

УДК 311.3:338.433

ВИЗНАЧЕННЯ ФАКТОРІВ ВПЛИВУ НА ЕКОНОМІЧНУ КОН'ЮНКТУРУ

Корепанов О.С., к.е.н, старший викладач
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

У статті запропоновано методику виділення основних факторів та визначення сили їх впливу на стан економічної кон'юнктури.

Ключові слова: кон'юнктура, аграрний ринок, компонентний аналіз.

Ґрунтовність аналізу основних тенденцій, напрямів та закономірностей розвитку будь-якого ринку, точність та правильність прогнозу економічної ситуації в країні обов'язково потребують визначення сили впливу окремих факторів на формування економічної кон'юнктури, виявлення провідних із них та ранжування за рівнем значущості.

Для реалізації поставленої мети доцільно застосовувати метод головних компонент, який дозволяє на основі дійсно існуючих зв'язків ознак виявити узагальнені характеристики організаційної структури та механізм розвитку ринку. Суть методу полягає у переході від численної множини ознак до мінімальної кількості максимально інформативних компонент (факторів).

Метод головних компонент було розроблено К. Пірсоном в 1901 р., а в 1933 р. Г. Хотеллінгом була подана статистична інтерпретація цього методу [1; 2]. Теоретичні положення компонентного аналізу викладені у працях багатьох вчених, найбільш відомими серед них слід назвати С.А. Айвазяна, А.М. Дуброва, А.М. Єрїну, К. Іберла, В.С. Мхітаряна, Л.А. Сошникову, В.М. Тамашевича, Г. Хармана [1; 2; 3; 4].

За допомогою методу головних компонент можна позбавитися ефекту мультиколінеарності в результаті заміни початкових ознак, які можуть бути корельованими, меншою кількістю незалежних компонент.

Компоненти є гіпотетичними величинами, тому виміряти їх можна лише опосередковано за допомогою спеціально сконструйованих моделей.

Алгоритм метода головних компонент складається з таких етапів 1, 2, 3, 4].

I. Формування матриці початкових даних:

$$X = \{x_{ij}\}, j = 1, 2, \dots, n; i = 1, 2, \dots, m,$$

де x_{ij} – значення i -ї ознаки для j -го об'єкта (спостереження);

m – кількість ознак; n – кількість об'єктів.

II. Розрахунок матриці стандартизованих значень ознак, який здійснюється за наступною формулою:

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_i}{\sigma_i},$$

де z_{ij} – стандартизоване значення i -ї ознаки для j -го об'єкта;

\bar{x}_i – середнє значення i -ї ознаки;

σ_i – середньоквадратичне відхилення i -ї ознаки.

Після проведених розрахунків було здійснено перехід до матриці стандартизованих значень Z розміром $n \times m$.

III. Обчислення матриці парних коефіцієнтів кореляції R з одиницями на головній діагоналі:

$$R = \frac{1}{n} Z^T Z.$$

IV. Розрахунок діагональної матриці властивих чисел Δ розміром $p \times p$. Елементи матриці Δ ранжовані в убуваючому порядку.

Властиві значення λ_k вказують на внесок k -ї компоненти в сумарну дисперсію початкової ознакової множини.

V. Розрахунок ортогональної матриці властивих векторів розміром $p \times p$.

VI. Розрахунок матриці факторних навантажень A , елементами якої є вага компонент (факторні навантаження):

$$A = V \Delta^{1/2}.$$

II. Перш, аніж перейти від матриці A до матриці значень головних компонент F , може виникнути потреба знаходження більш простої факторної структури. Пошук простої факторної структури здійснюють за допомогою процедур обертання, у результаті чого значення одних факторних навантажень зменшуються, а інших – зростають. Далі одержують матрицю факторного навантаження після обертання.

VIII. Розрахунок матриці значень головних компонент F :

$$F = Z V \Delta^{-1/2}.$$

Модель факторного аналізу має такий вигляд [1, 2, 3, 4,]:

$$x_i = \sum_{k=1}^m a_{ik} f_k + e_i, i = 1, 2, \dots, m,$$

де a_{ik} - навантаження k -го фактора i -ї ознаки, $k = 1, 2, \dots, p$;

p – кількість факторів, $p < m$;

m – кількість ознак;

f_k – k -й загальний фактор;

e_i – залишки, які являють собою джерела відхилень, що діють лише на i -у ознаку; вони обумовлені дією характерного (специфічного) фактора.

Метод головних компонент має певні особливості, які різнять його від факторного аналізу. По-перше, головні компоненти є статистично незалежними. По-друге, виділені головні компоненти ранжовані в залежності від рівня їхнього вкладу до сумарної дисперсії початкових ознак. Тобто, перша головна компонента має максимальну дисперсію, друга – найбільшу дисперсію серед компонент, які залишились, і так до повного розподілу дисперсії між компонентами [2, 3, 4].

Компонентний аналіз являє собою лінійний адитивний метод. При його використанні немає потреби висувати гіпотези щодо лінійності моделі, про наявну кількість компонент та їхню корельованість.

При використанні метода головних компонент не потрібно робити ніяких припущень щодо ознак, більше того – вони можуть бути навіть випадковими величинами [2, 3, 4].

За його допомогою можна повністю розкласти дисперсію початкових ознак, тобто повністю її пояснити, використовуючи для цього латентні компоненти, які являють собою узагальнені ознаки.

За умови, що вага компонент визначена та їх більше однієї, – не завжди є можливість однозначно та адекватно інтерпретувати виділені компоненти. Це пов'язано з тим, що для цих же компонент можна одержати еквівалентні ваги (навантаження) за допомогою їх ортогонального перетворення.

Перетворення проводять для того, щоб, за можливості, знайти просту факторну структуру, тобто щоб факторні навантаження ознак мали високі значення на одну компоненту, та незначні – на інші. Слід зазначити, що елемент a_{ik} матриці факторних навантажень A вказує на зв'язок між i -ю початковою ознакою та k -ю головною компонентою і знаходиться в таких межах: $-1 \leq a_{ik} \leq +1$ [2, 3, 4]. Компоненту, для якої ознаки мають високі навантаження, потрібно назвати, тобто інтерпретувати. В тому випадку, коли маємо більше одного фактора, їх не завжди можна проінтерпретувати однозначно. У зв'язку з цим, факторна структура може бути змінена за допомогою різних процедур ортогонального чи косокутного обертання, в процесі якого значення одних факторних навантажень зростають, а інших – зменшуються. Найчастіше використовують процедуру варімакс, яка максимізує варіацію квадратів факторних навантажень для кожної компоненти, збільшуючи великі і зменшуючи малі значення факторних навантажень. Тим факторам, які мають найбільші навантаження, дається відповідна назва.

Для підбору компонент використовують такі методи [1, 2, 3, 4].

1. Методи, в основу яких покладено обертання факторів (компонент):

- графічний метод обертання;
- аналітичні методи: варімакс, квартимакс, еквімакс, біквартимакс.

2. Методи, які не передбачають обертання компонент (факторів).

Ці методи ґрунтуються на тому, що ще перед виділенням компонент мають бути задані як їхня кількість, так і ознаки, які повинні мати нульові ваги на компоненти.

Вирішуючи питання про вибір необхідної кількості компонент, доцільно скористатися критерієм Кайзера або методом Каттелла (критерієм „кам'янистого обвалу”). Згідно критерію Кайзера залишають лише ті фактори, властиві числа яких більші одиниці. За методом Каттелла потрібно графічно відобразити властиві числа кореляційної матриці в спадаючому порядку. Виділення факторів закінчується саме на тому факторі, після якого властиві числа кореляційної матриці стрімко не зменшуються.

Якщо після того як враховано, наприклад, 75% дисперсії, наступна компонента пояснює менше якогось заданого відсотка дисперсії, то вона виключається, оскільки має занадто малий вклад у загальну дисперсію, а тому ця компонента не є важливою [3, 4]. Для економічної інтерпретації одержаних результатів найбільш уживаними є ті випадки, коли кількість виділених головних компонент дорівнює від однієї до п'яти [1, 2, 3, 4].

Зважаючи на те, що головні компоненти ортогональні між собою, тому сумарна дисперсія i -ї ознаки дорівнює одиниці і внесок k -ї компоненти до сумарної дисперсії можна визначити таким чином [1, 2, 3, 4]:

$$\frac{\lambda_k}{m} \cdot 100\%$$

Сумарний внесок відібраних головних компонент чи, інакше, повноту факторизації визначають так [1, 2, 3, 4]:

$$\frac{\sum_{k=1}^p \lambda_k}{m} \cdot 100\%.$$

Практичне застосування викладених теоретичних положень компонентного аналізу проілюстровано на прикладі виділення кон'юнктурутворюючих факторів аграрного ринку в Україні у 2008 р. Екзогенними ознаками для визначення факторів утворення кон'юнктури аграрного ринку були вибрані показники за 2008 р. в Україні, що представлені в табл. 1.

Таблиця 1

Показники для виділення факторів утворення кон'юнктури аграрного ринку України у 2008 р. за регіонами

Групи	Факторні показники	
Масштаб аграрного ринку	Продукція сільського господарства, млн. грн.	
	Кількість діючих сільськогосподарських підприємств, од.	
Внутрішній виробничий потенціал рослинництва	Посівні площі	посівні площі сільськогосподарських культур, тис. га
	Валовий збір основних сільськогосподарських культур	валовий збір зернових культур, тис. т
		валовий збір соняшнику, тис. т
		валовий збір овочів, тис. т
Внутрішній виробничий потенціал тваринництва	Поголів'я сільськогосподарських тварин	поголів'я ВРХ, тис. гол.
		поголів'я свиней, тис. гол.
	Виробництво основних продуктів сільськогосподарства	виробництво молока, тис. т
		виробництво м'яса, тис. т
Соціальні	Наймані працівники сільського господарства	середньорічна чисельність, тис.
		середньомісячна заробітна плата, грн.
	Населення	доходи населення, млн. грн.
безробіття населення за методологією МОП, % до економічно активного населення у віці 15-70 років		
Екологічні	Викиди шкідливих речовин, тис. т	
	споживання дизельного пального, тис. т	
	перевезення вантажів автомобільним транспортом, млн. т	
	індекси обсягу продукції промисловості, %	
	інвестиції в основний капітал, млн. грн.	
	обсяги експорту товарів, млн. дол. США	
	обсяги імпорту товарів, млн. дол. США	
	прямі інвестиції в регіони за рік, млн. дол. США	
	частка продукції малих підприємств у загальних обсягах реалізованої продукції, %	
	Ціновий фактор	індекси споживчих цін, %

Розрахунки були проведені з використанням прикладного пакету "Statistica", модуля "Factor analysis". Інформаційна база даної моделі представлена статистичним матеріалом, що відображує стан кон'юнктури аграрного ринку України в 2008 р. та пов'язані з нею інші показники економічного розвитку країни за регіонами [5, 6]. За даними кореляційної матриці були визначені факторні навантаження, власні числа та внесок окремих компонент у сумарну дисперсію за трансформованими факторними навантаженнями.

Візуальна оцінка відокремлення головних компонент проведена на основі графічного критерію "кам'янистого обвалу" (рис. 1). На осі ординат представлено значення властивих чисел кореляційної матриці. П'ять перших значень більші за одиницю, тому було сформовано п'ять головних компонент.

Аналіз факторних навантажень дозволив зробити висновки, що навантаження головних компонент на окремі ознаки перетинаються, тому майже неможливо прийти до якогось задовільного висновку. Складна факторна структура значно ускладнює ідентифікацію компонент, а також постає питання про логічний зміст п'яти утворених факторів.

Пошук простої факторної структури було здійснено за допомогою процедури "варімакс нормалізований", оскільки саме ця процедура забезпечила найвищий рівень факторизації.

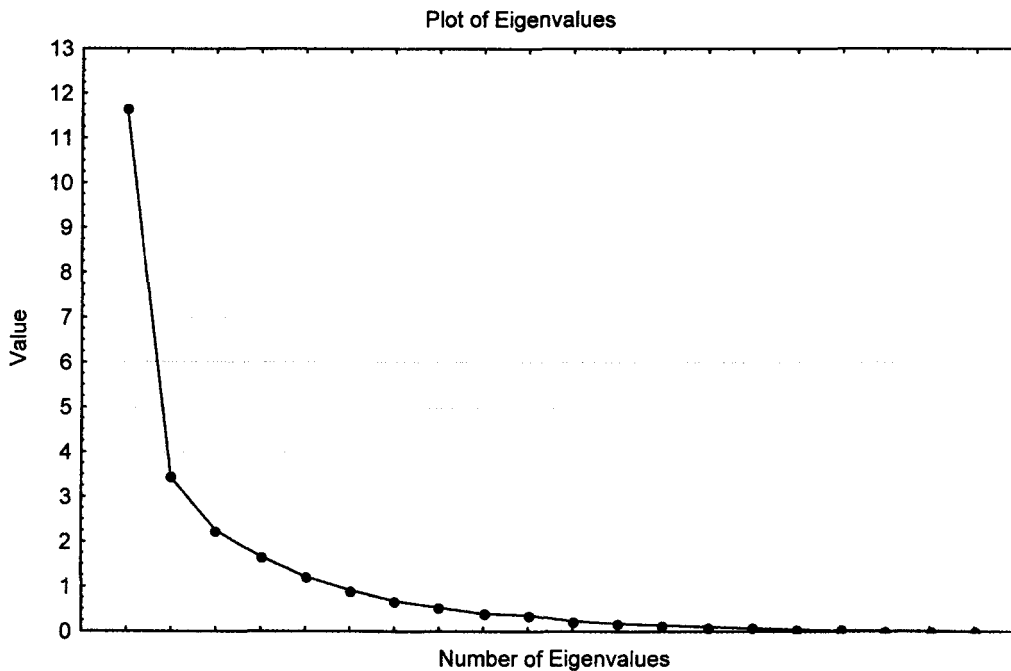


Рис. 1. Графічне відображення розрахованих властивих чисел кореляційної матриці (критерій "кам'янистого обвалу").

Властиві числа і внесок окремих компонент у сумарну дисперсію, визначені за трансформованими факторними навантаженнями, відрізняються від первинних, проте сумарний їх внесок процедура обертання не змінила: внесок першої компоненти в сумарну дисперсію ознакової множини склав 39,2%, другої – 17,4%, третьої – 13,8%, четвертої – 6,5%, п'ятої – 3,7%, разом – 80,6% сумарної варіації, що свідчить про високий рівень факторизації.

Для економічної інтерпретації в дослідженні використовувалися лише ті факторні навантаження, значення яких більші ніж 0,7 [1, 2, 3].

Перша головна компонента найбільш навантажує ознаки: доходи населення; викиди шкідливих речовин; споживання дизельного пального; перевезення вантажів автомобільним транспортом; інвестиції в основний капітал; обсяги експорту товарів; обсяги імпорту товарів; прямі інвестиції в регіони на кінець року; частка продукції малих підприємств у загальних обсягах реалізованої продукції. Ці показники не мають прямого зв'язку із сільським господарством. Тому перша головна компонента може бути проінтерпретована, як вплив загальноекономічної кон'юнктури України.

Друга головна компонента щільно пов'язана з ознаками: поголів'я великої рогатої худоби; виробництво молока. Вона легко інтерпретується як узагальнений фактор розвитку тваринницької галузі сільського господарства, тобто друга компонента – це стан розвитку тваринництва.

Третя компонента найбільше зв'язана з наступними ознаками: кількість діючих сільськогосподарських підприємств; посівні площі сільськогосподарських культур; валовий збір зернових культур. Ця компонента складається, в основному, з показників розвитку рослинницької галузі сільського господарства, тому третю компоненту можна назвати виробничо-сировинним потенціалом рослинництва.

Четверту компоненту навантажують ознаки: виробництво м'яса; індекси обсягу продукції промисловості. Ця компонента може бути проінтерпретована як стан сфер агропромислового комплексу, що обслуговують сільське господарство.

П'ята компонента пов'язана з ознакою – індекси споживчих цін (% до 2007 р.), тобто ця компонента є цінним фактором розвитку сільського господарства.

Проведене дослідження дозволило зробити наступні висновки.

Для виділення факторів утворення кон'юнктури аграрного ринку в Україні доцільно застосовувати метод головних компонент.

У результаті проведеного аналізу виділено, оцінено за рівнем впливу на аграрний ринок країни (сумарний вплив 80,6%) та ранжовано за рівнем значущості наступні кон'юнктурутворюючі фактори:

- 1) загальноекономічна ситуація в Україні (вплив – 39,2%);
- 2) стан розвитку тваринництва (вплив – 17,4%);
- 3) виробничо-сировинний потенціал рослинництва (вплив – 13,8%);
- 4) стан підприємств агропромислового комплексу, що обслуговують сільське господарство (вплив – 6,5%);
- 5) зміни цін на товари невикористаного споживання (вплив – 3,7%).

Побудована модель взаємовпливу факторів утворення кон'юнктури аграрного ринку України з використанням методу головних компонент дає можливість сформулювати напрями аграрної політики держави з урахуванням системи передбачених факторів, ранжованих за ступенем їхньої значущості та впливу на ринкові коливання.

У наступних дослідженнях особливу увагу слід приділити побудові моделей оцінювання кон'юнктурної ситуації на основі виділених факторів.

Література:

1. Айвазян С.А. Прикладная статистика и основы эконометрики: учебник/ С.А. Айвазян, В.С. Мхитарян. – М.: ЮНИТИ, 1998. – 1022 с.
2. Дубров А.М. Обработка статистических данных методом главных компонент/ А.М. Дубров. – М.: Статистика, 1978. – 134 с.
3. Єріна А.М. Статистичне моделювання та прогнозування: навч. посіб./ А.М. Єріна. – К.: КНЕУ, 2001. – 170 с. [С. 149]
4. Сошникова Л.А. Многомерный статистический анализ в экономике: учеб. пособ. для вузов / Под ред. проф. В.Н. Тамашевича. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 1999. – 598 с.
5. Аграрний сектор України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.agroua.net/>.
6. Статистична інформація [Електронний ресурс] / Держ. ком. статистики України; Ред. О.Г. Осауленко. – Офіц. веб-сайт. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.

Аннотация

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФАКТОРОВ ВЛИЯНИЯ НА ЭКОНОМИЧЕСКУЮ КОНЪЮНКТУРУ

Корепанов А.С., к.э.н., старший преподаватель
Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина

В статье предложена методика выделения основных факторов и установления силы их влияния на экономическую конъюнктуру.

Ключевые слова: конъюнктура, аграрный рынок, компонентный анализ.

Summary

DETERMINATION OF FACTORS OF INFLUENCE OF THE ECONOMIC CONJUNCTURE

Korepanov O.S., PhD, lecturer
V.N. Karazin Kharkiv National University

The article presents the procedure of analysing of basic factors of the economic conjuncture.

Key words: conjuncture, agrarian market, analysis of the main component.

Надійшла до редакції 24.12.2009 р.

© Корепанов О.С., 2010 г.