

УДК 338.27 (316.43 + 330.3)

МЕТОДИ ПРОГНОЗУВАННЯ ВЗАЄМОПОВ'ЯЗАНИХ ПОКАЗНИКІВ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ

Алексєєва Н.Ф., асист.

Кременчуцький державний політехнічний університет

імені Михайла Остроградського

Кременчук, вул. Першотравнева, 20

E-mail: manag@polytech.poltava.ua

Приводятся результаты теоретических исследований и практические разработки относительно методов прогнозирования взаимосвязанных показателей социально-экономического развития Украины. Качественная взаимосвязь показателей исследуется на основе экономического анализа, а количественное измерение взаимосвязи осуществляется с помощью коэффициента корреляции.

Ключевые слова: ряд динамики, корреляционно-регрессионный анализ.

The theoretical researches and practical elaborations concerning the prognostic methods of the correlative social-economic processes are described in this article.

Key words: the dynamics raw, the correlation-regression analysis.

Вступ. Становлення ринкових відносин в Україні вимагає, насамперед, формування нового господарського механізму, в якому центральне місце займає державне регулювання економікою. Для виконання функцій державного регулювання та вірного вирішення сьогоденних економічних завдань необхідно передбачати наслідки багатьох господарських явищ і процесів. У зв'язку з цим прогнозування соціально-економічних параметрів країни на всіх рівнях управління здобуває особливу значущість. За організаційною ознакою система науково обґрунтованих прогнозів повинна включати складання Державного прогнозу економічного й соціального розвитку країни, прогнозів окремих виробничих, управлінських і територіальних структур.

Проблема здійснення пошукових (теоретико-дослідницьких) прогнозів пов'язана з малим періодом дослідження об'єкту, оскільки для аналізу й моделювання можуть застосовуватися дані статистичної звітності з 1996 року (час уведення національної валюти). Тому багато прогнозів соціально-економічних показників зараз одержують не формалізованими (математико-статистичними) методами, а експертними, заснованими на суб'єктивній думці фахівців. Формалізовані ж методи, які застосовуються на коротких рядах економічної динаміки, не дозволяють прийняти однозначне рішення щодо моделі й стосовно прогнозу можуть стати причиною одержання так званого "віяла прогнозів".

Аналіз попередніх досліджень. Дослідженню питань прогнозування розвитку соціально-економічних систем присвячені роботи багатьох зарубіжних та вітчизняних учених: В.І. Бестужева-Лади, Дж. Бокса, В.П. Боровикова, В.М. Геєця, Г. Дженкінса, О.Г. Івахненка, К. Карлберга, М. Кендела, Г.С. Кільдишева, В.В. Корнєєва,

Н.І. Костіної, Т. Кравченка, І.В. Крючкової, В.Р. Кучеренка, І.М. Ляшенка, К.Д. Льюїса, В.Є. Момота, М.І. Скрипниченко, В.О. Точиліна, О.О. Фесенко, О.А. Френкеля, В.А. Фурсова, Б.І. Холода, Є.М. Четиркіна, О.Г. Янкового та ін. Однак, недостатньо розробленими в економічній літературі залишаються питання однозначності прогнозної моделі, взаємозв'язку прогнозних оцінок різних економічних рівнів, одержання прогнозів розвитку підприємств і регіонів. Це обумовило вибір теми написання даної статті.

Мета роботи. Обґрунтування і розробка методів прогнозування взаємопов'язаних соціально-економічних показників розвитку України.

Матеріал і результати дослідження. Для досягнення зазначеної мети поставлені і вирішені наступні завдання:

1) систематизувати макро- і мікроекономічні показники розвитку України залежно від рівня їх агрегування;

2) обґрунтувати необхідність і можливість проведення прогнозування з використанням виявленого взаємозв'язку досліджуваних показників на інтервалі передісторії;

3) запропонувати схему здійснення поетапного прогнозу всього народногосподарського комплексу;

4) розробити методичні підходи до прогнозування взаємопов'язаних соціально-економічних показників розвитку України на базі методів збереження лагової кореляції і коваріації;

5) виявити можливості до застосування запропонованих методів для рядів економічної динаміки з різними тенденціями розвитку.

Аналіз сучасних підходів до державного прогнозування розвитку економіки України показує, що переважними сьогодні є нормативні прогнози, які визначають бажаний стан розвитку об'єкта під

впливом цілеспрямованої діяльності. Пошукові ж прогнози – можливі перспективи, які описують стани, рішення проблем у майбутньому, недостатньо широко застосовуються як обґрунтування вибору тієї або іншої стратегії і прийняття конкретних рішень органами законодавчої і виконавчої влади.

Сучасна технологічна процедура побудови пошукових прогнозів звичайно складається з наступних основних етапів. Спочатку органами державного прогнозування і планування здійснюються макроекономічні прогнози, які охоплюють майбутні оцінки ресурсів (їх наявності та використання) і народногосподарського комплексу країни в цілому. Потім – макроструктурні прогнози, які складаються за номенклатурою двох-трьох десятків галузей і призначаються для уточнення перспектив розвитку суспільного відтворення. Галузеві прогнози розробляють із метою одержання головних оціночних показників розвитку галузей, необхідних для переходу до прогнозу міжгалузевих зв'язків. Елементи різних прогнозів розробляються ізольовано, однак зведені в узагальнений прогноз економіки країни вони повинні взаємно доповнювати один одного.

На основі дослідження існуючих методів прогнозування можна зробити висновок, що проблема здійснення пошукових (теоретико-дослідницьких) прогнозів пов'язана з недостатньою інформаційною базою дослідження об'єкта. Це пов'язане з можливістю використання, у системі прогнозування, тільки коротких рядів динаміки. На таких коротких рядах економічної динаміки класичні статистичні критерії, застосовувані для оцінки отриманої моделі, не дозволяють прийняти однозначне рішення щодо поведінки об'єкта дослідження в майбутньому.

Тому ув'язування прогнозів показників різних рівнів (макро- і мікро-) відбуваються в процесі зведення їх в узагальнений показник, а не на етапі розробки майбутніх оцінок, що було б доцільно з огляду на взаємозв'язок соціально-економічних показників різного ступеня агрегування.

Таким чином, на сучасному етапі економічного розвитку України, в області пошукового прогнозування існують дві основні проблеми:

1. Короткі ряди динаміки досліджуваних соціально-економічних показників, які враховують дані статистичної звітності з 1996 року, не забезпечують надійних висновків статистичних критеріїв у процесі вибору найкращої моделі.

2. При складанні прогнозів взаємозв'язок показників соціально-економічного розвитку проявляється лише в процесі зведення їх в узагальнений показник, а не на етапі безпосереднього прогнозування.

У зв'язку з цим, прогнозування показників економічного розвитку України доцільно здійснювати не окремо, а у взаємозв'язку. Якість взаємозв'язку показників досліджується на основі економічного аналізу, а кількісне вимірювання взаємозв'язку відбувається за коефіцієнтом кореляції.

Отже прогнозування динаміки двох взаємопов'язаних показників необхідно здійснювати залежно від тенденції розвитку кожного з них та рівня їх агрегування. Класифікація підходів до прогнозування взаємопов'язаних показників має такий вигляд:

1. Обидва ряди економічної динаміки мають плавну еволюторну тенденцію.

Такий випадок найбільш характерний для взаємопов'язаних макроекономічних показників (наприклад, об'єми валового внутрішнього продукту та продукції промисловості). Прогнозування пропонується здійснювати за допомогою накладання трендів на ряд динаміки кожного показника і вибору "кращої" пари за деяким критерієм. Для такого роду взаємозв'язку розроблено метод збереження лагової кореляції.

2. Один ряд має плавну еволюторну тенденцію, інший – стрибкоподібну.

Під стрибкоподібним розуміється ряд динаміки, який неможливо досить точно, надійно і адекватно згладити за допомогою тренда. Така ситуація характерна для взаємопов'язаних показників на макрорівні (гладкий ряд динаміки) і рівні регіону (стрибкоподібний ряд), або для показників на рівні регіону (гладкий ряд динаміки) і рівні підприємства (стрибкоподібний ряд). У цьому випадку рекомендується застосовувати розроблений у роботі метод збереження лагової коваріації;

3. Обидва ряди мають стрибкоподібну тенденцію.

Така ситуація виникає при розгляді взаємопов'язаних соціально-економічних показників на мікрорівні або на рівні регіону. Тут пропонується застосувати модифікацію методу збереження лагової коваріації.

При одержанні прогнозів за методами, що пропонуються, треба рухатися "зверху вниз" за народногосподарською ієрархією. Наприклад, виявивши взаємозв'язок динаміки ВВП із динамікою розвитку промислового виробництва, здійснюється спільний прогноз цих показників за методом збереження лагової кореляції, оскільки обидва показники мають високий ступінь агрегування і, отже, плавну еволюторну тенденцію.

Потім, маючи прогноз показника промислового виробництва, прогнозують показники, взаємопов'язані з ним, наприклад, виробництво сталі, машинобудування, харчової промисловості і т.ін. Оскільки показники виробництва галузей є також високо агрегованими, то тут пропонується застосовувати метод збереження лагової кореляції.

Далі, отримавши прогнози розвитку галузей, прогнозуються показники розвитку регіонів і окремих підприємств або об'єднань. Оскільки відбувається зниження ступеня агрегування показників, то, можливо, деякі з них будуть мати стрибкоподібну динаміку. Тоді використовується метод збереження лагової коваріації, у якому один або обидва показники прогнозуються не за трендом,

а за допомогою формул, які дозволяють зберегти найбільший коефіцієнт коваріації, виявлений на інтервалі передісторії.

Це обумовило застосування нових підходів одержання майбутніх оцінок соціально-економічних показників в умовах малого обсягу вихідних даних, що характерно для сучасного етапу розвитку економіки України. Методи повинні акумулювати класичні статистичні підходи, засновані на інерційності досліджуваних процесів, і підходи теорії самоорганізації.

Аналізуючи динаміку валового внутрішнього продукту України за 1991-2006 роки, доведено, що спад та зростання досліджуваного показника має індустріальну складову. У попередні роки визначальною (з точки зору формування динаміки ВВП) була промисловість - як падіння ВВП в 1993-1995 рр. на 15-23% у багатьох аспектах було спричинене стрімким падінням у промисловості, так само і економічне зростання останніх років вагомым чинником має випереджаюче зростання промисловості.

Тому прогнозування динаміки ВВП доцільно здійснювати у взаємозв'язку з прогнозом промислового виробництва, динаміка якого є визначальною для досліджуваного показника, що відзначається багатьма економістами [1].

Суть методу, який пропонується, полягає в тому, що найкращий прогноз для кожного з показників вибирається не на етапі моделювання, тобто згладжування ряду динаміки аналітичною функцією, а на етапі безпосередньо прогнозування. Взаємозв'язок вибраних економічних показників оцінюється кількісно за допомогою коефіцієнта парної кореляції фактичних рядів динаміки. Потім для кожного з розглянутих показників одержують кілька варіантів прогнозів і прогнозні точки приєднуються до фактичних даних. Знову розраховується коефіцієнт парної кореляції, але вже з доданими прогнозними точками. Кращим можна вважати той прогноз, який дає коефіцієнт кореляції показників (з урахуванням приєднаних точок періоду упередження), який найменше відрізняється від розрахованого спочатку.

Метод, який пропонується – метод збереження лагової кореляції – складається із двох етапів. Спершу для кожного із взаємопов'язаних фактичних показників (у даному випадку x_1 – ВВП і x_2 – продукція промисловості) на основі економічного змісту процесу, оцінок темпів росту, графічного подання рівнів динаміки вибирається декілька опорних функцій.

Одержавши декілька найбільш точних, надійних та адекватних трендів, екстраполюють їх на майбутнє. Таким чином, для кожного показника одержують “віяло” прогнозів. Завдання полягає в тому, щоб вибрати для пари досліджуваних показників єдину найкращу модель, яка складається із двох трендів, причому, рівняння в області періоду упередження повинні зберегти загальні тенденції, виявлені на інтервалі передісторії розвитку

економічних показників.

На другому етапі необхідно встановити залежності між фактичними рядами досліджуваних показників на інтервалі передісторії у вигляді коефіцієнтів лагової кореляції. Обчисливши коефіцієнти лагової кореляції, вибирають серед них найбільший за абсолютною величиною, наприклад $Rx_1x_2(\eta)$, і приступають до перевірки придатності прогнозів за моделями, отриманих на першому етапі.

Основна ідея методу збереження лагової кореляції полягає в тому, що коефіцієнт лагової кореляції при приєднанні до даних прогнозних точок повинен мінімально відхилитися від коефіцієнта лагової кореляції, розрахованого спочатку. Протилежний випадок – різка зміна величини $Rx_1x_2(\eta)$ укажує на порушення основних тенденцій розвитку взаємопов'язаних змінних x_1 , x_2 в періоді упередження в результаті помилкового вибору на першому етапі вихідних опорних функцій [2].

За критерій, який показує відхилення коефіцієнта лагової кореляції, обчисленого за фактичними точками, від того ж коефіцієнта, але обчисленого із приєднанням прогнозних точок, приймається наступна величина:

$$K = |Rx_1x_2(h) - Cx_1x_2(h)|, \quad (1)$$

де $Cx_1x_2(\eta)$ – коефіцієнт лагової кореляції, розрахований на фактичних рівнях рядів економічних показників з приєднанням прогнозних точок.

Величину K названо критерієм відхилення лагової кореляції. Очевидно, що чим менше K , тим краще підібраний прогноз, тому що взаємозв'язок показників мінімально змінився. Найкращою парою трендів для прогнозування економічних показників пропонується вважати ту, в якій критерій відхилення лагової кореляції мінімальний.

Як передісторія для прогнозування показників ВВП і продукції промисловості розглядався період з 1996 по 2004 роки, що найяскравіше відображає трансформаційні зміни в економіці України. Він охоплює і етап спаду – 1996-1999 роки (не настільки значного, як в 1991-1995 рр.), і етап економічного росту – 2003-2004 роки. Ретроспективний прогноз за запропонованим методом здійснювався на 2005 і 2006 роки. Отримані прогнозні оцінки досліджуваних показників за методом збереження лагової кореляції виявилися досить близькими до реальних значень показників ВВП і продукції промисловості у 2005, 2006 роках (наприклад, приріст ВВП в 2005, 2006 роках за отриманими ретроспективними прогнозами склав 10,6 і 11,4% відповідно, а у фактичних цінах приріст ВВП (за даними Держкомстату) склав 10,5 і 16,9 %).

У другому випадку розглянуто показники з різною економічною динамікою – інноваційний розвиток України у зв'язку з промисловою продукцією. Показник інноваційної активності підприємств має стрибкоподібну тенденцію, а пов'язаний з ним по-

казник продукції промисловості – плавну еволюторну тенденцію. В цьому випадку запропоновано здійснювати прогноз за методом збереження лагової коваріації [3].

Головна ідея методу полягає в наступному. Вважається, що для показника, який має плавну еволюторну тенденцію (продукція промисловості), прогноз уже отриманий, виходячи з його взаємозв'язку з іншим макроекономічним показником (наприклад, ВВП).

Кількісний взаємозв'язок показників з різним характером економічної динаміки встановлено за коефіцієнтом лагової коваріації. Коефіцієнт лагової коваріації вибраний тому, що коефіцієнт кореляції є нормованим коефіцієнтом коваріації. Вважається, що стрибкоподібну динаміку має показник x_1 , а плавну еволюторну динаміку – x_2 .

Прогнозне значення показника зі стрибкоподібною динамікою знаходиться за умови незмінності найбільшого за модулем коефіцієнта лагової коваріації, який встановлено на інтервалі передісторії. Отримана автором формула прогнозного значення показника із стрибкоподібною динамікою на один інтервал часу за умови збереження лагової коваріації має наступний вигляд:

$$x_2(n+1) = \frac{\frac{n+1}{n} x_1 \bar{x}_2 - \bar{x}_2 \left(\frac{2n+1}{n} \bar{x}_1 - x_1(n+1) \right)}{(x_1(n+1) - \bar{x}_1)}, \quad (2)$$

де

$$x_1 \bar{x}_2 = \frac{1}{n-h} \sum_{i=1}^{n-x} x_2(t) x_1(t+h).$$

Таким чином, для здійснення прогнозу на один інтервал часу показника зі стрибкоподібною динамікою – x_2 , необхідно обчислити середні значення рядів динаміки x_1 і x_2 на інтервалі передісторії, а також середнє добутків відповідних рівнів. Підставивши відоме прогнозне значення показника із плавною еволюторною тенденцією – $x_1(n+1)$ і значення всіх середніх у формулу (2), отримуємо прогноз $x_2(n+1)$.

Ретроспективні прогнози, отримані для інноваційно-активних підприємств України в 2005, 2006 роках за методом збереження лагової коваріації, лише незначно відрізняються від фактичних даних. Для порівняння, дійсна частина інноваційно-активних підприємств в 2005 році становила 18, а за прогнозом 17,6 %, в 2006 році – 15,1, за прогнозом – 17,7 %.

Висновки. Таким чином, наведені теоретичні дослідження і практичні розробки, які стосуються методології прогнозування взаємопов'язаних соціально-економічних процесів. Дослідження показало, що основною проблемою, пов'язаною з моделюванням і прогнозуванням соціально-економічних показників розвитку України, є проблема коротких рядів динаміки. Головні показники розвитку країни, такі як ВВП, обсяги промислового виробництва і т.ін., виражені в національній валюті, яка, як відомо, була введена в 1996 році. Крім того, в 1993 році почала впроваджуватися міжнародна система національних рахунків. У зв'язку із цим у процесі моделювання та прогнозування розвитку країни виникає проблема малого періоду передісторії для одержання прогнозних оцінок.

Крім того, на всіх рівнях управління було виявлено, що класичні статистичні критерії, що застосовуються для оцінки отриманої трендової моделі, на коротких рядах динаміки не дозволяють прийняти однозначного рішення щодо поведінки об'єкта дослідження в майбутньому. Як правило, той самий ряд можливо досить точно, надійно та адекватно згладити за допомогою різних трендів, що при екстраполяції призводить до одержання “віяла” прогнозів.

Більш ефективними є методи здійснення спільного прогнозу двох взаємопов'язаних показників – методів збереження лагової кореляції і метод збереження лагової коваріації. Запропоновані методи засновані на збереженні взаємозв'язків досліджуваних показників, виявлених на інтервалі передісторії, та поширенні їх на інтервал прогнозу. Для оцінки параметрів моделей, застосовуваних при прогнозуванні, пропонується використовувати класичні статистичні методи.

Запропоновані методологічні підходи до прогнозування взаємопов'язаних соціально-економічних показників носять універсальний характер, тобто можуть бути використані в ході моделювання і прогнозування будь-яких змінних, між якими вдається обґрунтувати наявність об'єктивного причинно-наслідкового зв'язку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Костіна Н.І., Алексєєва А.А., Василик О.Д. Фінансове прогнозування: Методи та моделі.: Навчальний посібник. - К.: Товариство «Знання», КОО, 1997. – 183 с.
2. Пашута М.Т., Калина А.В. Прогнозування та макроекономічне планування: Навч. посібник. – К.: МАУП, 1998. – 408 с.
3. Яшкіна О. І. Прогнозування соціально-економічних показників по коротких рядах динаміки // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції “Трансформація ринкових відносин в Україні: організаційно-правові та економічні проблеми”. ОНУ, 2003. – С.210–213.

Стаття надійшла 7.02.2008.
Рекомендовано до друку д.е.н.
М.М. Хоменко