

ЗАСТОСУВАННЯ ЧАСОВИХ РЯДІВ ДО ПОБУДОВИ МОДЕЛЕЙ ВИРОБНИЧИХ ФУНКЦІЙ

Незважаючи на значну кількість публікацій в галузі апарата виробничих функцій дотепер існують два основні підходи, які використовуються практиками для розрахунку потенційного обсягу виробництва: суто динамічний підхід часових рядів і теоретичний підхід, заснований на використанні моделі виробничої функції. Тому викликає інтерес поєднання цих двох підходів в одній моделі.

Виробнича функція Кобба-Дугласа є одним з яскравих прикладів успішного довготривалого застосування математичних моделей в економіці. Виробнича модель характеризує залежність обсягів виробництва від його різноманітних факторів, насамперед від витрачених обсягів праці та капіталу.

У загальному вигляді формула виглядає наступним чином:

$$Y = AL^{\alpha}K^{\beta}, \quad (1)$$

де Y – загальний обсяг випуску; A – коефіцієнт, який в найпростішому випадку вважають постійним, таким, що залежить від рівня технологій; L – витрачений ресурс праці; K – витрачений ресурс капіталу; α, β – еластичність праці та капіталу.

Параметри α, β відіграють важливу роль при розрахунку передбачуваного обсягу випуску продукції. Еластичність факторів виробництва відображає пропорцію, за якої зміна співвідношення виробничих факторів вплине на процес виробництва за інших рівних умов.

Слід також зазначити, що рівень існуючих технологій можна в деяких випадках вважати зростаючим. Тим самим в виробничій функції можна в явному вигляді виділити відповідний часовий тренд. Але зручніше часовий тренд виділити в якості окремого множника.

Наприклад, розглянемо модифікацію виробничої функції у вигляді

$$Y = AL^{\alpha}K^{\beta}e^{\xi t}, \quad (2)$$

що розглядає динамічні властивості даних, які використовуються в класичній економічній теорії сукупного виробництва та продуктивності.

Додати у формулу експоненту вперше запропонував Я. Тинберген. Він пов'язував показник експоненти з впливом науково-технічного прогресу на економічне зростання. Деякі автори пропонують цим множником характеризувати ефект від впровадження інноваційних процесів в економіці.

В якості прикладу розраховано коефіцієнти виробничої функції в класичній постановці (1) та з застосуванням часового ряду (2) для промислових підприємств України. Дані за 2007-2014 було обрано з міркувань того, що в довоєнний час промисловість України показувала послідовне зростання. Значення змінних Y (обсяги валової продукції промисловості), L (чисельність персоналу), K (вартість основних виробничих фондів) узяті із відкритих даних державної служби статистики України. Коефіцієнти A , α , β , ξ розраховуються за допомогою формул регресії. Змінна t означає час.

Розрахунки за формулою (1) дозволили побудувати виробничу модель промисловості України у вигляді $Y = 65,6L^{0,1}K^{0,64}$. Застосування часового ряду змінило коефіцієнти моделі $Y = 8082,4L^{0,019}K^{0,885}e^{0,33t}$.

Як можна бачити, додавання в модель часового тренду змінює числові значення коефіцієнтів, але не змінює характер моделі. Виробнича функція виявилась зі спадною віддачею і за працею і за капіталом. Виникає питання, яку з моделей вважати більш точною.

Для обох моделей був проведений економетричний аналіз отриманого рівняння регресії. Виявилось, що обидві моделі є адекватними динаміці досліджуваних емпіричних даних з високим коефіцієнтом детермінації. Тому додавання часового тренду в модель не є важливим для розглянутого прикладу. Тим не менше, воно покращує точність за рахунок більшої кількості членів рівняння регресії.

Основний недолік використання запропонованої моделі полягає в тому, що оцінки виробничої моделі необхідно отримати на доволі коротких часових рядах. Додавання або вилучення із часового ряду навіть одного року приводить до зміни значень коефіцієнтів моделі.