

1. Intriligator M. D. *Mathematical optimization and economy theory.* - Philadelphia, PA: Society for Industrial and Applied Mathematics, 2002.
2. Брайтсон А., Хо Ю-Ши. *Прикладная теория оптимального управления.* - М. Изд-во Мир, 1972.
3. Luenberger D.G. *Introduction To Dynamic Systems: Theory, Models, And Application.* - NY: John Wiley & Sons, Inc., 1979.

## ПРОБЛЕМА СПЕЦИФІКАЦІЇ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ФОРМ ЗІ ЗМІННОЮ ЕЛАСТИЧНІСТЮ ЗАМІЩЕННЯ В ЕКОНОМЕТРИЧНОМУ МОДЕЛЮВАННІ

*Карпуша М.В., студ. гр. ПМ-61*

Згідно теореми Тейлора, будь-яка функціональна форма  $f(\mathbf{x})$  ( $\mathbf{x} \in E^n$ ), неперервно диференційована задану кількість раз, завжди може бути апроксимована в околі точки  $\mathbf{x}_0$  поліноміальною функцією виду

$$f(\mathbf{x}) = f(\mathbf{x}_0) + \left( \frac{df}{d\mathbf{x}_0} \right)' (\mathbf{x} - \mathbf{x}_0) + \frac{1}{2} (\mathbf{x} - \mathbf{x}_0)' \left( \frac{d^2 f}{d\mathbf{x}_0^2} \right) (\mathbf{x} - \mathbf{x}_0) + \dots$$

Найбільш поширеною в економетричному моделюванні [1-3] є лінійна за параметрами функція регресії

$$f(\mathbf{x}) = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_n x_n,$$

яку, очевидно, можна інтерпретувати як лінійну форму ряду Тейлора [2]. До такого виду можна звести, наприклад, добре відому лінійно-логіфічну функцію типу Кобба-Дугласа. Проте, основним недоліком таких функцій регресії є ефективність застосування лише для опису відносно невеликих варіацій незалежної змінної, тобто в середньому монотонних даних. Більше того, як наслідок, всі добре вивчені регресійні моделі відносяться до класу моделей з постійною еластичністю заміщення [1], що також звужує сферу їх практичного застосування. Саме тому виникає проблема пошуку інших функціональних форм.

Для її вирішення, наприклад, можна б було вводити нелінійність за параметрами, але це ускладнює як сам процес побудови моделі, так і її подальшої ідентифікації (глобальність розв'язку, стійкість чисельної реалізації, тощо). Тому нелінійність за змінними видається єдиним способом врахувати нелінійності в даних та залишитись в рамках добре вивченого лінійного регресійного аналізу. Досвід застосування поліномів в одновимірному випадку ( $n=1$ ) демонструє ряд проблемних питань, пов'язаних зі зменшенням ступенів вільності моделі. Так, при підвищенні

## Секція моделювання складних систем, кількісні методи в економіці

степені полінома збільшуються довірчі інтервали, стандартні похибки коефіцієнтів і т.д. [1]. Очевидно, ці питання залишаються і для випадку  $n \geq 2$ .

Нехай у функцію регресії також включено квадратичний член ряду Тейлора. Така специфікація функціональної форми, за аналогією з лінійно-логарифмічною, може бути подана у вигляді

$$\ln f(\mathbf{x}) = a_0 + \mathbf{a}' \ln \mathbf{x} + \frac{1}{2} (\ln \mathbf{x})' A (\ln \mathbf{x})$$

і називається транслогарифмічною функцією регресії (transcendental logarithmic, translog).

Ця функція суттєво відрізняється тим, що відноситься до класу функцій зі змінною еластичністю заміщення або до гнучких функціональних форм [2, 3]. Ці функції більш змістовні в економічному плані, адже транслогарифмічна функція дозволяє аналізувати такий економічний показник як еластичність заміщення. Цей параметр може бути змінним в самій моделі, що вірогідніше відповідає реальній ситуації.

У роботі проводиться порівняльний аналіз двох форм: Кобба-Дугласа та транслогарифмічної на основі даних по 10 європейським країнам. Характеризується залежність ВВП від основних фондів країни (капіталу) та фонду заробітної плати (аналог величини робочої сили). Проводиться аналіз як на панельних даних, так і на даних часових рядів ряду європейських економік. Для перевірки значущості ідентифікованих параметрів використовується критерій Стюдента, а для виявлення помилок специфікації моделі – RESET тест Рамсея.

### Література:

1. Назаренко О. М. Основи економетрики: Вид. 2-ге, перероб.: Підручник.- К.: «Центр навчальної літератури», 2005.
2. Greene W. H. Econometric analysis. Fifth Edition.- New Jersey: Prentice Hall Upper Saddle River, 2003.
3. Gujarati. Basic Econometrics, Fourth Edition.- The McGraw-Hill Companies, 2004.
4. Intriligator M. D. Mathematical optimization and economy theory.- Philadelphia, PA: Society for Industrial and Applied Mathematics, 2002.

## РЕВЕРСИВНІ ФАЗОВІ ПЕРЕХОДИ У СИСТЕМАХ З ВНУТРІШНІМ ТА ЗОВНІШНІМ МУЛЬТИПЛІКАТИВНИМИ ШУМАМИ

Лисенко І.О., студ. гр. ПМ-31, Дворніченко А.В., аспірант СумДУ