

**Гривківська О.В.,**

кандидат економічних наук,  
декан факультету економіки та менеджменту,  
доцент кафедри фінансів та банківської справи  
ПВНЗ “Європейський університет”

**Осипенко В.В.,**

кандидат технічних наук,  
доцент кафедри автоматичних  
і робототехнічних систем  
Національного університету біоресурсів  
та природокористування України

## **ФІНАНСОВА БЕЗПЕКА СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА РЕГІОНІВ УКРАЇНИ**

*Запропоновано оригінальний метод оцінювання фінансової безпеки регіонів України у сфері сільськогосподарства з використанням індуктивного підходу у стратегії формування інформаційного базису і кластерного аналізу як інструментарію моделювання.*

*The authors suggest a unique method of estimating financial security of agriculture in the country's regions using the inductive approach in the strategy of forming informational basis and cluster analysis as an instrument of modeling.*

**Ключові слова:** фінансова безпека, сільське господарство, параметри, кластерний аналіз, кластер, критерій, об'єкт.

В умовах поступового післякризового відновлення української економіки, зокрема її аграрно-промислового комплексу, особливої актуальності набуває дослідження проблеми забезпечення фінансової безпеки сільського господарства та її оцінки.

У науковій економічній літературі питанням фінансової безпеки (ФБ) приділено велику увагу. Розглядаються теоретичні основи і практика визначення, формування й підтримки фінансової безпеки на рівні держави й первинних ланок економіки; визначаються загрози безпеці, обґрунтовуються заходи щодо їх запобігання і принципи захисту безпеки: розкриваються методичні засади аналізу стану фінансової безпеки. З-поміж науковців, які досліджували ці питання, — О. Барановський, К. Горячева, Е. Дмитренко, М. Єрмошенко, Т. Загорельська, Ю. Кракос, О. Ладик, І. Ластовченко, В. Лебедева, А. Логвина, Ю. Любимцев, О. Макарюк, О. Підйомний, М. Погосова, В. Прохорова, Ю. Сапачук, А. Соловійова, А. Сухоруков. Разом із тим на сьогодні невизначеною залишається проблема обґрунтування самого поняття фінансової безпеки галузі, що, відповідно, утруднює її формування, оцінювання, прогнозування й підтримку.

Метою статті є визначення фінансової безпеки сільського господарства регіонів України (областей та міст Києва й Севастополя), а також отримання її числових

параметрів на основі використання алгоритмів кластеризації та системно-аналітичних методів досліджень із метою поліпшення ситуації шляхом реального впливу на ті або інші чинники.

Фінансову безпеку сільського господарства доцільно визначити як процес формування й ефективного використання фінансових ресурсів за умови “виключення можливості зловживань фінансовими коштами та перенаправлення фінансових потоків у незакріплені законодавством сфери їх використання”<sup>1</sup>. При цьому обсяги таких ресурсів, на нашу думку, повинні відповідати необхідно-відтворювальному рівню фінансового забезпечення як окремого підприємства, так і сільського господарства загалом. Нагальними проблемами фінансової безпеки сільського господарства є брак фінансових ресурсів, використання підприємствами коштів не за призначенням, великі борги та їх обслуговування. Погіршує ситуацію подальше підвищення процентних ставок за користування кредитами та зменшення обсягів довгострокового банківського кредитування, зростання інфляції та різкі зміни курсу національної валюти, негаразди в банківському секторі тощо.

Проблема ускладнюється тим, що інформаційного базису для коректного застосування математично-статистичних алгоритмів для синтезу аналітичних динамічних моделей (наприклад, регресійних) недостатньо. Крім того, предмет дослідження має характерну особливість, яка полягає в тому, що в подібних дослідженнях може бути відсутній достатній обсяг наявної інформації про об’єкт дослідження. Тому для розв’язання поставленої задачі пропонуємо підхід, який базується на застосуванні: 1) індуктивного системно-аналітичного підходу при формуванні вхідного інформаційного базису; 2) сучасних процедур кластерного аналізу. Перевагами цього підходу є те, що:

— апіорі не потрібно мати множину міток про приналежність об’єктів дослідження до певних груп — алгоритм автоматично виконує таку роботу, що значно підвищує рівень об’єктивності результатів;

— можна кластеризувати регіони незалежно за роками спостережень, для яких є найбільш достовірна й повна інформація;

— процедури кластерного аналізу дадуть змогу описати кожний кластер щодо ФБ у числовому вигляді: центр кластера, інтегровані значення економічних чинників для кожного кластера тощо.

Формальна постановка задачі кластеризації виглядає таким чином. Нехай початкова вибірка спостережень представлена множиною зображень  $\omega_j \in \Omega$ , кожна з яких описується у просторі вхідних  $(x_1, x_2, \dots, x_N)$  вимірювань:

$$\Omega = \{ \omega_j : \omega_j = x_{1j}, \dots, x_{Nj} \}, \quad j = 1, \dots, M \} \quad (1)$$

---

<sup>1</sup> Соловьева А. Проблемы формирования системы финансово-экономической безопасности в России: [Електр. ресурс]. — <http://www.sbeinfo.ru/articles/10th>.

і нехай між об'єктами  $\omega_k$  і  $\omega_s$  задана деяка міра близькості:

$$d_{ks} = \|\omega_k, \omega_s\|. \quad (2)$$

Потрібно розбити вибірку (1) на підмножини — кластери  $R_1, \dots, R_k, k \leq m$ , які не перетинаються, і так, щоб кожен кластер складався з об'єктів, близьких по метриці (2), а об'єкти різних кластерів істотно відрізнялися. При цьому, оскільки розглядається задача розпізнавання “без учителя”, у початковій множині відсутні як об'єкти з індикаторами приналежності до якого-небудь кластера, так і кількість самих кластерів. Алгоритм кластеризації повинен це зробити автоматично за заданими критеріями й початковими налаштуваннями.

Очевидно, що досить відповідальним в задачі кластеризації є визначення міри однорідності об'єктів (2), а також вибір самої процедури кластеризації залежно від характеру вихідних даних і поставленої задачі моделювання.

На сьогодні існує велика кількість алгоритмів кластеризації і метрик, які в них використовуються<sup>2</sup>. В основному вони поділяються на ієрархічні та неієрархічні. Виходячи зі структури даних, для нашої задачі найдоцільніше використати ієрархічні агломеративні процедури.

Для вибору адекватної метрики ми розглянули основні з них, які найчастіше застосовуються залежно від типів ознак (якісні, кількісні тощо). Ці метрики є такими:

— *евклідова відстань*, використання якої виправдане, якщо ознаки є однорідними за фізичним змістом (у цьому разі це економічна інформація) і однаково значущими з погляду з'ясування питання про зарахування об'єкта до того чи іншого кластера:

$$d_{ks} = \left( \sum_{i=1}^n (x_{ki} - x_{si})^2 \right)^{\frac{1}{2}}; \quad (3)$$

— *відстань Махалонобіса* — для випадку залежних ознак і їхньої різної значущості при класифікації об'єктів за міру однорідності об'єктів беруть:

$$l_{ij} = \sqrt{(x_i - x_j) \Lambda \sum^{-1} (x_i - x_j)^T}, \quad i, j = 1 \div n, \quad (4)$$

де  $x_i = (x_{i1}, \dots, x_{im})$ ;  $\Lambda$  — симетрична діагональна невід'ємно-визначена матриця “вагових” коефіцієнтів ознак;  $\sum$  — коваріаційна матриця генеральної сукупності, із якої вибираються об'єкти;

— *хемінгова відстань*:

$$l_{ij} = \sum_{k=1}^m |x_{ik} - x_{jk}|, \quad (5)$$

яка використовується при так званих дихотомічних ознаках;  $l_{ij}$  — число незбігу значень відповідних ознак на  $i$ -му й на  $j$ -му об'єктах.

<sup>2</sup> Мандель И.Д. Кластерный анализ. — М.: Финансы и статистика, 1988. — 176 с.

Для нашої ієрархічної агломеративної процедури після проведеного аналізу ми вибрали метрику (3) — евклідову.

Слід зауважити, що в деяких задачах класифікації об'єктів міра однорідності векторів спостережень може мати змістовну інтерпретацію<sup>3</sup>. Наприклад, при класифікації  $n$  галузей економіки використовується матриця  $\{s_{ij}\}_{n,n}$  міжгалузевого балансу, де  $s_{ij}$  — річні надходження у грошовому виразі з  $i$ -ї галузі в  $j$ -ту; тут зазвичай береться:

$$r_{ij} = \frac{\frac{s_{ij}}{\sum_{1 \leq j \leq n} s_{ij}} + \frac{s_{ji}}{\sum_{1 \leq i \leq n} s_{ji}}}{2}.$$

Для дослідження ФБ сільського господарства регіонів України нами було застосовано ієрархічну агломеративну процедуру кластеризації, яка має таку послідовність:

1) на нульовому кроці за розбиття береться початкова сукупність  $n$  елементарних кластерів і обчислюється матриця відстаней між ними;

2) на кожному наступному кроці відбувається об'єднання двох кластерів  $R_s$  і  $R_t$ , сформованих на попередньому кроці, в один кластер  $R_s \cup R_t$  (його позначимо  $R_{s \otimes t}$ ). При цьому розмірність матриці відстаней зменшується порівняно з розмірністю матриці попереднього кроку на одиницю.

Розрахувати відстань  $d_{i, s \otimes t}$  між кластерами  $R_{s \otimes t}$  і  $R_i$  ( $i \neq s, t$ ) можна використавши відповідну формулу відстані між кластерами;

3) закінчення процедури — усі об'єкти “позначені” (кластеризовані).

Здійснене авторами дослідження ФБ сільського господарства регіонів країни шляхом інформаційного моніторингу їхніх фінансових показників за період 2007—2009 рр. дало можливість отримати такі дані (табл. 1). У результаті покрокової індуктивної процедури для визначення фінансової безпеки було відібрано низку чинників, зокрема: фінансові ресурси сільського господарства (подані у вигляді суми грошових коштів та їхніх еквівалентів, поточних фінансових інвестицій, готової продукції та дебіторської заборгованості); чистий дохід (виторг) від реалізації продукції як основне власне джерело фінансування господарської діяльності й розвитку за наявності та використання прибутку; довгострокові кредити (позичені кошти на розвиток); короткострокові кредити (позичені кошти для поповнення фонду оборотних засобів); державна підтримка (як необхідний елемент структури фінансування галузі з огляду на специфіку її діяльності).

Результати моделювання подано на рис. 1—6.

Для визначення статистичних характеристик кластерів нами використано так звані кластерні профілі — середні значення показників, включених у аналіз і розподілених за кластерною приналежністю. Зазначені показники, що характеризують рівень фінансової безпеки протягом 2007—2009 рр., отримано в результаті кластеризації регіонів за даними інформаційного моніторингу (табл. 2—4). Інтегральний

<sup>3</sup> Сошникова Л.А. и др. Многомерный статистический анализ в экономике / Л.А. Сошникова, В.Н. Тамашевич, Г. Уебе, М. Шефер. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 1999.

Таблиця 1. Фінансові показники для визначення фінансової безпеки сільського господарства регіонів України, млн грн

Регіон	2007					2008					2009				
	Фінансові ресурси	Чистий дохід (виторг)	Довгострокові кредити банків	Короткострокові кредити банків	Державна підтримка	Фінансові ресурси	Чистий дохід (виторг)	Довгострокові кредити банків	Короткострокові кредити банків	Державна підтримка	Фінансові ресурси	Чистий дохід (виторг)	Довгострокові кредити банків	Короткострокові кредити банків	Державна підтримка
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
АР Крим	903,1	870,0	1913,8	291,8	235,0	1630,5	1459,5	2751,0	450,3	242,2	1782,9	1607,9	2971,9	318,3	152,6
Вінницька	1114,2	1530,9	2109,4	327,3	163,1	1043,4	2429,6	3418,2	481,6	283,0	1782,2	3168,1	3116,3	497,0	76,4
Волинська	253,0	461,8	522,8	41,6	112,3	352,4	624,8	671,9	46,2	154,1	463,0	641,3	684,1	25,3	69,2
Дніпропетровська	1781,3	2068,7	2769,5	313,4	255,8	2548,0	3038,3	4104,4	822,3	324,9	3222,4	3808,7	4881,4	659,4	68,4
Донецька	1190,3	1907,5	2410,3	214,6	184,7	1899,3	2811,8	3378,7	399,4	262,0	1985,5	3426,6	3354,7	245,7	190,0
Житомирська	269,9	550,2	651,2	45,6	88,2	472,3	729,4	880,9	60,4	115,6	384,0	883,4	866,2	41,1	64,5
Закарпатська	35,9	57,9	86,4	10,1	10,1	60,3	69,0	107,4	9,8	11,0	468,0	105,2	124,2	5,7	10,4
Запорізька	747,6	1627,0	1439,5	216,9	128,4	984,5	2175,7	1771,8	179,1	219,7	1089,4	2988,0	2026,2	119,8	167,3
Івано Франківська	501,6	361,7	632,3	58,9	66,5	1151,6	538,8	1356,0	218,3	85,2	1826,9	675,8	2200,3	79,6	33,6
Київська	1918,2	2776,8	3209,3	306,3	369,7	2820,0	3852,6	4571,0	557,2	635,9	5273,2	5668,9	6213,8	618,2	417,0
Кіровоградська	1071,3	1424,8	1701,2	206,9	100,3	2011,5	2249,1	2807,5	298,6	144,1	2157,5	2837,0	3099,9	218,8	18,7
Луганська	632,2	1079,9	1046,9	90,9	94,3	1051,1	1415,4	1545,2	501,4	132,5	1136,8	1672,4	1704,3	373,2	52,2
Львівська	487,9	592,7	718,8	69,6	58,0	1081,8	968,3	1540,4	130,9	103,3	1257,3	1355,1	1857,4	182,6	38,6
Миколаївська	428,3	972,1	967,4	95,0	91,4	775,0	1818,6	1459,0	154,8	112,6	651,9	2361,0	1345,7	96,2	221,5

Закінчення табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Одеська	817,3	1199,7	1572,7	222,9	184,7	1350,1	2216,7	2265,9	272,7	213,7	1433,3	2437,5	2428,7	224,6	134,9
Полтавська	1468,3	2305,9	2456,3	311,0	210,8	2538,5	3297,2	3938,5	880,5	361,0	3566,8	3974,7	5331,9	842,4	157,4
Рівненська	334,2	557,5	697,8	154,6	61,4	721,6	709,4	1235,1	221,3	97,3	740,2	879,6	1331,7	119,4	62,9
Сумська	434,1	956,5	939,8	97,3	114,0	788,5	1241,2	1358,8	191,8	155,6	933,5	1686,7	1561,7	122,6	82,1
Тернопільська	346,8	891,9	699,2	80,6	69,9	1364,7	1563,3	1899,1	130,1	157,4	2108,2	2130,8	2854,7	175,3	46,5
Харківська	1728,9	2315,6	2769,1	406,9	147,0	2668,0	3222,2	3999,5	841,8	248,4	2661,5	3748,2	3941,4	524,9	169,2
Херсонська	923,6	920,6	1383,1	155,9	183,0	1342,9	1638,4	1927,8	239,4	242,7	1171,5	2020,1	1888,3	140,1	181,7
Хмельницька	840,0	1108,8	1484,7	131,0	116,4	1472,3	1693,9	2359,6	215,7	190,7	1277,6	1938,4	2200,5	248,3	70,9
Черкаська	1753,3	2067,4	2934,2	275,4	233,5	3119,2	3242,2	4500,1	547,7	405,5	4707,3	4348,4	6560,1	469,3	154,2
Чернівецька	228,9	267,5	348,7	26,3	36,8	559,4	352,3	751,3	100,9	61,4	480,0	540,2	757,2	27,0	33,3
Чернігівська	622,4	1179,9	1551,5	181,0	156,4	899,0	1478,5	2543,2	419,4	204,9	1280,6	2180,3	2368,7	234,7	86,7
м. Київ	1264,0	860,4	1861,7	304,8	51,6	1456,7	1295,2	2743,3	467,8	136,9	1574,9	1688,4	2240,8	376,1	10,6
м. Севастополь	45,8	50,2	67,1	0,8	3,8	33,2	35,3	65,2	4,8	4,7	31,2	33,1	55,4	3,1	4,1

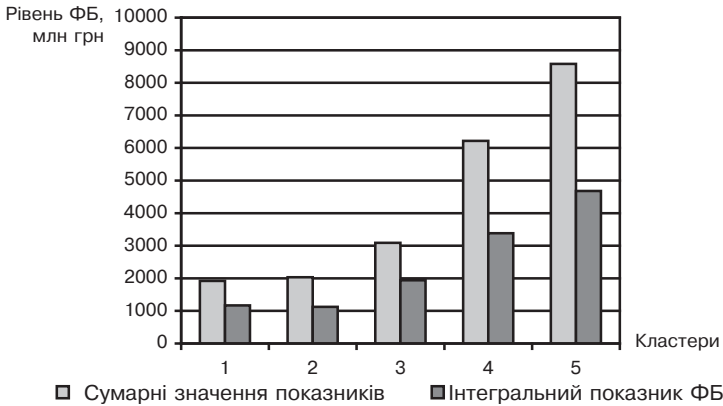


Рис. 1. Діаграма кластеризації регіонів за інтегральним показником ФБ у 2007 р.



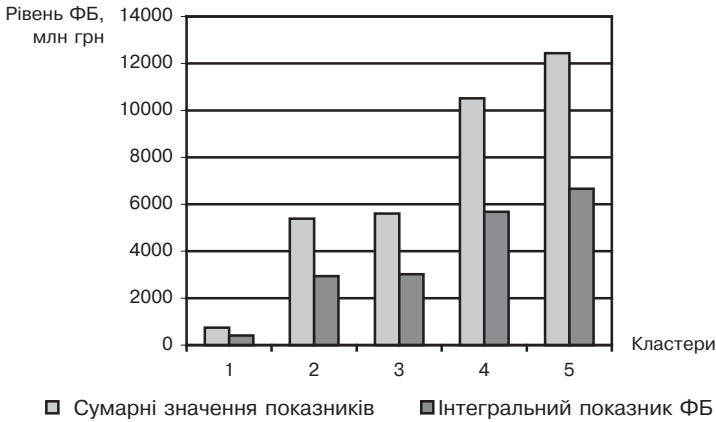
Рис. 2. Розподіл регіонів за кластерами ФБ згідно з даними 2007 р.

показник ФБ регіонів у цьому разі пропонуємо розглядати як довжину вектора в багатовимірному просторі ознак (економічних показників) і розраховувати в такий спосіб:

$$I_{\text{ФБ}} = \sqrt{\sum_{i=1}^n x_i^2}, \tag{6}$$

де  $x_i, i = 1, \dots, n$  — економічні показники фінансової безпеки (у цьому разі  $n = 5$ ).

Інтерпретація даних табл. 2 є такою: в найгіршому становищі за рівнем фінансової безпеки сільського господарства у 2007 р. перебували п'ять регіонів, які ввійшли до кластера 1 (АР Крим, Закарпатська, Івано-Франківська, Чернівецька області, м. Севастополь), та вісім регіонів, що ввійшли до кластера 2 (Волинська,



**Рис. 3. Діаграма кластеризації регіонів за інтегральним показником ФБ у 2008 р.**



**Рис. 4. Розподіл регіонів за кластерами ФБ згідно з даними 2008 р.**

Житомирська, Луганська, Львівська, Миколаївська, Рівненська, Сумська, Тернопільська області). Економічні умови господарювання й рівень фінансового забезпечення в цих регіонах потребують вирівнювання й поліпшення порівняно з іншими регіонами. Інтегральні показники ФБ сільського господарства кластерів 1 і 2 незначно різняться між собою порівняно із такими самими показниками кластерів 3—5. Так, у цей період до кластера 5 потрапила лише Київська область, яка має кращі порівняно з іншими регіонами умови господарювання, якими, зокрема є: фінансове забезпечення, у т. ч. державна фінансова підтримка; режим кредитування; умови реалізації продукції з урахуванням потреб споживачів; наближеність до ринків збуту продукції тощо.



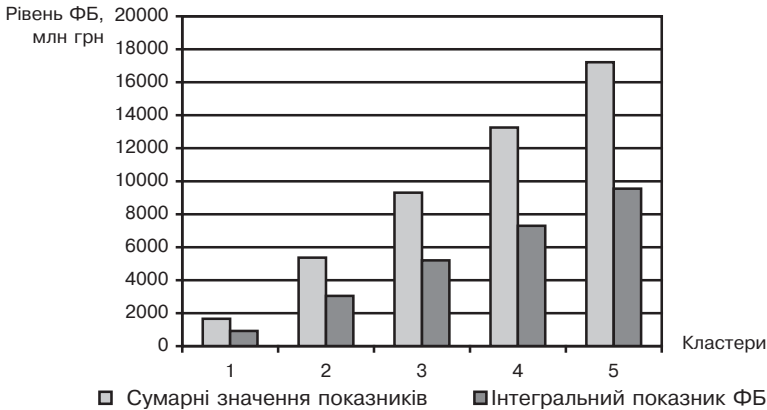


Рис. 5. Діаграма кластеризації регіонів за інтегральним показником ФБ у 2009 р.



Рис. 6. Розподіл регіонів за кластерами ФБ згідно з даними 2009 р.

Аналіз даних табл. 3 показує, що у 2008 р. рівень ФБ сільського господарства регіонів України, які увійшли до кластера 1, зменшився майже втричі, що пояснюється виходом із цього та переходом до кластера 2 — АР Крим і до кластера 3 — Івано-Франківської області, а також особливостями регіонів, що належать до кластера 1 (природно-кліматичні умови, які визначають необхідність і доцільність ведення сільськогосподарського виробництва; асортимент і конкурентоспроможність продукції; споживчий попит населення; рівень розвитку підприємницької ініціативи; форма власності тощо). Водночас рівень ФБ сільського господарства регіонів країни, що увійшли до кластера 2, зріс порівняно з 2007 р. у 2,6 раза, до кластера 3 — в 1,6, кластера 4 — в 1,7, кластера 5 — в 1,4 раза.

**Таблиця 2. Характеристика кластерів за кластерними профілями у 2007 р., млн грн**

Показник	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3	Кластер 4	Кластер 5
Фінансові ресурси	343,0	409,8	950,4	1444,9	1918,2
Чистий дохід (виторг)	321,5	757,0	117,5	1777,5	2776,8
Довгострокові кредити банків	1070,1	713,8	1666,3	2463,2	3209,3
Короткострокові кредити банків	120,7	82,3	218,5	338,5	306,3
Державна підтримка	103,8	71,4	136,5	193,4	369,7
Інтегральний показник ФБ	1168,6	1123,5	1939,1	3386,2	4681,9

**Таблиця 3. Характеристики кластерів за кластерними профілями у 2008 р., млн грн**

Показник	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3	Кластер 4	Кластер 5
Фінансові ресурси	217,6	1173,1	1330,4	2562,2	2820,0
Чистий дохід (виторг)	152,2	1584,6	1673,6	3092,1	3852,6
Довгострокові кредити банків	307,9	2154,9	2102,9	3959,4	4571,0
Короткострокові кредити банків	38,5	285,1	353,1	596,3	557,2
Державна підтримка	25,7	188,9	142,7	305,3	635,9
Інтегральний показник ФБ	409,2	2940,7	3022,9	5679,0	6663,6

Дані табл. 4 свідчать про розбіжність між рівнями фінансової безпеки сільського господарства регіонів України кластерів 1—5 більш як у 10 разів.

**Таблиця 4. Характеристики кластерів за кластерними профілями у 2009 р., млн грн**

Показник	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3	Кластер 4	Кластер 5
Фінансові ресурси	427,7	1030,8	2146,7	3394,5	4990,3
Чистий дохід (виторг)	513,8	1903,3	3294,9	3891,7	5008,7
Довгострокові кредити банків	636,6	2126,8	3378,1	5106,5	6386,9
Короткострокові кредити банків	36,9	207,1	371,6	750,9	543,7
Державна підтримка	40,7	98,4	113,6	112,9	285,6
Інтегральний показник ФБ	924,7	3043,1	5198,7	7302,1	9547,7

У табл. 5 подано зведені результати застосування методу кластерного аналізу для фінансових досліджень за три роки. Аналіз даних цієї й табл. 2—4 може дати цінну інформацію про те, які економічні, організаційні й інші важелі потрібно застосувати або для поліпшення стану фінансової безпеки регіонів, або недопущення погіршення цього стану, коли динаміка є задовільною.

Підсумовуючи викладене, доходимо таких висновків. Практично в усіх варіантах кластеризації для вибраних років спостерігається значний стрибок після 25-го кроку агломеративної процедури кластеризації. Цей факт, очевидно, може свідчити про те, що для даних із заданої кількості об'єктів (регіонів) і відібраного переліку

Таблиця 5. Динаміка приналежності регіонів України до кластерів протягом 2007—2009 рр.

Регіон	Приналежність до кластера		
	2007	2008	2009
1:АР Крим	1	2	2
2:Вінницька	3	2	3
3:Волинська	2	3	1
4:Дніпропетровська	4	3	4
5:Донецька	4	4	3
6:Житомирська	2	2	1
7:Закарпатська	1	1	1
8:Запорізька	4	3	2
9:Івано-Франківська	1	3	2
10:Київська	5	5	5
11:Кіровоградська	3	3	3
12:Луганська	2	3	2
13:Львівська	2	3	2
14:Миколаївська	2	3	2
15:Одеська	3	2	2
16:Полтавська	4	3	4
17:Рівненська	2	2	1
18:Сумська	2	2	2
19:Тернопільська	2	3	2
20:Харківська	4	3	3
21:Херсонська	3	2	2
22:Хмельницька	3	2	2
23:Черкаська	4	4	5
24:Чернівецька	1	1	1
25:Чернігівська	3	2	2
26:м. Київ	3	3	2
27:м. Севастополь	1	1	1

факторів оптимальним є рішення поділу регіонів саме на п'ять кластерів фінансової безпеки. Зазначене, у свою чергу, доводить ефективність застосування індуктивного підходу при формуванні інформаційного базису. Звичайно, це не може свідчити про те, що сконструйований таким чином інформаційний базис є ідеальним, але для розв'язання поставленої проблеми він може вважатися оптимальним і таким, що дає змогу пропонувати реальні ефективні заходи для поліпшення ситуації з точки зору фінансової безпеки або недопущення зниження її рівня в майбутніх періодах.

Із погляду економічної інтерпретації отриманих результатів зауважимо, що кластеризація регіонів України за рівнем фінансової безпеки сільського господарства дає можливість використання диференційованого підходу до формування й забезпечення її рівня, що можливо шляхом зміни (посилення, пригнічення) впливу будь-якого з чинників на загальний результат.