

УДК 338.242.2

DOI: 10.30857/2413-0117.2020.6.5

Марина В. Поленкова

Національний університет «Чернігівська політехніка», Україна

МОДЕЛЮВАННЯ ОПТИМАЛЬНИХ РІВНІВ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Статтю присвячено проблемам розвитку підприємств аграрного сектору України. Із застосуванням багатофакторного статистичного аналізу ключових чинників функціонування сільськогосподарських підприємств, на основі матриці із 25 відібраних індикаторів розвитку підприємств, що спеціалізуються на рослинництві, та 16 відібраних індикаторів розвитку підприємств тваринництва, виявлено схожі умови щодо їх розвитку між регіонами країни. За результатами аналізу виокремлено таксономічні групи (кластери), що дало змогу ідентифікувати схожі регіональні умови в межах кожної групи. При цьому виокремлено спільні для рослинництва і тваринництва регіони в межах одного кластера, представлені Львівською, Івано-Франківською та Рівненською областями. Для подальшого аналізу із цих регіонів вибрано сільськогосподарські підприємства та проаналізовано їх конкурентні позиції. Для виявлення рівня впливу сталого розвитку, зокрема економічної, соціальної та екологічної стійкості регіонів на конкурентні позиції сільськогосподарських підприємств, застосовано метод нечітких множин. Вхідними параметрами визначено індекси економічної, екологічної та соціальної стійкості, за кожним з яких закріплено низку характерних особливостей, а також здійснено їх класифікацію. Крім того, за допомогою дисперсійного аналізу розраховано ключові орієнтири та встановлено діапазони. Вихідними даними визначено рівень конкурентоспроможності сільськогосподарських підприємств Львівської, Івано-Франківської та Рівненської областей, які було відібрано за результатами кластерного аналізу. За результатами розрахунків, на основі дисперсійного аналізу термів проведено лінгвістичне оцінювання. Здійснено моделювання поверхні прогнозних значень та виявлено, що забезпечення вище середнього рівня конкурентоспроможності аграрних підприємств супроводжується високим рівнем економічної стійкості, середнім рівнем екологічної стійкості та рівнем соціальної стійкості регіону нижче за середній.

Ключові слова: сільськогосподарські підприємства; конкурентоспроможність; аграрний сектор; регіони, сталий розвиток.

Марина В. Поленкова

Национальный университет «Черниговская политехника», Украина

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО УРОВНЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Статья посвящена проблемам развития предприятий аграрного сектора Украины. С применением многофакторного статистического анализа ключевых факторов функционирования сельскохозяйственных предприятий на основе матрицы из 25 отобранных индикаторов развития предприятий, специализирующихся на растениеводстве, и 16 отобранных индикаторов развития предприятий животноводства, обнаружены схожие условия по их развитию между регионами страны. По результатам анализа выделены таксономические группы (кластеры), что позволило идентифицировать схожие региональные условия в пределах каждой группы. При этом отмечены общие для растениеводства и животноводства регионы в пределах одного кластера, представленные Львовской, Ивано-Франковской и Ровенской областями. Для дальнейшего анализа из этих регионов выбраны сельскохозяйственные предприятия и проанализированы их конкурентные позиции. Для выявления степени влияния устойчивого развития, в частности экономической,

социальной и экологической устойчивости регионов на конкурентные позиции сельскохозяйственных предприятий, применён метод нечётких множеств. Входными параметрами определены индексы экономической, экологической и социальной устойчивости, за каждым из которых закреплён ряд характерных особенностей, а также осуществлена их классификация. Кроме того, с помощью дисперсионного анализа рассчитаны ключевые ориентиры и установлены диапазоны. Исходными данными определён уровень конкурентоспособности сельскохозяйственных предприятий Львовской, Ивано-Франковской и Ровенской областей, отобранных по результатам кластерного анализа. По результатам расчётов, на основе дисперсионного анализа термов проведено лингвистическое оценивание. Осуществлено моделирование поверхности прогнозных значений и выявлено, что обеспечение выше среднего уровня конкурентоспособности аграрных предприятий сопровождается высоким уровнем экономической устойчивости, средним уровнем экологической устойчивости и уровнем социальной устойчивости региона ниже среднего.

Ключевые слова: сельскохозяйственные предприятия; конкурентоспособность; аграрный сектор; регионы; устойчивое развитие.

Maryna V. Polenkova

Chernihiv Polytechnic National University, Ukraine

MODELING OF OPTIMAL LEVELS OF AGRIBUSINESS COMPETITIVENESS IN THE CONTEXT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

The article seeks to explore major challenges in the agricultural sector development in Ukraine. Using multifactor statistical analysis of the key drivers of agribusiness operation and performance, based on a matrix of 25 selected agribusiness development indicators for enterprises specialized in crop raising and 16 selected development indicators for livestock enterprises, similar developmental trends across Ukrainian regions have been revealed. According to the results of the analysis, certain taxonomic groups (clusters) were identified that allowed to display similar regional conditions within each group along with specifying regions with crop and livestock farming within one cluster, represented by Lviv, Ivano-Frankivsk and Rivne regions. For further research, agribusinesses were selected out of the above regions and their competitive positions were analyzed. A fuzzy-set method was used to identify the impact of sustainable development, in particular the level of economic, social and environmental sustainability of regions on the competitive position of agribusinesses. The input parameters are represented by economic, environmental and social sustainability indices, each of them is assigned specific characteristics and classified. In addition, using variance analysis, key reference indicators were calculated and the boundaries were set. The output data are determined by the level of agribusiness competitiveness in Lviv, Ivano-Frankivsk and Rivne regions (selected by the results of cluster analysis). According to the calculations results, linguistic evaluation was performed, based on variance analysis of terms. Modeling of the surface of the forecast values was carried out which revealed that the above the average level of agribusiness competitiveness is accompanied by a high level of economic sustainability, average level of environmental sustainability and the below average social stability level.

Keywords: agribusiness; competitiveness; agricultural sector; regions; sustainable development.

Постановка проблеми. Посилення розвитку аграрного сектору передбачає стійке функціонування всіх його взаємопов'язаних підсистем: агропромислового виробництва; продуктових ринків; збуту, розподілу і споживання продовольства; кадрового, фінансового, матеріально-технічного, технологічного, інформаційного та наукового забезпечення.

Сталий розвиток вимагає збалансування процесів збереження та змін за допомогою адаптивної оптимізації для різних цілей системи щодо розширення можливостей для сталого

розвитку. Ці особливості характеризуються загальними системними вимогами, такими як відповідність критичним рівням природного та соціального капіталу, економічна стабільність, задоволення основних потреб, власний капітал між поколіннями та ефективне використання обмежених ресурсів. Вони не є постійними, але змінюються в просторі та часі.

Аналіз останніх публікацій по проблемі. Вагомий науковий внесок у сфері досліджень сталого розвитку, особливо у регіональному аспекті, здійснили В.М. Бондаренко, О.В. Морозова, О.Г. Підвальна, Н.Ф. Чечетова. Значним науковим доробком в економіко-математичному моделюванні відзначаються праці О.Ф. Волошина, М.Г. Мамдані, С.О. Мащенко, Г.Є. Яхтьєвої, С.Д. Штовби, зокрема запропоновані методичні підходи щодо виявлення взаємозв'язків між показниками у випадку складності або неможливості їх кількісного виміру. Попри значні наукові результати науковців сьогодні немає результатів досліджень впливу сталого розвитку на посилення конкурентних позицій підприємств в розрізі видів економічної діяльності.

Метою дослідження є моделювання оптимальних рівнів конкурентоспроможності аграрних підприємств під впливом економічної, екологічної та соціальної стійкості регіонів.

Методи дослідження. Для виявлення схожих умов щодо розвитку підприємств аграрного сектору між регіонами України застосовано багатофакторний статистичний (кластерний) аналіз ключових чинників їх функціонування на основі матриці із 25 відібраних індикаторів розвитку підприємств, що спеціалізуються на рослинництві та 16 відібраних індикаторів розвитку підприємств тваринництва. Для моделювання впливу сталого розвитку, зокрема економічної, соціальної та екологічної стійкості регіонів на конкурентні позиції сільськогосподарських підприємств доцільним застосовано метод нечітких множин (нечіткої логіки).

Основні результати та їх обґрунтування. Вважаємо, що сталий розвиток передбачає прогресивність територій крізь призму соціальної, економічної та екологічної позитивної динаміки проживаючого населення та функціонуючих суб'єктів господарської діяльності із стратегічним врахуванням на довгострокову перспективу інтересів майбутніх поколінь щодо збереження ресурсів та захисту довкілля. Є низка різних методичних підходів щодо підбору та застосування відповідних показників-індикаторів для оцінювання сталого розвитку, зокрема в регіональному аспекті, які, водночас, дозволяють їх розрахунки у динаміці, враховуючи попередні роки.

У контексті нашого дослідження важливим є визначення впливу сталого розвитку на формування конкурентних позицій сільськогосподарських підприємств. Для цього розраховано показники економічної, екологічної та соціальної стійкості регіонів, на основі використання методичного підходу, запропонованого науковцями Н. Чечетовою, В. Бондаренком, О. Підвальною [1, с. 57–59] (табл. 1).

Вважаємо доцільним виявлення схожих умов (середовища, ресурсного забезпечення тощо) щодо розвитку підприємств аграрного сектору між регіонами України [4]. Для цього застосовано багатофакторний статистичний (кластерний) аналіз ключових чинників їх функціонування на основі матриці із 25 відібраних індикаторів розвитку підприємств, що спеціалізуються на рослинництві та 16 відібраних індикаторів розвитку підприємств тваринництва. За результатами аналізу виокремлено таксономічні групи (кластери), що дало можливість відзначити схожі регіональні умови в межах кожної групи.

За результатами аналізу підприємств, що спеціалізуються на рослинництві у 2019 р. виокремлюються 3 кластери [5]:

І. Волинська, Закарпатська, Івано-Франківська, Львівська, Рівненська, Чернівецька, а також Донецька та Луганська області.

II. Дніпропетровська, Житомирська, Запорізька, Київська, Миколаївська, Одеська, Тернопільська, Харківська, Херсонська, Хмельницька області.

III. Вінницька, Кіровоградська, Полтавська, Сумська, Черкаська та Чернігівська області.

Таблиця 1

Результати розрахунків індексів економічної, соціальної та екологічної стійкості регіонів

	Індекси економічної стійкості (y_1)			Індекси екологічної стійкості (y_2)			Індекси соціальної стійкості (y_3)		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019
Вінницька	1,11	1,13	1,23	1,35	1,67	0,76	1,79	1,62	1,10
Волинська	1,20	1,11	1,00	2,54	2,60	1,17	1,71	1,47	0,95
Дніпропетровська	1,00	1,08	1,14	2,29	1,16	1,28	1,76	1,80	1,07
Донецька	0,91	0,89	1,24	1,45	2,70	2,36	1,46	1,47	0,51
Житомирська	1,23	1,15	1,00	0,87	0,51	1,07	2,09	1,35	0,94
Закарпатська	0,99	1,16	0,90	4,73	4,05	0,34	1,85	1,53	0,88
Запорізька	1,03	0,92	1,25	0,69	1,70	1,14	1,61	1,39	1,19
Івано-Франківська	1,15	1,20	0,98	5,66	0,87	0,96	1,69	1,52	1,14
Київська	1,11	1,31	0,97	0,56	0,13	11,75	1,69	1,65	1,07
Кіровоградська	0,96	1,23	1,21	0,86	3,74	2,34	1,67	1,44	0,74
Луганська	0,77	0,77	1,09	0,56	3,00	0,80	1,35	1,68	0,36
Львівська	1,12	1,10	1,04	3,10	1,53	0,79	1,60	1,62	1,00
Миколаївська	0,98	1,10	1,09	0,99	0,72	1,15	1,67	1,38	0,91
Одеська	1,17	0,97	0,97	7,86	0,43	0,77	1,65	1,51	1,05
Полтавська	0,81	1,23	0,99	2,42	1,92	1,19	1,66	1,53	0,95
Рівненська	1,15	1,02	1,08	1,32	1,10	1,19	1,62	1,51	0,75
Сумська	0,99	1,24	1,05	1,33	0,71	0,88	1,64	1,45	0,94
Тернопільська	1,19	1,08	1,00	0,33	0,51	1,72	1,74	1,58	1,10
Харківська	0,98	1,11	1,02	10,78	0,86	0,94	1,51	1,47	1,03
Херсонська	1,06	1,03	1,10	1,52	4,71	0,35	1,74	1,28	0,81
Хмельницька	1,20	1,05	0,85	1,14	2,87	1,13	1,74	1,46	0,92
Черкаська	0,90	1,25	1,09	0,38	1,09	1,75	1,71	1,49	0,93
Чернівецька	1,12	1,16	1,00	2,06	1,22	1,96	1,76	1,51	0,87
Чернігівська	1,03	1,14	0,93	3,12	1,96	0,74	1,69	1,38	0,96

Джерело: розраховано автором на основі [2; 3].

За результатами аналізу підприємств тваринництва у 2019 р. виокремлюються 4 кластери [6]:

I. Луганська, Одеська, Чернівецька області.

II. Дніпропетровська, Донецька, Житомирська, Запорізька, Івано-Франківська, Львівська, Рівненська, Сумська області.

III. Миколаївська, Тернопільська, Харківська, Херсонська області.

IV. Вінницька, Волинська, Кіровоградська, Полтавська, Хмельницька, Черкаська, Чернігівська області.

Закарпатська та Київська області, в силу прояву у 2019 р. специфічних характеристик функціонування підприємств, що спеціалізуються на тваринництві, не увійшли у жодний кластер.

При цьому виокремлюються спільні для рослинництва і тваринництва регіони в межах одного кластера, зокрема Львівська, Івано-Франківська та Рівненська області. Для подальшого аналізу конкурентних позицій із цих регіонів вибрано сільськогосподарські підприємства: ТОВ «Агроль», ТОВ «Барком», ПП «Західний Буг», ТОВ «Апогей агро» (Львівської області); ТОВ «Захід-агро МХП», ТОВ «Штерн агро», ТОВ «Крез», ППА «Вільхівці» (Івано-Франківської області); ТОВ «Ідек-2006», ТОВ «Агро-консалт АВ» ТОВ «Радивилів агро», ТОВ «Агро-класік» (Рівненської області).

Їх конкурентні позиції проаналізуємо на основі використання інтегрального показника конкурентоспроможності підприємства, розрахованого за методикою інформаційно-аналітичної структури Ю-контрол, що базується на 10 фінансово-економічних індикаторах. Діапазон значень інтегрального показника може варіюватись від 1 (мінімальний рівень) до 4 (максимальний рівень) в залежності від значень відповідних індикаторів підприємства (табл. 2).

Таблиця 2

Інтегральний показник конкурентоспроможності аграрного підприємства

	2015	2016	2017	2018	2019
Агроль	2	1,6	2,2	2,5	3
Барком	3,4	2,1	3,1	2,4	3,2
Західний Буг	2,9	2,8	2,9	3	2,5
Апогей Агро	3,3	2,5	2,8	2,1	2,3
Захід-Агро МХП	2,2	1,4	1,6	1,5	1,1
Штерн Агро	2,5	2,4	2,9	2,5	2
Крез	2	2	2,2	2,4	2,6
Вільхівці	2,9	2,7	3,3	2,8	2,6
Ідек-2006	2,6	2,9	2,7	2,4	1,9
Агро-Консалт АВ	2,2	2,4	2,6	2,7	2,5
Радивилів Агро	1,4	2	1,9	3,1	2,9
Агро-Класік	2,8	3,1	3,5	3,4	3,2

Джерело: розраховано за методикою інформаційно-аналітичної структури Ю-контрол.

Враховуючи складність, а у деяких випадках неможливість кількісного виміру, для виявлення рівня впливу сталого розвитку, зокрема економічної, соціальної та екологічної стійкості регіонів на конкурентні позиції сільськогосподарських підприємств доцільним є застосування нетипових методів досліджень, серед яких метод нечітких множин (нечіткої логіки). Інструментом для формування нечітких моделей може служити пакет Matlab, в рамках якого створення системи нечіткої логічної класифікації та виведення здійснюється із застосуванням модуля Fuzzy Logic Toolbox [7].

Первинний етап формування нечіткої множини передбачає введення вхідних показників (розрахованих індексів економічної (y_1), соціальної (y_2) та екологічної (y_3) стійкості регіонів), які гіпотетично матимуть вплив на залежну змінну (інтегральний показник фінансової стійкості підприємства – F) – a_m ,

$$m = 1; M,$$

де M – сукупність показників впливу (за кожною групою) сільськогосподарських підприємств;

m – сукупний обсяг фінансової стійкості сільськогосподарських підприємств.

Чинники впливу сталого розвитку на конкурентні позиції аграрних підприємств окреслені множиною M показників:

$$Y = \{y_1, y_2, \dots, y_m\}. \quad (1)$$

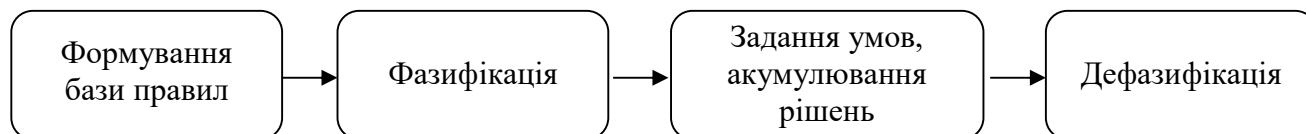
При цьому можна припустити, що множина є достатньою для ґрунтового аналізу, тому кожна складова характеризується $Y = \{y_1, y_2, \dots, y_m\}$, де $m = 1; 3$, а множина даних за кожною групою – $Y_{ik} = \{y_1, y_2, \dots, y_{N_{ik}}\}$, де N_{ik} – їх кількість. За таких умов:

$$\forall i = \overline{1; 3} \quad Y_i \subset Y; \quad \forall k = \overline{1; K} \quad Y_{ik} \subset Y_i; \quad \forall i = \overline{1; 3} \quad Y_{ik} \subset Y \quad (2)$$

Враховуючи те, що різні системні ієрархічні рівні містять одночасно низку невизначеностей, доцільним є застосування теорії нечітких множин для оперування лінгвістичними критеріями, значення яких називають лінгвістичними термами, що забезпечить можливість прийняття рішень.

У відповідності до сформованих терм-множин у вигляді лінгвістичних змінних задано так звані «входи» та «виходи»: для вхідних змінних y_i застосовується терм-множина S , склад якої можна подати у вигляді трьох термів: {Низький (Н), Нижче середнього (НС), Середній (С), Високий (В)}.

Нечіткий формат результатів розрахунків забезпечується двохетапною порядковістю здійснення формування множин (фазифікації – дані вхідних параметрів на основі функції приналежності переводяться у значення формату лінгвістичних змінних; дефазифікації – переведення від нечітких значень даних до визначених параметрів) (рис. 1) [8].



Джерело: модифіковано автором.

Рис. 1. Схема діяльності процесу нечіткого виводу

До «входу» включено базу правил і масив даних $Y_i = \{y_1, y_2, \dots, y_{N_i}\}$. Цей масив включає дані усіх незалежних y_i змінних ($i=1, 3$) та залежних F_j змінних ($j=1, 1$). Цей етап призначений для отримання значень істинності для усіх умов із бази правил. Значення вагового коефіцієнта правила рівне одиниці. Логічне виведення проведено на основі алгоритму Мамдані [9]. На точність розрахунків впливає повнота бази знань, а досягнення гнучкості у розрахунках оптимальних показників вихідних даних здійснюється на основі базових правил прийняття рішень.

Нечіткі множини проявляються на базі функції належності (Membership Function). Трикутна функція належності позначається $(x; a; z)$, а їх значення у точці y розраховується наступним чином:

$$\mu(y) = \begin{cases} \frac{y-x}{a-x}, & x \leq y \leq a \\ \frac{z-y}{z-a}, & a \leq y \leq z \\ 0, & y < x \end{cases} \quad (3)$$

При $(a - x) = (z - a)$ маємо симетричну трикутну функцію належності, яка однозначно задається двома параметрами з трійки (x, a, z) [10].

Розрахунок на основі нечіткої логіки забезпечується перетином нечітких множин та обмежень, де функція належності має вигляд:

$$\lambda_i = \max_k \left\{ \min_j \left\{ \sup_{y \in Y_j} \left(\min \{ \mu_j(y), v_{ijk}(y) \} \right) \right\} \right\} \quad (4)$$

де λ_i – ступінь належності ситуації, що розглядається за класом i ;

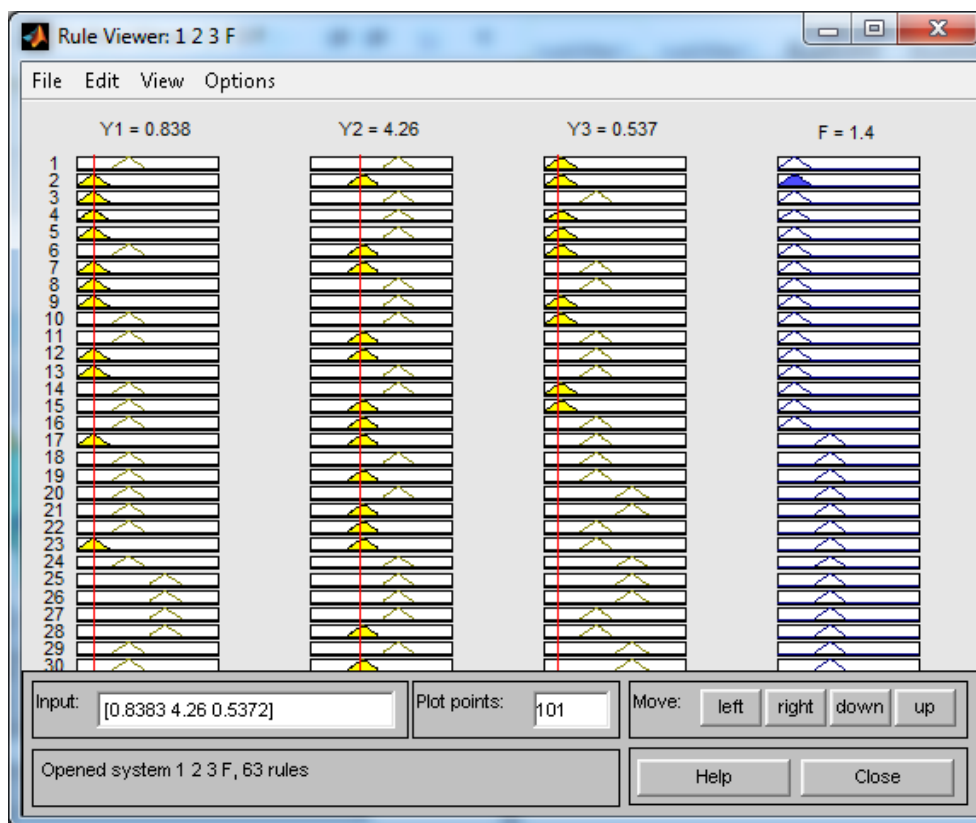
Y_j – область значень j -го параметра;

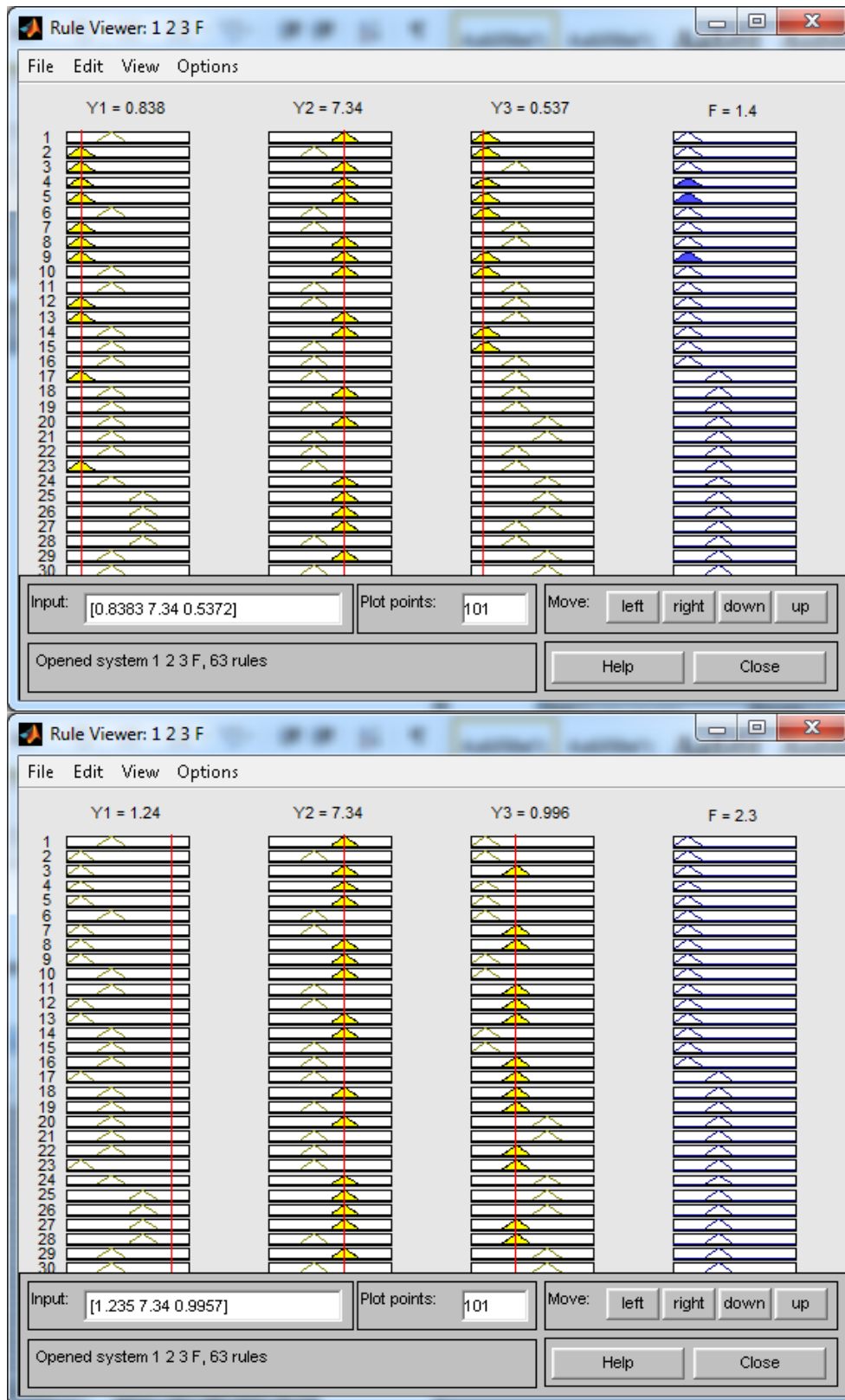
$\mu_j(y)$ – функція належності оцінки ситуації, що розглядається за j -м параметром;

v_{ijk} – функція належності k -го висловлювання бази знань з j -м параметром класу i .

Так, розрахунки оптимальних рівнів конкурентоспроможності аграрних підприємств на основі нечіткого моделювання окреслюють наступні параметри впливу (рис. 2).

В якості вхідних параметрів визначено індекси економічної, екологічної та соціальної стійкості. За кожним із них закріплено низку характерних особливостей, прокласифіковано та розраховано за допомогою дисперсійного аналізу ключові орієнтири (від мінімальних до максимальних значень) та встановлено діапазони. Вихідними даними визначено рівень конкурентоспроможності (фінансової стійкості) сільськогосподарських підприємств у відібраних за результатами кластерного аналізу Львівської, Івано-Франківської та Рівненської областей. У відповідності до розрахованих на основі дисперсійного аналізу термів, проведено лінгвістичну оцінку (табл. 3; табл. 4).





Джерело: розраховано автором.

Рис. 2. Візуалізація нечіткого логічного висновку щодо визначення оптимальних рівнів фінансової стійкості аграрних підприємств в середовищі Matlab у Rule Viewer (фрагмент моделювання)

Таблиця 3

Вхідні показники та лінгвістична оцінка системи нечіткої логіки

Неза- лежні змінні	Компоненти сталого розвитку	Розраховані діапазони (терми (R _i))			
		Низький (Н)	Нижче середнього (НС)	Середній (С)	Високий (В)
y_1	Індекс економічної стійкості	$0,77 \leq y_1 \leq 0,90$	$0,90 < y_1 \leq 1,04$	$1,04 < y_1 \leq 1,18$	$1,18 < y_1 \leq 1,31$
y_2	Індекс екологічної стійкості	$0,13 \leq y_2 \leq 3,04$	$3,04 < y_2 \leq 5,94$	$5,94 < y_2 \leq 8,84$	$8,84 < y_2 \leq 11,75$
y_3	Індекс соціальної стійкості	$0,36 \leq y_3 \leq 0,79$	$0,79 < y_3 \leq 1,22$	$1,22 < y_3 \leq 1,66$	$1,66 < y_3 \leq 2,09$

Джерело: розраховано автором.

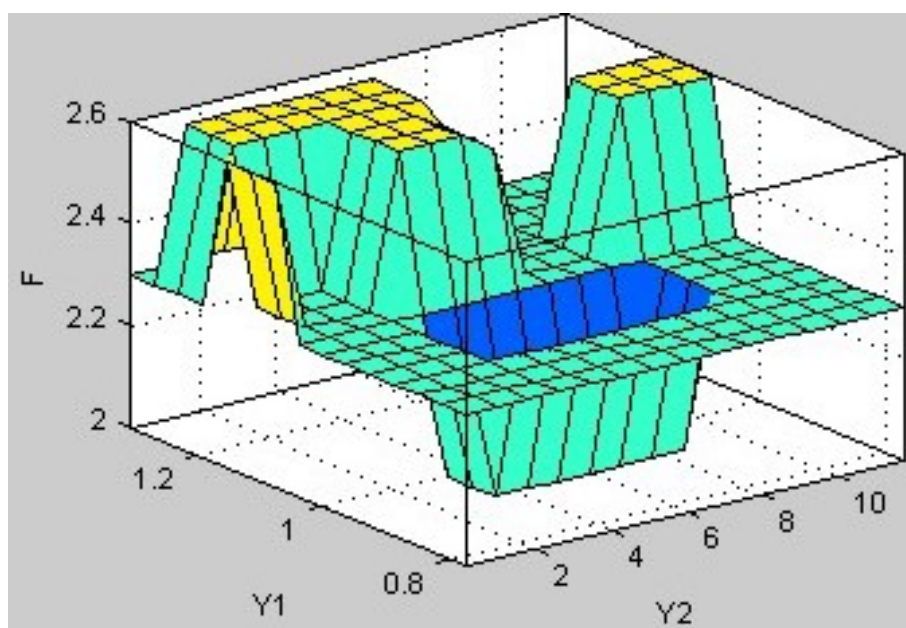
Таблиця 4

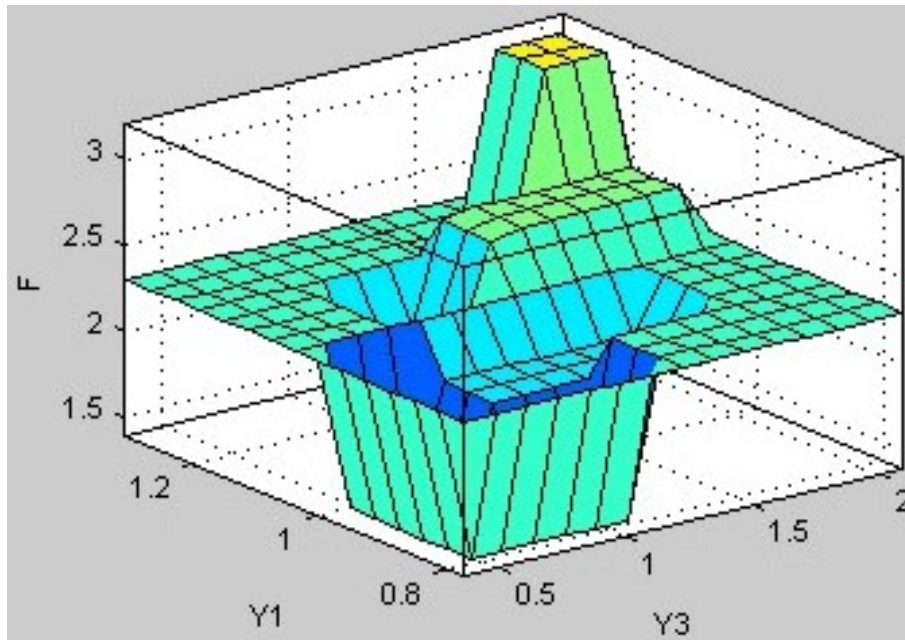
Вихідні показники та лінгвістична оцінка системи нечіткої логіки

За- лежні змінні	Рівень конкуренто- спроможності аграрного підприємства	Розраховані діапазони (терми (R _i))			
		Низький (Н)	Середній (С)	Вище середнього (ВС)	Високий (В)
F	Індикатор фінансової стійкості аграрного підприємства	$1,1 \leq F \leq 1,7$	$1,7 < F \leq 2,3$	$2,3 < F \leq 2,9$	$2,9 < F \leq 3,5$

Джерело: розраховано автором.

За результатами моделювання виокремлюються поверхні прогнозованих значень (рис. 3):





Джерело: розраховано автором.

Рис. 3. Поверхні прогнозованих значень оптимальних рівнів конкурентоспроможності аграрних підприємств в умовах сталого розвитку

Результати моделювання виокремлюють наступні варіанти (табл. 5):

Таблиця 5

Результати моделювання оптимальних рівнів конкурентоспроможності аграрних підприємств в умовах сталого розвитку

№ з/п	y_1	y_2	y_3	F
	Індекс економічної стійкості	Індекс екологічної стійкості	Індекс соціальної стійкості	Рівень конкурентоспроможності аграрних підприємств
1.	0,838	4,26	0,537	1,4
2.	0,838	7,34	0,537	1,4
3.	0,838	7,34	0,6	1,4
4.	0,981	4,54	0,6	1,4
5.	0,838	7,34	1,02	1,4
6.	1,24	7,34	0,996	2,3

Джерело: розраховано автором.

Забезпечення вище середнього рівня конкурентоспроможності аграрних підприємств (2,3) супроводжується: високим рівнем економічної стійкості (1,24), середнім рівнем екологічної стійкості (7,34) та нижче середнього рівня соціальної стійкості регіону (1).

Висновки. Застосування у статті методичного підходу, базованого на теорії нечітких множин для оперування лінгвістичними критеріями (лінгвістичними термами) щодо низки характерних особливостей кожної групи показників, забезпечило можливість прийняття рішень. У відповідності до сформованих терм-множин у вигляді лінгвістичних змінних задано входні параметри (три інтегральні індикатори сталого розвитку) та вихідні параметри (рівні конкурентоспроможності аграрних підприємств) із розрахунком за допомогою дисперсійного аналізу ключових орієнтирів, що дало змогу встановити їх діапазони.

Оптимальний рівень конкурентоспроможності під впливом сталого розвитку простежується за результатами моделювання у відповідних конфігураціях.

References

Література

1. Chechetova, N.F., Bondarenko, V.M., Pidvalna, O.G. (2018). Metodichni pidkhody do otsinky stalosti rosvytku rehionu [Methodical approaches to assessing the sustainability of the region]. *Ekonomika, finansy, menedzhment: aktualni pytannya nauky i praktyky = Economics, finance, management: current issues of science and practice*, No. 10, P. 51–62 [in Ukrainian].
2. State Statistics Service of Ukraine: Official site (2019). Retrieved from: <http://www.ukrstat.gov.ua>. [in Ukrainian].
3. Ministry of Economic Development of Trade and Agriculture of Ukraine: Official Internet representation (2020). Retrieved from: <http://minagro.gov.ua>. [in Ukrainian].
4. Morozova, O.V. (2013). Metodologicheskiye podkhody k opredeleniyu ustoychivogo ekonomicheskogo razvitiya regiona [Methodological approaches to the definition of sustainable economic development of the region]. *Potrebitelskaya kooperatsiya = Consumer cooperation*, No. 4 (43), P. 68–77 [in Russian].
5. Polenkova, M.V. (2020). Tendentsii rozvytku silskohospodarskykh pidpryemstv, shcho spetsializuyutsya na roslynnystvi v Ukraini [Trends in the development of agricultural enterprises specializing in crop production in Ukraine]. *Ekonomika. Finansy. Pravo = Economy. Finances. Right*, No. 12/1, P. 24–27 [in Ukrainian].
6. Polenkova, M.V. (2020). Suchasnyy stan i tendentsii rozvytku ahrarnykh pidpryemstv, shcho spetsializuyutsya na tvarynnystvi v Ukraini [Current state and development trends of agricultural enterprises specializing in animal husbandry in Ukraine]. *Ekonomika. Finansy. Pravo = Economy. Finances. Right*, No. 12/2, P. 29–34 [in Ukrainian].
7. Voloshyn, O.F., Mashchenko, S.O. (2010). Modeli ta metody pryunyattya rishen' [Models and methods of decision making]: Textbook for universities. 2nd ed., rev. and app. Kyiv: Kyiv University Publishing. 336 p. [in Ukrainian].
8. Shtovba, S.D. (2007). Proyektirovaniye nechetkikh sistem sredstvami MATLAB [Design of fuzzy systems by means of MATLAB]. Moscow: Hotline –
1. Чечетова Н. Ф., Бондаренко В. М., Підвальна О. Г. Методичні підходи до оцінки сталості розвитку регіону. *Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2018. № 10. С. 51–62.
2. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
3. Офіційне Інтернет-представництво Міністерства розвитку економіки торгівлі та сільського господарства України. URL: <https://www.me.gov.ua/?lang=uk-UA>.
4. Морозова О. В. Методологические подходы к определению устойчивого экономического развития региона. *Потребительская кооперация*. 2013. № 4 (43). С. 68–77.
5. Поленкова М. В. Тенденції розвитку сільськогосподарських підприємств, що спеціалізуються на рослинництві в Україні. *Економіка. Фінанси. Право*. 2020. № 12/1. С. 24–27.
6. Поленкова М. В. Сучасний стан і тенденції розвитку аграрних підприємств, що спеціалізуються на тваринництві в Україні. *Економіка. Фінанси. Право*. 2020. № 12/2. С. 29–34.
7. Волошин О. Ф., Мащенко С. О. Моделі та методи прийняття рішень: навч. посіб. для студентів вищ. навч. закл.; 2-ге вид., перероб. і допов. Київ: Вид.-поліграф. центр "Київський університет", 2010. 336 с.
8. Штовба С. Д. Проектирование нечетких систем средствами MATLAB. Москва: Горячая линия–Телеком, 2007.

Telecom. 288 p. [in Russian].

9. Mamdani, E.H. (1974). Application of fuzzy algorithms for the control of a simple dynamic plant. *Proceedings of the IEEE*, Vol. 121, Iss. 12, P. 1585–1588.

10. Yakhtyeva, G.E. (2008). *Nechetkiye mnozhestva i neyronnyye seti [Fuzzy sets and neural networks]: Textbook. 2nd ed., rev.* Moscow: Internet University of Information Technologies; BINOMIAL. Knowledge Laboratory. 316 p. [in Russian].

288 с.

9. Mamdani E. H. Application of fuzzy algorithms for the control of a simple dynamic plant. *Proceedings of the IEEE*. 1974. Vol. 121, No. 12. P. 1585–1588.

10. Яхтьева Г. Э. *Нечеткие множества и нейронные сети: учеб. пособие. 2-е изд., испр.* Москва: Интернет-университет информационных технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. 316 с.