

## ОЦІНКА ЗОНАЛЬНОГО РИЗИКУ ГАЛУЗІ ХМЕЛЯРСТВА

*Представлені результати кількісної оцінки зонального ризику вирощування хмелю. Наведено групування районів Житомирської області за ступенем зонального ризику і здійснено їх кластеризацію на райони з низьким, середнім та високим рівнем ризику.*

### Постановка проблеми

Ефективність вирощування сільськогосподарських культур, у т.ч. хмелю, в значній мірі визначається впливом неконтрольованих чинників, основними з яких є природо-кліматичні фактори. Залежно від погодних умов (зокрема середньорічної температури та річної суми опадів; середньодобової температури, суми опадів, сонячних годин і суми активних температур у період вегетації; відносної вологості тощо), які склались в окремий рік, матиме місце той чи інший рівень урожайності хмелесировини. В кожному регіоні, де здійснюється вирощування хмелю, вже досить чітко встановлені межі урожайності цієї культури. Однак через випадковий характер погодних умов, хмелярські господарства підпадають під об'єктивний вплив ризику відхилення фактичної урожайності хмелю від її очікуваного рівня. Незважаючи на відносно випадковий характер погодних умов, їх варіацію можна систематизувати в контексті впливу на коливання урожайності хмелю за значний проміжок часу. Саме необхідність оцінки ризику, формою прояву якого є відхилення

---

© О.М. Николюк

Науковий керівник – д.е.н., професор В.В. Зіновчук

урожайності хмелю в різних адміністративних районах під впливом природо-кліматичних чинників, зумовила необхідність проведення даного дослідження.

#### **Аналіз останніх досліджень**

Системні дослідження з питань ризиковості сільськогосподарського виробництва знайшли відображення у працях вітчизняних науковців, зокрема В. Андрійчука, Л. Бауера, О. Ковтун, О. Ничипорука, А. Минки, Р. Пікус, Н. Рокочинської, С. Савіної, В. Чепурка, Р. Шинкаренка та ін.

Вивченням погодного ризику в агропромисловому комплексі займалися В. Кардаш [1], С. Наконечний і С. Савіна [3]. Особливої уваги заслуговує дослідження В. Чепурко, яким було науково обґрунтовано об'єктивне існування зонально-галузевого ризику сільськогосподарського виробництва і запропоновано методика його оцінки [7].

Однак, незважаючи на безумовну значущість проведених досліджень, на сучасному етапі залишаються неврахованими ряд особливостей, які притаманні галузі хмелярства. Тому завданням даного дослідження була адаптація існуючих підходів кількісної оцінки ризику, спричиненого дією погодних умов, до особливих характеристик хмелярства та здійснення цієї оцінки в межах адміністративних районів. Зважаючи на те, що станом на 2006 р. близько 71% хмеленасаджень припадали на Житомирську область, дослідження було проведено на матеріалах цього регіону.

#### **Об'єкт та методика досліджень**

Об'єктом дослідження є процес формування адаптивного управління ризиками виробників хмелю. Методологічною основою дослідження були загальні та спеціальні методи наукового пізнання процесів та явищ. У ході наукового дослідження були використані методи термінологічного аналізу та операціоналізації понять, абстрактно-логічний метод (зокрема індукції та дедукції, аналізу і синтезу), за допомогою яких здійснено уточнення понять підприємницького ризику та зонального ризику галузі хмелярства [5, 8]. Використання статистико-економічних методів дало змогу обчислити пропущені дані динамічних рядів урожайності хмелю (метод інтерполяції), обґрунтувати адекватність побудованих трендів рядів динаміки.

У процесі кількісної оцінки зонального ризику виробництва хмелю в Житомирській області було використано методика, розроблену В. Чепурком [7]. Також в ході дослідження застосовували метод найменших квадратів і симплексний метод математичного програмування – для визначення рівнів відхилення від трендів урожайності сільськогосподарських культур. У процесі кластеризації районів області залежно від рівня зонального ризику було застосовано методи багатовимірної аналізу, зокрема ієрархічний агломеративний метод середніх зв'язків та ітеративний метод (метод  $k$ -середніх) з використанням статистичного пакету прикладної програми Statistica v 6.0 [2, 4].

**Результати досліджень**

Підприємницький ризик – це прийняття підприємницького рішення з метою подолання невизначеності в економіці на основі оцінки ймовірностей настання наслідків альтернативних рішень та ступеня відхилення від запланованого результату. Одним із найбільш вагомих ризиків виробників сільськогосподарської продукції (в т.ч. хмелесировини) є зональний ризик. *Зональний ризик – це ризик, викликаний змінами урожайності культури в окремому регіоні (країні) під впливом виключно природо-кліматичних умов.* Існує декілька методичних підходів до оцінки ризиків природної сфери. Найбільш розповсюдженими серед них є застосування експертних методів оцінки (зокрема методу варіантних сценаріїв [1, 3]) та оцінки варіації динамічного ряду урожайності на основі аналізу відхилень від модельного ряду [7, с. 172–214]. У кожного з цих методів є свої недоліки та переваги (табл. 1).

*Таблиця 1. Переваги та недоліки методів оцінки підприємницьких ризиків*

<b>Метод оцінки зонального ризику</b>	<b>Переваги</b>	<b>Недоліки</b>
Метод оцінки варіації динамічного ряду урожайності на основі аналізу відхилень від модельного ряду	Грунтується на об'єктивних статистичних даних динамічного ряду урожайності Дозволяє відокремити вплив природо-кліматичних чинників від агротехнічних	Вимагає наявності даних за тривалий проміжок часу Є достатньо трудомістким
Метод експертних оцінок	Орієнтується на досягнуті середні показники явища і, тому дозволяє врахувати особливості окремого господарства [6, с. 14] Дає можливість визначити закон розподілу показника, що аналізується	Грунтується на цілком суб'єктивних даних Не гарантує чіткого виокремлення впливу природо-кліматичних чинників від агротехнічних Складність підбору адекватної групи експертів Є достатньо трудомістким

Джерело: власні дослідження

Оскільки метою оцінки зонального ризику є визначення ступеня впливу неконтрольованих природо-кліматичних чинників на рівень урожайності хмелю, виокремлення впливу природо-кліматичних чинників від агротехнічних є обов'язковим. Зональний ризик виникає на рівні окремих зон (районів) і тому в процесі його оцінювання використовуються зведені дані, джерелом яких є інформація відповідних статистичних служб.

Отже, зональний ризик виробників хмелю варто кількісно оцінювати за допомогою саме методу оцінки варіації динамічного ряду урожайності на основі аналізу відхилень від модельного ряду.

Оцінку зонально-галузевого ризику галузі хмелярства здійснювали за наступною схемою [7, с. 172–214]: 1) вирівнювали динамічний ряд урожайності хмелю способом найменших квадратів; 2) вирівнювали ряд динаміки, використовуючи симплексний метод лінійного програмування; 3) систему показників обчислювали на основі відхилень фактичних значень від модельних.

Нами було оцінено рівень зонального ризику галузі хмелярства у районах Житомирської області, де вирощується культура. До них належать Бердичівський, Смільчинський, Житомирський, Лугинський, Новоград-Волинський, Радомишльський, Романівський, Червоноармійський, Черняхівський та Чуднівський райони. Аналіз адекватності трендових моделей урожайності хмелю за період 1975–2006 рр. дав змогу встановити, що вона не задовольняє умову випадковості відхилень фактичних рівнів від трендових. Причиною цього є не випадковий характер різкого спаду урожайності хмелю, починаючи з 1992 рр. В контексті аналізу відхилень урожайності, а не тенденцій щодо її змін, було здійснено відсікання не випадкової частини динамічного ряду. Тому для аналізу впливу випадкових погодних чинників на урожайність хмелю були використані дані за період 1961–1991 рр.

Для вирівнювання ряду динаміки урожайності хмелесировини було використано трендове поліноміальне рівняння 2-го порядку. Вибір саме цього виду функції можна пояснити тим, що вона, з одного боку, підходить для описання тенденцій змін урожайності і практично не апроксимує випадкові коливання, а з іншого – забезпечує виконання умови випадковості відхилень від тренду та їх підпорядкування нормальному закону розподілу.

Трендове рівняння 2-го порядку має наступний вигляд:

$$y_t = a_0 + a_1 t + a_2 t^2$$

де  $y_t$  – фактичні рівні урожайності у рік  $t$ ;

$a_0, a_1, a_2$  – невідомі параметри рівняння тренду.

Для обґрунтування можливості перенесення висновків за період 1961–1991 рр. на сьогоднішній день було здійснено порівняння рівнів варіації урожайності навколо лінійного тренду за періоди 1977–1991 та 1992–2006 рр. в Житомирській області (табл. 2). Значне переважання середньоквадратичного відхилення урожайності хмелю першого періоду відносно другого свідчить про загальне зниження урожайності культури у 1992–2006 рр. Проте коефіцієнти апроксимації, які вказують на загальну стійкість показника у динаміці, різняться лише на 3%. Тобто, рівні відносного коливання урожайності хмелю у 1977–1991 та 1992–2006 рр. навколо тенденційного рівня майже співпадають. З цього можна зробити висновок

про обрунтованість дослідження випадкових коливань урожайності хмелю в районах Житомирської області до 1991 р.

Таблиця 2. Порівняння варіації урожайності хмелю в Житомирській області за періоди 1977–1991 та 1992–2006 рр.

Коефіцієнт и	Періоди, рр.		Абсолютне відхилення 1992–2006 до 1977–1991, ц/га	Відносне відхилення 1992–2006 до 1977–1991, %
	1977-1991	1992-2006		
Середньоквадратичне відхилення, ц/га	2,26	1,45	-0,81	-35,89
Середньоквадратичне відхилення від тренду, ц/га	2,08	1,02	-1,06	-51,00
Коефіцієнт апроксимації, %	23,87	26,90	3,03	12,68

Джерело: розраховано за даними Головного управління статистики в Житомирській області

Таблиця 3. Середні значення та показники варіації коефіцієнтів зонально-галузевого ризику виробництва хмелю в районах Житомирської області

Коефіцієнти	Середнє значення	Мінімальне значення	Максимальне значення	Коефіцієнт варіації, %	Відношення розмаху варіації до середньої
Відносне середнє лінійне відхилення ( $V_y$ )	0,22	0,18	0,40	28,48	1,00
Коефіцієнт апроксимації ( $W_y$ )	0,27	0,22	0,48	26,74	0,97
Відносне максимальне від'ємне відхилення від тренду ( $W_{\min}$ )	0,48	0,38	0,80	23,64	0,88
Відносне середнє відхилення ( $K_c$ )	0,22	0,18	0,37	12,12	0,89
Середнє максимальне від'ємне коливання ( $K_o$ )	0,21	0,17	0,27	15,79	0,47
Середнє відносне від'ємне коливання ( $K_{mo}$ )	0,35	0,31	0,42	11,45	0,31
Відношення суми знижень до суми перевищень ( $K_n$ )	1,10	0,38	1,71	32,13	1,21
Семикомпонентний коефіцієнт ризику ( $K_{(7)}$ )	0,33	0,29	0,40	11,25	0,35
Шестикомпонентний коефіцієнт ризику ( $K_{(6)}$ )	0,28	0,23	0,41	17,54	0,64

Джерело: розраховано за даними Головного управління статистики в Житомирській області

Для вирівнювання динамічного ряду урожайності хмелю, використовуючи симплексний метод лінійного програмування, було сформувано наступну задачу: мінімізувати загальну суму відхилень фактичних значень урожайності від трендових:

$$\sum_{t \in T} X_t' - \sum_{t \in T} X_t'' \Rightarrow \min$$

за наступних обмежень:

$$a_0 + a_1 t + a_2 t^2 + X_t' - X_t'' = y_t, \quad t \in T,$$

де  $X_t'$  – від'ємне відхилення фактичного рівня ряду від тренду;

$X_t''$  – додатне відхилення фактичного рівня ряду від тренду;

$a_0, a_1, a_2$  – невідомі параметри функції;

$y_t$  – фактичні рівні ряду;

$T$  – множина років динамічного ряду;

$n$  – кількість невідомих параметрів функції.

Середні значення та показники варіації зазначених у методиці коефіцієнтів та інтегрального коефіцієнта зонально-галузевого ризику виробництва хмелю в одинадцяти районах Житомирської області подано в табл. 3.

Зважаючи на те, що в Житомирській області налічується лише 11 районів, де вирощують хміль, доцільно здійснити наступну градацію отриманих рівнів коефіцієнтів зонального ризику: низький, середній та високий. Саме тому райони області слід розділити на два кластери. Через те, що коефіцієнт відношення суми знижень до суми перевищень відхилень не є зваженим на середнє значення фактичного ряду урожайності, як інші показники, його було вилучено із подальших досліджень. Групування районів за рівнем зонального ризику хмелярства було здійснено з використанням кластерного аналізу та багатовимірного шкалування. На основі ієрархічного агломеративного методу середніх зв'язків було встановлено, що в разі групування районів на два кластери, до першого увійде лише Романівський район (рис. 1), відносне переважання значень всіх восьми коефіцієнтів якого складає в середньому 36%. Тому в процесі кластеризації районів аналізували 10 районів, а Романівський було віднесено до групи з високим рівнем зонального ризику.

Кластерний аналіз за методом  $k$ -середніх дав змогу розділити райони Житомирської області за рівнем зонального ризику вирощування хмелю на такі 2 кластери (рис. 2).

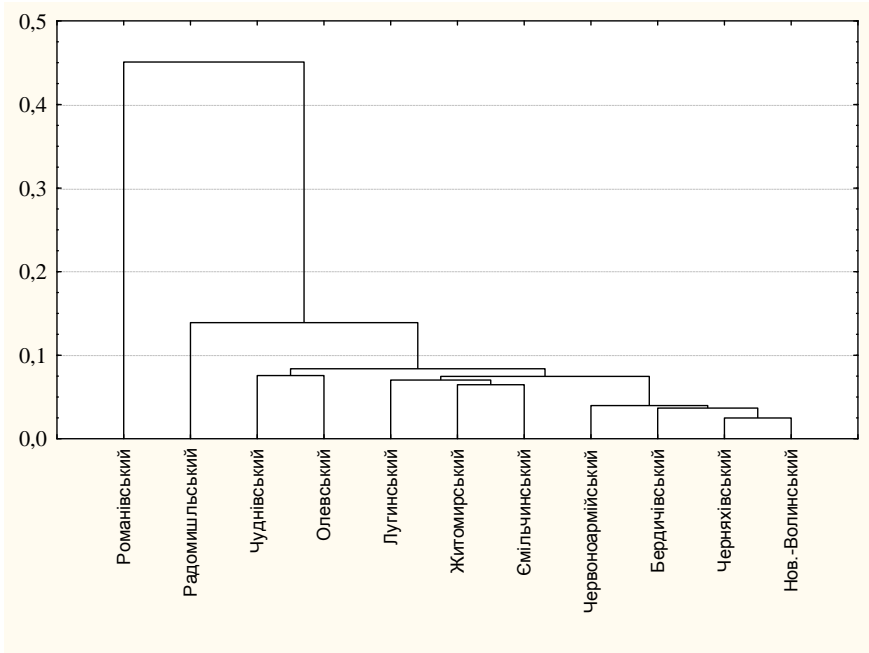


Рис. 1. Дендрограма подібності районів Житомирської області за рівнем зонального ризику вирощування хмелю

Джерело: власні дослідження

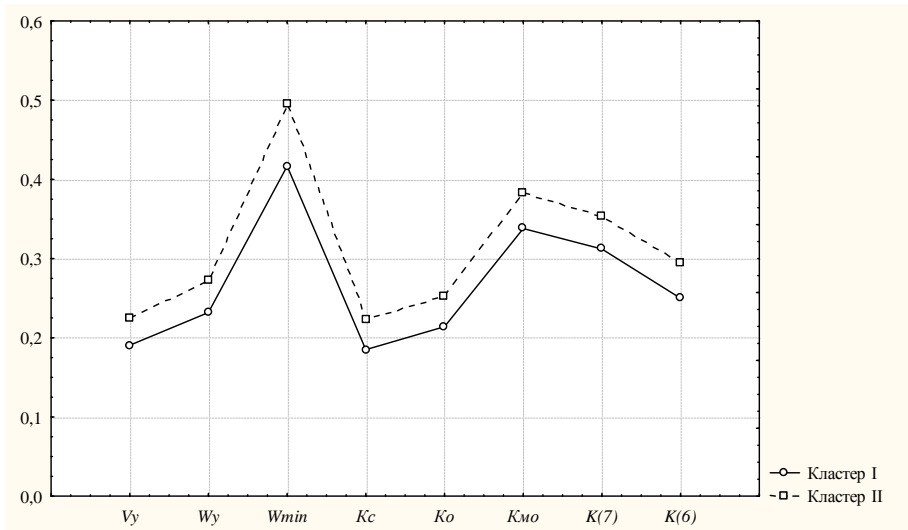


Рис. 2. Середні значення коефіцієнтів зонального ризику за кластерами

Джерело: власні дослідження

Для полегшення процесу віднесення окремої зони до того чи іншого кластеру їх межі було визначено для двох інтегральних показників ризику, як середні між середніми значеннями коефіцієнтів (табл. 4). До першого кластеру увійшли райони Новоград-Волинський, Бердичівський, Олевський, Червоноармійський, Черняхівський та Чуднівський; до другого – Смільчинський, Житомирський, Лугинський і Радомишльський райони.

Таблиця 4. Шкала зон (районів) за рівнем зонального ризику вирощування хмелю

Коефіцієнт ризику	Рівень ризику		
	низький	середній	високий
Семикомпонентний коефіцієнт ризику ( $K_{(7)}$ )	до 0,31	0,31-0,35	більше 0,35
Шестикомпонентний коефіцієнт ризику ( $K_{(6)}$ )	до 0,25	0,25-0,29	більше 0,29

Джерело: власні дослідження

Отже, до групи з низьким зональним ризиком вирощування хмелю увійшли Олевський і Чуднівський райони; з середнім – Новоград-Волинський, Смільчинський, Житомирський, Лугинський, Бердичівський, Червоноармійський та Черняхівський; з високим – Романівський та Радомишльський райони.

### Висновки

Аналіз коефіцієнтів зонального ризику галузі хмелярства показав, що найбільшою варіацією щодо районів Житомирської області характеризуються коефіцієнт відношення суми знижень відхилень урожайності від симплексного тренду до суми перевищень та відносне середнє лінійне відхилення (відповідно 32,13 та 28,5%). Проте, коливання інтегральних коефіцієнтів ризику складають лише 11,3 та 17,5%. Найбільший рівень зонального ризику характерний для Романівського та Радомишльського районів. До районів з середнім рівнем ризику належать Новоград-Волинський, Смільчинський, Житомирський, Лугинський, Бердичівський, Червоноармійський та Черняхівський. При цьому, Новоград-Волинський та Черняхівський знаходяться майже на перетині між низького та середнього рівнів зонального ризику, а Житомирський та Лугинський, навпаки, дуже близькі до його високого ступеня. Олевському та Чуднівському районам притаманні мінімальні коливання урожайності хмелесировини.

### Перспективи подальших досліджень

У подальших дослідженнях увагу слід зосередити на розробці механізму управління зональним ризиком виробництва хмелю. Зокрема, планується розробка моделі процесу страхування урожаю хмелю, яка передбачатиме оптимізацію частки страхування урожаю хмелесировини та мережеве планування проведення агротехнічних робіт у процесі



виращування і первинної обробки культури. Також будуть ідентифіковані культури із асинхронними коливаннями урожайності відносно врожайності хмелесировини та подальше моделювання диверсифікації сільсько-господарського виробництва з урахуванням ризикової складової.

#### Література

1. Кардаш В.А. Экономика оптимального погодного риска в АПК. – М.: ВО Агропромиздат, 1989. – 162 с.
2. Мандель И.Д. Кластерный анализ. – М.: Финансы и статистика, 1988. – 176 с.
3. Наконечний С.І, Савіна С.С. Погодний ризик в АПК: адаптивне моделювання, економічне зростання та прогнозування. – К.: ДЕМІУР, 1998. – 186 с.
4. Подольчак Н.Ю. Оцінка економічного ризику підприємства на основі кластерного аналізу // Регіональна економіка. – 2002. – № 4. – С. 260–266.
5. Попович И.В. Методика экономических исследований в сельском хозяйстве: Учеб. пособие для экон. спец. с.-х. вузов. – 3-е изд., перераб. – М.: Экономика, 1977. – 244 с.
6. Хмель и его использование / А.А. Годованый, Н.И. Ляшенко, И.Г. Рейтман, И.С. Ежов; Под ред. И.С. Ежова. – К.: Урожай, 1990. – 336 с.
7. Чепурко В.В. Экономический риск аграрного производства: теория, методы оценки, управление. – Симферополь: Таврия, 2000. – 308 с.
8. Шейко В.М., Кушнарченко Н.М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності: Підручник, – 2-ге вид., доп. і переробл. – К.: Знання-Прес, 2002. – 295 с.