рамки – 1980-2006 роки. На практиці модель продемонструвала високі імітаційні та прогнозні властивості, що робить можливим її застосування для дослідження реальних процесів і систем.

СПЕЦИФІКАЦІЯ ТА РОЗВ'ЯЗАННЯ LQ-ЗАДАЧ ОПТИМАЛЬНОГО КЕРУВАННЯ СТАЦІОНАРНИМИ ДИНАМІЧНИМИ СИСТЕМАМИ

Фільченко Д.В., асп. СумДУ

Моделі, в яких рівняння руху системи лінійне, а цільовий функціонал квадратичний, грають важливу роль у теорії оптимального керування і називаються LQ-моделями (linear-quadratic models). Їх застосування пов'язане з конструюванням сервомеханізмів (систем спостереження автоматичного регулювання) у техніці [1], розв'язанням задач на мінімум енергії у фізиці [2], моделюванням макро- і мікроекономічних процесів [1, 3]. Математично, важливість LQ-моделей пояснюється можливістю отримання аналітичних синтезованих (closed-loop, feedback) або програмних (open-loop, non-feedback) розв'язків задачі оптимального керування. Головною особливістю LQ-задач є те, що оптимальне керування може бути знайдене в лінійній формі так, що отримана керуюча система також буде лінійною динамічною системою [3].

Важливо розуміти, що на практиці всі параметри будь-якої моделі оптимального керування апріорно невідомі. Одним із можливих способів розв'язання цієї проблеми є конструювання стаціонарних або квазістаціонарних динамічних систем, які отримують інформацію про значення параметрів-констант на проміжку оптимізації з процедури їх оцінювання на попередніх етапах специфікації й ідентифікації. У роботі розроблені відповідні алгоритми оцінювання, а їх чисельна реалізація проведена на реальних статистичних даних розвитку ряду макроекономічних систем.

Розв'язання LQ-задач оптимального керування часто зводиться до необхідності знаходження розв'язків матричного диференціального рівняння Ріккаті. Останнє пов'язане зі значними складностями практичної реалізації як аналітичних, так і чисельних методів. Тому в роботі пропонується новий підхід, оснований на поданні гамільтонової системи диференціальних рівнянь першого порядку у вигляді сепарабельної системи диференціальних рівнянь другого порядку. Для апробації підходу, як і в попередньому випадку, використана статистична база динаміки макроекономічних систем.

Література:

1. Intriligator M. D. Mathematical optimization and economy theory.- Philadelphia. PA: Society for Industrial and Applied Mathematics, 2002.
2. Брайсон 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 & Sonc, 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

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

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

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

яку, очевидно, можна інтерпретувати як лінійну форму ряду Тейлора [2]. До такого виду можна звести, наприклад, добре відому лінійно-логарифмічну 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