

**СЕКЦІЯ МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ СИСТЕМ
ПРОБЛЕМИ СПЕЦИФІКАЦІЇ, ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТА
ОПТИМІЗАЦІЇ В ДИНАМІЧНИХ МОДЕЛЯХ
ІНВЕСТИЦІЙНОГО РОЗВИТКУ
МАКРОЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ ВІДКРИТОГО ТИПУ**

Фільченко Д.В., студ. гр. ПМ-21

15

Інвестиції в реальний капітал займають провідне місце серед факторів, що визначають довготермінове економічне зростання. Тому математичне моделювання інвестиційного розвитку є важливим аналітичним інструментом дослідження економічних систем.

В даній роботі розглядається n -галузєва макроекономічна система відкритого типу, еволюція якої описується системою $n+1$ рівнянь в диференціальній або інтегральній формі:

$$x(t) = f(x(t), u(t), t), \text{ або } x(t) = x(t_0) + \int_{t_0}^t f(x(t), u(t), t) dt,$$

де $x_l(t)$ ($l = 1, 2, \dots, n$) – основні фонди i -ої галузі; $x_{n+1}(t)$ – зовнішній борг держави; $u_j(t)$ ($j = 1, 2, \dots, m$); – потоки інвестиційних та споживчих товарів; f_i ($i = 1, 2, \dots, n+1$) – неперервно-диференційовані на деякому проміжку $[t_0, T]$ функції.

Слідуючи економічній теорії [1], вектор-функцію $f(\dots)$ можна інтерпретувати як долю $u(t)$ ВВП $Y(t)$ країни. $Y(t)$ зручно специфікувати двома факторами – сумарним значенням основних фондів $x_1 + x_2 + \dots + x_n$ та зовнішнім боргом x_{n+1} , використовуючи функціональну форму типу Кобба-Дугласа. Останнє дозволяє не лише замкнути модель, але й дослідити особливості інвестиційного клімату макроекономічної системи, не вдаючись до додаткового кореляційного аналізу. Специфікація $u(t)$ проводиться поліномами. Тоді в дискретному часі ($t = 0, 1, \dots, N-1$) диференціальна та інтегральна форми моделей інвестиційного розвитку набувають вигляду:

$$x_i(t+1) = x_i(t) + b_{i0}Y|_t + b_{i1}tY|_t + \dots + b_{ik_i}t^{k_i}Y|_t + \varepsilon_{k_i}(t), \quad (1)$$

$$x_i(t+1) = x_i^* + b_{i0} \sum_{j=0}^t Y|_j + b_{i1} \sum_{j=0}^t jY|_j + \dots + b_{ik_i} \sum_{j=0}^t j^{k_i} Y|_j + v_{k_i}(t). \quad (2)$$

Ідентифікація невідомих коефіцієнтів проводиться методом найменших квадратів, а оптимальні степені k_i обираються за умови

СЕКЦІЯ МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ СИСТЕМ

мінімальності довжини довірчого інтервалу точкового прогнозу i -ої фазової координати [2].

Більш детальна специфікація вектор-функції $f(\dots)$ та представлення інвестицій як лінійної комбінації координат вектора $u(t)$, дозволяють перейти до наступної дискретної моделі інвестиційного розвитку ($t = 0, 1, \dots, N-1$):

$$A(t)u(t) = b(t), \quad b(t) = -\mu(x(t), t) + x(t+1) - x(t), \quad (3)$$

де $A(t)$ – матриця вагових коефіцієнтів розмірності $(n+1) \times m$.

Якщо система має $m-n-1$ степенів волі, то обираючи в якості вільних змінних, наприклад, координати вектора $u^1(t)$ потоків іноземних інвестицій, можна ставити задачі статичної оптимізації відповідних координат вектора $u(t)$. Специфікація цільової функції та вектор-функції обмежень $h(\cdot)$ проводиться з позицій теорії статичних ігор [Ошибка! Источник ссылки не найден.], де в якості агрегованих гравців виступають національна економіка (реципієнт) та іноземний інвестор. Якщо p – вектор ймовірностей, за якими формується змішана стратегія реципієнта, то модель оптимального розподілу іноземних інвестицій в загальному випадку приймає вигляд:

$$\max F(u^1) = pu^1, \quad \text{за умови, що } h(u^1) \leq c. \quad (4)$$

Апробація моделей (1)-(4) здійснюється на прикладі економіки Данії в період 1966-1997 рр. Для наочності розглядається випадок двох галузей: промислово-сільсько-господарської та галузі послуг. Отримані наступні результати:

- динаміка розвитку за моделями (1)-(2) співпала з реальними особливостями економіки Данії в досліджуваний період;
- диференціальна схема (1) продемонструвала кращі прогнозні властивості, а інтегральна (2) – кращі імітаційні;
- ідентифікована та розв'язана задача (4) оптимального розподілу іноземних інвестиційних за галузями економіки;
- проведений ретроспективний аналіз оптимальних і реальних трендів інвестування галузей;
- складено оптимальний план розподілу інвестиційних ресурсів в прогнозний період.

Література

1. Romer, David. Advanced Macroeconomics. – New York: McGraw-Hill, 1996.
2. Назаренко О. М. Основи економетрики: Підручник. – Київ: „Центр навчальної літератури”, 2004.

684

СЕКЦІЯ МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ СИСТЕМ
Интрилигатор М. Математические методы оптимизации и
экономическая теория. – М.: Издательство «Прогресс», 1975

ОПТИМІЗАЦІЯ ТА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОГО ІНФОРМАЦІЙНО- ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ

Івашенко М. О., СумГУ, м. Суми

В інформаційному суспільстві, що формується сьогодні, телекомунікаційні інформаційно-освітні середовища (ТІОС) є одним з головних засобів доступу до інформації та освіти. Особлива роль у формуванні, розвитку та підтримці ТІОС відводиться ВНЗам, бо саме вони є організаціями, що активно продукують цифрові освітні, методичні та наукові ресурси та через свою специфіку здійснюють як наукову, так і освітню діяльність. Враховуючи роль, що відводиться ТІОС в процесі формування інформаційного суспільства, актуальність вирішення задачі їх оптимізації та оцінки ефективності незаперечна. В повній мірі це стосується і ТІОС ВНЗів, які стали невід'ємною частиною їх організаційної структури.

Для оптимізації параметрів функціонування ТІОС перспективною є інформаційно-екстремальна інтелектуальна технологія, яка ґрунтується на прямій оцінці інформаційної спроможності системи керування ТІОС (СК ТІОС) за умов нечіткої компактності реалізації образу і обмеженості обсягу навчальної вибірки. Тому у роботі розглядається задача оптимізації синтезу СК ТІОС, будування критерію функціональної ефективності (КФЕ) СК ТІОС, оптимізація параметрів функціонування СК ТІОС в рамках ІЕІТ, що відкриває можливість в перспективі розв'язувати задачі автоматизації створення навчально-методичних матеріалів, і наближення існуючих форм дистанційного і заочного навчання до рівня денної форми.

Розглянемо процес навчання студентів за заочно-дистанційною формою як слабоформалізований (по Р.