

Benazic, M. "Testing the Fisher Effect in Croatia: An Empirical Investigation". *Economic Research-Ekonomska Istrazivanja*, vol. 26, no. 1 (2013): 83-102.
DOI: <https://doi.org/10.1080/1331677X.2013.11517641>

Booth, G. G., and Ciner, C. "The relationship between nominal interest rates and inflation: international evidence". *Journal of Multinational Financial Management*, no. 11 (2001): 269-280. <https://csbweb01.uncw.edu/people/cinerc/courses%20web%20page/research/int.%20fisher%20relation.pdf>

"Dovidka «Zovnishnia torhivlia Ukrainy tovaramy ta posluhamy u 2019 rotsi»" [Reference "Foreign Trade of Ukraine in Goods and Services in 2019"]. Ministerstvo rozvytku ekonomiky, torhivli ta silskoho hospodarstva Ukrainy. <https://www.me.gov.ua/Documents/Detail?lang=uk-UA&id=30d3074d-6882-4aac-bc4f-f4af8a30b221&title=DovidkazovnishniaTorgivliaUkrainiTovaramiTaPoslugamiU2019-Rotsi#:~:text=відносно%20показників%202018%20року..зовнішньоторговельного%20обороту%20товарів%20і%20послуг>

"Effective Federal Funds Rate (FEDFUNDS)". Board of Governors of the Federal Reserve System (US). <https://fred.stlouisfed.org/series/FEDFUNDS>

Eichengreen, B. *Globalizing Capital: A History of the International Monetary System*. New Jersey: Princeton University Press., 2008.

Fama, E. F. "Short-Term Interest Rates as Predictors of Inflation". *American Economic Review*, vol. 65, no. 3 (1975): 269-282.

"International Fisher Effect (IFE)". [https://www.investopedia.com/terms/i/ife.asp#:~:text=The%20International%20Fisher%20Effect%20\(IFE,their%20countries'%20nominal%20interest%20rates](https://www.investopedia.com/terms/i/ife.asp#:~:text=The%20International%20Fisher%20Effect%20(IFE,their%20countries'%20nominal%20interest%20rates)

Shapiro, A. C. *Foundations of Multinational Financial Management*. London: Prentice-Hall, Inc., 1998.

Solnik, B. *International Investments*. New York: Addison Wesley Longman, Inc., 2000.

Solohub, D. "Tendentsii ta perspektyvy rozvytku finansovoi systemy Ukrainy" [Trends and Prospects for the Development of the Financial System of Ukraine]. Lviv, 2019. https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/DS_Lviv_pr_2019-04.pdf?v=4

Sundqvist, E. "An Empirical Investigation of the International Fisher Effect". *Bachelor's Thesis at Lurea University of Technology*. 2002. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1029448/FULLTEXT01.pdfportal.org>

Yugang, He. "A Study on the International Fisher Effect: An Investigation from South Korea and China". *Journal of Industrial Distribution & Business*, vol. 9, no. 7 (2018): 33-42.
DOI: 10.13106/ijidb.2018.vol9.no7.33

УДК 339.564:338.433
JEL: C65; D81; Q12; Q17

ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ЕКСПОРТНОЇ ПРОДУКЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ РИЗИКІВ

©2020 ПОЛЕНКОВА М. В.

УДК 339.564:338.433
JEL: C65; D81; Q12; Q17

Поленкова М. В. Особливості реалізації експортної продукції сільськогосподарських підприємств в умовах ризиків

Метою статті є моделювання реалізації експортної продукції рослинництва та тваринництва сільськогосподарських підприємств в умовах ризиків. Виявлено, що сільськогосподарську діяльність супроводжує низка загроз соціально-економічного, фінансового, ринкового, інфраструктурного, системного, екологічного та інституційного характеру; деякі ризики посилюються останніми роками через зміну клімату та нестабільність цін на продовольство. Доведено, що малі аграрні підприємства є особливо вразливими до проблем забезпечення їх засобами існування, можуть відчувати труднощі в оцінці та управлінні ризиками, а також не отримують відповідного ефекту від інвестиційних можливостей, які можуть покращити бізнес і посилити їх стійкість. Виокремлено найменш враховані сільськогосподарськими підприємствами різних організаційних форм і розмірів ризики, що супроводжують аграрний сектор України та часто стають реальними загрозами його соціально-економічному розвитку. Їх об'єднано в шість груп (ринкові; скорочення трудових ресурсів потенціалу; системні; втрати довіри; політичні; правові). Застосовано метод нечітких множин (нечіткої логіки), на базі пакету Matlab та модуля Fuzzy Logic Toolbox, в рамках якого створено систему нечіткої логічної класифікації та виведення. Нечіткий формат результатів розрахунків забезпечено двохетапною порядковістю здійснення формування множин (фазифікації та дефазифікації). За результатами моделювання оптимальних обсягів експорту в умовах впливу зовнішніх і внутрішніх ризиків доведено, що забезпечення великих обсягів експорту рослинної продукції супроводжується середнім і високим рівнем ринкових ризиків, середнім і високим рівнем ризиків скорочення трудових ресурсів потенціалу та середнім і високим рівнем ринкових ризиків; забезпечення великих обсягів експорту тваринної продукції супроводжується низьким і середнім рівнем ринкових ризиків, середнім і високим рівнем ризиків скорочення трудових ресурсів потенціалу, високим рівнем ринкових ризиків і високим рівнем правових ризиків. Запропонована модель є сприятливою для використання сільськогосподарськими підприємствами у процесі їх господарської діяльності в цілях виявлення сили позитивного чи негативного впливу ризиків та інших прихованих зв'язків для прогнозування та оптимізації їх діяльності, що дасть змогу чіткіше встановлювати стратегічні пріоритети їх діяльності та раціональніше використовувати ресурси.

Ключові слова: сільськогосподарські підприємства, аграрний сектор, експорт, розвиток, ризики, моделювання, метод нечітких множин (нечіткої логіки).

DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2020-12-285-292>

Рис.: 4. Табл.: 4. Формул.: 5. Бібл.: 10.

Поленкова Марина Володимирівна – кандидат економічних наук, доцент, завідувачка кафедри креативних індустрій і соціальних інновацій, Національний університет «Чернігівська політехніка» (вул. Шевченка, 95, Чернігів, 14000, Україна).

E-mail: m.v.polenkova@ukr.net

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1571-6792>

UDC 339.564:338.433
JEL: C65; D81; Q12; Q17

Polenkova M. V. Features of the Sale of Export Products of Agricultural Enterprises in the Conditions of Risks

The article is aimed at modeling the sale of exported crop production and animal husbandry of agricultural enterprises in the conditions of risks. It is identified that agricultural activities are accompanied by a number of threats of socio-economic, financial, market, infrastructure, systemic, environmental and institutional nature; some risks have been exacerbated in recent years due to climate change and food price instability. It is proved that small agrarian enterprises are especially vulnerable to the problems of ensuring their means of livelihood, may experience difficulties in assessing and managing risks, and do not receive an appropriate effect from investment opportunities that can improve business and strengthen their sustainability. Several risks that accompany the agricultural sector of Ukraine and often become real threats to its socio-economic development are allocated as such that are the least taken into account by agricultural enterprises of various organizational forms and sizes. They are gathered to six groups (market; reduction in labor potential; systemic; loss of trust; political; legal). The method of fuzzy sets (fuzzy logic) is applied, based on the Matlab package and the Fuzzy Logic Toolbox module, within which a fuzzy logical classification and inference system is created. The fuzzy format of the calculation results is ensured by the two-step sequence of the formation of sets (phazification and dephazification). According to the results of modeling the optimal export volumes under the influence of external and internal risks, it is proved that ensuring large volumes of plant exports is accompanied by medium and high levels of market risks, medium and high risks of reducing labor potential and medium and high levels of market risks; ensuring large volumes of exports of animal products is accompanied by low and medium levels of market risks, medium and high levels of risk of reducing labor potential, high levels of market risks and high levels of legal risks. The proposed model is favorable for agricultural enterprises in the process of their economic activity in order to identify the strength of either positive or negative impact of risks and other hidden connections to predict and optimize their activities, which will allow to more clearly establish the strategic priorities of their activities and use resources more rationally.

Keywords: agricultural enterprises, agrarian sector, exports, development, risks, modeling, fuzzy sets method (fuzzy logic).

Fig.: 4. **Table.:** 4. **Formulae:** 5. **Bibl.:** 10.

Polenkova Maryna V. – PhD (Economics), Associate Professor, Head of the Department of Creative Industries and Social Innovation, Chernihiv Polytechnic National University (95 Shevchenko Str., Chernihiv, 14000, Ukraine)

E-mail: m.v.polenkova@ukr.net

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1571-6792>

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

Лібералізація зовнішньої торгівлі, зумовлена членством України у СОТ з 2008 р., виявила низку проблемних аспектів, пов'язаних із конкурентоспроможністю вітчизняної продукції аграрного сектора, зокрема їх відставанням від зарубіжних конкурентів за показниками якості та недосконалим інституційним середовищем функціонування сільськогосподарських підприємств, що суттєво перешкоджає їх перспективному розвитку. Крім того, лівова частка обсягу експорту сільськогосподарської продукції має сировинний характер із незначною доданою вартістю.

В умовах євроінтеграції виникає об'єктивна необхідність у формуванні ефективних механізмів щодо посилення конкурентних позицій українських підприємств аграрного сектора на внутрішніх і зовнішніх ринках, а обмежена місткість внутрішнього ринку зумовлює пошук ефективних шляхів щодо розширення експортних можливостей реалізації агропродовольчої продукції, що підтверджує актуальність даного дослідження.

Вагомий науковий внесок у сфері досліджень функціонування підприємств аграрного сектора на зовнішніх ринках, експортної структури сільськогосподарської продукції та проблемних аспектів

інституційного середовища у своїх працях здійснили О. Боднар, М. Гладій, Ф. Горбонос, А. Заришняк, Ю. Лупенко, Т. Осташко, М. Пугачов, В. Россоха, О. Шпичак та інші.

Дослідженням ризиків для сільськогосподарських підприємств присвятили свої праці В. Андрійчук, А. Гордійчук, М. Дем'яненко, І. Кириленко, С. Навроцький, О. Остапенко, В. Пантелеев, П. Саблук, В. Юрчишин та інші науковці. Попри значний науковий доробок досі не розроблено відповідної методики щодо встановлення прихованих зв'язків між кількісними показниками зовнішньоекономічної діяльності сільськогосподарських підприємств і зовнішніми чинниками, що не мають кількісного виміру, проте здійснюють вагомий вплив на результати їх господарської діяльності.

Метою статті є моделювання реалізації експортної продукції рослинництва та тваринництва сільськогосподарських підприємств в умовах ризиків.

Підприємства аграрного сектора, як і інші суб'єкти економічних відносин, функціонують в умовах впливу низки зовнішніх чинників, що можуть здійснювати вагомий вплив на формування та реалізацію їх соціально-економічного потенціалу. При цьому особливості ведення агробізнесу, починаючи із територіальної специфіки їх функціонування та завершуючи зовнішньоекономічними регламентами, супроводжуються багатьма ризиками.

Попри сильну вразливість аграрного сектора до природно-кліматичних умов, сільськогосподарську

діяльність супроводжує низка загроз соціально-економічного, фінансового, ринкового, інфраструктурного, системного, екологічного та інституційного характеру. Деякі ризики посилюються останніми роками через зміну клімату та нестабільність цін на продовольство.

Існують проблеми забезпечення засобами існування багатьох малих аграрних підприємств, які є особливо вразливими. Вони можуть відчувати труднощі в оцінці та управлінні ризиками, а також не отримують відповідного ефекту від інвестиційних можливостей, які можуть покращити бізнес і посилити їх стійкість. Отже, особливої актуальності набирають питання пошуку шляхів і розробки відповідних механізмів щодо підвищення можливостей оцінювання, підготовки, поглинання та адаптації до зовнішніх ризиків.

У контексті даного дослідження серед багатьох зовнішніх чинників на основі експертного аналізу виокремлено найменш враховані сільськогосподарськими підприємствами різних організаційних форм і розмірів ризику, що супроводжують аграрний сектор України та часто стають реальними загрозами його соціально-економічному розвитку. Їх об'єднано в шість груп (ринкові; скорочення трудових ресурсного потенціалу; системні; втрати довіри; політичні; правові) [1, с. 25–26; 2, с. 11–13, 24; 3–5].

Враховуючи складність, а у деяких випадках і неможливість їх кількісного виміру, для виявлення рівня впливу на результати господарської діяльності сільськогосподарських підприємств доцільним є застосування нетипових методів досліджень, серед яких метод нечітких множин (нечіткої логіки). Інструментом для формування нечітких моделей може служити пакет Matlab, у рамках якого створення системи нечіткої логічної класифікації та виведення здійснюється із застосуванням модуля Fuzzy Logic Toolbox [6].

Первинний етап формування нечіткої множини передбачає введення вхідних показників (визначених на основі експертних оцінок груп ризиків: a_1 – ринкові; a_2 – скорочення трудових ресурсного потенціалу; a_3 – системні; a_4 – втрати довіри; a_5 – політичні; a_6 – правові), які гіпотетично матимуть вплив на залежні змінні (ключові показники зовнішньоекономічної діяльності підприємств аграрного сектора: B_1 – обсяги експорту рослинної продукції; B_2 – обсяги експорту тваринної продукції) – a_m ,

$$m = \overline{1; M},$$

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

m – обсяг зовнішньоекономічної діяльності (за кожною групою) сільськогосподарських підприємств.

Зовнішні чинники впливу на зовнішньоекономічну діяльність аграрних підприємств окреслені множиною M показників:

$$A = \{a_1, a_2, \dots, a_m\}.$$

При цьому можна припустити, що множина є достатньою для ґрунтового аналізу, тому кожна складова характеризується $\overline{A} = \{a_1, a_2, \dots, a_m\}$,

де $m = \overline{1; 6}$, а множина даних за кожною групою – $A_{ik} = \{a_1, a_2, \dots, a_{N_{ik}}\}$, де N_{ik} – їх кількість. За таких умов:

$$\forall i = \overline{1; 6}; A_i \subset A; \forall k = \overline{1; K};$$

$$A_{ik} \subset A_i; \forall i = \overline{1; 6}; A_{ik} \subset A.$$

Ураховуючи 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.

Відповідно до сформованих терм-множин у вигляді лінгвістичних змінних задано так звані «входи» та «виходи»: для вхідних змінних a_i застосовується терм-множина S , склад якої можна подати у вигляді чотирьох термів: {Низький (Н), Середній (С), Вище середнього (ВС), Високий (В)} (рис. 1).

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. 2) [7].

До «входу» включено базу правил і масив даних $A_i = \{a_1, a_2, \dots, a_{N_{ij}}\}$. Цей масив включає дані всіх незалежних a_i змінних ($i = \overline{1; 6}$) і залежних B_j змінних ($j = \overline{1; 4}$). Цей етап призначений для отримання значень істинності для всіх умов із бази правил. Значення вагового коефіцієнта правила дорівнює одиниці. Логічне виведення проведено на основі алгоритму Мамдані [8]. На точність розрахунків впливає повнота бази знань, а досягнення гнучкості в розрахунках оптимальних показників вихідних даних (обсягів експортної діяльності аграрних підприємств) здійснюється на основі базових правил прийняття рішень.

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

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

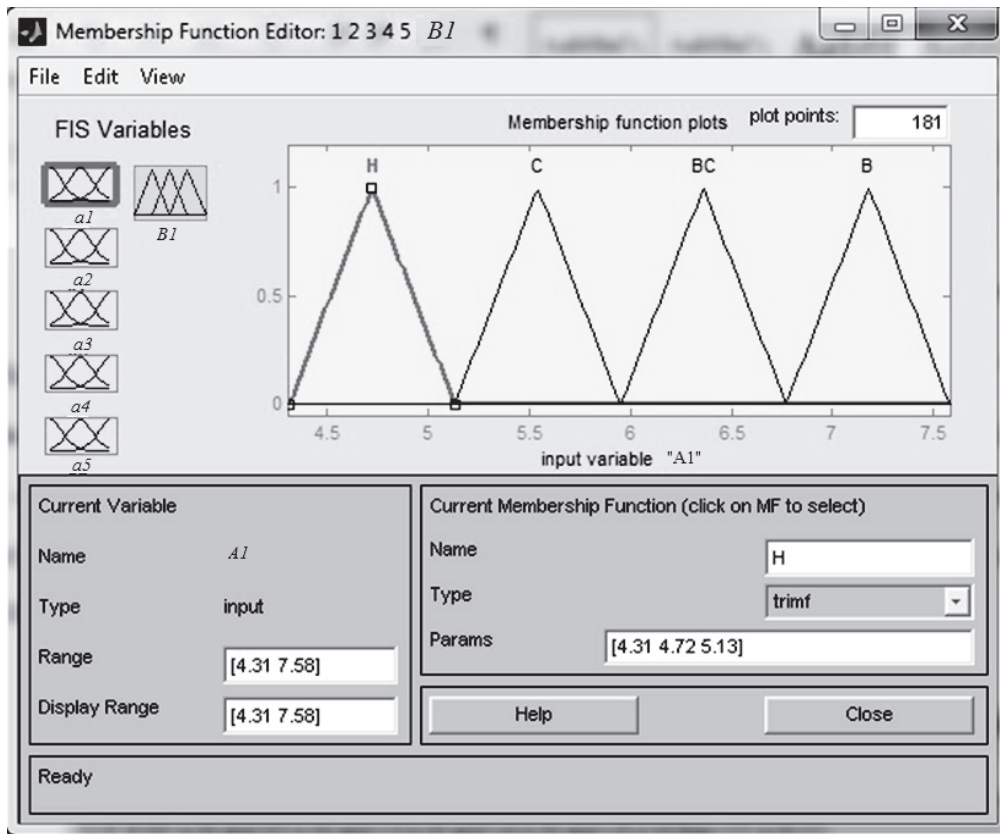


Рис. 1. Графічне відображення незалежної змінної a із використанням трикутної функції

Джерело: сформовано на основі розрахунків автора.

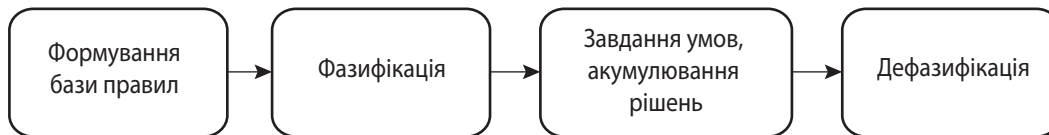


Рис. 2. Схема діяльності процесу нечіткого виводу

Джерело: модифіковано автором.

При $(y - x) = (z - y)$ маємо симетричну трикутну функцію належності, яка однозначно задається двома параметрами з трійки (x, y, z) [9].

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

$$\lambda_i = \max_k \left\{ \min_j \left\{ \sup_{a \in A_j} \left(\min \{ \mu_j(a), v_{ijk}(a) \} \right) \right\} \right\},$$

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

A_j – область значень j -го параметра;

$\mu_j(a)$ – 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 обсягів експорту аграрних підприємств на основі нечіткого моделювання окреслюють такі параметри впливу (рис. 3).

Вхідними параметрами на основі експертного аналізу визначено 6 груп ризиків. За кожною групою закріплено низку характерних особливостей, прокласифіковано та розраховано за допомогою дисперсійного аналізу ключові орієнтири (від мінімальних до максимальних значень) і встановлено діапазони.

Вихідними даними визначено ключові показники зовнішньоекономічної діяльності підприємств аграрного сектора (табл. 1).

Усі кількісні показники, в цілях посилення точності результатів, логарифмувалися, та для повної характеристики незалежних $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6$ і залежних B_1, B_2 змінних відповідно до розрахованих на основі дисперсійного аналізу термів проведено лінгвістичну оцінку (табл. 2, табл. 3).

За результатами моделювання виокремлюються поверхні прогнозованих значень (рис. 4).

Після отримання результатів розрахунків логарифмовані показники переведено в їх первинну кількісну форму (табл. 4).

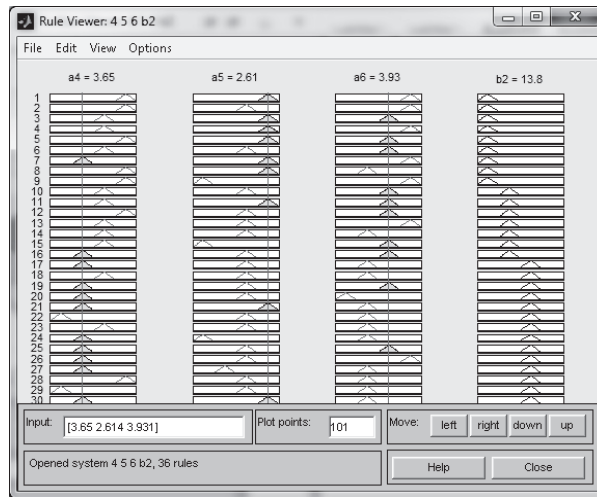
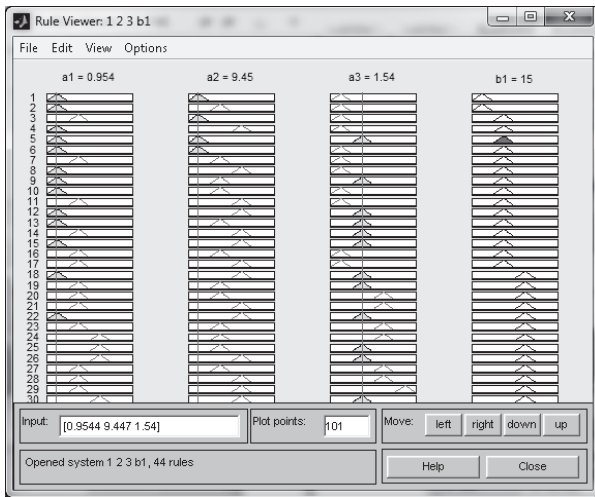


Рис. 3. Візуалізація нечіткого логічного висновку щодо визначення оптимальних обсягів експорту продукції аграрних підприємств у середовищі Matlab у Rule Viewer (фрагмент моделювання)

Джерело: розраховано автором.

Таблиця 1

Обсяги експорту рослинної та тваринної продукції

Рік	B1	B2
	Експорт рослинної продукції (тис. дол. США)	Експорт тваринної продукції (тис. дол. США)
2005	1694787	732016
2010	3976213	771386,6
2011	5531957	936606,1
2012	9222473	960557,4
2013	8875920	1084105
2014	8736139	1014474
2015	7971493	823434,9
2016	8093694	775036,9
2017	9215708	1108757
2018	9886060	1210638

Джерело: складено автором за [10].

Результати моделювання оптимальних обсягів експорту в умовах впливу зовнішніх і внутрішніх ризиків виокремлюють такі варіанти:

1. Забезпечення великих обсягів експорту рослинної продукції супроводжується середнім і високим рівнем ринкових ризиків, середнім і високим рівнем ризиків скорочення трудових ресурсного потенціалу та середнім і високим рівнем ринкових ризиків.
2. Забезпечення великих обсягів експорту тваринної продукції супроводжується низьким і середнім рівнем ринкових ризиків, середнім і високим рівнем ризиків скорочення трудових ресурсного потенціалу, високим рівнем ринкових ризиків і високим рівнем правових ризиків.

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. Відповідно до сформованих терм-множин у вигляді лінгвістичних змінних задано вхідні параметри (шість груп ризиків, виявлених на основі експертного аналізу) та вхідні параметри (обсяги експорту продукції рослинництва та тваринництва) із розрахунком за допомогою дисперсійного аналізу ключових орієнтирів, що дало змогу встановити їх діапазони. Найбільш сприятливий рівень експорту продукції рослинництва та тваринництва під впливом зовнішніх чинників і ризиків простежується за результатами моделювання у відповідних конфігураціях.

Запропонована модель є сприятливою для використання сільськогосподарськими підприємствами у процесі їх господарської діяльності в цілях виявлення сили позитивного чи негативного впливу ризиків та інших прихованих зв'язків для прогнозування та оптимізації їх діяльності, що дасть змогу чіткіше встановлювати стратегічні пріоритети їх діяльності та раціональніше використовувати ресурси. ■

ЛІТЕРАТУРА

1. Метьолкіна Д. В. Формування та використання експортного потенціалу аграрних підприємств в умовах євроінтеграції // Матеріали XVIII Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні міжнародні економічні відносини: драйвери успіху та виклики розвитку» (м. Дніпро, 22–23 березня 2018 р.). Дніпро : Дніпровський національний університет ім. О. Гончара, 2018. 30 с. URL: http://www.dnu.dp.ua/docs/ndc/konkyrs_stud/ES/1_2.pdf

Вхідні показники та лінгвістична оцінка системи нечіткої логіки

Незалежні змінні	Назва ризиків	Розраховані діапазони (терми (Ri))			
		Низький (Н)	Середній (С)	Високий (В)	Дуже високий (ДВ)
a_1	Ринкові	$0,69 \leq a_1 \leq 1,27$	$1,27 < a_1 \leq 1,84$	$1,84 < a_1 \leq 2,42$	$2,42 < a_1 \leq 3$
a_2	Скорочення трудових ресурсів	$9,32 \leq a_2 \leq 9,6$	$9,6 < a_2 \leq 9,88$	$9,88 < a_2 \leq 10,15$	$10,15 < a_2 \leq 10,43$
a_3	Системні	$1,13 \leq a_3 \leq 1,4$	$1,4 < a_3 \leq 1,67$	$1,67 < a_3 \leq 1,94$	$1,94 < a_3 \leq 2,21$
a_4	Втрати довіри	$3,43 \geq a_4 \geq 3,58$	$3,58 > a_4 \geq 3,73$	$3,73 > a_4 \geq 3,88$	$3,88 > a_4 \geq 4,03$
a_5	Політичні	$14,07 \leq a_5 \leq 14,33$	$14,33 < a_5 \leq 14,58$	$14,5 < a_5 \leq 14,83$	$14,83 < a_5 \leq 15,09$
a_6	Правові	$4,5 \geq a_6 \geq 4,12$	$4,12 > a_6 \geq 3,75$	$3,75 > a_6 \geq 3,37$	$3,37 > a_6 \geq 3$

Джерело: розраховано автором.

Таблиця 3

Вихідні показники та лінгвістична оцінка системи нечіткої логіки

Залежні змінні	Напрями експортної діяльності аграрних підприємств	Розраховані діапазони (терми (Ri))			
		Низький (Н)	Середній (С)	Високий (В)	Дуже високий (ДВ)
B_1	Експорт продуктів рослинного походження	$14,34 \leq B_1 \leq 14,78$	$14,78 < B_1 \leq 15,22$	$15,22 < B_1 \leq 15,67$	$15,67 < B_1 \leq 16,11$
B_2	Експорт продуктів тваринного походження	$13,5 \leq B_2 \leq 13,63$	$13,63 < B_2 \leq 3,76$	$13,76 < B_2 \leq 13,88$	$13,88 < B_2 \leq 14,01$

Джерело: розраховано автором.

Таблиця 4

Результати моделювання оптимальних обсягів експорту продукції аграрних підприємств в умовах ризиків

Логарифмовані показники						
Експорт продуктів рослинного походження						
a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	B_1
			3,95	2,44	4,33	14,6
0,954	9,45	1,54				15
1,54	9,45	1,28				15
1,01	9,73	1,55				15
			3,8	2,42	4,33	15
1,54	9,45	1,83				15,2
1,01	9,46	2,07				15,2
			3,51	2,24	3,59	15,2
			3,65	2,04	3,97	15,2
			3,8	2,25	3,57	15,2
			3,97	2,04	3,61	15,2
1,54	9,71	1,51				15,4
1,57	9,98	1,8				15,4
2,1	9,75	1,54				15,4
			3,51	2,42	3,23	15,9
			3,52	2,42	3,19	15,9

Експорт продуктів тваринного походження						
a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	B_2
0,982	9,71	1,23				13,6
			3,8	2,43	3,91	13,6
			3,96	2,02	4,33	13,6
1,54	9,73	1,27				13,7
0,98	10	1,27				13,7
			3,8	2,43	4,27	13,7
1,51	9,71	1,83				13,8
1,01	9,73	1,81				13,8
1,01	10	1,81				13,8
			3,65	2,61	3,93	13,8
			3,65	2,42	3,19	13,8
			3,64	2,23	3,97	13,8
Первинні кількісні показники						
Експорт продуктів рослинного походження						
a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	B_1
2,6	12708,2	4,7				3269017
4,7	12708,2	3,6				3269017
2,7	16814,6	4,7				3269017
			44,7	11,2	75,9	3269017
4,7	12708,2	6,2				3992787
2,7	12835,9	7,9				3992787

			33,4	9,4	36,2	3992787
			38,5	7,7	53,0	3992787
			44,7	9,5	35,5	3992787
			53,0	7,7	37,0	3992787
4,7	16481,6	4,5				4876801
4,8	21590,3	6,0				4876801
8,2	17154,2	4,7				4876801
			33,4	11,2	25,3	8040485
			33,8	11,2	24,3	8040485
Експорт продуктів тваринного походження						
a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	B_2
2,7	16481,6	3,4				806129,8

			44,7	11,4	49,9	806129,8
			52,5	7,5	75,9	806129,8
4,7	16814,6	3,6				890911,2
2,7	22026,5	3,6				890911,2
			44,7	11,4	71,5	890911,2
4,5	16481,6	6,2				984609,1
2,7	16814,6	6,1				984609,1
2,7	22026,5	6,1				984609,1
			38,5	13,6	50,9	984609,1
			38,5	11,2	24,3	984609,1
			38,1	9,3	53,0	984609,1

Джерело: розраховано автором.

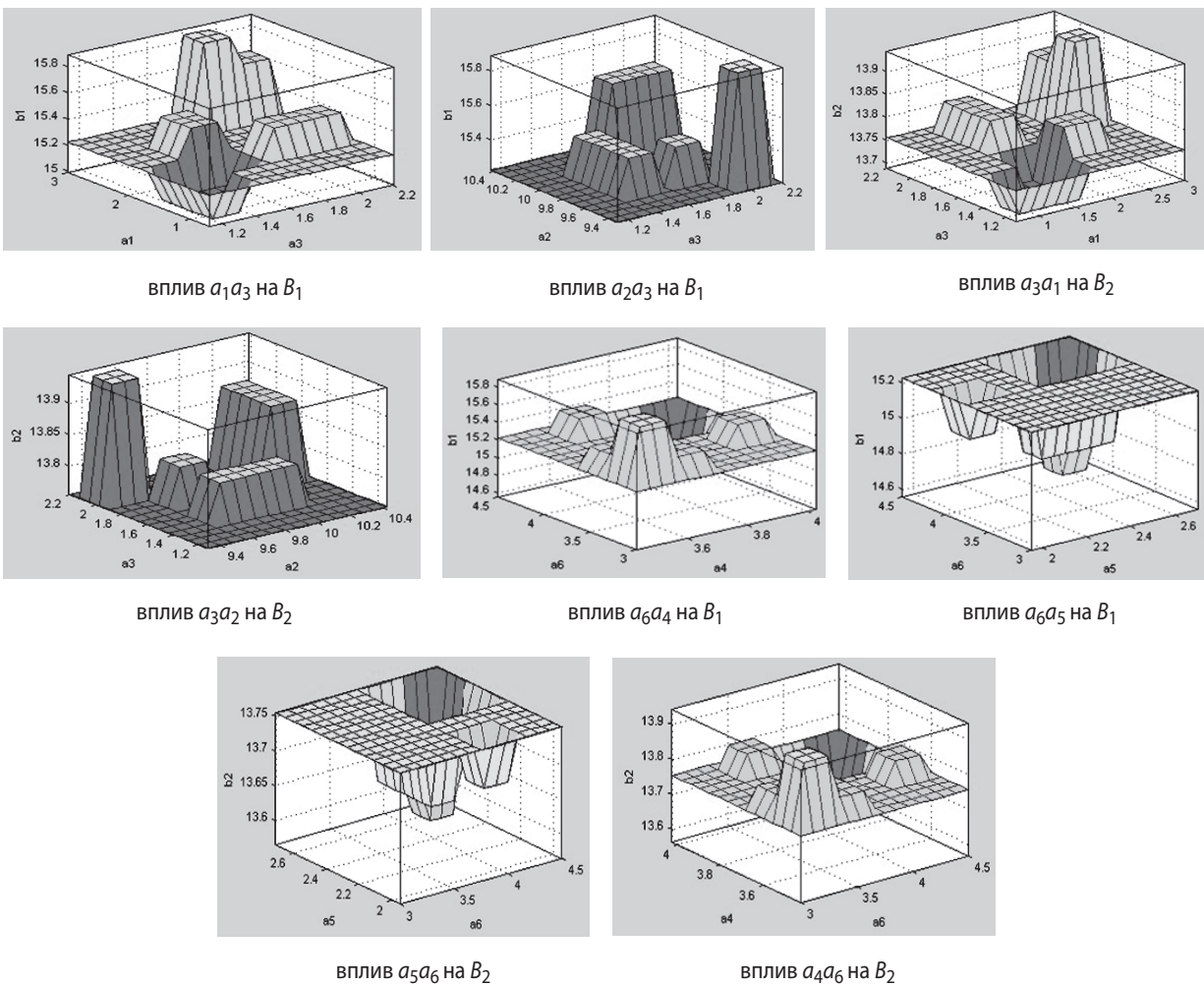


Рис. 4. Поверхні прогнозованих значень оптимальних обсягів експорту продукції аграрних підприємств в умовах ризиків

Джерело: розраховано автором.

2. Переформатування європейської інтеграції: можливості і ризики для асоціації Україна – ЄС / В. Сіденко (керівник проекту) та ін. Київ : Заповіт, 2018. 214 с. URL: https://razumkov.org.ua/uploads/article/2018_pereformatuvannia_ievropeiskoi_intehratsii.pdf
3. Седлик О. Ризики фінансово-банківської системи країн ЦСЄ у посткризовий період. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія «Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку»*. 2011. Вип. 720. С. 401–410. URL: http://ena.lp.edu.ua/bitstream/ntb/13991/1/62_401-410_Vis_720_Menegment.pdf
4. Зубчик О. Політичні ризики в умовах демократичної трансформації суспільства. *Політичний менеджмент*. 2011. № 4. С. 92–104. URL: https://ipiend.gov.ua/wp-content/uploads/2018/08/zubchik_politychni.pdf
5. Residential property markets and investment // World Global Property Guide. 2021. URL: <http://www.global-propertyguide.com>
6. Волошин О. Ф., Мащенко С. О. Моделі та методи прийняття рішень : навч. посіб. 2-ге вид., перероб. і допов. Київ : Вид.-поліграф. центр «Київський університет», 2010. 336 с.
7. Штовба С. Д. Проектирование нечетких систем средствами MATLAB. М. : Горячая линия – Телеком, 2007. 288 с.
8. 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. DOI: 10.1049/piee.1974.0328
9. Яхтьева Г. Э. Нечеткие множества и нейронные сети : учеб. пособие. 2-е изд., испр. М. : Интернет-университет информационных технологий ; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. 316 с.
10. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>

REFERENCES

- Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. <http://www.ukrstat.gov.ua>
- Mamdani, E. H. "Application of fuzzy algorithms for the control of a simple dynamic plant". *Proceedings of the IEEE*, vol. 121, no. 12 (1974): 1585-1588. DOI: 10.1049/piee.1974.0328
- Metyolkina, D. V. "Formuvannia ta vykorystannia eksportnoho potentsialu ahrarykh pidpriumstv v umovakh yevrointehratsii" [Formation and Use of Export Potential of Agricultural Enterprises in the Conditions of European Integration]. Suchasni mizhnarodni ekonomichni vidnosyny: draivery uspikhu ta vyklyky rozvytku. 2018. http://www.dnu.dp.ua/docs/ndc/konkyrs_stud/ES/1_2.pdf
- "Residential property markets and investment". World Global Property Guide. 2021. <http://www.globalpropertyguide.com>
- Sedlyk, O. "Ryzyky finansovo-bankivskoi systemy krain TsSYe u postkryzovyi period" [Risk of Financial-Banking System in CEE Countries in the Post-Crisis Period]. *Visnyk Natsionalnoho universytetu «Lvivska politekhnika»*. Serii «Menedzhment ta pidpriemnytstvo v

- Ukraini: etapy stanovlennia i problemy rozvytku»*, is. 720 (2011): 401-410. http://ena.lp.edu.ua/bitstream/ntb/13991/1/62_401-410_Vis_720_Menegment.pdf
- Shtovba, S. D. *Proektirovaniye nechetkikh sistem sredstvami MATLAB* [Design of Fuzzy Systems Using MATLAB]. Moscow: Goryachaya liniya - Telekom, 2007.
- Sidenko, V. et al. "Pereformatuvannia yevropeiskoi intehratsii: mozhlyvosti i ryzyky dlia asotsiatsii Ukraina - YeS" [Reformatting European Integration: Opportunities and Risks for the Ukraine – EU Association.]. Kyiv : Zapovit, 2018. https://razumkov.org.ua/uploads/article/2018_pereformatuvannia_ievropeiskoi_intehratsii.pdf
- Voloshyn, O. F., and Mashchenko, S. O. *Modeli ta metody pryiniattia rishen* [Models and Methods of Decision Making]. Kyiv: Vyd.-polihraf. tsentr «Kyivskiy universytet», 2010.
- Yakhteva, G. E. *Nechetkiye mnozhestva i neyronnyye seti* [Fuzzy Sets and Neural Networks]. Moscow: Internet-universitet informatsionnykh tekhnologiy ; BINOM. Laboratoriya znaniy, 2008.
- Zubchik, O. "Politychni ryzyky v umovakh demokratychnoi transformatsii suspilstva" [Political Risks in the Conditions of Democratic Transformation of Society]. *Politychnyi menedzhment*, no. 4 (2011): 92-104. https://ipiend.gov.ua/wp-content/uploads/2018/08/zubchik_politychni.pdf