**Сергєєва Людмила Нільсівна. Нелінійні моделі складних економічних систем: дис... д-ра екон. наук: 08.03.02 / Донецький національний ун-т. - Донецьк, 2004**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Сергєєва Л.Н. Нелінійні моделі складних економічних систем. - Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук за спеціальністю 08.03.02 – Економіко-математичне моделювання. Донецький національний університет, Донецьк, 2004 р.  Проведено дослідження типу динаміки економічних показників в умовах трансформаційної економіки України та аналіз моделей і методів, що застосовуються для моделювання поведінки і структури складних економічних систем. Обґрунтовано необхідність розробки та впровадження нелінійних моделей та методів для урахування рівня складності сучасних економічних систем.  Розроблено концепцію моделювання поведінки і структури складних економічних систем, що враховує тип економічної проблеми та тип інформації про систему, що знаходиться у розпорядженні дослідника. Нелінійні моделі і методи, представлені у концепції, включають моделі поведінки економічної системи на основі аналізу часових рядів показників, побудови ітераційних відображень та застосуванні методів експериментальної економіки. Для моделювання структури економічних систем створено новий математичний апарат – фрактальні дерева та розроблено методологію його застосування. | |
| |  | | --- | | 1. Сучасна економіка України, що знаходиться в умовах трансформації структури і механізмів функціонування, характеризується складною нелінійною динамікою. Дослідження дало змогу зробити висновки щодо необхідності застосування методів математичного моделювання для підвищення ефективності управління економічними системами різного рівня, які дозволяють адекватно відобразити нелінійні процеси, що протікають у цих системах, це зумовлює необхідність розробки нелінійних моделей складних економічних систем.  2. Методи моделювання складних економічних систем повинні розроблятися і застосовуватися з урахуванням джерел виникнення складності економічної системи. Розроблено концепцію моделювання складних економічних систем, яка складається в поетапному аналізі предмета моделювання і типу інформації про систему, що знаходиться в розпорядженні дослідника.  3. У випадку, коли інформацію про економічну систему представлено у вигляді часового ряду спостережень за її поведінкою, вирішується дві основних задачі – визначення типу динаміки системи і побудова прогнозної моделі. Для вирішення цих задач доцільно використовувати існуючий апарат нелінійної динаміки, адаптований до особливостей економічних часових рядів – короткої довжини і високого рівня шуму.  4. Для моделювання і прогнозування поведінки економічних систем з неоднорідним фазовим простором розроблені динамічні моделі з джокером. Уперше дано економічну інтерпретацію та введено класифікацію джокерів, запропоновано метод виявлення джокерів за даними економічних часових рядів.  5. Достатньо нестабільні умови функціонування економічних систем у теперішній час приводять до зміни параметрів, що характеризують економічні системи, у часі, тому їх фазовий портрет може бути представлений у вигляді дрейфуючого атрактора. Для дрейфуючого атрактора, поняття якого введено уперше, розроблено метод виявлення за даними економічного часового ряду і запропоновано інтерактивну процедуру визначення параметрів дрейфу (нелінійного тренда) і вилучення цього тренда з даних часового ряду.  6. Введення в практику аналізу економічних часових рядів моделей із джокером і дрейфуючим атрактором дозволяє більш ґрунтовно визначати тип дина-міки економічної системи і врахувати додаткову інформацію при побудові прогноз-них моделей, що істотно підвищує їх точність. Розроблена методика побудови нелінійного предиктора дозволяє підвищити точність одержуваних прогнозів у порівнянні з відомими статистичними методами прогнозування в 5-10 разів.  7. Доведено, що методи нелінійної динаміки є дійовим інструментом аналізу економічних систем, в зв’язку з чим обґрунтовано метод перетворення множини економічних показників в узагальнений часовий ряд, що дозволяє розширити область застосування цих методів, зокрема, застосовувати їх для аналізу структури критеріального простору оптимізаційних економічних моделей. Інформація про структуру критеріального простору, що отримана у результаті аналізу узагальненого часового ряду, дозволяє будувати ефективні процедури пошуку оптимального рішення в оптимізаційних моделях, які не мають поліноміальних алгоритмів пошуку рішень.  8. Для моделювання економічних систем з асиметричними механізмами функціонування, інформація про поведінку яких представлена у вигляді загальних закономірностей, уперше запропоновано ітераційну дискретну модель у вигляді узагальненого логістичного відображення. Досліджено властивості УЛВ, доведено його підпорядкованість теорії універсальності Фейгенбаума, виділено два підходи до моделювання динаміки економічних систем із застосуванням УЛВ.  9. Переваги УЛВ в моделюванні мікро- і макроекономічних систем продемонстровані на прикладі моделі управління капіталом комерційного банку і моделі економічного зростання. Модель економічного зростання Солоу аналітично зведена до УЛВ, виявлено узагальнюючий управляючий параметр, зміна якого дозволяє моделювати різні типи поведінки економічних систем – стаціонарну, періодичну і хаотичну.  10. Багатоагентні економічні системи вимагають особливого підходу при моделюванні. Інформацію про них представлено у вигляді опису множини економічних агентів з визначеними властивостями, властивостей зовнішнього середовища і гіпотез про правила поведінки економічних агентів, що характеризують їх взаємодію між собою і з зовнішнім середовищем. Для моделювання багатоагентних мікроекономічних систем запропоновано новий клас імітаційних моделей – «клітинні мережі з опосередкованою взаємодією», у яких основним видом взаємодії є взаємодія економічних агентів із зовнішнім середовищем. Уведено конструктивне визначення економічного агента, що дозволяє більш адекватно відбивати в моделі як властивості економічних агентів, так і правила їх поведінки.  11. На основі клітинних мереж з опосередкованою взаємодією розроблено специфікацію моделі ринкової взаємодії виробників, що дозволяє досліджувати залежність динаміки стану ринку від розподілу властивостей виробників і від того, яку стратегію прийняття рішень вони застосовують. У модель уведено можливість модернізації технологій, підвищення іміджу фірми за рахунок реклами, навчання виробників на основі накопиченого досвіду, а також досліджено вплив введення антимонопольних заходів у правила функціонування ринку.  Модель поведінки споживачів на ринку також відноситься до класу клітинних мереж з опосередкованою взаємодією. Відмітною рисою цієї моделі є те, що споживачі приймають рішення про закупку товару на основі свого індивідуального прогнозу цін майбутнього періоду, що дозволяє враховувати асиметричність ставлення споживачів до зміни цін. Застосування моделі дозволяє імітувати сукупний попит ринку і досліджувати його залежність як від виду функції попиту, так і від правил прийняття рішень споживачами.  Методологія клітинних мереж з опосередкованою взаємодією застосовувалася також при побудові моделі трудового колективу, що може служити засобом підтримки прийняття рішень для керівництва підприємства при зміні заробітної плати.  12. Для моделювання структури складних економічних систем запропоновано використовувати підклас фрактальних графів – фрактальні дерева. У роботі досліджено властивості фрактальних дерев, визначено їх числові характеристики – діаметр, радіус, фрактальна вимірність. Сформульовано поетапну процедуру аналізу структури складних економічних систем, що містить алгоритм розпізнавання фрактального дерева в широкому значенні.  13. Розроблену методику апробовано при побудові моделі структури цілей регіону. Показано, що структура цілей регіону має властивості повноти, універсальності і самоподібності. На підставі даних зведених бюджетів України, Запорізької і Донецької областей і ряду районів Донецької області розраховано коефіцієнти відносної важливості цілей і коефіцієнти взаємного впливу цілей. Проведено порівняльний аналіз структур цілей перерахованих вище регіонів, запропоновано методику визначення структури цілей управління, що підвищує ефективність управління регіоном.  У моделі структури діяльності комерційного банку доведено властивість самоподібності цієї структури, що було використано для зниження розмірності сформульованої на основі моделі двокритеріальної оптимізаційної задачі і для визначення агрегованих ризиків процентної ставки для різних вузлів структури.  Методи моделювання структури з використанням фрактальных дерев можна використовувати також для моделювання розвитку економічних процесів, що було продемонстровано на прикладі моделі процесу еволюції товару. Структурні моделі економічних процесів дозволяють одержувати кількісні прогнози їх подальшого розвитку.  14. Важливим етапом моделювання є впровадження створених моделей і методів у практику управління економічними системами. Розроблена модель АРМ економіста-аналітика дозволяє як визначити основні напрямки застосування нелінійних моделей і методів, так і оцінити економічний ефект від їх впровадження, який залежить від ступеня и повноти введення в дію запропонованих моделей. Показано, що при застосуванні тільки прогнозних нелінійних моделей ефект економії змінних витрат у виробництві може досягти 13%. | |