

// Антикризисный СЕО. – 2003. – № 12. – С.40-41.

5. Магура М.И. Человеческий фактор: его роль в преодолении кризиса // Антикризисный СЕО. – 2003. – № 12. – С.37-39.

6. Могилевская Е. Управляемый кризис // Управление компанией. – 2004. – № 2. – С.39-43.

7. Розанова В. Антикризисные психологические меры // Управление персоналом. – 1999. – № 2. – С. 12-15.

8. Стратегия и тактика антикризисного управления фирмой / Под ред. А.П.Градова. – СПб.: Бизнес, 1996. – 503 с.

9. Теория и практика антикризисного управления: Учебник для студентов экономических специальностей / Под ред. С.Г.Беляева, В.И.Кошина. – М.: Полюс, 1999. – 417 с.

10. Ю.Торкановский Е. Антикризисное управление // Экономист. – 1999. – № 12. – С. 66-69.

11. Уткин А. Антикризисное управление. – СПб.: Питер, 2001. – 448 с.

12. Плотинский Ю.М. Модели социальных процессов // <http://lib.80clot.ru/lib/psy>.

13. Громов З. Управленческий имидж // <http://www.iortapeg.ru/?a=1&ici=357>.

14. Колоскова М. Внутренний имидж руководителя компании // Персонал Микс. – 2001. – № 1 // <http://www.ct.gi/pe58/ptix/2001-6/14.8pt1>.

*Слепцов А. І., Зоденкам М. А.,  
м. Київ*

## **М'ЯКІ ТА НЕЧІТКІ ЗНАННЯ В ПРИЙНЯТТІ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ**

### ***1. М'які і точні моделі прийняття рішень: соціально-психологічний аспект***

Соціально-економічні системи і їх моделі відносяться до так званих *м'яких (soft)* або *слабо структурованих* систем. Такі системи можуть адаптуватися до умов зовнішньої середовища, піддавшись довготривалим діям, вони здатні зберігати свою суть і прагнення до еволюції. До складу соціально-економічних систем входять активні елементи, тобто такі елементи, які мають свої цілі функціонування, інші від цілей системи в цілому, і які здатні ухвалювати самостійне рішення відносно свого стану. Згідно існуючої термінології такі системи називаються організаційними системами. Явища, процеси, характерні для м'яких систем, набагато складніші за тих, які мають місце у фізичних системах. Причини, що впливають на такі системи, відносини між елементами системи і між системою і навколишнім середовищем різноманітні і погано піддаються формалізації.

При дослідженні соціально-економічних систем застосовуються моделі, в яких використовуються формальні і неформальні підходи. Англійський учений П.Чекленд так пише про два можливі альтернативні підходи до вивчення м'яких

систем: “Одно направлення розглядає дійсність як системну – система створена природою або людиною. У другому випадку світ розглядається як проблематичний, можливо системний, та слабо структурований, такий, що допускає багато інтерпретацій. Реальність такого світу вивчається також систематично. Таким чином, в другому випадку м'яка система розглядається ні як частка реального світу, а як системно-організований процес її вивчення”.

Корисність застосування *чітких, точних (crisp) моделей* для вивчення економічних і організаційних процесів безперечна. В той же час досить повне уявлення про еволюцію в організаційних і економічних системах, отримання надійних прикладних результатів можливо все ж таки лише на м'яких (зогі) моделях, що допускають застосування раціональних і інтуїтивних міркувань різного виду.

Нині в системному аналізі для дослідження соціально-економічних систем успішно розробляються і використовуються як м'які моделі, так і моделі, що базуються на традиційних математичних методах, при цьому системні концепції, методологія системного аналізу є основоположними.

Математичні моделі соціально-економічних, біологічних і інших систем, які називають “м'якими” внаслідок характерних для цих систем слабкої конструктивності, розпливчатості причинно-наслідкових зв'язків, неоднозначності реакції на зовнішні збурення, будують на основі методів м'яких обчислень і нечіткої логіки.

Для м'яких систем справедливий принцип конструктивної поведінки Дж. Форестера, згідно якому дати задовільний прогноз про поведінку складної системи, використовуючи лише власний досвід і інтуїцію, як правило, неможливо, оскільки складна система реагує на зовнішню дію часто зовсім інакше, ніж це чекає інтуїція, заснована на спілкуванні з досить простими системами. В цьому випадку потрібно перейти до інтуїції вищого порядку.

Для вивчення м'яких систем розвиваються нові методологічні підходи, при цьому система досліджується не як частка реального світу, а як системно організований процес її вивчення, що припускає можливість різних інтерпретацій досліджуваної системи.

У таких випадках конструюється відразу декілька моделей, що відповідають різним картинам світу учасників дослідження, і створюється деяка структура для порівняння результатів, отриманих на різних моделях, що відповідають різним картинам світу.

Тобто модель м'якої системи на забезпечення необхідної адекватності в загальному випадку не претендує.

У літературі по психології прийняття рішень широко обговорюються численні

психологічні фактори, що впливають на оцінку рішень. Це: вибірковість сприйняття ситуації, словесні вирази і форми питання, необ'єктивність пам'яті і мотиваційних факторів, урахування упередження і готовності до ризику, упевненість і ефект ореолу і очікування, ворожість і досвід при винесенні думок, робота в групах і ін. Все це підтверджує складність проблеми оцінки і прийняття рішень.

Всупереч складності, когнітивні процеси повинні спиратися на строгі алгоритми, що вичерпуються, в умовах напівусвідомлених ситуацій.

Когнітивні і соціальні психологи вказали на певні недоліки традиційної "раціональної" моделі прийняття рішень, розсунувши її межі в багатьох напрямках [1]. Частка з цих недоліків можна врахувати в м'яких моделях прийняття рішень, в яких можна дати оцінки ірраціональності факторів і ситуацій а також формальні оцінки лінгвістичним і нечітким думкам.

Останніми роками спостерігається практичний інтерес до використання м'яких інтелектуальних систем і технологій в інформатиці, економіці та управлінні [2, 3], промисловості і системах військового застосування. Як основа м'яких технологій активно формується новий самостійний науковий напрям – теорія м'яких знань. Систематизація фактів – відправна крапка і необхідний крок в дедуктивній науці про мислення людини. Виконаємо аналіз основ і становлення категорійного апарату цієї сучасної теорії, що йде корінням в глибину віків.

М'які знання – це система понять, думок і умовисновків, які базуються на теорії нечітких множин (гн22у зеі), нечітких відносин, нечітких логік і м'яких обчислень. М'які системи оперують з невизначеністю, використовуючи спеціально розроблені для цього методи м'якої математики. Головний принцип теорії м'яких знань – терпимість до неточності, розмитості і часткової істинності при інтерпретації рішень.

## ***2. Різноманіття м'яких явищ і моделей***

Виконаємо аналіз декількох характерних об'єктів мислення, де в тій або іншій формі присутні м'які категорії.

- Ще Арістотелем в 4 столітті до н.е. в логіку були введені властивості висловів, що характеризують міру їх достовірності – модальності "необхідне" і "можливе". У модальній логіці можливого разом з твердженнями і запереченнями використовуються модальні вислови – сильні і слабкі твердження і заперечення. Модальності дозволяють модифікувати інтерпретацію міркувань. До них відносять також формалізовані у відповідних теоріях поняття: розумно, звичайно, часто, іноді, буде, завжди було і т.п. Міркування, що модифікуються, не є загальнозначущими в класичному сенсі. Правила висновку тут є такими, що

дозволяють, а виведені формули вже не загальнозначимі в класичному сенсі, а правдоподібні, і можуть вважатися припущеннями.

За допомогою логічних модальностей в думки прагнули ввести елементи невизначеності і неточності.

Розширена інтерпретація висловів веде також до багатозначних логік. Проте багатозначність висловів лише дробить альтернативи, хоч і розширює образотворчі можливості логіки. Континуум альтернатив як граничний випадок дискретного використовується в безперервній логіці.

Поняття безперервного і нечіткого відображають різні аспекти знань. Тому нечіткість і м'якість може мати інтерпретацію як в безперервній логіці, так і в дискретній. Проте континуальність і безперервність є могутнішими носіями для відображення нечіткості і розмитості думок.

Потреби сучасної епохи стимулювали створення формальної логіки, понятійний апарат якої здатний відображати властивості таких категорій як нечіткість, розмитість, неточність, безперервність, невизначеність. Гостро встали проблеми формального представлення семантики думок, які тлумачаться як можливі, необхідні, необхідні і можливі, випадкові і неможливі і ін.

• Процес розвитку основного поняття математики, числа, привів до поняття "невимовних", несумірних з одиницею чисел, названих ірраціональними. Ірраціональні числа записуються у вигляді нескінченних неперіодичних десяткових дробів. Проблема ірраціональних чисел актуальна і понині. Ірраціональні числа неможливо записати в елементи пам'яті сучасного комп'ютера – в розрядній сітці кінцевої довжини вони представляються неточно, вносячи невизначеність в результати обчислень. Часткове рішення цієї проблеми закладене ще математиками старовини, які знали, що ірраціональне число можна представити відношенням раціональних. Проте представлення комп'ютерних чисел у вигляді кількості, тобто суми одиниць, а не у формі відносин, наперед прирікає обчислення на неточність.

Відношенням між декількома числами представляють уявні числа. Роботи математиків кінця 19 століття дозволили побудувати теорію комплексних чисел, виходячи з відносин між парами дійсних чисел, а теорію раціональних чисел як пар цілих чисел. Подальші узагальнення поняття про число привели до появи складніших числових систем – квартеріонів, гіперкомплексних чисел, систем в залишкових класах і ін.

Завдання сучасної епохи зажадали виробити нове узагальнення поняття числа – нечітка величина. Цей об'єкт повинен відображати кількісні характеристики таких категорій як нечіткість, розмитість, неточність, нечіткість.

- Планети видно крізь атмосферу нечітко, але таку нечіткість можна зменшити. Зображення на екрані телевізора нерізде. Чорнильна пляма і косяк риби розпливаються у воді. Це лише деякі приклади нечітких і розпливчатих явищ, з якими ми зустрічаємося на кожному кроці.

Для представлення нечітких (м'яких) просторово-часових явищ необхідні адекватні формалізми, здатні оперувати з нечіткими відносинами, нечіткими зображеннями і графами, нечіткими сигналами і так ін.

- Починаючи із співвідношень невизначеності Гейзенберга, в природні науки були введені уявлення про пізнавальну невизначеність і принципово неусувну неточність фізичних величин. Логіка квантової механіки заснована на висловах про величини, які можуть бути істинними,

помилковими або невизначеними. Розкриваючи внутрішню природу властивостей мікрочастки, говорять, що вона не має одночасно точних значень координати і імпульсу, а, отже, і траєкторії. Це означає, що представляти рух частинок по певній траєкторії, з певною швидкістю в кожній точці неможливо. У співвідношенні невизначеності відображається своєрідність синтезу хвилевих і корпускулярних властивостей матерії.

Проте, не дивлячись на досягнення в конкретних додатках, проблема побудови загальної теорії нечітких функцій, що оперують з нечіткими величинами, залишається незавершеною.

- Ми говоримо, що вчитель повинен давати своїм учням "тверді (сгізр)" знання. Наприклад, двічі два – чотири. Термін "тверді" знання не є для нас новим. Проте в реальному житті ми часто керуємося не "твердими" знаннями, а діємо на основі "м'яких", нечітких знань. Іноді ми їх співвідносимо з інтуїцією.

Представлення невизначеності в термінах більш менш можливих і більш менш достовірних подій виглядає природним і інтуїтивно використовується людиною.

- У соціально-економічних моделях широко використовують імовірнісні показники. Вірогідність в економічних розрахунках частіше тлумачиться як ступінь правдоподібності, і рідше – як відносна частота подій. На показники правдоподібності поширюють закони і правила теорії вірогідності.

Статистичні доводи економіста також відносяться не до доказових, а до правдоподібних міркувань. Для справжнього успіху необхідно оволодіти правдоподібними міркуваннями, результатами яких є не твердження, а припущення. Це той тип міркувань, який ставить економіку на стик між точними і

гуманітарними науками. Не доводячи всі рішення до точних тверджень, імовірнісні міркування залишають місце для економічної творчості.

- Пізнавальна невизначеність характерна для складних соціально-економічних процесів і явищ. Прогнозування таких процесів утруднене через велику розмірність і складність, що спричиняють невизначеність. Следствием неточности і невизначеності в економічному прогнозуванні є те, що одним з головних принципів економічного менеджменту є принцип зворотного зв'язку, що дозволяє відстежувати і зменшувати відхилення процесів із-за неточності і складності. Але і сам зворотний зв'язок може бути нечітким, побудованим на основі приблизних методів.

- М'які інформаційні технології дозволяють комплексно враховувати достовірність інформації, дають можливість окремо враховувати надійність джерел інформації і міру достовірності самих інформаційних повідомлень. Інформаційна одиниця нечіткої бази даних може характеризуватися потенціалом довіри джерелу, потенціалом його компетентності, дефектами сприйняття, перешкодами сприйняття, мірою брехливості джерела, враховувати спосіб інформування, особливості посередників, каналів обміну. Комплексне урахування властивостей об'єктів, дій і відносин вимагає розробки і використання нових методів обробки нечіткої інформації.

Наведені приклади ілюструють лише частину різноманіття нечітких явищ і методів.

### ***3. Концепція м'яких інформаційних технологій***

Нині активно розробляються комп'ютери нового покоління, здібні до ефективної обробки м'якої інформації. Їх прототипи функціонують вже зараз і в найближчому майбутньому знайдуть широке застосування як основа нових м'яких інтелектуальних технологій.

Реалізація нечітких чіпів і інтелектуальних контролерів для управління складними технологічними процесами дає значні технологічні переваги і суттєвий прибуток. Наукові роботи за нечіткими технологіями активно фінансуються у світі.

Термін "м'які обчислення" був запроваджен в 1994 р. основоположником теорії нечітких множин Л.Заде. Традиційний термін "штучний інтелект" стали пов'язувати з "твердими" знаннями і "жорсткими" обчисленнями, заснованими переважно на символічних перетвореннях і булевій логіці. Термін "обчислювальний інтелект" пов'язують з концепцією м'яких обчислень і м'яких знань.

У структуру напряму м'яких обчислень і обчислювального інтелекту в даний час включають:

- нечітку логіку і теорію нечітких множин;
- системи наближених міркувань, засновані на знаннях;
- системи, керовані даними (зокрема нейронні і ін. мережі, генетичні алгоритми);
- теорію хаосу;
- фрактальний аналіз;
- теорію можливостей;
- нечіткі експертні системи, системи обробки нечітких зображень і ін.

Концепція м'яких обчислень використовує також імовірнісні міркування, сіті довір'я і ін.

Спочатку ряд цих теоретичних областей не був зв'язаний єдиною методологією.

У сучасній науці склався аксіоматичний метод побудови теорій на теоретико-множинній основі. Відповідно до нього всяка теорія будується на основі вивчення множин з визначеними на них відносинами (операціями), які задовольняють деяким умовам – аксіомам.

Принциповий крок з магії невизначеного до науки про нечітку був зроблений Л. Заді, який ввів поняття зваженої приналежності: елемент може належати множині більшою чи меншою мірою. Звідси з'явилося основне поняття нечіткої математики – нечітка множина. Елементи нечіткої множини представлені парами (елемент початкового множення/ступінь приналежності нечіткій множині). Це вже не атоми, а як би двоатомні молекули. Ці нові, нечіткі елементи множин, можуть бути об'єктами класичної теорії множин, і з'являється теоретико-множинна основа для побудови нової наукової теорії. Будучи строгою, теорія нечітких множин розкриває багато нових властивостей і відкриває багаті можливості. Оскільки ступінь приналежності може бути багатозначною логічною величиною, в розділах нечіткої математики на новому рівні успадковуються досягнення модальної логіки.

Друге істотне придбання м'якої математики – розширення поняття числа. Нечіткі числа, нечіткі величини, нечіткі інтервали і інші об'єкти інтуїції і інтелекту будуються за такою ж схемою, що і нечіткі множини.

Побудова нечіткої математики відбулася за всіма класичними канонами аксіоматичного методу. Сформульовані числення нечітких висловлювань і нечітка логіка, теорія нечітких відносин і графів. На основі узагальнення поняття нечіткого числа і нечіткої величини розвивається нечітка арифметика і алгебра, обчислювальні методи.

Синтез знань сформував основи теорії можливостей [4]. Вирішене питання виміру модальностей Арістотеля. Розроблена така модель кількісного аналізу думок, яка дозволяє невизначеність деякої події описувати одночасно мірою можливості цієї події і ступенем можливості протилежної події, причому ці два характеристики можливості слабо зв'язані між собою. Доповнення до одиниці ступеня можливості протилежної події може інтерпретуватися як ступінь необхідності (визначеності). Теорія і розрахунки дозволяють дати оцінку того, чи стане можливе дійсним і з якою необхідністю прийде ця дійсність.

М'які технології дозволяють поставити і знайти нові шляхи рішення задач конфліктології. Конфліктні ситуації в повній системі нечітких подій можна виділити, якщо, наприклад, сумарна міра їх можливостей перевищує одиницю. Повніше можна формалізувати механізм вирішення конфліктів і урахування достовірності інформації в умовах прийняття рішень.

Перерахуємо деякі з напрямів м'яких обчислень і нечітких знань, актуальних для створення комп'ютерних інформаційних технологій нового покоління:

- методи і моделі представлення нечітких даних і знань;
- видобування нечітких, неповних, неточних знань, нечітка когнітологія;
- пряме і зворотне виведення рішень, інші наближені міркування, що підвищують ступінь упевненості в рішеннях;
- видобування нечітких, неповних, неточних знань, нечітка когнітологія;
- пряме і зворотне виведення рішень, інші наближені міркування, що підвищують ступінь упевненості в рішеннях;
- планування і формування рішень в нечітких ситуаціях і системах;
- нечіткі моделі менеджменту і прийняття рішень;
- нечіткі інформаційно-пошукові системи і бази знань;

Формування теорії м'яких знань має методологічне значення у сфері соціально-економічних наук: істотно розширюється можливість постановки в рамках однієї теорії ряду проблем, що відносяться до логічних і позалогічних областей пізнання одночасно [5].

Розвиток теорії м'яких знань – істотний, а можливо, і вирішальний крок до об'єднання формальних і гуманітарних наук і створення інтелектуальних технологій, що синтезують в собі сучасні досягнення науки про людину.

#### *Л і т е р а т у р а*

1. Плаус С. Психология оценки и принятия решений / Перевод с англ. – М.: Информационно-издательский дом „Филин“, 1998. – 368 с.
2. Slyepton A. I., Tyshchuk T. A. Projec Network Planning on the Basis of Generalized Fuzzy Critical Path Method. // The State of the Art in Computation Intelligence. P Sinsak (Eds). With Foreword by



L. A. Zadeh. – Heidelberg, New York: Phisica – Verl. – 2000. – P. 133 – 139

3. Слепцова М.А. МЯГКИЕ модели 8\УОТ-анализа для систем поддержки принятия решений. Вестник Донецкого университета. Серия А. Естественные науки. – 2005. – № 2. – С. 375-380.

4. Дюбуа Д. Прад А. Теория возможностей. Приложения к представлению знаний в информатике. – М.: Радио и связь, 1990. – 228 с.

5. Zadeh L. A. From computing with numbers to computing with words, from manipulation of measurements to manipulation of perceptions. IEEE Trans. On Circuits and systems, vol. 45, no. 1, pp. 105 – 119, Jan. 1999

**Туленков М.В.**

***Інститут підготовки кадрів державної служби зайнятості України\****

## **СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ ПОРЯДОК ОРГАНІЗАЦІЙНОЇ ВЗАЄМОДІЇ В СИСТЕМІ СОЦІАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ**

Соціологічний аналіз соціально-економічного порядку організаційної взаємодії суб'єктів управління зумовлений, з одного боку, об'єктивними потребами трансформації вітчизняної системи соціального управління, яка в ринкових умовах за рахунок власної впорядкованості має адекватно відповідати на глобальні виклики зовнішнього середовища, а також відповідно до них розробляти й впроваджувати інноваційні стратегії суспільного розвитку. А з іншого боку, актуальність даного аналізу зумовлена й об'єктивними потребами розвитку самої теорії соціального управління як галузі сучасного соціологічного знання. Мова йде, насамперед, про розвиток понятійно-категоріального апарату соціологічної науки, де такій категорії, як соціальний порядок, належить центральне місце [1, с. 398]. Тобто потрібне якісно нове тлумачення даної категорії та її складової – соціально-економічного порядку – в контексті трансформації організаційної взаємодії суб'єктів управління, пов'язаної з розбудовою в Україні громадянського суспільства та формування економічно незалежної, демократичної, правової й соціальної держави.

Аналіз стану опрацьованості проблеми соціального порядку показує, що цій проблемі приділяється певна увага з боку соціологічної науки, оскільки вона відображає ідею організованості суспільного життя, впорядкованості соціальних дій людей та соціальної системи в цілому [1, с. 398], оскільки під соціальним порядком розуміється спосіб впорядкування частин у єдине ціле, а також послідовність соціальних дій людей [2, с. 123]. Необхідно зазначити, що перше усвідомлення проблеми соціального порядку почалося в період Нового часу й пов'язане з англійським філософом Т. Тоббсом, який,

---

\* Стаття відноситься до розділу “Соціологія”