 можуть бути некоректними, враховуючи теоретичну можливість наявності нульових значень $X_{\text{НР}i}, X_{\text{СГР}i}, X_{\text{ГФБ}i}, X_{\text{РБ}i}$. Відповідно, застосуємо модифіковану формулу 3.

$$I_{\text{ФБР}i} = \sqrt{\prod (1 + x_{ij})} - 1 \quad (3)$$

В результаті ми отримаємо таксономічний інтегральний показник стану фінансової безпеки регіонів України у певному періоді, характерною особливістю якого є знаходження в інтервалі від 0 до 1 [5, с. 197].

Таблиця 3. Ранжування областей України в залежності від інтегральних показників стану фінансової безпеки регіонів України за кожною з підсистемою, 2018 р.

Область	$X_{\text{НР}}$		$X_{\text{СГР}}$		$X_{\text{ГФБ}}$		$X_{\text{РБ}}$		Інтегральний показник	
	Значення	Ранг	Значення	Ранг	Значення	Ранг	Значення	Ранг	Значення	Ранг
Вінницька	0,79	3	0,62	4-7	0,59	4-5	0,44	7-8	0,60	4
Волинська	0,53	21	0,54	16	0,42	16-17	0,30	18	0,44	17-19
Дніпропетровська	0,87	1	0,44	21	0,59	4-5	0,93	1	0,68	2
Донецька	0,33	23	0,19	24	0,35	23	0,40	9-10	0,31	23
Житомирська	0,76	4	0,55	14-15	0,39	18-20	0,32	17	0,48	11-12
Закарпатська	0,48	22	0,58	10-11	0,51	8-9	0,18	24	0,40	22
Запорізька	0,74	5	0,32	23	0,61	2-3	0,59	4	0,54	6
Івано-Франківська	0,62	14	0,51	19	0,53	7	0,37	12	0,50	10
Київська	0,84	2	0,64	3	0,61	2-3	0,80	2	0,71	1
Кіровоградська	0,69	8	0,52	17-18	0,42	16-17	0,33	14-16	0,47	13-15
Луганська	0,20	24	0,36	22	0,01	24	0,20	23	0,10	24
Львівська	0,66	10	0,56	12-13	0,51	8-9	0,46	6	0,54	8
Миколаївська	0,56	18	0,50	20	0,39	18-20	0,44	7-8	0,47	13-15
Одеська	0,63	12	0,58	10-11	0,46	13	0,53	5	0,55	7
Полтавська	0,73	6	0,56	12-13	0,57	6	0,74	3	0,64	3
Рівненська	0,55	19-20	0,62	4-7	0,39	18-20	0,27	19	0,44	17-19
Сумська	0,55	19-20	0,62	4-7	0,47	11-12	0,33	14-16	0,48	11-12
Тернопільська	0,59	15-16	0,55	14-15	0,47	11-12	0,21	21-22	0,42	20-21
Харківська	0,72	7	0,68	1	0,62	1	0,40	9-10	0,59	5
Херсонська	0,57	17	0,59	9	0,37	21-22	0,26	20	0,42	20-21
Хмельницька	0,60	14	0,60	8	0,43	14-15	0,33	14-16	0,47	13-15
Черкаська	0,67	9	0,62	4-7	0,50	10	0,36	13	0,52	9
Чернівецька	0,65	11	0,66	2	0,43	14-15	0,21	21-22	0,44	17-19
Чернігівська	0,59	15-16	0,52	17-18	0,37	21-22	0,38	11	0,45	16

Джерело: розраховано автором

Інтерпретуючи даний індикатор, доречно звернути увагу, що високі значення даного показника характеризують порівняно стійке значення фінансової безпеки певного регіону, а низькі значення сигналізують про її небезпечний або критичний стан [10; 8]. Так, інтегральний показник стану фінансової безпеки регіонів України фактично означає результат згортання часткових показників по підсистемах до комплексного індексу по певній області.

Так, найвищий рівень фінансової безпеки регіонів України у 2018 р. мають наступні області: Київська, Дніпропетровська, Полтавська, Вінницька, Харківська, а найнижчий: Закарпатська, Донецька та Луганська області.

На наступному етапі методичного підходу порівнюється стан фінансової безпеки регіонів відповідно до розрахованих даних інтегрального показника стану фінансової безпеки, виділяються специфічні проблемні аспекти та можливості певного регіону.

Для формування висновків за отриманими результатами застосування методичного підходу до оцінки стану фінансової безпеки регіону використовуємо шкалу, представлену на основі рівнів Фібоначчі [3]. Так, застосуємо для аналізу діапазони значень інтегрального показника стану фінансової безпеки регіонів України, в яких найбільш вірогідно відбуваються зміни [5, с. 197]. Зазначимо, що коефіцієнт 50% не має відношення до числової послідовності Фібоначчі, а ґрунтується на положенні теорії Доу [7].

Таблиця 4. Кластеризація областей України за діапазонами значень фінансової безпеки регіонів України, визначених на основі рівнів Фібоначчі, 2018 рік

Діапазон	0,000-0,381	0,382-0,499	0,500-0,618	0,619-1,000
Інтерпретація результату (стан безпеки регіону)	критичний	небезпечний	задовільний	високий
Області, 2018 р.	Донецька, Луганська	Волинська, Житомирська, Закарпатська, Кіровоградська, Миколаївська, Рівненська, Сумська, Тернопільська, Херсонська, Хмельницька, Чернігівська, Чернівецька	Вінницька, Запорізька, Івано-Франківська, Львівська, Одеська, Харківська, Черкаська	Дніпропетровська, Київська, Полтавська

Джерело: представлено автором із застосуванням чисел Фібоначчі [3] та положень теорії Доу [7]

Звернемо увагу на те, що кластерний аналіз є важливим інструментом для здійснення типологізації об'єктів. Його метою є розподіл певних об'єктів на відносно гомогенні групи на основі аналізу набору показників, які характеризують ці об'єкти. Відповідно, в кожній групі об'єкти є подібними між собою та відрізняються за характеристиками від об'єктів в інших кластерах. Найбільш застосованим на практиці є ієрархічний англомеративний аналіз, враховуючи його наочність та доступність [5, с. 198].

Результати ієрархічного аналізу висвітимо у вигляді дендрограми (Рис. 1), в якій представлено номери областей України, які було об'єднано в кластери (від 1 до 24 в алфавітному порядку), і значення міри відстані між ними. Нами було застосовано евклідову відстань як міру відстані між значеннями фінансової безпеки регіонів України, яка визначалась за формулою.

$$p(x_{ij}) = \sqrt{\sum_{l=1}^n (x_{il} - x_{jl})^2}, i, j = \overline{1, m}, l = \overline{1, n}, \quad 3)$$

де $p(x_{ij})$ – відстань між і-тим і j-тим об'єктами;
 x_i, x_j – вектори значень індикаторів для і-го і j-го об'єкту;
 x_{il}, x_{jl} – значення показника для об'єктів і та j відповідно.

Так, застосовуємо формулу (3) для побудови матриці відстаней. Відстань між 1-ю та 2-ю країною, відповідно, становить:

$$p(x_{12}) = \sqrt{(0,60 - 0,44)^2 + (0,50 - 0,42)^2} = 0,18$$

Аналогічно розрахував всі відстані між країнами, створено матрицю відстаней наступного вигляду (Табл. 5).

Таблиця 5. Матриця відстаней між країнами (фрагмент)

№ країни за порядком	1	2	3	4	5	...	24
1	0	0.179	0.12	0.396	0.134	...	0.192
2	0.179	0	0.294	0.23	0.0447	...	0.0412
3	0.12	0.294	0	0.516	0.25	...	0.311
4	0.396	0.23	0.516	0	0.27	...	0.205
5	0.134	0.0447	0.25	0.27	0	...	0.0671
...
24	0.192	0.0412	0.311	0.205	0.0671	...	0

Джерело: розраховано автором

Сформувавши матрицю відстаней, знайдено відстань, яка є найменшою (області під № 2 та № 23 (Волинська та Чернівецька) ($p(x_{1,23}) = 0,01$), які об'єднуються в один кластер. Надалі формується нова матриця відстаней, у якій залишається значення, що є найбільшим зі значень областей № 1 і № 23, в результаті отримуємо 23 кластери: $S_{(1)}, S_{(2,23)}, S_{(3)} - S_{(22)}, S_{(24)}$. З нової матриці в кластер об'єднуються області № 5 та № 21 (Житомирська і Хмельницька) ($p(x_{5,21}) = 0,01$). Після подальших аналогічних дій та розрахунків отримуємо 4 кластери: $S_{(1,12,14,19,3,15,9)}, S_{(2,23,6,18,16,20,24,5,21,13,10,17,7,8,22)}, S_{(4)}, S_{(11)}$.

Принципово важливим питанням при кластерному аналізі є визначення оптимальної кількості груп (кластерів). Аналіз дендрограми (Рис. 1) підтверджує обрану кількість кластерів для сукупності областей. Так, у досліджуваному періоді зафіксовано різкий стрибок відстані між різними групами областей після 20 ітерації, відповідно, 4 групи є оптимальною кількістю груп (кластерів) (24 області – 20 ітерацій = 4). Так, враховано, що процес групування областей відповідає поступовому мінімальному збільшенню інтегрального показника стану фінансової безпеки регіонів, а різкий стрибок інтерпретовано як певну характеристику кількості груп, які існують в цій сукупності.

Так, з'ясовано, що результати кластерного аналізу областей України, виконаного різними методами, відрізняється несуттєво, відповідно, у подальшому продовжимо аналіз, застосовуючи розподіл областей за діапазонами значень фінансової безпеки регіонів України, визначених на основі рівнів Фібоначчі.

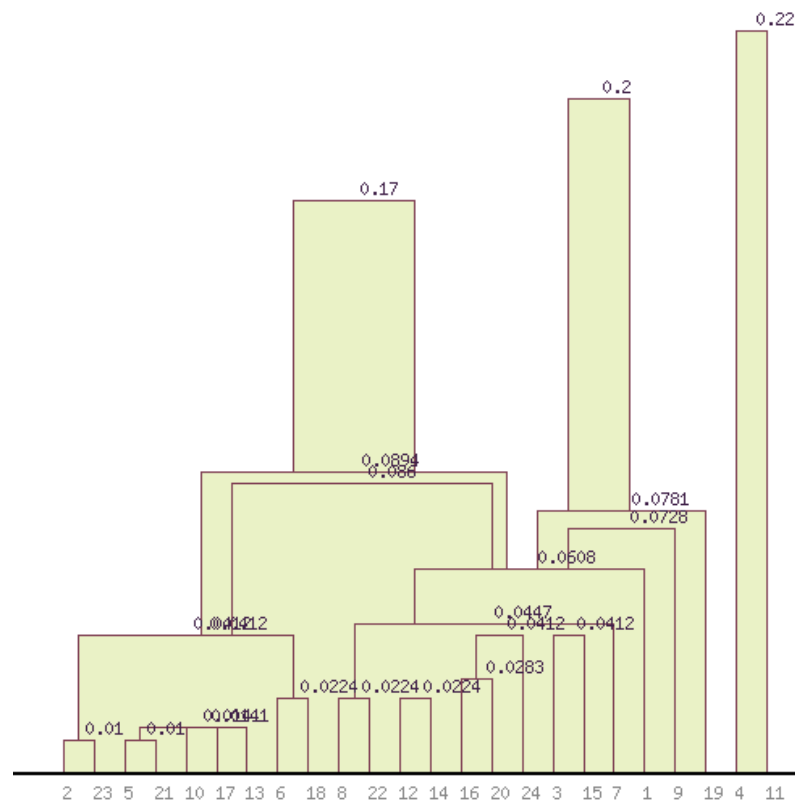


Рис. 1. Дендрограма результатів кластерного аналізу областей України за значенням інтегрального показника стану фінансової безпеки

Джерело: представлено автором

Перевіримо усталеність отриманої класифікації в динаміці за 2015-2018 рр., оцінюючи зміни їх розшарування у досліджуваному періоді (Табл. 6).

Таблиця 6. Структура сукупності областей за класами, 2015-2018 рр.

Область	Період, роки				Динаміка
	2015	2016	2017	2018	
Вінницька	3	3	3	3	↔
Волинська	2	2	2	2	↔
Дніпропетровська	3	3	3	4	↑
Донецька	1	1	1	1	↔
Житомирська	2	2	2	2	↔
Закарпатська	2	2	2	2	↔
Запорізька	3	3	3	3	↔
Івано-Франківська	2	2	2	3	↑
Київська	4	3	4	4	↔
Кіровоградська	2	2	2	2	↔
Луганська	1	1	1	1	↔
Львівська	2	3	3	3	↑
Миколаївська	2	2	2	2	↔
Одеська	2	3	3	3	↑
Полтавська	3	3	3	4	↑
Рівненська	2	1	1	2	↔
Сумська	2	2	2	2	↔
Тернопільська	1	1	2	2	↑
Харківська	3	3	3	3	↔
Херсонська	1	1	1	2	↑
Хмельницька	2	2	2	2	↔
Черкаська	2	2	2	3	↑
Чернівецька	2	2	2	2	↔
Чернігівська	1	1	2	2	↑

Джерело: узагальнено автором

Зазначимо, що всі групи областей за досліджуваний період характеризуються відносною усталеністю. Структуроутворюючими в першій групі областей є Луганська та Донецька області. До цієї групи надійшли області, які характеризуються суттєвими проблемами у сфері забезпечення фінансової безпеки регіону та, відповідно мають найнижчі значення інтегрального показника стану фінансової безпеки регіону (0,000-0,381). У другій групі структуроутворюючими є Волинська, Житомирська, Закарпатська, Кіровоградська, Миколаївська, Сумська, Хмельницька та Чернівецька області, значення інтегрального показника стану фінансової безпеки регіону коливається у діапазоні [0,382;0,500]. У третьому класі структуроутворюючими областями є Вінницька, Запорізька та Харківська із значенням інтегрального показника стану фінансової безпеки в діапазоні [0,501;0,618]. В четвертому кластері структуроутворюючим елементом є Київська область, до цієї групи областей включено області, у якій найвищий рівень інтегрального показника стану фінансової безпеки регіону ($\geq 0,619$), відповідно, ці області характеризуються найвищим рівнем фінансової стабільності та розвитку.

Зазначимо також, що протягом досліджуваного періоду значення інтегрального показника стану фінансової безпеки регіону не дозволило жодній області покращити свою позицію більше ніж на 1 кластер. Так, зафіксоване зміцнення стану фінансової безпеки наступних областей: Дніпропетровська, Полтавська (перейшли з 3 до 4 кластеру), Івано-Франківська, Львівська, Одеська, Черкаська (перейшли з 2 до 3 кластеру), Тернопільська, Херсонська, Чернігівська (перейшли з 1 до 2 кластеру). Інші області характеризуються усталеністю значення інтегрального показника фінансової безпеки регіону: Донецька, Луганська (1 кластер в усіх періодах дослідження), Волинська, Житомирська, Закарпатська, Кіровоградська, Миколаївська, Сумська, Хмельницька, Чернівецька (2 кластер в усіх періодах дослідження), Вінницька, Запорізька, Харківська (3 кластер в усіх періодах дослідження), Київська (4 кластер в усіх періодах дослідження).

Важливо також, з нашої точки зору, проаналізувати структуру сукупності областей за класами, виділеними за індексами інтегральних показників стану фінансової безпеки регіонів України за кожною з її підсистем (Табл. 7).

Аналізуючи дані, узагальнені у Табл. 7, з'ясовано, що найвищий рівень фінансової безпеки населення регіону, який розраховувався, базуючись на даних доходу населення, рівня зайнятості, індексу реальної заробітної плати в регіоні та інших показниках, у 2015-2018 рр. зафіксовано у Дніпропетровській, Вінницькій, Київській, Харківській областях, а найнижчий – у Луганській, Донецькій та Тернопільській областях.

Найвищий рівень фінансової безпеки суб'єктів господарювання регіону та їх підприємницької активності, який розраховувався на основі кількісних показників суб'єктів малого та середнього підприємництва в регіоні, темпів зростання податкового боргу, питомої ваги обсягу реалізованої продукції суб'єктів малого та середнього підприємництва у загальному обсязі реалізованої продукції, зафіксовано Вінницькій, Київській, Харківській областях, а найнижчий – у Луганській, Донецькій та Запорізькій областях.

Оцінка галузевої (секторальної) фінансової безпеки регіону проводилась на підставі узагальнення даних щодо обсягів реалізованої промислової продукції в регіоні, обсягів виробництва продукції сільського господарства та виконаних будівельних робіт, питомої ваги інноваційної продукції у сукупному обсязі реалізації та інші. Найвищий рівень фінансової безпеки цієї підсистеми фінансової безпеки регіону зафіксовано у наступних областях: Дніпропетровська, Полтавська, Київська, Харківська, а найнижчий – у Луганській, Донецькій та Чернігівській областях.

Таблиця 7. Структурні групи областей України, визначені на підставі значень інтегральних індексів підсистем фінансової безпеки регіонів, 2015-2018 рр.

Область	Х _{НР}				Х _{СГР}			
	Період, роки				Період, роки			
	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018
Вінницька	4	4	4	4	4	2	4	4
Волинська	3	4	3	3	3	3	3	2
Дніпропетровська	4	4	4	4	2	2	2	2
Донецька	1	1	2	2	1	1	1	1
Житомирська	4	4	4	3	3	3	4	3
Закарпатська	2	4	4	3	3	3	4	4
Запорізька	4	4	4	4	1	2	3	2
Івано-Франківська	4	4	4	3	3	2	3	3
Київська	4	4	4	4	4	3	4	4
Кіровоградська	4	4	2	3	3	4	4	4
Луганська	1	1	1	1	1	1	2	1
Львівська	4	4	4	4	3	3	3	3
Миколаївська	3	4	4	4	2	2	3	3
Одеська	4	4	4	4	3	3	4	3
Полтавська	4	4	4	3	3	2	3	2
Рівненська	3	4	4	3	4	2	3	3
Сумська	3	4	4	4	4	3	3	3
Тернопільська	3	4	3	2	3	4	1	2
Харківська	4	4	4	4	4	4	4	4
Херсонська	3	4	4	3	3	2	4	4
Хмельницька	3	4	4	4	3	3	4	3
Черкаська	4	4	4	3	4	3	4	3
Чернівецька	4	4	4	3	4	3	4	4
Чернігівська	3	4	4	4	3	2	3	3
Область	Х _{ГФБ}				Х _{РБ}			
	Період, роки				Період, роки			
	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018
Вінницька	3	2	2	2	2	2	2	1
Волинська	2	2	1	2	1	1	1	1
Дніпропетровська	3	2	2	3	4	4	4	4
Донецька	1	1	2	1	2	1	1	1
Житомирська	2	1	1	2	1	1	1	1
Закарпатська	3	1	1	3	1	1	1	1
Запорізька	3	1	1	2	3	3	3	3
Івано-Франківська	3	1	1	3	1	1	1	1
Київська	3	2	2	3	4	4	4	4
Кіровоградська	2	1	1	2	1	1	1	1
Луганська	1	1	1	1	1	1	1	1
Львівська	3	1	1	2	2	2	2	1
Миколаївська	2	1	1	2	2	2	2	1
Одеська	2	2	1	2	3	3	2	1
Полтавська	3	3	3	4	4	4	3	3
Рівненська	2	1	1	2	1	1	1	1
Сумська	2	1	2	3	1	1	1	1
Тернопільська	2	1	1	2	1	1	1	1
Харківська	4	2	2	3	2	2	2	2
Херсонська	1	1	1	2	1	1	1	1
Хмельницька	2	1	1	2	1	1	1	1
Черкаська	3	1	1	2	1	1	1	1
Чернівецька	2	1	1	2	1	1	1	1
Чернігівська	1	1	1	1	1	1	1	1

Джерело: узагальнено автором

Четверта підсистема фінансової безпеки регіону узагальнює значення таких індикаторів як валовий регіональний продукт, індекс споживчих цін в регіоні, обсяги капітальних інвестицій та прямих іноземних інвестицій, обсяг експорту товарів, доходи місцевих бюджетів та капітальні видатки місцевих бюджетів (у розрахунку на одну особу населення). Зауважимо, що значення узагальненого показника по цій підсистемі фінансової безпеки регіону нижче за інтегральні індекси в інших підсистемах. Найвищий рівень фінансової безпеки цієї підсистеми фінансової безпеки регіону зафіксовано у наступних областях: Дніпропетровська, Полтавська, Київська.

Неоднорідність розвитку та рівня фінансової безпеки областей України зумовлена впливом політичних, економічних, географічних та соціальних факторів. Відповідно, в результаті аналізу даних, отриманих у процесі моніторингу стану фінансової безпеки регіонів, на часі розроблення заходів зміцнення фінансової безпеки регіонів з урахуванням особливостей їх розвитку, наявних загроз та можливостей, сильних та слабких аспектів.

Отже, в результаті трансформації механізмів оцінки стану фінансової безпеки регіонів апробовано запропонований об'єктивний методичний підхід до моніторингу стану фінансової безпеки регіонів, який використовує тезис про те, що фінансова безпека регіонів характеризується розвитком 4-х складових: фінансова безпека населення регіону; фінансова безпека суб'єктів господарювання регіону та їх підприємницька активність; галузева (секторальна) фінансова безпека регіону; адміністративно-територіальна фінансова безпека, а також дозволяє оперативно визначати стан фінансової безпеки областей України, отримуючи результати з однозначним тлумаченням, виокремлювати специфічні для певного регіону загрози та резерви для подальшого застосування цієї інформації органами державної влади у процесі зміцнення стану фінансової безпеки певного регіону та держави в цілому.

Література:

1. Atamanyuk I., Kondratenko Y., Shebanin V., Sirenko N., Poltorak A., Baryshevskaya I., Atamaniuk V. Forecasting of Cereal Crop Harvest on the Basis of an Extrapolation Canonical Model of a Vector Random Sequence. *CEUR Workshop Proceedings*. 2019. Vol. II. pp. 302-315.
2. Sirenko N., Prokopenko N., Poltorak A., Melnyk O., Trusevich I. Behavioral approach to monitoring the financial security of state. *Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development*. 2019. Vol. 41. № 1. pp. 107-117.
3. Аракелян Г. Б. Математика и история золотого сечения. *Логос*. 2014. 404 с.
4. Гавура В. О. Інструментарій оцінки конкурентоспроможності регіонів. *Економічний форум*. 2011. № 4. С. 100-108.
5. Губарева І. О. Формування економічної безпеки України : монографія. Х.: ВД «ІНЖЕК», 2015. 448 с.
6. Моніторинг соціально-економічного розвитку регіонів за 2018 р. Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства. 2019. 89 с.
7. Мэрфи Дж. Технический анализ фьючерсных рынков. Теория и практика = Technical Analysis of the Futures Markets: A Comprehensive Guide to Trading Methods and Applications. М.: «Альпина Паблишер», 2011. 616 с.
8. Полторак А. С. Системна таксономія фінансової безпеки. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2018. № 3. С. 26-32. (0,44 друк. арк.). DOI: 10.31521/2313-092X/2018-3(99)-4.
9. Полторак А. С. Методичний підхід до оцінки стану фінансової безпеки регіонів України. *Агросвіт*. 2019. № 18. С. 65-71.
10. Полторак А. С., Зайко А. О. Методологічні засади систематизації фінансової безпеки держави. *Агросвіт*. 2018. № 21. С. 65-71. DOI: 10.32702/2306-6792.2018.21.65.