

МЕТОДИКА ПОБУДОВИ ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ

*ПАСЕМКО Г.П., К.Е.Н., ДОЦЕНТ, ФІЛАТОВ В.П., СТАРШИЙ ВИКЛАДАЧ, ШЕВЧЕНКО С.В.,
ВИКЛАДАЧ,*

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ. В.В. ДОКУЧАЄВА

Обґрунтовано вибір статистичної моделі для проведення аналізу та прогнозу економічної діяльності сільськогосподарських підприємств (вибір джерел інформації та її первинний аналіз, можливість зменшення розмірності та підвищення адекватності моделі, визначення її типу).

Grounded choice of statistical model for the lead through of analysis and prognosis of economic activity of agricultural enterprises (choice of information generators and it primary analysis, possibility of diminishing of dimension and increase of adequacy of model, determination of it to the type).

Постановка проблеми у загальному вигляді. Розвиток ринкової економіки передбачає підвищення самостійності підприємств у прийнятті рішень, у тому числі й при визначенні цін на вироблену продукцію. Процес реформування в сфері ціноутворення характеризувався відмовою від побудови планової системи цін і одночасно відсутністю досить твердої теоретичної бази для створення нового цінового механізму, що й слугувало фактором дестабілізації виробництва, у тому числі аграрного.

Відмова від управління й планування цін, помилки в ціновій політиці негативно вплинули на розвиток національного сільського господарства в перехідний період. Погіршення матеріально-технічної, зростання боргів господарств стало слідством збитковості виробництва. Як наслідок, відбулося падіння темпів економічного розвитку, зниження рівня виробничих показників, у результаті нееквівалентного обміну сільського господарства з іншими галузями економіки погіршилися фінансово-економічні показники галузі.

Гостра потреба в розробці цінового механізму, адекватного ринковій економіці обумовлена тим, що процес його реформування характеризується, з одного боку, розвитком нових форм і методів господарювання, а з іншого, відсутністю економічних умов для успішної їхньої реалізації. Тому подальший розвиток сільського господарства, у першу чергу, залежить від формування адекватних ринку цінових відносин, в основі яких перебувають механізми державного регулювання й саморегулювання, що забезпечують паритетність економічних відносин, еквівалентність товарно-грошового обміну між суб'єктами ринку, створення рівних економічних умов товаровиробникам незалежно від форм власності й господарювання.

Одним із засобів економічного аналізу та прогнозування подальшого розвитку даної ситуації є моделювання. Моделі являють собою формалізовані (логічно, графічно й алгебраїчно) описи різноманітних економічних явищ і процесів із метою виявлення функціональних взаємозв'язків між ними. Будь-яка модель (теорія, рівняння, графік і т.д.) є спрощеним, абстрактним відбитком реальності, тому що вся різноманітність конкретних деталей не може бути одночасно прийнята до уваги при проведенні дослідження. Тому жодна модель не абсолютна, не вичерпна, не всеосяжна. Вона не дає єдиної правильної відповіді, адресованих конкретним підприємствам у конкретний період часу. Проте за допомогою таких узагальнених моделей визначається комплекс альтернативних заходів спрямованих на досягнення поставлених цілей.

Забезпечувана за допомогою моделей багатоваріантність засобів аналізу економічних проблем дозволяє домагатися необхідної альтернативності і гнучкості діяльності підприємства. Використання статистичних моделей дає можливість оптимізувати діяльність підприємств, зробити прогноз його розвитку в ринкових умовах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У вітчизняній та зарубіжній літературі приділяється значна увага проблемам прогнозування економічних показників, економічного моделювання, теоретичним основам та принципам побудови моделей. Даній темі присвячені праці багатьох науковців, серед яких варто відмітити К. Іберла, О. Г. Івахненко, К. Д. Льюїс, Т. В. Белова О. В. Ульянченко, та інших [1 - 5].

Цілі статті. Мета статті полягає в теоретичному обґрунтуванні вибору та побудови статистичної моделі для проведення аналізу та прогнозу економічної діяльності сільськогосподарських підприємств.

Виклад основного матеріалу. Первинна інформація економічної діяльності сільськогосподарських підприємств в основному збирається із даних статистичної звітності діяльності підприємств. Вона жорстко прив'язана до затверджених форм звітності. Але при проведенні вибірки багаторічних даних потрібно особливу увагу звертати на всі зміни і доповнення цих форм звітності, що можливо були проведені за період терміну дослідження. Ця інформація має стандартні коди всіх

показників або чинників, що дає можливість проводити вибірку тих підприємств, які підпадають під напрямок наукового пошуку.

На першому етапі проведення досліджень необхідно провести чіткий аналіз самої природи обраних даних. А саме – одиниць виміру даних (особливо приставки тис., млн.); природної вагомості кожного чинника; прорахувати співпадання балансу витратних показників; перевірити достовірність розрахунку відносних величин (урожаю, ц/га; продуктивності тваринництва – привіси, надої та ін.). Тільки після уточнення, виправлення або виключення даних можна перейти до побудови економіко-статистичних моделей.

В практиці побудови множинних (багатофакторних) кореляційних моделей існує певна проблема обмеженості у кількості факторів. Ця обмеженість особливо суттєво впливає на якість прогнозного моделювання при наявності нелінійних зв'язків, що визначаються шляхом штучного введення додаткових так званих псевдофакторів. Ці додаткові фактори являють собою добутки або ступеневі функції із чинників первинної інформації. Так, наприклад, повна квадратична модель для 10 чинників має додатково 56 псевдофакторів. Повна квадратична модель має такий загальний вигляд:

$$Y = y_0 + \sum_{i=1}^{i=n} a_i x_i + \sum_{i=1}^{i=n} b_i x_i^2 + \sum_{i=1}^{i=n-1} \sum_{j=i+1}^{j=n} c_{ij} x_i x_j$$

де Y – величина показника, що досліджується як залежна; x_i – i -тий незалежний чинник; x_i^2 , $x_i x_j$ – псевдофактори; y_0 – вільний член моделі; a_i, b_i, c_{ij} – коефіцієнти моделі.

Діяльність сільськогосподарських підприємств описується значно більшим числом чинників ніж 10. Тому для зменшення розмірності моделей у якості факторів можна використовувати лінійні комбінації первинних даних. Такі комбінації надає факторний аналіз, що підбирає або об'єднує первинні дані за схожою природою їх відхилень від середньої (дисперсії) із зберіганням величини загальної дисперсії всього об'єднання чинників.

Для проведення факторного аналізу на першому етапі всі первинні дані (чинники) нормуються, тобто для порівняння відхилень від середньої виключається розмірність величин:

$$\mathcal{E}_i = \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma}$$

де \mathcal{E}_i – нормована величина i -того за вибіркою даного; x_i – фактична величина i -того за вибіркою даного; \bar{x} – її середнє значення; σ – її середньоквадратичне відхилення. Далі треба задати рівень збереження загальної дисперсії, що повинен бути в інтервалі (0,99 – 0,81). На підставі загальної кореляційної матриці $n \times n$ – розмірності методом VARIMAX проводиться визначення матриці факторних навантажень $n \times m$ – розмірності, де m – кількість лінійних комбінацій нормованих даних, що забезпечує заданий рівень збереження загальної дисперсії.

Переходячи до виразу представлення елементарних алгебраїчних перетворень багатомірних інформаційних масивів у матричній формі приймаємо наступну систему позначень: $X_{k \times n}$ – початкова інформаційна матриця розмірності $k \times n$, де k – загальний обсяг вибірки або кількість об'єктів, що досліджуються; n – загальна кількість визначених чинників по об'єктам дослідження; N_σ – оператор

нормування даних за формулою $\mathcal{E}_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{\sigma_j}$, де j – індекс чинника; i – номер об'єкту дослідження за

об'єднаною вибіркою даних; $\mathcal{X}_{k \times n}$ – нормована інформаційна матриця, що має вигляд $\mathcal{X}_{k \times n} = N_\sigma(X_{k \times n})$,

при цьому середнє \mathcal{E}_{ij} дорівнює 0, тобто $\bar{\mathcal{E}}_j = 0$, а $\mathcal{E}_j = 1$; $\Phi_{n \times m}$ – матриця факторних навантажень, що забезпечує зменшення розмірності після проведення перетворень шляхом визначення матричного добутку $Z_{k \times m} = \mathcal{X}_{k \times n} \Phi_{n \times m}$, де $Z_{k \times m}$ – інформаційна модифікована матриця об'єктів дослідження, де z_{ij}

$= \sum_{l=1}^{l=n} \mathcal{E}_{il} \phi_{lj}$; ϕ_{lj} – елемент матриці $\Phi_{n \times m}$, при цьому $i \in [1; k]$, $j \in [1; m]$.

Для підвищення тісноти зв'язків показника, що досліджується як залежний – Y , із модифікованими сполученнями незалежних чинників z_j проводиться таке перетворення аргументів, як центрування. Аналітичне визначення констант центрування проводиться на підставі знаходження екстремального (максимального за абсолютною величиною) значення коефіцієнтів парної кореляції відносно Y та $(z_j + a_j)^2$ при вирішенні системи лінійних рівнянь де коефіцієнтами виступають статистичні моменти не вище шостого порядку відносно змінних Y та z_j . Константи центрування – a_j формуються програмно у векторному вигляді і подалі використовуються для визначення відцентрованих даних $\tilde{z}_{ij} = z_{ij} + a_j$.

Обґрунтування вибору самого вигляду багатофакторної статистичної моделі (виробничої функції) для найбільш об'єктивного аналізу основних економічних показників діяльності сільськогосподарських підприємств було побудовано на ідеї так званого ефекту насиченості або

поступового гальмування зростання результуючих величин при рівномірному змінюванні величин чинників, що визначені як незалежні. Нами пропонується багатофакторна еліпсоїдальна модель виду:

$$Y = y_0 + \sqrt{\tilde{z}_0 + \sum_{i=1}^{i=m} b_i \tilde{z}_i^2 + \sum_{i=1}^{i=m-1} \sum_{j=i+1}^{j=m} c_{ij} \tilde{z}_i \tilde{z}_j}$$

де Y – величина одного із основних економічних показників діяльності сільськогосподарських підприємств, тис. грн.; y_0 – величина зсуву основного економічного показника діяльності підприємства для уточнюючої моделі, тис. грн.; \tilde{z}_0 – вільний член еліпсоїдальної моделі; b_i, c_{ij} – коефіцієнти моделі. Коефіцієнти моделі \tilde{z}_0, b_i, c_{ij} – визначаються за стандартними програмами побудови множинних (багатофакторних) кореляційних моделей.

Оформлення результатів аналізу та прогнозу рівня змін основних економічних показників діяльності сільськогосподарських підприємств проводиться програмними засобами EXCEL.

Висновки. Первинна інформація обирається із статистичної звітності підприємств. Обрану інформацію необхідно опрацювати з метою недопущення спотворення результатів. Для зменшення розмірності моделей у якості факторів можна використовувати лінійні комбінації первинних даних. Такі комбінації надає факторний аналіз, що підбирає або об'єднує первинні дані за схожою природою їх відхилень від середньої (дисперсії) із зберіганням величини загальної дисперсії всього об'єднання чинників. Для підвищення тісноти зв'язків показника, що досліджується як залежний – Y , із модифікованими сполученнями незалежних чинників z_j проводиться таке перетворення аргументів, як центрування. Для найбільш об'єктивного аналізу основних економічних показників діяльності сільськогосподарських підприємств нами пропонується багатофакторна еліпсоїдальна модель.

Література.

1. Иберла К. Факторный анализ / К. Иберла [Пер. с нем. В. М. Ивановой; пре-дисл. А. М. Дуброва]. – М.: Статистика, 1980. – 398 с.
2. Ивахненко А.Г. Метод группового учета аргументов в задачах прогнозирования / А.Г. Ивахненко. – К., 1977. – 24 с.
3. Льюис К.Д. Методы прогнозирования экономических показателей / [Пер. с англ. и предисл. Е.З. Демиденко]. – М.: Финансы и статистика, 1986. – 133 с.
4. Белова Т.В. Линейные модели в экономических исследованиях / Т.В. Белова // Аграрная наука. – 2007. – №5. – С. 60-61.
5. Ульянченко О.В. Дослідження операцій в економіці: підручник для студентів вузів / О.В. Ульянченко. – Харків: Гриф, 2002. – 580с.