

УДК 658.8:339.9

Маркіна І.А., д.е.н., професор

Аксюк Я.А., аспірант

Полтавська державна аграрна академія

### **ПРОГНОЗУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ЗМІН ЗЕРНОВИРОБНИЦТВА, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ**

У статті представлена методика прогнозування параметрів змін зерновиробництва, що впливають на ефективність зернопереробних підприємств. Побудовані карти кількісного розподілу підприємств та прибутку в залежності від виробничих витрат на 1 га та отриманої врожайності. За теорією ігор представлено критеріальну оцінку оптимальної поведінки зерновиробників, яка стане підґрунтям визначення оптимальних параметрів маркетингових заходів сировинно-закупівельної діяльності агропереробних підприємств. Оптимальні параметри взаємодії спрогнозовані із врахуванням ризикованості діяльності цих підприємств.

**Ключові слова:** маркетинг, зерновиробництво, зернопереробка, прогнозування, ефективність.

Markina I., Aksyuk Ya.

### **FORECASTING PARAMETERS OF CHANGE OF GRAIN PRODUCTION, AFFECTING THE EFFICIENCY OF GRAIN PROCESSING ENTERPRISES**

The article presents a methodology for forecasting the parameters of grain production changes affecting the efficiency of grain processing enterprises. The maps of the quantitative distribution of enterprises and profits, depending on the production costs per hectare and the yield obtained, are constructed. According to the theory of games, a criteria assessment of the optimal behavior of grain producers is presented, which can become the basis for determining the optimal parameters of marketing activities for raw materials and purchasing activities of agro-processing enterprises. The optimal parameters of interaction are predicted taking into account the riskiness of activity of these enterprises.

**Keywords:** marketing, grain production, grain processing, forecasting, efficiency.

Маркіна І.А., Аксюк Я.А.

### **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ИЗМЕНЕНИЙ ЗЕРНОПРОИЗВОДСТВА, ВЛИЯЮЩИХ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗЕРНОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

В статье представлена методика прогнозирования параметров изменений зернопроизводства, влияющих на эффективность зерноперерабатывающих предприятий. Построены карты количественного распределения предприятий и прибыли в зависимости от производственных затрат на 1 га и полученной урожайности. По теории игр представлена критеріальная оценка оптимального поведения зернопроизводителей, которая станет основой определения оптимальных параметров маркетинговых мероприятий закупочно-сырьевой деятельности агроперерабатывающих предприятий. Оптимальные параметры взаимодействия спрогнозированы с учетом рискованности деятельности предприятий.

**Ключевые слова:** маркетинг, зернопроизводство, зернопереработка, прогнозирование, эффективность.

**Постановка проблеми у загальному вигляді і її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями.** Передумовами ефективного розвитку агропереробних підприємств з використанням традиційних та інноваційних технологій переробки зерна є стабільність та визначена ритмічність завантаження устаткування. Особливо це актуально в умовах, коли для впровадження нових технологій глибокої переробки зерна використовується інвестиційні резерви агропереробних підприємств, галузі або регіону. Стабільність технологічного ланцюга виступає гарантом повернення вкладених коштів у встановлений термін. Тому важливим завданням маркетингу

зернопереробного підприємства є формування механізмів прогнозування дій наявних та потенційних постачальників основних видів зернової сировини.

**Аналіз останніх досліджень, у яких започатковано вирішення проблеми.** Використання загальноприйнятих підходів статистичного інструментарію, в тому числі регресійного аналізу впливу технологічних витрат на результативність виробництва зерна, ускладнюється через низьке значення коефіцієнту детермінації [2, 8, 12]. Ця ситуація потребує більш глибокої фільтрації даних. На наш погляд, це викликано ситуаціями, коли дії виробників зерна визначаються не лише підприємницькими розрахунками, але й поведінковими особливостями. Тому в якості методологічної основи дослідження кількісного розподілу підприємств, зайнятих виробництвом товарної продукції, доцільно використати візуальний тривимірний аналіз.

Візуальний тривимірний аналіз дозволяє аналізувати дані в тривимірному просторі, наприклад, будувати тривимірне зображення послідовностей вихідних даних (спостережень) для однієї або декількох обраних змінних. Обрані змінні представляються по осі Y, послідовні спостереження – по осі X, а значення змінних (для даного спостереження) відкладаються по осі Z. Основна перевага тривимірних уявлень перед двомірними складовими лінійними графіками полягає в тому, що для деяких множин даних при об'ємному зображенні легше розпізнавати окремі послідовності значень [3, 5, 11].

Такі тривимірні графіки використовуються для візуалізації послідовностей значень декількох змінних. За своєю ідеєю вони схожі з складовими лінійними графіками, з тією лише відмінністю, що для 3М діаграм вихідних даних стрічки, лінії, паралелепіпеди і інші тривимірні представлення значень кожної змінної не перекриваються (як на двовимірному графіку), а «розсуваються» в тривимірній перспективі. Для побудови поверхні використовується підгонка під точки тривимірного графіка розсіювання. Таке уявлення, як і 3М діаграми розсіювання, дозволяє виявити приховану структуру даних і взаємозв'язку між трьома змінними [1, 6, 7]. З допомогою таких експериментів можна виявити складні нелінійні взаємозв'язки між змінними.

Результативну інформацію доцільно представити у вигляді тривимірних контурних карт. Тривимірні контурні карти – це проекція тривимірної поверхні на двомірну площину. На ній лініями позначено однакові «висоти» (однакові значення змінної Z). Тривимірні контурні карти являють собою двомірну проекцію згладженої сплайнами поверхні, підігнаної до вихідних даних.

Для побудови контурних карт, що відображають статистично згладжене розподілу підприємств, доцільно взяти результати багатовимірної аналізу даних, що згруповані за трьома вимірами. Наприклад, для підприємств-зерновиробників це можуть бути: виробничі витрати на 1 га, врожайність зернових культур та прибуток на 1 ц реалізованої продукції. Це дозволить отримати уявлення про ініціативу зерновиробників до управління виробничими витратами в наявних умовах ґрунтово-кліматичного забезпечення через отримання додаткових конкурентних переваг у вигляді маржинального прибутку на кожний реалізований центнер зернової продукції [9, 10]. Результативні контурні карти доцільно будувати за двома підходами: кількісного розподілу підприємств в проекції виробничих витрат та врожайності та розподілу конкурентної переваги у вигляді прибутку на 1 ц реалізованої продукції. Порівняння карт дозволить оцінити очікування та результат зерновиробників у відповідній господарській активності.

**Цілі статті** – спрогнозувати параметри змін зерновиробництва, що впливають на ефективність зернопереробних підприємств.

**Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів.** На рис. 1 представлено карту кількісного розподілу

підприємств Полтавської області, зайнятих виробництвом кукурудзи на зерно, в залежності від виробничих витрат на 1 га та отриманої врожайності зерна.

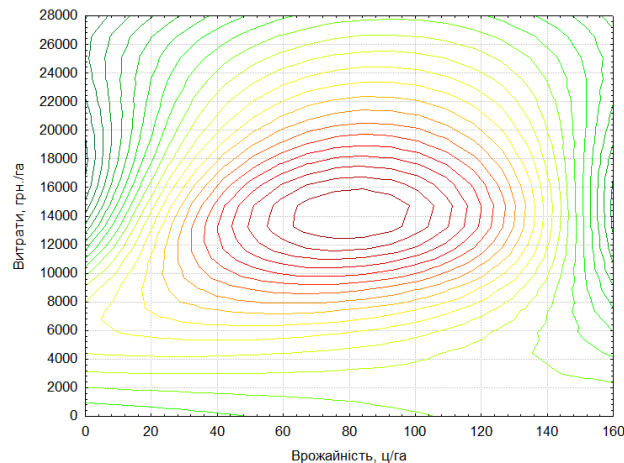


Рис. 1. Карта кількісного розподілу підприємств Полтавської області, зайнятих виробництвом кукурудзи на зерно, в залежності від виробничих витрат на 1 га та отриманої врожайності зерна

Рівні контурної карти, що представлені на рис. 1, свідчать про значну спорідненість технологічних підходів до виробництва кукурудзи на зерно. Абсолютна більшість складає близько 130 підприємств або 35% від загальної кількості, які отримують врожайність зерна пшениці від 60 до 100 ц/га. Загальна топологія висотних рівнів контурної карти, а саме менші проміжки між контурами у порівнянні із картою озимої пшениці, свідчить про значне коливання рівнів урожайності за групами витрат на 1 га посівної площі, тобто темпи зміни врожайності більші за темпи змін витрат на 1 га, та менші від цих темпів за озимою пшеницею. Але аналогічне зміщення висот у лівій частині карти свідчить про те, що надмірна економія виробничих витрат призводить до значного зменшення врожайності та якості зернової продукції. Максимум оптимальної врожайності кукурудзи варто оцінювати в 140 ц/га.

Результуючи показники такого кількісного розподілу за зерном кукурудзи представлено на рис. 2. Рівні контурної карти дещо повторює топологію контурної карти кількісного розподілу, але з значним масштабуванням. Максимальні конкурентні вигоди у вигляді більш високого прибутку на 1 ц реалізованого зерна мають підприємства, що мають виробничі витрати не менше від 8000 грн. та не більше 16000 грн. на 1 га. При цьому і рівень врожайності повинен бути в більш широкому діапазоні, а саме в межах від 80 до 120 ц/га. Загальна топологія висот контурної карти свідчить про значно більші темпи зміни витрат на 1 га, тобто істотне збільшення прибутку на 1 ц реалізованої продукції потребує значно більших виробничих витрат.

Таким чином, дії зерновиробників кукурудзи більш споріднені, але зміна ефективності задля підвищення конкурентоспроможності потребує більших зусиль.

Проте високу цінність для здійснення маркетингу закупівельної діяльності зернопереробного підприємства має можливість не тільки аналізувати, класифікувати та стратифікувати множину потенційних контрагентів-постачальників зерна, але й створення підходів прогнозувати оптимальну поведінку та впливати на неї. В такому випадку за наявної інформації раціонально скористатися методологією теорії статистичних рішень, яка складає основу систем підтримки прийняття рішень в умовах невизначеності та ризику. Додатково, умови впровадження новітніх технологій переробки зерна створюють умови відповідної невизначеності, через відсутність інформації при реакцію ринку на ці нові підходи. Тобто в даному випадку ставиться

завдання з позиції теорії статистичних рішень визначити оптимальну поведінку виробників зернових культур для досягнення рівня прибутковості, достатнього для регулювання процесів ефективного обміну. В результаті роботи будуть отримані конкретні межові техніко-економічні показники, що визначатимуть ефективність дії зерновиробників у забезпеченні економічної конкурентоспроможності, що є основою для створення систем управління якістю сировинного зерна.

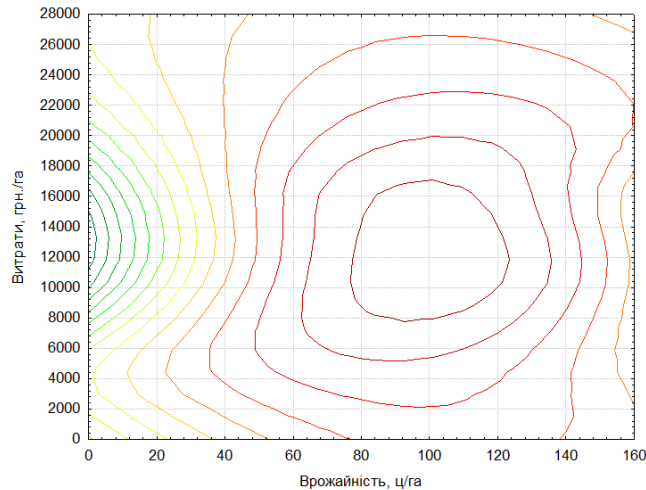


Рис. 2. Карта розподілу прибутку на 1 ц підприємств Полтавської області, зайнятих виробництвом кукурудзи на зерно, в залежності від виробничих витрат на 1 га та отриманої врожайності зерна

Вихідні дані для завдання, що вирішуються за допомогою статистичних рішень представляються у вигляді деякого вектору  $S = (S_1, S_2, \dots, S_n)$ , що описує  $n$  станів зовнішнього середовища, і вектором  $X = (X_1, X_2, \dots, X_m)$ , що описує  $m$  кількість допустимих рішень. Потрібно знайти вектор  $X^* = (0, 0, \dots, 0, X_i, 0, \dots, 0)$ , який забезпечує оптимальність функції корисності  $W(X, S)$  по деякому критерію  $K$ . Тут виникає також проблема вибору критерію оптимальності, оскільки рішення, оптимальне для якихось умов, буває неприйнятним в інших і доводиться шукати певний компроміс.

В даному випадку стан природи може бути заданий у вигляді відповідних рівнів врожайності, а сукупність стратегій діяльності - у вигляді відповідних рівнів витрат на 1 га посівних площ. В якості розподілу вигащів буде виступати середній рівень прибутку в перерахунку на 1 ц реалізованого зерна, як відображення потенціалу формування маржі. Джерелом даних для формування груп за зазначеними показниками приймемо звітність підприємств Полтавської області за формою 50-СГ за кукурудзою на зерно. Результат формування платіжної матриці для постачальників зерна кукурудзи представлено в таблиці 1.

Характеризуючи матрицю вигащів для визначення оптимальної поведінки виробників зерна кукурудзи, зазначимо, що найбільший прибуток на 1 ц реалізованої продукції визначається середньостатистичними виробничими витратами на 1 га. Витрати на 1 га посівної площі нижче від 7500 грн. загалом не гарантують отримання середньообластної врожайності та відповідно достатнього для конкурентоспроможності на ринку прибутку на 1 ц реалізованої продукції. З іншої сторони, максимізація виробничих витрат також не завжди відповідає максимальному прибутку, навіть на тлі підвищеної врожайності кукурудзи. Це, можливо, пов'язане із використанням постачальниками конкурентних переваг реалізації великих обсягів зерна по невисоким цінам, тобто формування прибутку «за рахунок обсягу».

Враховуючи мінливість ринкового середовища, здійснимо критеріальну оцінку оптимальної поведінки зерновиробників, яка стане підґрунтям визначення оптимальних параметрів маркетингових заходів сировинно-закупівельної діяльності агропереробних підприємств. Для визначення правил вибору рішення, виходячи з наявної інформації та очікувань гравця, існує декілька критерії оцінки, які варто використати для аналізу, а саме критерії Лапласа, Байеса, Вальда, Севіджа та Гурвіца.

Таблиця 1

Матриця виграшів для визначення оптимальної поведінки виробників зерна кукурудзи, що формують пропозицію на ринку зернових Полтавської області

Номер групи	Групи виробничих витрат на 1 га посівних площ (стратегії гравця)	Групи врожайності кукурудзи на зерно (стан «природи»), ц/га							Середній прибуток на 1 ц за групою витрат
		менше 30 ц/га	від 30 до 50 ц/га	від 50 до 70 ц/га	від 70 до 90 ц/га	від 90 до 110 ц/га	від 110 до 130 ц/га	понад 130 ц/га	
1	менше 5000 грн.	90,2	107,1	197,2	0	0	0	0	125,4
2	від 5000 до 7500 грн.	33,9	120,5	131,9	123,8	230,6	0	0	111,4
3	від 7500 до 10000 грн.	-59,6	49,3	117,1	138,6	187,3	243,5	0	80,1
4	від 10000 до 12500 грн.	-421,1	118,3	98,8	133,9	197,7	235,3	170,0	123,8
5	від 12500 до 15000 грн.	-237,7	22,2	93,0	102,9	142,7	137,1	97,2	92,2
6	від 15000 до 17500 грн.	-458,1	503,0	176,8	119,7	89,6	174,7	-23,5	134,6
7	від 17500 до 20000 грн.	X	-82,2	11,7	78,2	153,1	167,4	116,8	101,7
8	від 20000 до 22500 грн.	X	-68,6	81,8	44,8	99,1	145,1	63,2	70,9
9	від 22500 до 25000 грн.	X	X	-22,0	53,1	112,8	0	67,4	73,3
10	від 25000 до 27500 грн.	X	X	X	X	36,4	102,0	0	49,5
11	від 27500 до 30000 грн.	X	-352,7	X	X	133,0	151,7	0	16,2
12	понад 30000 грн.	X	30,0	135,8	80,2	102,8	48,7	85,5	90,2
	Середній прибуток на 1 ц реалізованої продукції за групою врожайності	-81,4	92,5	105,7	103,4	127,4	166,8	91,9	101,7

\* на перетині рядків та стовпців наведено прибуток в перерахунку на 1 ц виробленої продукції, грн.;

\*\* нульовими значеннями позначено неможливість отримання прибутку за заданих умов; символом «X» позначено відсутність інформації про підприємства, що отримували фінансово-економічний результат за вказаних умов.

Виходячи з розуміння основної причини неоптимальних дій потенційних постачальників зерна, – недостатня інформаційна забезпеченість про стан ринку та умови господарювання, – оцінку оптимальних стратегій розвитку зерновиробників варто почати з критерію Лапласа, в основі якого лежить «принцип недостатньої підстави», сутність якого полягає в тому, що якщо немає достатніх підстав вважати, а ймовірність того чи стану «природи» має нерівномірний розподіл, то вони приймаються однаковими і завдання зводиться до пошуку варіанту, що дає:

$$W = \max_{i=l...m} \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n W_{ij} \quad (1)$$

За критерієм Лапласа отримано наступні розрахункові значення (табл. 2). Таким чином, у разі відсутності інформації про стан ринку та умов господарювання, для

постачальників зерна кукурудзи оптимально буде дотримуватися виробничих витрат не більше 10000 грн., але не менше від 5000 грн на 1 га з найбільш вірогідним (за аналізованою сукупністю (табл. 1)) рівнем врожайності від 30 до 50 ц/га та прибутком в 49,3 грн. на 1 ц реалізованого зерна. Таким чином, для формування маркетингових програм зернопереробних підприємств важливим висновком є те, що для формування конкурентоспроможності підприємства-зерновиробники в більшій своїй частині керуються принципами мінімізації технологічних витрат, що може негативно відобразитися на якості зернопродукції, яка постачається ними на ринок. В такому випадку система маркетингу зернопереробного підприємства повинна бути спрямована на мотивацію зерновиробників-контрагентів для «технологічного зростання».

Таблиця 2

Розрахункові дані для визначення оптимальної поведінки за критерієм Лапласа

Номер групи виробничих витрат на 1 га посівних площ (стратегії гравця)	Розрахункові дані критеріальної оцінки для кукурудзи на зерно
Група №1	56,4
Група №2	91,5
Група №3	96,6
Група №4	76,1
Група №5	51,1
Група №6	83,2
Група №7	63,6
Група №8	52,2
Група №9	30,2
Група №10	19,8
Група №11	-9,7
Група №12	69,0
Критерій Лапласа (W)	96,6

Розширення інформації про обґрунтованість дій зерновиробників в поточних умовах господарювання можливе з використанням критерію Байеса, який використовується за умови, якщо в нашому розпорядженні є статистичні дані, що дозволяють оцінити ймовірність того чи іншого стану «природи», і цей досвід може бути використаний для оцінки майбутнього. При відомих ймовірностях  $P_j$  для стану природи  $S_j$  можна знайти математичне сподівання  $W(X,S,P)$  і визначити вектор  $X^*$ , що дає (2):

$$W = \max_{i=l...m} \sum_{j=1}^n W_{ij} P_j \quad (2)$$

Для розрахунку за критерієм Байеса необхідно визначити вірогідність станів природи. Для визначення вірогідності станів природи приймемо до уваги допущення, за яким зберігається тенденція формування відповідних рівнів врожайності в майбутньому та дії зерновиробників будуть аналогічними. Тоді вірогідність отримати урожайність підприємствами Полтавської області буде визначатися як відношення кількості підприємств з відповідною врожайністю за групами та загальною кількістю підприємств. Розраховані дані представлено в таблиці 3.

Оцінюючи отриману інформацію (табл. 3), зазначимо, що за ретроспективними даними найімовірніший рівень урожайності кукурудзи на зерно – від 70 до 90 ц/га. З урахуванням розрахованої вірогідності значення показників критерію Байеса за стратегіями становлять (табл. 4). Таким чином, з врахуванням статистичної інформації про вірогідність розвитку станів природи вибір максимального значення виявляє

оптимальність вибору. Для постачальників зерна кукурудзи оптимально буде дотримуватися виробничих витрат не більше 17500 грн., але не менше від 15000 грн на 1 га з найбільш вірогідним (за аналізованою сукупністю) рівнем врожайності від 70 до 90 ц/га та очікуваним умовним прибутком в 147,38 грн. на 1 ц реалізованого зерна.

Таблиця 3

Вірогідність станів природи умов господарювання Полтавської області для зернового господарства

Номер групи врожайності (стан «природи»)	Вірогідність станів природи – отримання врожайності кукурудзи на зерно
Група №1	0,044
Група №2	0,125
Група №3	0,258
Група №4	0,286
Група №5	0,186
Група №6	0,053
Група №7	0,047

Цей результат в більшості повторює висновки попередньої оцінки, що свідчить про песимістичний настрій агентів щодо сприятливості природних умов. Виключення складає лише виробництво кукурудзи, яка є «профільною» культурою для зони лісостепу, до якою належать ґрунтово-кліматичні умови Полтавської області.

Таблиця 4

Розрахункові дані для визначення оптимальної поведінки за критерієм Байеса

Номер групи виробничих витрат на 1 га посівних площ (стратегії гравця)	Розрахункові дані критеріальної оцінки для кукурудзи на зерно
Група №1	68,23
Група №2	128,88
Група №3	121,12
Група №4	117,27
Група №5	84,11
Група №6	147,38
Група №7	57,96
Група №8	54,45
Група №9	33,65
Група №10	12,18
Група №11	-11,31
Група №12	87,45
Критерій Байеса (B)	147,38

Наявність прогнозів про несприятливі метеорологічні умови, незадовільний стан ринку забезпечення основними ресурсами (засоби захисту рослин, паливо та інше) та спекулятивні дії посередників зернового ринку часто змушують господарників діяти обережно, в режимі песимістичної стратегії, що є основою критерію Вальда. Його судження близькі до тих суджень, які використовуються в теорії ігор для пошуку сідлової точки в просторі чистих стратегій: для кожного рішення  $X_i$  обирається найгірша ситуація (найменше з  $W_{ij}$ ) і серед них відшукується гарантований максимальний ефект:

$$W = \max_{i=l..m} \min_{j=l..n} W_{ij} \quad (3)$$

Щодо критерію Вальда, то у нашому варіанті для кукурудзи на зерно ця ситуація збігається зі станом природи з врожайністю менше 30 ц/га  $W = \max(-59,6; -421,1; -237,7; -458,1) = -59,6$ , тобто за цим критерієм слід обмежуватися витратами на 1 га не більше 10000 грн. і максимально можливі втрати за несприятливих умов не перевищать 59,6 грн.

Таким чином розраховані зони ризику зерновиробників в поточних умовах господарювання та ринку Полтавської області. Можна прийняти і критерій вибору оптимістичній стратегії для випадків оптимального або попереднього забезпечення виробничими ресурсами (4).

$$W = \min_{i=l..m} \max_{j=l..n} W_{ij} \quad (4)$$

Так, нами оцінюється гарантований виграш при найсприятливіших умовах. Для кукурудзи на зерно – це ситуація зі станом природи при рівні врожайності від 30 до 50 ц/га  $W = \min(107,1; 120,5; 49,3; 118,3; 22,2; 503,0) = 22,2$  (без екстремальних поодиночних значень).

Таким чином розраховані зони «обережних» очікувань зерновиробників в поточних умовах господарювання та ринку Полтавської області.

Недоліком критеріїв Вальда є їх радикальність. Орієнтація на найгірший результат є своєрідною пересторогою. Проте, необачно також вибирати політику, яка надмірно є оптимістичною. Критерій Гурвіца пропонує певний компроміс:

$$W = \max_{i=l..m} [\alpha \max_{j=l..n} W_{ij} + (1 - \alpha) \min_{j=l..n} W_{ij}] \quad (5)$$

де параметр  $\alpha$  приймає значення від 0 до 1 і виступає як коефіцієнт оптимізму.

Таким чином, можна оцінити ресурсну та технологічну підготовленість потенційного постачальника зерна до ефективного виробництва в поточних умовах господарювання.

За критерієм Гурвіца для зерновиробників кукурудзи – в таблиці 5.

Таблиця 5

Розрахункові дані для визначення оптимальної поведінки виробників зерна кукурудзи за критерієм Гурвіца

Групи витрат на 1 га посівних площ (стратегії гравця)	Значення коефіцієнта оптимізму				
	0,1	0,2	0,5	0,8	0,9
менше 5000 грн.	19,7	39,4	98,6	157,8	177,5
від 5000 до 7500 грн.	23,1	46,1	115,3	184,5	207,6
від 7500 до 10000 грн.	-29,3	1,1	92,0	182,9	213,2
від 10000 до 12500 грн.	-355,4	-289,8	-92,9	104,0	169,7
від 12500 до 15000 грн.	-199,7	-161,6	-47,5	66,6	104,6
від 15000 до 17500 грн.	-362,0	-265,9	22,5	310,8	406,9
від 17500 до 20000 грн.	-57,3	-32,3	42,6	117,5	142,4
від 20000 до 22500 грн.	-47,2	-25,9	38,3	102,4	123,7
від 22500 до 25000 грн.	-8,6	4,9	45,4	85,9	99,4
від 25000 до 27500 грн.	10,2	20,4	51,0	81,6	91,8
від 27500 до 30000 грн.	-302,3	-251,9	-100,5	50,8	101,3
понад 30000 грн.	13,6	27,2	67,9	108,7	122,3

Для кукурудзи на зерно при  $\alpha = 0,5$  (рівні ймовірні шанси на успіх і невдачу) слід витратити на 1 га посівів пшениці не менше 5000, але не більше 7500 грн. і очікувати прибуток (умовний) порядку 115,3 грн. на 1 ц зерна. Важливою практикою контрагентів, що є потенційними постачальниками зерна є управління ризиками, тобто виявлення ризикованих дій та формування заходів їх запобігання. Для діяльності із розвитку системи ресурсозберігання це також актуально через переважно



випробувальний характер дій в цьому напрямі. Суть критерію Севіджа полягає в знаходженні мінімального ризику. При виборі рішення за цим критерієм спочатку матриця функції корисності (ефективності) зіставляється з матрицею ризику елементи якої відображають збитки від помилкової дії, тобто вигоду, упущену в результаті прийняття і-го рішення в j-му стані. Потім по матриці D вибирається рішення за песимістичним критерієм Вальда, що дає найменше значення максимального ризику.

$$D_{ij} = W_{ij} - \max_i(W_{ij}) \quad (6)$$

За критерієм Севіджа у нашому прикладі необхідно сформувати таблицю ризику, розраховані дані якої для кукурудзи на зерно – в таблиці 6.

Таблиця 6

Розрахункові значення ризику для визначення оптимальної поведінки виробників зерна кукурудзи за критерієм Севіджа

Номер групи	Групи виробничих витрат на 1 га посівних площ (стратегії гравця)	Групи врожайності кукурудзи на зерно (стан «природи»), ц/га							Максимум за групою врожайності
		менше 30 ц/га	від 30 до 50 ц/га	від 50 до 70 ц/га	від 70 до 90 ц/га	від 90 до 110 ц/га	від 110 до 130 ц/га	понад 130 ц/га	
		1	2	3	4	5	6	7	
1	менше 5000 грн.	0,0	395,9	0,0	138,6	230,6	243,5	170,0	395,9
2	від 5000 до 7500 грн.	56,4	382,5	65,3	14,8	0,0	243,5	170,0	382,5
3	від 7500 до 10000 грн.	149,8	453,7	80,1	0,0	43,3	0,0	170,0	453,7
4	від 10000 до 12500 грн.	511,3	384,8	98,4	4,7	32,9	8,2	0,0	511,3
5	від 12500 до 15000 грн.	327,9	480,9	104,2	35,7	88,0	106,4	72,8	480,9
6	від 15000 до 17500 грн.	548,3	0,0	20,3	18,9	141,1	68,9	193,5	548,3
7	від 17500 до 20000 грн.	90,2	585,3	185,4	60,3	77,5	76,1	53,2	585,3
8	від 20000 до 22500 грн.	90,2	571,6	115,3	93,8	131,5	98,4	106,7	571,6
9	від 22500 до 25000 грн.	90,2	503,0	219,2	85,5	117,8	243,5	102,6	503,0
10	від 25000 до 27500 грн.	90,2	503,0	197,2	138,6	194,2	141,5	170,0	503,0
11	від 27500 до 30000 грн.	90,2	855,8	197,2	138,6	97,6	91,8	170,0	855,8
12	понад 30000 грн.	90,2	473,0	61,3	58,4	127,8	194,8	84,4	473,0

За даними таблиці 6 можна зробити висновки, що для виробників зерна кукурудзи оптимальною стратегією формування технологічних витрат є додержання їх на рівні не менше 5000, але не більше 7500 грн. на 1 га. Також прогнозуються найменші втрати при різних варіантах формування врожайності.

**Висновки.** Головною передумовою ефективного розвитку зернопереробних підприємств є формування надійної основи із стабільного та ритмічного забезпечення технологічного процесу зернопереробки сировинним зерном в необхідній кількості та необхідної якості. Основним завданням маркетингової діяльності зернопереробних підприємств в системі закупівлі та постачання сировини є формування та розвиток механізмів оцінки стану наявних й потенційних ринків зерна, дослідження їх впливу на

діяльність, прогнозування змін та вироблення ефективних засобів програмування необхідних змін.

Першочерговим завданням є дослідження типових характеристик регіонального ринку зернових за наявною та типовою ефективною моделлю діяльності наявних та потенційних постачальників зернової сировини для місцевих підприємств. За результатами запропонованої моделі класифікації учасників аграрного ринку Полтавської області, які формують пропозицію зерна кукурудзи, з'ясовано, що всю сукупність підприємств-зерновиробників Полтавської області з урахуванням територіального розміщення можна розділити на: група підприємств із високою привабливістю для організації постачальницьких відносин для зернопереробного підприємства – підприємства другого та третього кластеру; група підприємств із перспективною привабливістю, що мають нерозкритий потенціал ефективної взаємодії із зернопереробними підприємствами – четвертий кластер; група підприємств із посередньою привабливістю – перший та п'ятий кластер. Група підприємств із посередньою привабливістю також можуть бути ефективним учасником відносин з зернопереробним підприємством, проте оптимальні параметри взаємодії повинні бути чітко визначені із врахуванням ризикованості діяльності цих підприємств.

#### Список використаних джерел:

1. Казакова Н.С. Розробка стратегій розвитку сільськогосподарських підприємств з використанням економіко-математичних моделей / Н.С. Казакова, В. М. Колесник // Інноваційна економіка. – 2012. – Випуск №11. – С. 91-94.
2. Коваленко А.В. Многомерный статистический анализ предприятия: монография / А.В. Коваленко, М.Х. Уртенев, У.А. Узденов. – М.: Академия, 2010. – 315 с.
3. Колодійчук В. А. Галузеве позиціонування зернопродуктового підкомплексу АПК України / В. А. Колодійчук // Економічний часопис-XXI. – № 9-10 (1). – 2014. – С. 45-48.
4. Офіційний сайт Державної служби статистики України: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>
5. Терещенко О. В. Многомерный статистический анализ данных в социальных науках : учеб. пособие / О. В. Терещенко, Н. В. Курилович, Е. И. Князева. – Минск : БГУ, 2012. – 239 с.
6. Amiri M. A. Study of marketing strategy adopted by edible oil wholesalers in Pune city / M. Amiri // Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences. – 2016. – №6(S2). – P. 646-650. Retrieved from <http://www.cibtech.org/sp.ed/jls/2016/02/73-JLS-S2-075-AMIRI-MARKETING-PUNE.pdf>
7. Ashmarina S. The system of marketing information management: development, assessment, improvement / S. Ashmarina, A. Zotova // Economic Annals-XXI. – 2016. – № 160(7-8). – P. 51-55.
8. Cervenka, P. Using cognitive systems in marketing analysis / P. Cervenka, I. Hlavaty, A. Miklosik, J. Lipianska // Economic Annals-XXI. – 2016. – № 160(7-8). – P. 56-61.
9. Danylenko A. Price parity in the agricultural sector as a guarantee of the national food security / A. Danylenko, L. Satyr, O. Shust // Economic Annals-XXI. – 2017. – №164(3-4). – P. 61-64.
10. Hauser J. Self-Reflection and Articulated Consumer Preferences / J. Hauser, S. Dong, M. Ding // Journal of Product Innovation Management. – 2015. -№ 31 (1). – P. 17-32.
11. Homburg C. Marketingmanagement. Strategie – Instrumente – Umsetzung – Unternehmensführung (5th edn.) / C. Homburg. – Wiesbaden, 2016. – 980 p.
12. Natorina A. Congruent marketing product strategies of the enterprises / A. Natorina // Economic Annals-XXI. – 2017. – №163(1-2(1)). – P. 75-78.