

Макеєв В. В.,
здобувач вищої освіти спеціальності 122 Комп'ютерні науки
Науковий керівник: **Хилько І. І.,**
старший викладач кафедри економічної кібернетики,
комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Миколаївський національний аграрний університет, м. Миколаїв

ВИКОРИСТАННЯ ЧИСЕЛЬНИХ МЕТОДІВ В ЕКОНОМІЦІ

Чисельні методи або ж числовий аналіз – те без чого не можна уявити більшість сучасних галузей, в яких бере участь математика. На чисельні методи спираються через їх ефективність та універсальність. З їх допомогою ми можемо проводити аналізи, здійснювати моделювання систем різної складності, що знадобиться в багатьох випадках

Чисельні методи займаються розробкою алгоритмів та програм для розв'язування математичних задач, які можуть бути складними для розуміння та виконання. Вони базуються на застосуванні чисельних методів, які використовуються для розв'язання рівнянь, інтегралів та диференціальних рівнянь. Як приклад їх можна використовувати для прогнозування зростання чи спадання економічних показників, зменшення витрат на обслуговування, визначення ймовірності процесу. Такі методи можуть допомогти інвесторам зробити кращі рішення про купівлю або продаж акцій.

В більшості випадках алгоритми реалізуються на ЕОМ. Комп'ютери дають змогу виконувати багатоітераційні операції в короткі строки, все лише залежить від їх потужності. Завдяки ЕОМ у нас є можливість обчислювати випадки, які в наших реаліях відтворити або дуже складно або неможливо.

Явним прикладом широкого використання чисельних методів є економіка. Від банального розрахунку до прогнозування подальших дій компанії чи підприємства. В економічних задачах часто можна зустрітися з потребою в комплексних обчисленнях, в яких точність посідає важливе місце. А коли дізнатись точний результат не виходить через ту або іншу причину – з'являється апроксимація. Це наближене вираження будь яких величин через інші, більш прості або відомі. Вона також є цілим розділом математики, використовується в тих випадках коли отримати точне значення важко або неможливо. Тому як вихід пропонується надавати певний діапазон значень чи задавати точність відхилення від результату. Неточність з'являється через округлення результатів ті інші помилки наближення [1].

Алгоритми апроксимації використовують для створення таких функцій, що найбільш близько проходять біля даних точок чи біля даної неперервної функції. Вони дозволяють роздивитись досліджуваній об'єкт з іншої сторони, щоб спростити обчислювання. По отриманим даним можливо виконувати прогнозування, тобто майбутній стан того чи іншого об'єкта.

Отже, чисельна апроксимація функцій є важливим елементом науково-технічних досліджень.

В економіці часто доведеться мати справу як з простими наближеннями так і складними. З більш простих можна назвати порівняльну статику та динаміку. Порівняльна статика являє собою порівняння даних до та після зміни параметрів. Цей вид аналізу лише порівнює два стани і не роздивляється рух та процес зміни [2]. Динаміка відрізняється тим що якраз вивчає вплив змін у параметрах на рух з плином часу в економічній моделі [3].

Розглянемо приклади порівняльної статистики та динаміки:

1. Вплив зростання податків на економічну рівновагу (тобто на рівне співвідношення виробництва та попиту, при яких виробничі ресурси повністю використовуються).

Припустимо, що $D(p)$ – це попит за споживчої ціни, $S(p)$ – це пропозиція за ціни виробника p , t – податок на одиницю продукції

Тоді в рівновазі споживча ціна за податкової ставки t , що може бути виражена як функція $p(t)$ неявно визначається формулою:

$$D(p(t)) = S(p(t) - t)$$

А взявши до уваги рівняння рівноваги зможемо дізнатися вплив податків. Цей аналіз дає нам зрозуміти що вартість ефективності податку дорівнює:

$$\frac{1}{2}(\eta D + \eta S)t^2,$$

де ηD та ηS є еластичністю ціни та попиту за нульового податку. Це квадратичне наближення широко використовується в питанні податків.

2. Проста модель економічного росту в неперервному часі.

Нехай k – запас капіталу, c – норма споживання, $f(k)$ – темп виробництва. Припустимо, що міжчасова функція корисності репрезентативного агента (тобто тієї фірми чи компанії у якої оптимізаційна поведінка еквівалентна сумарній поведінці всіх інших таких агентів) має вигляд:

$$\int_0^{\infty} e^{-pt} u(c) dt$$

І запас капіталу має вигляд: $k = f(k) - c$. Тепер задача оптимального зросту виглядає як:

$$V(k_0) \equiv \max_{c(t)} \int_0^{\infty} e^{-pt} u(c) dt$$

$$k = f(k) - c$$

$$k(0) = k_0$$

де $V(k)$ – функція вартості [4].

З цих двох прикладів можна зробити висновок, що навіть прості методи широко застосовуються в економічних задачах, а саме завдяки можливості адаптувати формули під різні потреби. Це можуть бути як і аналіз так і моделювання. Застосування методів збурень і проєкцій та ідей апроксимації, що лежать в їх основі вже суттєво підвищило ефективність економічних розрахунків. Подальше використання цих ідей, безсумнівно, сприятиме до подальшого прогресу.

Сучасна економіка сьогодні все більше опирається на аналітичні методи для розуміння та прогнозування складних економічних явищ. Чисельні методи є

одними з самих потужних і ефективних інструментів для вирішення різноманітних задач, так як застосування чисельних методів дозволяє проводити аналіз економічних процесів і здійснювати моделювання складних систем з високою точністю і швидкістю

Список використаних джерел

1. <https://en.wikipedia.org/wiki/Approximation#References>
2. <https://studfile.net/preview/7509346/page:4/>
3. <https://www.encyclopedia.com/social-sciences/applied-and-social-sciences-magazines/comparative-dynamics>
4. Kenneth L. Judd, Chapter 12 Approximation, perturbation, and projection methods in economic analysis, Hoover Institution, Stanford University and National Bureau of Economic Research, Volume 1, 1996, Pages 509-585.
URL: [https://doi.org/10.1016/S1574-0021\(96\)01014-3](https://doi.org/10.1016/S1574-0021(96)01014-3)