

він убережеться відхилятися, і необов'язкова угода стане стабільною. Успішною буде та загроза, яка ніколи не здійсниться (Schelling T.C. The strategy of conflict, 1971).

Теорія нестабільних угод ще незавершена. Якщо в основу розгляду багатьох політичних або економічних конфліктів покласти теорію нестабільних угод, то тоді у дослідника з'явиться чітке розуміння поточних процесів і уміння виробляти відповідні алгоритми дій у майбутньому.

Ігнатенко В.М., ст. викладач,
кафедра інформатики

ОДЕРЖАННЯ ЗНАНЬ ІЗ ДАНИХ

У звичайній статистичній теорії передбачається, що математична модель вже існує, тобто дані ми одержуємо в результаті проведення експеримента. Одержані, таким чином, дані дозволяють до певного рівня уточнювати експериментальну модель. У наслідок проведених досліджень ми одержуємо знання у вигляді математичної моделі.

Якщо ж ми маємо справу з даними, одержаними іншим шляхом, тобто «неекспериментальні» дані, то застосування статистичних методів дає мало користі. І дещо трудніше у цьому випадку одержати математичну модель. Для одержання математичних моделей широке розповсюдження мають економетричні методи. Багато дослідників вважають, що результати, одержані за допомогою економетричних методів непохитні. Покажемо, що це не так.

Вивчаючи визначену предметну або наукову область ми структуруємо їх у вигляді даних. Застосовуючи до одержаної формальної конструкції економетричні методи ми одержуємо певні результати. Подальші пошуки в одержаних конструкціях жодних знань більше не дають. Розглянемо це на слідуючому прикладі. Існують мови жорстко формалізовані і слабо формалізовані. До жорстко формалізованих мов відносяться мови програмування. На мові програмування можна реалізувати будь-який алгоритм, створений людським мозком. Через це будь-яка формалізована конструкція може бути описана або реалізована на мові програмування, а потім обрахована на ЕОМ. Але не всі знання можуть бути одержані на формалізованій мові. Згадаємо Гоголя: «Чуден Днепр при тихой погоде, когда вольно и плавно ...». Такі знання можуть бути одержані лише на слабо формалізованих мовах, до яких відносяться і звичайні мови.

Інструментами формалізованої мови є твердження. В слабо формалізованих мовах використовуються судження. Оскільки судження мають ймовірнісний характер, то стає можливим байєсовський підхід аналізу неекспериментальних даних. Здається, що задачі одержання статистичних висновків у неекспериментальних науках, якими є економічні науки, краще всього уміщуються в байєсовську теорію. Будь-який висновок — це логічний висновок, одержаний з деякої сукупності фактів. Про статистичний висновок говорять, якщо висновок відносно не спостережуваної величини z виводиться з сукупності фактів, що включають спостереження x та умовний розподіл ймовірностей $f(x/z)$, що описують ймовірності різних значень x при різних заданих значеннях z . Відмінність байєсовського висновку від класичного полягає в тому, що в число початкових фактів включається «априорне» (до дослідне) розподілення ймовірностей $f(z)$.

Аналіз даних містить три самостійних етапа: 1) узагальнення, 2) інтерпретація, 3) прийняття рішень. Перші два етапа, разом узяті, являють собою процес набуття знань (навчання), або процес одержання висновку. Байєсовський підхід до аналізу даних охоплює усі три етапа. Нове знання з спостережень одержують у відповідності з правилом Байєса: $f(z/x) = f(x/z) * f(z) / f(x)$. Тут показано зміну невизначеності z залежно від інформації, що міститься в результатах спостережень величини x . На першому етапі $f(z)$ — априорне, незалежне від спостережень, розподілення ймовірностей, також може бути встановлено, що $f(x/z)$ залежить лише від деякої основної характеристики події x . На етапі інтерпретації з'являється можливість розглядати невизначеність відносно z , не як $f(z)$, а з урахуваннями інформації, що міститься в спостереженнях x , як апостеріорну функцію спостереження ймовірностей $f(z/x)$. Якщо ми знаємо $f(z/x)$, то можемо прийняти те чи інше рішення.

Для класичної теорії поняття висновку відноситься лише до методів узагальнення даних, а етап інтерпретації даних лежить за її межами. Значні зусилля прихильники класичної теорії статистичного висновку тратять на спеціальні методи інтерпретації даних і тому їм нічого не залишається, як вважати одержані результати непохитними.