



М.Ф. Бондаренко, З.Д. Коноплянко, Г.Г. Четвериков

ХНУРЕ, г. Харків, Україна, chetvergg@gmail.com

КОНЦЕПЦІЇ УНІФІКАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНО-ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В СИСТЕМАХ МОВЛЕННЯ

Стаття присвячена аналізу проблеми створення систем штучного інтелекту, які дозволяють моделювати на логічному та апаратному рівнях процеси інтелектуального управління, що описані математичними операціями над природною мовою, і які є елементами k -значної структурної організації інформаційно-інтелектуальних технологій. Показана необхідність і можливість розробки загальної теорії побудови інтелектуальних систем штучного інтелекту, яка могла б стати методологічною основою створення нових інформаційних технологій.

ЛОГІКА, ЗНАННЯ, ПРИРОДНА МОВА, ЛІНГВІСТИЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ, k -ЗНАЧНА СТРУКТУРА, АСП-СТРУКТУРА, ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ

Вступ

Стаття є логічним продовженням досліджень авторів в галузі систем штучного інтелекту, що були розглянуті раніше, наприклад, [1–3]. Так, в умовах роботи реальних систем із високим рівнем невизначеності інформації для побудови інтелектуальних систем неминує використання нових інформаційних технологій, зорієнтованих на потоки контекстно-залежної інформації; фактично необхідна розробка природно-мовних принципів побудови інтелектуального управління – теорії інтелектуальних систем управління (ІСУ) – для систем вищих рівнів системної складності. Отже, для правомірного використання скінченного автомата (комп'ютера) у складі інтелектуальної системи теорія повинна розглядати можливість побудови абстрактних конструкцій, що реалізують не обчислювані в звичному значенні об'єкти. Все, що дотепер винайдене, всі узагальнені функціональні перетворення можна застосувати тільки для подання злічених сукупностей процесів, поданих потоками, хоча і нескінченними, але однорідними, що складаються з нескінченно малих невиразних сутностей. У разі відкритих (інтелектуальних) систем ми маємо справу з незчисленною множиною потоків, кожний із яких може розкритися в більш ніж зчисленну сукупність потоків, що складаються з нескінченної різноманітності структур[4].

Мета роботи. Основним завданням цієї роботи є викладення новоствореної концепції уніфікації методів та засобів побудови просторових багатозначних структур мовних систем. Предметом досліджень є моделювання інтелектуальної діяльності людей як у зовнішньому її прояві (вирішення складних завдань, розуміння природної мови, інтерпретація візуальної інформації та мови), так і у внутрішньому (накопичення, надання і використання знань).

Згідно з завданням роботи та враховуючи основні аксіоми теорії інтелектуальних систем управління інтегруємо необхідні та уже розроблені природномовні принципи побудови інтелектуального

управління і систем штучного інтелекту. У цій роботі, перш за все, хотілося б показати необхідність і можливість розробки загальної теорії побудови інтелектуального управління і систем штучного інтелекту, яка могла б стати методологічною основою безпосередньо для створення нових інформаційних технологій[1–5].

1. Принципи побудови природно мовних систем штучного інтелекту

Морфологічний аналіз. Задача морфологічного аналізу [1, 3] полягає в ідентифікації словоформ та присвоєнні кожній словоформі комплексу морфологічної інформації (КМІ). Такий комплекс складається із морфологічно-інформаційних рядків (МІ-рядків) з наступною структурою:

– номер, \langle (основа чи ознаки основи), МІ \rangle , (де номер – порядковий номер даної словоформи у фразі);

– основа (ознака основи) – код семантичної ознаки, номер синтаксичної чи семантичної моделі керування, що присвоєні даній основі в словнику основ;

– МІ – частина мови та її граматичні категорії: рід, число, відмінок, час, особа тощо.

Існує два методи реалізації [1, 3] морфологічного аналізу (МА): словниковий (декларативний) (використовується для аналізу мов із нерозвинутим відмінюванням слів (англійська, французька тощо)); алгоритмічний (процедурний) морфологічний аналіз. При МА здійснюється розчленування словоформ на основу та закінчення і в словниках зберігаються як основи, так і їх закінчення. МА здійснюється шляхом пошуку в складі словоформи, що аналізується, деякої словникової основи та певного словникового закінчення. Потім виконують порівняння інформації про основу та закінчення і отримують комплекс морфологічної інформації для всієї словоформи.

Під час МА змінюваної словоформи її кінцеву частину за черзі порівнюють із закінченнями словника. Після порівняння ту частину словоформи,

що співпала, відокремлюють і отримують припустиму основу (ПОС), припустиме закінчення (ПЗК) та припустиму морфологічну інформацію (ПМІ).

Дані про ПЗК (ПМІ) зчитують із словника закінчень (морфологічної інформації). Потім переходять до пошуку інших ПЗК, ПОС та ПМІ.

На другому кроці аналізу словоформи виконується ідентифікація її можливих основ шляхом перевірки збіжності отриманих припустимих основ із вмістом машинного словника основ.

На третьому кроці МА словоформи порівнюється інформація з тими припустимими основами та ПЗК, що отримали підтвердження за допомогою словника основ.

Ефективність МА суттєво залежить від виду подання машинних словників у пам'яті ЕОМ та способу їх кодування. При цьому доцільно мати окремий допоміжний словник перенумерованих основ, що наявні у одному примірнику та розташовані в алфавітному порядку.

Для подання значень граматичних категорій будь-якої словоформи використовуємо 9-ти розрядний 10-значний код. Порозрядно у $p(1)$, $p(2)$ – закодовано частину мови словоформи, $p(3)$ – тип та клас прийменника чи розрядів за значенням (іменника, повного прикметника); $p(4.i)$ – дієслово 1–3 особи відповідно; $p(5)$ – код значення числа (однина, множина); $p(6)$ – код відмінка (називний, родовий, давальний ...); $p(7)$ – код категорії пасивності-активності; $p(8)$ – код часу (теперішній, минулий, майбутній); $p(9)$ – код категорії виду (доконаний, недоконаний) закінчення [1].

Для формування одного МІ-рядка до всієї словоформи порівнюють код основи та код закінчення на відповідність їх перших п'яти розрядів, якщо співпадання немає, то дані несумісні. Для порівняння вибирають черговий код закінчення. Якщо відповідність встановлена, то решту розрядів результуючого коду формують за правилами 10-значної диз'юнкції значень відповідних розрядів кодів основи та закінчення. При цьому попередньо перевіряють умову співпадання операндів чи рівність одного з них нулеві.

Таким чином, описаний алгоритм дозволяє інтерпретувати різноманіття граматичного оброблення українських флексій (аналіз, синтез, нормалізація, корегування помилок тощо) за допомогою розв'язків канонічних рівнянь виду $L_{\phi}(X, Y) = 1$.

Синтаксичний та семантичний аналіз. Тепер ми переходимо до розгляду необхідних відомостей про контекстно-залежні (КЗ) мови, тобто про реалізацію інтелектуального управління, коли нас цікавить можливість мінімізації яких би то не було втрат при використанні скінченого автомата як основи КЗ-мови.

КЗ-мова (природна мова людини) в галузі наукової термінології володіє великою невизначе-

ністю, що пояснюється частково поліморфізмом і контекстно-залежним поданням наукової інформації, а іноді (і для інформатики і для інтелектуального управління це особливо важливо) – недбалістю використання термінів.

Семантика визначає відношення між знаками і їх концептами, тобто задає зміст чи значення конкретних знаків[7].

Слова в мові не йдуть у довільному порядку і закони їх упорядкування є предметом синтаксису. Синтаксис описує структуру можливих фраз. Опис синтаксичних структур використовує наступні граматики (формалізми) [8–14]:

- дерева синтаксичного підпорядкування;
- системи складових;
- розширені мережі переходів.

Таким чином, синтаксичний аналіз використовує заготовлені за допомогою граматики шаблони вхідних фраз із метою виявлення (встановлення) відповідності між послідовністю, що аналізується, та значущими синтаксичними структурами. Основним формальним засобом математичного опису природної мови є алгебра скінчених предикатів (АСП), оскільки мова є скінченою, дискретною та k -значною. АСП у процесі її дії використовує процедури розв'язування рівнянь, а не алгоритмів. У роботі [8] в процесі синтаксичного розбору природномовних висловлювань розроблено метод побудови синтаксичних дерев для аналізу простих речень. Для встановлення інтегральних закономірностей обробки природної мови проаналізуємо, що власне відбувається у процесі аналітичних досліджень вищих лінгвістичних механізмів дії російської мови.

Семантика. Вихідним матеріалом для семантичного аналізу природної мови є синтаксична структура фрази чи її фрагмента, а також дані про значення словоформ. Основна задача семантичного аналізу – це зняття неоднозначності, морфологічної та лексичної багатозначності словоформ та синтаксичних структур речень.

У роботі [8] об'єктом математичного моделювання є словосполучення, що мають інструментальне значення. Для аналізу семантики повідомлення на природній мові необхідно визначити *значення одиниць повідомлення*. Значення слів класифікують згідно з набором апріорних ознак: дія – інструмент дії або, іншими словами, дієслово (конкретної дії чи акційне) – іменник у певному відмінку (називний, родовий, давальний тощо).

Метод, що покладений в основу – метод семантичного аналізу. Для аналізу семантики повідомлення на природній мові необхідно визначити значення одиниць повідомлення. Значення слів класифікують згідно з набором апріорних ознак: дія – інструмент дії або, іншими словами, дієслово (конкретної дії чи акційне) – іменник у певно-

му відмінку (називний, родовий, давальний тощо). Для дослідження семантики словосполучень такого виду використовують семантичні мережі та зв'язаний з ними математичний апарат, у даному випадку для кожного словосполучення у вигляді двох графів. У якості формального апарату подання семантики використовують АСП [9].

Якщо побудова результуючого графа і відповідного йому предиката АСП можлива, то це означає, що розглянута комбінація слів утворює осмислене словосполучення, а також можливо встановити чи володіє об'єкт деякою властивістю; визначити якими властивостями повинен володіти інструмент для завершення дії та відновити іменник чи дієслово за набором ознак тощо.

Наступною фазою досліджень стала робота [10] про змістовну інтерпретацію алгебри ідей. Тут об'єктом математичного моделювання стали: смислова однозначність; ситуаційно-предикатна; ситуаційно-множинна; ситуаційно-кодова ідея.

У роботі [11] об'єктом математичного моделювання обрана семантика похідних слів із модифікаційними значеннями.

Відповідно у роботі [12] досліджено міжморфемні семантичні зв'язки, які виникають у процесі словоутворення між префіксними та кореневими морфемами, кореневими та суфіксними морфемами, а також між основами та закінченнями.

І нарешті робота [13, 14] присвячена процедурам приписування словоформам семантичних ознак і моделюванню семантики похідних слова (мідь-мідний, залізо-залізний).

У всіх випадках ми маємо управління як результат "оптимізованого інформаційного пошуку", мета якого — вироблення управляючого рішення, тобто відповідного повідомлення на основі аналізу структури даних, закладеної в машину при проектуванні інформаційної системи, і її відповідного наповнення.

"Апріорна семантика" присутня лише у "власне даних", тобто в значеннях первинних сигналів і в "словнику", в наборі термінів, які "стали константами, що забезпечують життєздатність системи".

У випадку відкритих інтелектуальних систем управління структурно-динамічне, мета якого — формування деякої "структури знань", змінної в часі іменованої структури зв'язків, організація "інформаційного резонансу". Власне вироблення того чи іншого рішення є завданням найважливішої, але вторинної, похідної від основного завдання системи — "бути в курсі всіх змін і в постійній готовності до сприйняття сенсу запиту чи повідомлення за результатами попередньої інформаційної послідовності".

Далі семантика накопиченої інформації вже забезпечить у потрібний момент вироблення структури зв'язків, що може служити для перетворення

в будь-які дії: організаційні, правові, судові, особові, моральні, чим, власне кажучи, і визначається інтелектуальне управління в такій інженерній постановці.

Складається враження, що семантика — довільна вигадка теоретиків, а в природі її і немає зовсім.

Насправді семантика нікуди не пропала, просто адекватно реалізований апарат "здвоєної W-граматики [4] акуратно і послідовно "розрізає" її на дві частини — "константну", яку вона вкладає в БД у вигляді літералів і зв'язків і іменує після цього ієрогліфом словника, і "плинну", змінну, яка "залишається в розпорядженні" ПЗ і користувача. Велика частка народів Землі успішно чинить так само — користується ієрогліфами, до яких ми повинні відносити і всю термінологію професійних сленгів. Звідси випливають два висновки.

Теоретичний — семантика по суті динамічний об'єкт зі всіма витікаючими наслідками.

Практичний — чи варто використовувати в реалізації програмних продуктів "функції семантичних оцінок" тощо, бо це не більше ніж часткова статистика. Саме часткова, зроблена конкретно і на конкретному матеріалі і що має дуже опосередковане відношення до решти всіх випадків. Користь від неї сумнівна, зате неприємності — гарантовані, у чому ми пересвідчилися на прикладах робіт.

Намагаючись досягти "чистої абстракції", ми розриваємо деякі взаємодії, можливо "знищуємо" процеси, які відповідальні за виникнення та існування досліджуваних феноменів. Тим самим цілком імовірно знищується сама можливість рішення початкової проблеми, відбувається її неусвідомлена підміна на довгі роки, до тих пір, поки знов не проявлять себе факти, що не вклалися в поточний варіант "чистої абстракції".

Другий варіант — варіант відмови від проблеми або, що те ж саме — введення революційних перебудов, фактично є логічним доповненням першого, принаймні до тих пір, поки ми орієнтуємося на будь-які раціональні чи ірраціональні методи *визнайдення* аксіоматики.

Дійсно, чому б не припустити, що істина навіть не посередині, а в нерозривному зв'язку вказаних позицій? Повторимо тут висновки про необхідність постійної зміни правил формальної логіки, але вже з посиланням на Л. Керрола — "суть полягає в тому, що правила (гри) постійно змінюються".

Можливо, причина якраз у "правилах виникнення зміни правил" і зовсім не потрібно нескінченних сходів "правил-над-правилами" саме через динаміку системи. А нескінченні ієрархії "правил зміни правил" у багатьох дослідженнях виникають виключно від того, що розглядаються "мертві" статичні моделі чи довільно вирізані шматки систем.

Інакше кажучи, якісь із цих "правил над правилами", об'єктивно існуючі закони відкритих систем

можуть проявляти свою дію (або взагалі виникати!) тільки в деякій “мінімальній сукупності взаємодій”. Достатньо незначного спрощення “моделі”, відходу від реальної ситуації, щоб або ніколи їх не знайти, або одержати цілком реальні і несподівані наслідки їх дії. Саме ця ситуація найбільш типова для всіх модельних реалізацій інформаційних систем [15]. Практично весь попередній матеріал є коментарем цієї проблеми і пошуком інженерних шляхів її рішення.

Взагалі кажучи, сказане в деяких аспектах вже давно всім знайоме, нікого не дивує, що в світі елементарних частинок, у квантовій механіці діють закони окремі, не схожі на макромеханіку. В світі елементарних частинок взаємодія, розпад одних структур і утворення інших відбуваються “в перебігу одного кванта часу”, тобто “усередині процесу нічого немає” (або ми поки що не уміємо уявити собі, що там є). Навпаки, весь зміст існування інформаційних систем полягає у процесі перетворення одних структур в інші [15, 16].

Звернемо увагу, що при цьому для термодинаміки і статистичної механіки, тобто для подання ентропійних процесів, виявляється зручним і адекватним подання процесів у вигляді потоків однорідних нерозрізнених сутностей, які можна роздрібнити “до нескінченно малого стану”. Навпаки, сутність інформаційних систем, що самоорганізуються, полягає у взаємодії різних потоків, у нескінченній різноманітності структур, які можливо представити в скінченному вигляді, у вигляді скінченних алфавітів, знаків, складених із кінцевого числа розрізних елементів – “бітів”.

Шляхом аналізу значної кількості текстів на проблемно-орієнтованій мові деякої галузі науки чи практичної діяльності можна виділити і стандартизувати обмежену, але достатню групу відношень R і правил побудови на їх основі логічних висновків, що практично виконуються на всьому інформаційному масиві.

Можна виділити декілька рівнів мовного подання знань у його зв'язку з даними:

- *Рівень інтелектуальної системи* – знань і дані існують у формі мовної моделі предметної галузі (моделі, в багатьох, якщо не у всіх, випадках невід'ємної від самої предметної галузі, що існує як мовний опис) і як опис складових цієї системи на рівні контекстно-залежної мови;

- *Рівень інформаційної системи* – знання і дані існують у формі мовної моделі (саме моделі, яка виділяє з реальної системи дещо, що визнається “істотним”) на основі використання контекстно-незалежних мов;

- *Рівень математичної моделі* – дані, формалізовані на рівні мови формул і передавальних функцій, містять у собі знання як формалізовані правила і апарат продукування висновків;

- *Рівень фактографічної моделі* – текстові записи з фіксованою на рівні мови їх подання системою відношень між ними (наприклад, табличний запис).

Наведений перелік характеризує різні рівні роботи з інформацією, виділяє якісно різні групи інформаційних технологій, особливо підкреслюючи можливості роботи із знаннями на рівні контекстно-залежного опису предметної галузі, тобто на рівні семантики і контекстної залежності трактування кожної інформаційної посилки. Таким чином, між першим і подальшими рівнями подання знань проходить стіна, що відокремлює інтелектуальні системи від неінтелектуальних, а саме поняття знань не є винятковою приналежністю інтелектуальних систем і кардинально змінюється на кожному рівні його подання.

2. Формалізація принципу уніфікації багатовходових k -значних структур

Для того щоб в узагальненому вигляді аналітично описати та сформулювати принцип симбіозу в просторових k -значних структурах, відзначимо, що присвоювання значень алфавіту $E_k \in \{0, 1, 2, \dots, k-1\}$ здійснюється за рахунок вхідних сигналів $X \in \{0, 1, 2, \dots, k-1\}$. У загальному випадку кожному станові вхідного сигналу X відповідає певне значення вихідного сигналу $Y \in \{0, 1, 2, \dots, k-1\}$. Функціональний перетворювач є багатополісником, що має n входів і один вихід, який відображає прямий добуток n множин $\{x_i\}$ ($i = 1, 2, \dots, n$) на множину $\{y\}$. Об'єднання множин $\prod_{i=1}^n \{x_i\}$ називається вхідним алфавітом, а множина Y – вихідним [6].

В узагальненому вигляді універсальні просторові k -значні структури, згідно з узагальненим способом завдання функцій k -значної логіки з допомогою таблиць істинності та принципу симбіозу дво- та багаторівневого кодування і засобів, включають до свого складу такі компоненти: паралельний аналого-цифровий перетворювач (елемент розпізнавання k -значної змінної: ОБПЕ – оборотний багатозначний пороговий елемент); дешифратор (ДШ), селектор, комутатор, паралельний цифро-аналоговий перетворювач (ключовий комутатор, або підсумовувач струмів) [5,6].

Вирішення задач формалізації принципів організації багатовходових k -значних структур забезпечує побудову новітньої концепції синтезу, зокрема, тривходового універсального просторового функціонального перетворювача (УПФП) рис. 1 для високошвидкісних обчислювальних систем; застосування просторового та часового паралелізму на структурному й алгоритмічному рівнях та k -значних методів кодування; створення процедурних і функціональних мов, паралельних машин баз знань і логічного виводу [5, 15–17]. Отже, зрос-

тання значності та числа вхідних змінних універсальної k -значної структури веде до суттєвих змін у побудові компонентів, що входять до її складу.

Зокрема, на вході структури зростає пропорційно k число елементів розпізнавання; структури селекторів і комутаторів перетворюються в n -вимірні об'ємно-просторові утворення, а на виході структури зростає пропорційно k число ключів. Таким чином, в узагальненому вигляді універсальна просторова структура може бути описана системою ознак $S \rightarrow P \rightarrow V \rightarrow P \rightarrow S$, де V – об'єм (вимірність простору селектора і комутатора); S – статична ознака (кожному зі символів багатозначного структурного алфавіту ставиться у відповідність один із рівнів напруги чи струму); P – просторова ознака (символи алфавіту зображаються збудженим станом одного з k просторових полюсів).

Зауважимо, що структурні побудови універсальних k -значних функціональних перетворювачів на засадах принципу уніфікації з відповідними операційними засобами (значність, специфічні функтори, об'ємно-просторовий паралелізм, багатомісність функцій) утворюють нову паралельну обчислювальну математику, аналогів якої на нинішній день не існує у світі, а фундаментальні дослідження її щодо детальнішого аналізу можливостей застосування під час побудови високошвидкісних обчислювальних систем ще навіть, по суті, і не починалися й залишаються завданням ближчого і подальшого майбутнього.

Загалом виявляється [4], що метаструктура рішення будь-якої задачі складається з трьох рівнів деяких структур даних. І не лише метаструктура кінцевого стану, тобто деякого “статичного опису”

рішення, але й структура самого процесу побудови цього рішення. Звернемо увагу на наступні дві обставини:

- процес отримання рішення по суті рекурсивний, зобов'язаний бути таким, оскільки апріорні оцінки критерію зупинки, за визначенням, відсутні.
- поняття структури даних ніяк не визначене апріорі, структура ніяк не задана.

З існування загального закону рекурсії структур і метаструктур виходить цікавий висновок: кожна проблемна галузь має не більше трьох рівнів метаструктур над структурою “елементної бази”. Назвемо цей висновок “правилом трійки”.

Усе сказане еквівалентне припущенню про існування деякого *закону рекурсії структур, метаструктур і процесів*. Процесів це стосується в тому сенсі, що процеси самоорганізації *не можуть не бути рекурсивними*.

3. Перспективи розвитку систем ШІ та комп'ютерна абсолютно універсальна система (КАУС)

Отже, слід наголосити на двох напрямках, за якими робляться спроби вирішення проблеми штучного інтелекту:

Перший з них – традиційний, в рамках розробки штучного інтелекту. Загальним для робіт цього напрямку є те, що в них робляться спроби побудувати інтелект на основі дослідження і моделювання функцій інтелекту людини, наприклад, [17].

Другий з даних напрямів, який сформувався не давно [18], – це спроба на основі дослідження механізмів самоорганізації популяцій бактерій (простих, у порівнянні з людиною, організмів) від-

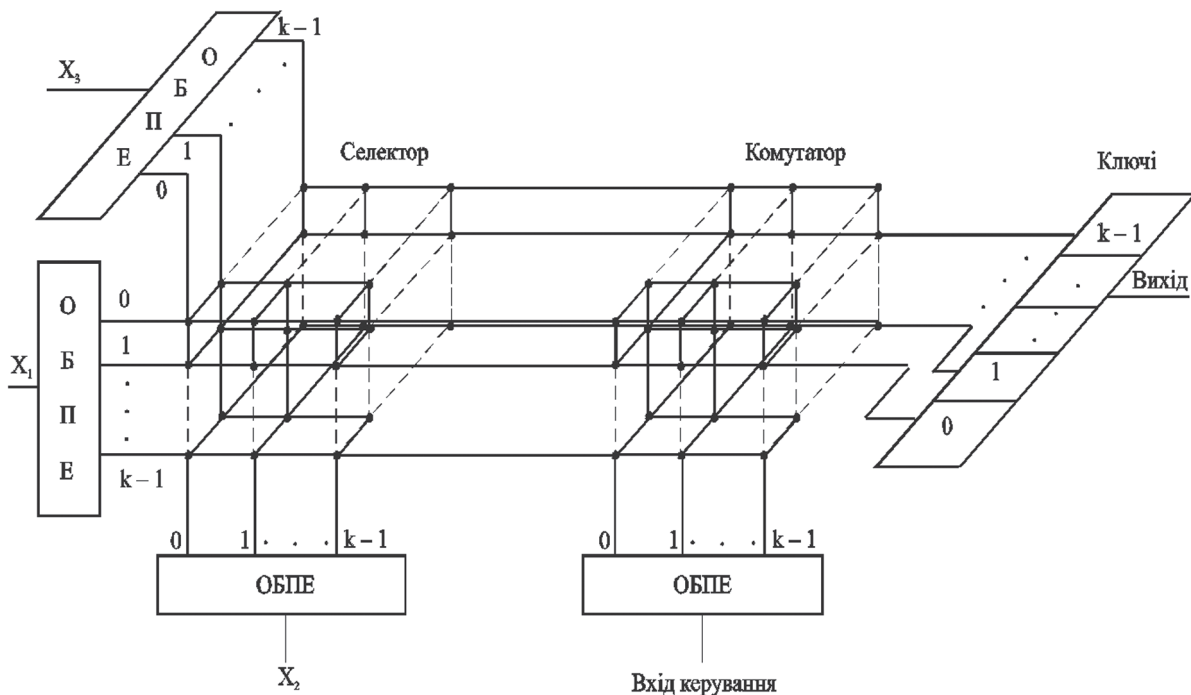


Рис. 1. Узагальнена схема тривходового універсального просторового функціонального перетворювача

повідати на запитання: чому наш «повільний» мозок вирішує, наприклад, задачі розпізнавання в мільйон раз швидше, ніж найшвидші комп'ютери?

У цьому підході досліджувався механізм переходу від складної системи до простого організму, тобто була поставлена задача розробити псевдоорганізм. Для реалізації псевдоорганізму було розроблено *комп'ютерну абсолютну універсальну систему* (КАУС) [18].

Наголосимо на основних чинниках, важливих для аналізу проблеми.

Емерджентна властивість — це (якщо відштовхуватися від визначення емерджентності як властивості раптово виникати) несподіване, невідоме раніше, нова властивість. Використовуючи математичну термінологію, можна сказати, що емерджентними властивостями (рішеннями) володіють нелінійні рівняння. Тоді емерджентність можна заміряти ступенем нелінійності. Емерджентність нелінійності полягає у тому, що нелінійна модель здатна породжувати безліч якісно різних рішень. Із зростанням нелінійності кількість рішень стає настільки великою, що поведінка системи наближається до поведінки стохастичної системи. Саме це явище привело до введення поняття детермінованого хаосу. З появою у поведінці системи нелінійних ефектів порушується принцип суперпозицій. Ціле перестає бути тим, що складається з окремих елементів. Емерджентність — це одна з ознак середовища носія інтелекту, а оскільки інтелект невіддільний від середовища існування, то надалі говоритимемо, що емерджентність — це необхідна властивість інтелекту.

Іншою властивістю інтелектуальних систем і самого інтелекту є його іманентність. *Іманентне* — те, що наявне в чому-небудь, властиве чому-небудь. До цього необхідно додати — і невіддільне від цього чого-небудь.

Парадоксальність проблеми розробки ШІ полягає в наступному. З одного боку, інтелект є останнім досягненням еволюції людини як найвисокоорганізованішою матерією. Це останнє, що з'явилося в організмі в процесі його розвитку. У зв'язку з цим намагатися створити рукотворний інтелект, не маючи рукотворних простих організмів, здається безглуздом. З іншого боку, якщо цей феномен (мислення і інтелект) з'явився останнім, то він є наймолодшим в організмі і, як наслідок, його простіше змодельовати. Таким чином, проблема розробки ШІ одночасно і проста, і складна, тобто постановка самого питання про його розробку, з одного боку, виправдана, а з іншого, безглузда, неправомірна або передчасна. Цей парадокс виявляє ество механізмів, здатних забезпечити існування чогось подібного до інтелекту.

Відзначимо також, що коли математик стверджує, що світ нелінійний, він не помиляється, а

просто вкладає в поняття “нелінійність” набагато більше, ніж людина, що зводить нелінійність до рівняння ступеня вище першого. Нелінійність - це перш за все перехід (зв'язок) від детермінізму до стохастики. Звідси витікає, що нелінійність - це нетривіальний, діалектичний зв'язок, це власне «життя», як перехід від народження до смерті, це процес становлення, що поглиблюється і породжує нове.

Однією з найяскравіших ознак нелінійності системи є той факт, що породжена нею реакція не міститься ні в одній з її початкових складових частин до дії. Іншими словами, нелінійна система здатна змінювати свою структуру, породжувати нові рішення. З опису КАУС відомо, що вона здатна візуалізувати власні уявлення про реальні об'єкти у вигляді реакцій (комп'ютерних образів чи структур, складених з комбінацій пікселів екрану, що знаходяться в різних станах) на збурення, джерелом яких ці об'єкти є.

Псевдоорганізм, як і будь-який організм, володіє своїми властивостями і параметрами. В нашому сприйнятті це видимі графічні образи, що синтезуються на екрані. Їх параметри і властивості можна вимірювати, розпізнавати, вивчати. Для комп'ютера, що працює за фіксованою програмою, вони є метафізикою, оскільки багато які з них просто не передбачені програмою. Для комп'ютерної системи істотно і доступне тільки те, що ми вже «заклали» — формалізували і зробили доступним для неї, перетворивши на якусь, доступну тільки їй, програму. Для математика - це лише наші уявлення, виражені за допомогою математичної символіки, які безпосередньо не можна побачити і зміряти.

Суть новітньої концепції в області розробки ШІ складають навчання і когнітивна графіка. Обидві ці складові є іманентними властивостями організму (живого) або реальної системи, розглянутої іншою реально живою системою на рівні поняття, яка сама є живим організмом. З іншого боку, якщо реалізувати дану концепцію в автономній системі, це ні що інше, як створення реального робота. Дана схема близька до відображення власне механізму функціонування живого, що природньо розвивається, еволюціонує й самоорганізовується.

Висновки

Сфери предметних галузей, де найдоцільніше працювати з даними і знаннями, поданими мовними моделями — це галузі з переважанням емпіричного знання, де складність фактів і їх описів виключає використання мови математики і, зокрема, інформаційно-інтелектуальних та лінгвістичних технологій. При цьому найбільш загальна проблема побудови системи управління семантичного чи семантико-прагматичного

рівня взаємодії пов'язана з вибором технології контекстно-залежного подання знань, побудовою інформаційних баз (даних і знань) про предметну галузь і механізму висновку для отримання необхідних рішень. Зауважимо, що єдино відомим нам, об'єктивним носієм знання та інтелекту є людина, а виразником, засобом до зовнішнього спілкування та носієм інтелекту є людська мова, що й складатиме об'єкт і напрямок досліджень у наступних частинах роботи.

Подання моделей декларативних мов здійснюється предикатами, рисунками, кресленнями, графами тощо. Математична структура даних у декларативних мовах базується на системах предикатних рівнянь в алгебрі скінченних предикатів або на аксіоматичній теорії множин, у якій теорія множин інтерпретується як структура даних. Отже, проблема створення ШІ полягає не в тому, щоб «будувати штучних людей», а в тому, щоб пізнати природні організми настільки, щоб використовувати їх на рівні систем.

Список літератури: 1. *Бондаренко, М.Ф.* Основи теорії синтезу надшвидкодуючих структур мовних систем штучного інтелекту [Текст] / М.Ф. Бондаренко, З.Д. Коноплянко, Г.Г. Четвериков. – К.: ІЗМН, 1997. – 264 с. 2. *Коноплянко, З.Д.* Концепції організації інформаційно-інтелектуальних технологій [Текст] / З.Д. Коноплянко // Бионика интеллекта. – 2008. – №2(69). – С. 164–172. 3. *Четвериков, Г.Г.* Концепції уніфікації методів та засобів побудови просторових багатозначних структур мовних систем [Текст] / Г.Г. Четвериков // Бионика интеллекта. – 2010. – №1(72). – С. 3–11. 4. *Лачинов, В.М.* Информодинамика или Путь к Миру открытых систем [Текст] / В.М. Лачинов, А.О. Поляков. – Санкт-Петербург: Издательство СПбГТУ. – 1999. – 432 с. 5. *Бондаренко, М.Ф.* Основи теорії багатозначних структур і кодування в системах штучного інтелекту [Текст] / М.Ф. Бондаренко, З.Д. Коноплянко, Г.Г. Четвериков. – Х.: Фактор-Друк, 2003. – 336 с. 6. *Четвериков, Г.Г.* Формалізація принципів побудови універсальних k -значних структур мовних систем штучного інтелекту [Текст] / Г.Г. Четвериков // Доповіді НАН України. – 2001. – №1 (41). – С. 76–79. 7. *Никитина, Ф.А.* Моделирование языковой действительности с помощью функционально-семантических полей [Текст] / Ф.А. Никитина // Проблемы бионики. – 1988. – Вып. 41. – С. 81–85. 8. *Терзиян, В.Я.* Формализация процесса устранения многозначности синтаксического разбора естественоязыкового высказывания. Сообщение 1 и 2 [Текст] / В.Я. Терзиян, И.И. Попков // Проблемы бионики. – 1991. – Вып.47. – С. 23–36. 9. *Осыка, А.Ф.* О формализации семантики словосочетания с инструментальным значением [Текст] / А.Ф. Осыка, О.А. Кравец // Проблемы бионики. – 1990. – Вып.45(90). – Харьков: Основа. – С. 3 – 10. 10. *Кольцов, В.П.* О содержательной интерпретации алгебры идей [Текст] / В.П. Кольцов, Ю.П. Шабанов-Кушнаренко // Проблемы бионики. – 1990. – Вып.45(90). – Харьков: Основа. – С. 10–17. 11. *Бондаренко, М.Ф.* О математическом моделировании

семантики производных с модификационными значениями [Текст] / М.Ф. Бондаренко, А. С. Левицкий // Проблемы бионики. – 1990. – Вып.45(90). – Харьков: Основа. – С. 17–22. 12. *Шабанов-Кушнаренко, Ю. П.* Математические модели межморфемных связей на множестве полисемантических производящих основ и словообразовательных суффиксов [Текст] / В.И. Булкин, Д.И. Ситников, Ю. П. Шабанов-Кушнаренко // Проблемы бионики. – 1991. – Вып. 47. – Харьков: Основа. – С. 3–22. 13. *Осыка, А.Ф.* К вопросу о формировании семантических признаков слов. [Текст] / А.Ф. Осыка, О.А. Кравец // Проблемы бионики. – 1991. – Вып. 47. – Харьков: Основа. – С. 8–16. 14. *Рябова, Н.В.* Моделирование семантики производных слов русского языка. [Текст] / Н.В. Рябова // Проблемы бионики. – 1990. Вып.45(90). – Харьков: Основа. – С. 17–23. 15. *Четвериков, Г.Г.* Структура элементов компьютерной лингвистики и пути ее моделирования [Текст] / Г.Г. Четвериков, Т.Н. Федорова, И.Д. Вечирская // Прикладная лингвистика и лингвистические технологии: сборник научных трудов. К.: Довіра, 2010. – С. 206–214. 16. *Широков, В.А.* Очерк основных принципов квантовой лингвистики [Текст] / В.А. Широков // Бионика интеллекта. – 2007. – №1(66). – С. 25–32. 17. *Бондаренко, М.Ф.* Теория интеллекта [Текст]: учеб. / М.Ф. Бондаренко Ю.П. Шабанов-Кушнаренко – Харьков: Изд-во СМІТ, 2006. – 571 с. 18. *Васильев, Н.Р.* Математическая модель псевдоорганизма (КАУС) – путь к созданию искусственного интеллекта [Электронный ресурс] / Н.Р. Васильев, Е.В. Задорин – 2008. – Режим доступа: <http://agura-manas.narod.ru/BASE/nauka/index.html>

Надійшла до редколегії 12.09.2011

УДК 519.71

Концепция уніфікації інформаційно-інтелектуальних технологій в мовних системах / М.Ф. Бондаренко, З.Д. Коноплянко, Г.Г. Четвериков // Бионика интеллекта: научн.-техн. журнал. – 2011. – № 3 (77). – С. 150–156.

Проведен обзор состояния проблемы моделирования функций интеллекта человека на уровне его языкового поведения; дан сравнительный синтаксический и семантический анализ морфологии словоформ. Предложен аппаратный способ реализации моделей естественного языка в виде k -значных структур (АКП-структур). Изложена суть концепции в области дальнейшего развития систем искусственного интеллекта.

Ил. 1. Библиогр.: 18 назв.

Concept of unification information intellectual technologies in language systems / M.F. Bondarenko, Z.D. Konoplyanko, G.G. Chetverikov // Bionics of Intelligense: Sci. Mag. – 2011. – № 3 (77). –P. 150–156.

The review condition of modelling functions intelligence person problem at level of its language behaviour is spent. The comparative syntactic and semantic analysis of morphology word forms is given. The hardware way realization natural language models in the form of k -unit structures (AKP-STRUCTURES) is offered. The concept matter in the field of the further development artificial intelligence systems is stated.

Fig. 1. Ref.: 18 items.