

РОЗДІЛ II

Дискурсознавство

УДК 811.111'42

І. П. Біскуб – кандидат філологічних наук, доцент кафедри прикладної лінгвістики Волинського національного університету імені Лесі Українки, докторант Інституту філології Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Емулятивне моделювання в англomовному дискурсі програмного забезпечення

*Роботу виконано на кафедрі прикладної лінгвістики
ВНУ ім. Лесі Українки*

Висвітлено відмінності моделювання даних і знань під час мовленнєвої взаємодії людини й комп'ютера. Встановлено структурні параметри моделей знань та визначено способи їх вербалізованого представлення в англomовному дискурсі програмного забезпечення. Проаналізовано лінгвістичні засоби реалізації емулятивних моделей в англomовному дискурсі текстового редактора Microsoft Word 2007.

Ключові слова: дані, знання, моделювання, англomовний дискурс програмного забезпечення, вербальна взаємодія людини і машини.

Біскуб І. П. Эмулятивное моделирование в англоязычном дискурсе программного обеспечения.

Представлены основные различия в моделировании данных и знаний при речевом взаимодействии человека и компьютера. Определены структурные параметры моделей знаний и способов их вербализованного представления в англоязычном дискурсе программного обеспечения. Проанализировано лингвистические средства реализации эмулятивных моделей в англоязычном дискурсе текстового редактора Microsoft Word 2007.

Ключевые слова: данные, знания, моделирование, англоязычный дискурс программного обеспечения, вербальное взаимодействие человека и компьютера.

Biskub I. P. Emulative Modeling in the English Software Discourse. The article suggests the main differences between data and knowledge modeling in human-computer verbal interaction. The structural parameters of knowledge models and their verbalization techniques are singled out. The linguistic means of emulative modeling in Microsoft Word 2007 discourse have been carefully analyzed.

Key words: data, knowledge, modeling, English software discourse, human-computer verbal interaction.

Постановка наукової проблеми та її значення. Відомо, що сучасний етап розвитку інформаційних технологій характеризується переходом від традиційних моделей даних до більш досконалих і складних моделей знань. До традиційних моделей даних належать реляційні, ієрархічні й мережеві моделі представлення інформації, які не передбачають можливості отримання нових функцій і комбінацій елементів, не передбачених розробниками.

Знання та пам'ять індивіда не завжди піддаються чіткій лінгвістичній і логічній експлікації [1, 73]. Психологічні дослідження засвідчують, що інформація, пов'язана з матеріальним світом (образна інформація), зберігається в пам'яті як зоровий образ, а абстрактні представлення – у вигляді структурованої послідовності вербальних одиниць [1, 73]. Отже, як наслідок, різнитимуться і формальні моделі цих типів знань.

Відсутність чітких механізмів розмежування даних і знань спричиняє складності під час їх вербалізованого представлення як у базах даних, так і в інтерфейсах прикладних програм. **Метою** цієї статті є встановлення зв'язку між когнітивним моделюванням знань та їх вербалізованим представленням в інтерфейсах прикладних програм для оптимізації мовленнєвої комунікації користувача й комп'ютера.

Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження. Знання, як і будь-яку інформацію, можна вважати даними. Але *знання* є “високоорганізованими даними, для

яких характерна певна внутрішня структура та розвинуті зв'язки між різними інформаційними одиницями” [2, 36]. Отже, інформаційні системи, які ґрунтуються на знаннях, повинні мати можливість отримувати нові знання на основі вже існуючих.

База знань інтелектуальної інформаційної системи складається з екстенціональної та інтенціональної частин. До *екстенціональної* частини входять дані, які представлені явно і сприймаються без змін. До *інтенціональної* – правила, які дають змогу отримувати нові дані. Вважається, що саме наявність інтенціональної частини є однією із найважливіших рис, що відрізняють знання від традиційних даних.

В інтерфейсі сучасних комп'ютерних програм екстенціональні знання представлені у вигляді назв закладок і функцій на панелі меню. Революційним кроком на шляху до перетворення сучасних прикладних програм на інтелектуальні інформаційні системи стало введення до інтерфейсу користувача діалогових вікон, у яких міститься інструкція, опис або перелік правил щодо користування тією чи іншою опцією. Діалогові вікна репрезентують інтенціональну частину дискурсу програмного забезпечення.

Отже, пошук потрібної функції і її виконання у сучасній дискурсивній комунікації між людиною та машиною складається з двох етапів:

- 1) пошук потрібної функції у стрічці меню (екстенціональна частина);
- 2) дедуктивне використання цієї функції шляхом використання правил, наведених у діалогових вікнах (інтенціональна частина).

Уся ця інформація представлена у вигляді слів, словосполучень і речень, що вимагають прочитання і відповідного реагування людиною. В інтерфейсі програмного забезпечення містяться відомості про різноманітні поняття, процеси, об'єкти, що розглядаються нами як конкретні *інформаційні одиниці*. Вербальний опис інформаційної одиниці розглядається нами як деяка модель (узагальнення, абстракція) реальної сутності, що існує в об'єктивному світі. Це означає, що вона описує певні (не всі) риси реальної сутності. В ідеалі вербальна модель повинна описувати найважливіші параметри і зв'язки сутності, яку вона моделює.

У реальному світі існують стійкі й динамічні зв'язки, які пов'язують предмети, процеси і явища. Відповідні зв'язки повинні знайти своє відтворення в інтерфейсах програмного забезпечення і бути вербалізованими таким чином, щоб людина мала змогу вільно їх інтерпретувати. Зрозуміло, що в межах конкретного програмного продукту, який є вузькоспеціальним (наприклад, текстовий редактор), неможливо змоделювати і відобразити усі існуючі поняття, якими оперує користувач під час роботи з текстом. Однак, фреймова структура знань людини й наявність типових стереотипних зв'язків між ними дають змогу виокремити деякі найзагальніші й найчастотніші поняття і операції над ними для того, щоб змоделювати віртуальну “свідомість” комп'ютерної програми, яка буде виступати співрозмовником людини під час розгортання дискурсивної комунікації.

Таким способом розробляється загальна модель віртуальної свідомості для імітування конкретного виду діяльності, а у її межах генеруються і структуруються конкретні комунікативні моделі ймовірної взаємодії користувача і комп'ютера.

Виявлені загальні закономірності спілкування людини і машини використовуються як *інваріантний компонент* типової моделі комунікації, що реалізується в однотипних продуктах програмного забезпечення. Наприклад, окрім Microsoft Word існує багато різноманітних програм для роботи з текстом, таких як Word Pad, Note Pad, Free Office та ін. У кожній із них передбачений інваріантний набір функцій для роботи з текстом. Для позначення цих функцій використовується також стандартний набір мовних засобів, таких як *Create, Open, Save, Save as, Print, Preview, Page Layout, Close, Send* та ін.

Водночас у кожній конкретній програмі передбачений *варіативний компонент*, у якому містяться знання щодо індивідуальних особливостей тієї чи іншої програми, а також механізмів для їх використання. Для позначення функцій, що входять до варіативного компонента використовується ряд мовних засобів, добір яких залежить від комунікативних стратегій спілкування з користувачем і формується шляхом моделювання його комунікативно-когнітивної поведінки.

Процес моделювання комунікативної ситуації за допомогою лінгвістичних засобів базується на когнітивній процедурі категоризації дійсності, оскільки передбачає мапування мовних одиниць на концептуальні структури. *Концептуальні структури* є конвенціональними сутностями, які дають змогу узагальнювати й структурувати знання, спираючись на асоціативність і стереотипність когнітивної діяльності людини.

Концептуальні структури є ефективним і зручним способом моделювання знань у комп'ютерних системах, оскільки вони виступають як “формалізовані” концепти. Машина, як відомо, не може оперувати концептами під час обробки знань. Концепт – це прерогатива когнітивної діяльності людини. Тому ми вважаємо доцільним під час вивчення механізмів комп'ютерного моделювання знань оперувати поняттям “*концептуальна структура*”, яке розуміємо як матеріальну модель того чи іншого концепту, виражену вербально, що використовується для комп'ютерного кодування знань.

Моделювання концептуальних структур тим чи іншим способом спирається на процеси когнітивної і лінгвістичної категоризації світу. Отже, під час генерування концептуальних структур для онтологічної підтримки вербальної комунікації між людиною і машиною постає потреба у формальному описі концептуальних і семантичних категорій [4]. Дослідження сучасних когнітивістів засвідчують, що у багатьох випадках лексичні значення одиниць мови безпосередньо накладаються на концептуальні категорії [3]. У таких випадках йдеться про мовно-понятійні категорії, що є онтологічними за своєю суттю [5].

Мовні засоби, що входять до цих категорій, репрезентуються за допомогою функціонально-семантичних полів. Однак такий підхід не є продуктивним із точки зору комп'ютерного моделювання знань, оскільки на сучасному етапі не існує чітких механізмів для формалізації семантики слів. Тому вважаємо за доцільне будувати комунікативні моделі вербальної взаємодії людини і машини шляхом виділення загальних концептуальних структур, необхідних для моделювання комунікативної ситуації і визначення оптимальних механізмів їх вербального опису.

Для розробки інваріантного та варіативного складників комунікації, що реалізовуватимуться у дискурсі програмного забезпечення, застосовується ряд відношень (зв'язків), які є спільними для багатьох предметних областей і відтворюються пропозиціональними лінгвістичними моделями. Логічні схеми, що ґрунтуються на цих відношеннях, прийнято називати *псевдофізичними логіками* [2, 37]. Відомі, зокрема, просторова логіка, часова логіка, аспектуальна логіка, каузальна логіка та ін. Використання псевдофізичних логік дає змогу системі генерувати віртуальний комунікативно-когнітивний простір, у якому відбувається взаємодія користувача і комп'ютерної системи, а також створювати можливість для необмеженої вербальної комунікації з людиною.

Під час моделювання віртуального комунікативно-когнітивного простору задіюються механізми *передбачення* (prediction) і *бажаного очікування* (anticipation) [6, 752]. *Передбачення* й *очікування* є одними з найважливіших когнітивних процесів, за допомогою яких відбувається реагування суб'єкта в динамічному комунікативному просторі. Д. Райдер і О. В. Фаворов вважають *передбачення* фундаментальною здатністю суб'єкта до адаптації у нестабільному контексті [7]. У дискурсі програмного забезпечення когнітивна процедура *передбачення* реалізується за допомогою категоризації репрезентативних і перцептивних властивостей концептуальних структур, що представлені у вигляді моделей комунікативних ситуацій. Це дає змогу здійснювати попереднє планування ймовірних станів комп'ютерної системи і реакцій користувача.

Однак поведінка користувача та його рефлексорні реакції не завжди є лінійними, тому завжди існує ймовірність декількох можливих реакцій. Отже, користувач, як і комп'ютер, постійно стикається з проблемою вибору із декількох можливих варіантів комунікативної поведінки. Саме тому виникає потреба у моделюванні *бажаного очікування*, яке Р. Росен визначає як “наявність у адресанта очікуваної моделі поведінки адресата” [8, 339]. У нашому випадку це означає “теперішню” наявність в інтерфейсі комп'ютерної програми моделей і мовних засобів для вираження “майбутніх” комунікативних кроків користувача.

Слід також звернути увагу на те, що під час комунікативного моделювання в дискурсі програмного забезпечення слід передбачити не лише бажані варіанти поведінки людини, а й змоделювати бажані комунікативні ситуації (контексти).

Будь-які схеми когнітивної категоризації, покладені в основу комунікативного моделювання, передбачають наявність стимулів, які викликають певні реакції. Отже, суб'єкти комунікації (людина і машина) мають можливість продемонструвати свою категоризаційну здатність шляхом дискримінації власної поведінки. У зв'язку з цим ми розглядаємо сучасні версії програмного забезпечення з інтегрованими графічними інтерфейсами як *системи когнітивної антиципації*, оскільки вони містять концептуальні й вербальні моделі комунікації і демонструють здатність до диференціації власної функціональної поведінки залежно від реакції користувача.

Важливим кроком до розуміння механізмів категоризації і моделювання знань у дискурсі програмного забезпечення є усвідомлення того, що функціонування комп'ютерної системи не є проявом поняття “поведінка”, тобто поведінкою у повному сенсі цього слова. Системні операції та мовні засоби, що використовуються в інтерфейсах для їх позначення, виступають у ролі модераторів поведінки людини. Тобто система, не демонструючи власної поведінки, здатна контролювати поведінку користувача.

Досліджуючи механізми використання комунікативних моделей у дискурсі програмного забезпечення, ми дійшли висновку, що процедура моделювання базується на двох категоризаційних процесах: *емуляції* і *симуляції*, які продуктивно використовуються у когнітології, логіці, кібернетиці, робототехніці.

В електронному словнику комп'ютерних термінів FOLDOC (The Free On-line Dictionary of Computing) [FOLDOC] знаходимо такі визначення цих понять:

Emulation when one system performs in exactly the same way as another.

Simulation – Attempting to predict aspects of the behavior of some system by creating an approximate model of it [9].

Отже, *емуляція* та *симуляція* є інструментами моделювання, що базуються на механізмах когнітивної категоризації знань. Вони здатні моделювати динамічну поведінку комп'ютерної системи для підготовки й реалізації конкретних дій, спрямованих на забезпечення результативної взаємодії з користувачем. Категоризаційна суть емуляції та симуляції полягає в генеруванні дискримінаційних моделей діяльності, які дають змогу здійснювати вибір між можливими й альтернативними варіантами поведінки.

У дискурсі програмного забезпечення емуляція та симуляція виконують ряд спільних функцій, спрямованих на:

- 1) моделювання темпоральних аспектів взаємодії користувача й комп'ютера (стимул – реакція, запит – відповідь);
- 2) моделювання вербального, графічного, звукового аспектів комунікації;
- 3) модифікацію і оновлення параметрів роботи системи згідно з потребами користувача;
- 4) адаптацію роботи системи у зв'язку з появою нових завдань і умов роботи.

Однак під час використання цих категоризаційних процедур існують також певні відмінності, пов'язані з тим, що:

- 1) під час емуляції моделюється імпліцитна інформація, під час симуляції – експліцитна;
- 2) емуляція передбачає категоризацію фізичної і ментальної діяльності людини, а симуляція спрямована на категоризацію інформації про об'єкти, процеси і явища реального світу.

Щодо користувача, то його мозок емулює тіло, а симулює зовнішній світ. Процеси емуляції й симуляції мають багато спільного. Так, усе, що стосується емуляції, може бути змодельовано за допомогою симуляції, за винятком предметів, явищ і процесів, що відбуваються за межами тіла людини.

У дискурсі програмного забезпечення актуалізуються обидва типи категоріального моделювання, які ми визначаємо як емулятивне моделювання і симулятивне моделювання. Відповідно, існують мовні засоби вираження емулятивних і симулятивних моделей.

Під час *емулятивного моделювання* відбувається імітація мисленнєвої діяльності й функціонального потенціалу частин тіла людини. Значна роль під час добору мовних засобів емуляції відводиться персоніфікації і метафоризації. Зрозуміло, що ні системний блок, ні монітор сучасного комп'ютера не подібні до тіла людини, а засоби вводу і виводу інформації суттєво відрізняються від органів сприйняття людини. Однак серед лінгвістичних одиниць, що вживаються для забезпечення взаємодії користувача і комп'ютера, значне місце належить лексемам і фраземам на позначення частин тіла, процесів життєдіяльності, мисленнєвої та перцептивної активності людини. Мовні засоби для емулятивного моделювання у дискурсі текстового редактора Microsoft Word 2007 наведено у таблиці 1.

Кожен із наведених у таблиці засобів сам по собі є моделлю, оскільки за допомогою метафоричного проектування імітує процеси та атрибути людської життєдіяльності. Такі лінгвістичні моделі у дискурсі програмного забезпечення не потребують додаткового уточнення, характеризуються легкістю сприйняття й широкою семантичною і синтаксичною валентністю. Так, дієслівна лексема *Edit* є надзвичайно продуктивною емулятивною моделлю і вживається в назвах 27 команд, серед яких:

- конструкції типу V + O_{dir}, наприклад Edit Data (Field, Footer, Greeting Line, Header, Hyperlink, Individual Documents, Mail Merge List. Picture, Points, Shape, Text, Wrap Points etc.);
- конструкції типу V + O_{dir} + Attr, наприклад Edit Links to Files;
- адвербіальні конструкції типу V + Adv., наприклад Edit in 2-D.

Таблиця 1

Мовні засоби для емулятивного моделювання

Об'єкт емулятивного моделювання	Мовні засоби емулятивного моделювання
Частини тіла людини, атрибути людини	<i>Header (Head), Footer (Foot), Elbow Arrow Connector, Hide Body Text, Panning Hand, Insert Voice</i> та ін.
Перцептивна діяльність людини: сприйняття кольорів, відтінків, освітлення, форм об'ємність зображення сприйняття динамічних процесів орієнтаційне сприйняття	<i>3-D Color, Bold, Bright (Drawing Tools), Brightness (Picture Tools), Contrast (Picture Tools), Curve, Oval, Rounded Rectangle, Depth (Drawing Tools), Highlighter, Style Visibility</i> та ін. <i>3-D Effects</i> та ін. <i>3-D Rotation</i> <i>Align Text Left, Align Text Right, Left (Border, Brace), Right (Border, Brace), Inside Borders, Line Up, Line Down</i> та ін.
Інтелектуальна діяльність людини	<i>Accept, Analysis (Chart Tools), Arrange All (View Tab), Browse, Calculate, Check For Updates (Out), Comments, Compare, Connect, Control (Developer Tab), Define New Bullet (New List Style), Distribute Columns (Rows, etc.), Edit Cell Styles (Comment), Inspect Document</i> та ін.
Кінестична діяльність людини	<i>Add Bullet (New Placeholder, Shape, etc.), Adjust Margins, Bring Forward (to Front), Close, Cut, Draw Table (Text Box, etc.), Exit, Go to Endnote (Footnote, Header, etc.), Insert, Move All (Down, etc.), Remove Footer (Frame)</i> та ін.

Інші продуктивні емулятивні моделі репрезентуються лексемами *Add* (15 назв команд), *Align* (25 назв команд), *Close* (13 назв команд), *Delete* (16 назв команд), *Go to* (10 назв команд) та ін., справжнім “рекордсменом” серед яких є лексема *Insert* (51 назва команд).

У дискурсі текстового редактора Microsoft Word 2007 засобами емулятивного моделювання є також окремі концепти і їх вербалізатори, пов'язані з узагальненням і обробкою різних типів інформації людиною. До таких концептів належать:

SHAPE (обробка графічної інформації) – Add Shape, Add Shape Above (After, Before, Below), Change Shape, Edit Shape, Shape Effects, Shape Fill, Shape Quick Styles;

STYLE (тематичне і ситуативне групування об'єктів, параметрів, характеристик) – Bibliography Style, Change Styles, Quick Style, Delete Style, Edit Cell Styles, Modify Style, New Style, Normal Style, Style Inspector, Style Separator, Style Gallery;

THEME (узгодження кольорів, форм, компонентів інтерфейсу) – Create New Theme Colors, Create New Theme Fonts, More Themes on Microsoft Office Online, Theme Colors, Theme Effects, Theme Fonts;

SIZE (відносний розмір об'єктів на екрані монітору) – Decrease Text Size, Increase Size, Picture Size;

LIST (сукупність впорядкованих об'єктів на екрані) – Decrease List Level, Define new List Style;

HOME (основний, перший) – Home Page;

MENU (набір стандартних об'єктів, функцій, властивостей) – Menu Commands, Menu Mode;

OPTION (варіант, параметр, характеристика) – More Data Table Options, more Primary Horizontal Axis Options.

Внутрішні імпліцитні знання, на яких базуються емулятивні моделі, не є статичними. Вони зазнають динамічних змін у свідомості кожного індивідуального користувача. Так, високим ступенем індивідуалізації характеризується така емулятивна модель, як SIZE. У кожного користувача існують свої уявлення про такі поняття, як *increase size* і *decrease size*, тому під час реагування на запропоновану назву функції великого значення набуває комунікативний контекст та інтенція людини.

Порівнюючи високий комунікативно-когнітивний потенціал природної мови взагалі й лінгвістичних засобів, що вживаються в дискурсі програмного забезпечення для забезпечення емулятивним моделюванням, слід зауважити, що згадане моделювання належить до комунікативних інструментів нижчого порядку, передбачає обмеження семантичного й прагматичного забарвлення одиниць мови, покликане забезпечити прямий зв'язок між перцепцією та дією. Водночас емулятивне моделювання є чіткішим і більш однонаправленим, ніж концептуальна категоризація, що використовується під час симулятивного моделювання.

Забезпечуючи діяльнісний аспект комунікації між користувачем й комп'ютером, емулятивне моделювання базується на “*репрезентативній категоризації*” [4], яка покладена в основу когнітивних процесів дескриптивізації і директивізації, тобто генерування описів і директив.

У дискурсі текстового редактора Microsoft Word 2007 *репрезентативні категоріальні примітиви* (basic-level representational categories), що застосовуються під час емулятивного моделювання, включають такі семантичні підкатегорії, як *Add, Break, Change, Close, Copy, Create, Delete, Draw, Find, Go to, Hide, Insert, Mark, Open, Print, Publish, Remove, Rotate, Save, Select, Show, View*.

Усі зазначені дескриптивно-директивні підкатегорії у дискурсі програмного забезпечення експлікуються за допомогою дієслівних лексем і використовуються для позначення назв команд, виконання яких вимагає однієї дії, що чітко продиктовано семантикою дієслова. Виокремлені дескриптивно-директивні категорії входять до ядерної частини дискурсу будь-якої прикладної програми, що, у свою чергу, засвідчує виключна важливість і актуальність емулятивного моделювання для встановлення стандартів і уніфікації дискурсивної комунікації між людиною і машиною.

Серед дослідників когнітивної категоризації існує думка, що репрезентативні категоріальні примітиви, які виражаються за допомогою дієслівних лексем, входять до складу так званих “моторних категорій” [6, 755]. Однак моторні категорії, окрім ядерних семантичних примітивів, включають також *діяльнісні варіанти*, до яких належать ситуативно і контекстуально детерміновані елементи, що дають змогу реалізовувати атрибутивні, адвербіальні, причинно-наслідкові та інші типи категоріальних значень.

У дискурсі текстового редактора Microsoft Word 2007 *діяльнісні варіанти* вживаються для детермінування специфічних функцій і команд, щоб працювати з текстом, а також для забезпечення функціональної індивідуалізації конкретного користувача програмного продукту, тобто налаштування роботи системи згідно з індивідуальними вимогами користувача, наприклад:

– детермінування специфічних функцій програмного продукту – *Expand, Extend, Justify, Save As (Other Format, Template, Web Page, Current Theme, Mail Attachments.), Shrink, Track, Translate, Update* та ін.;

– функціональна індивідуалізація користувача – *Edit, Fit, Format, Group, Tilt, Set* та ін.

Серед засобів емулятивного моделювання слід окремо виділити ряд функцій, спрямованих на відміну виконання тієї чи іншої функції. Людині властиво змінювати власну думку і відмінити власні дії. Саме ця когнітивна властивість також відтворюється за допомогою емулятивного моделювання. Концептуально-семантична категорія “дія – протидія” у дискурсі текстового редактора Microsoft Word 2007 вербалізується за допомогою спеціальних морфологічних засобів:

– заперечувальний префікс *un-* для позначення відміни команди, наприклад *Undo* (стосується відміни усіх останніх команд), *Group – Ungroup, Link – Unlink*;

– ітеративний префікс *re-* для позначення:

а) повторного виконання команди, наприклад: *Recount, Redo, Regroup Recolor, Reconvert*;

б) повернення до попереднього стану функції, наприклад *Reset, Redefine, Resize, Restart, Restore*.

Отже, широкий концептуально-категоріальний потенціал емулятивного моделювання знань у дискурсі програмного забезпечення дає змогу вважати його потужним інструментом для забезпечення вербальної дискурсивної комунікації користувача й комп'ютера. Емулятивне моделювання,

що базується на когнітивно-репрезентаційній категоризації світу, є продуктивним механізмом генерування потенційної “свідомості” комп’ютерної системи у вигляді лінгвістично-змодельованих знань, необхідної для забезпечення результативної взаємодії людини і машини.

Виконуючи функцію імпліцитного моделювання динамічних процесів, що детермінуються свідомістю людини, емулятивні моделі мають здатність інтегруватись у більш абстрактні репрезентаційні процеси, які переносять плани і передбачення людини у світ зовнішньої реальності. Перспективними щодо цього є порівняльні дослідження емулятивних і симулятивних моделей для мультимодальної комунікації користувача з комп’ютером.

Література

1. Белова А. Д. Лингвистические аспекты аргументации. – 2-е изд., перераб. и доп. – К. : Логос, 2003. – 304 с.
2. Глибовець М. М., Олецький О. В. Штучний інтелект. – К. : Вид. дім “КМ Академія”, 2002. – 336 с. : іл.
3. Bowerman M., Choi S. Shaping meanings for language : universal and language specific in the acquisition of spatial semantic categories // M. Bowerman and S. C. Levinson, eds. Language Acquisition and Conceptual Development. – Cambridge : CUP, 2001. – P. 475–511.
4. Clark E. V. Language and representations // D. Gentner and S. E. Goldin-Meadow, eds. Language in Mind : Advances in the Study of Language and Thought. – Bradford, Cambridge, MA : MIT Press, 2003. – P. 17–24.
5. Malt B. C., Sloman S. A., Gennari S. P., Shi M., Wang Y. Knowing vs. naming: similarity and the linguistic categorization of artifacts // Journal of Memory and Language. – 1999. – 40. – P. 230–262.
6. Poirier P., Hardy-Vallee B., Depasquale J.-F. Embodied categorization // Handbook of Categorization in Cognitive Science. Ed. By H. Cohen and C. Lefebvre. – Elsevier LTD, 2005. – P. 739–765.
7. Ryder D., Favorov O. V. The new associationism : a neural explanation of the predictive powers of cerebral cortex // Brain and Mind. – 2001. – 2. – P. 161–194.
8. Rosen R. Anticipatory Systems. Philosophical, Mathematical and Methodological Foundations. – New York : Pergamon Press, 1985. – 396 p.
9. Free On-Line Dictionary of Computing, Denis Howe, editor // <http://foldoc.org>

Статтю подано до редколегії
12.02.2009 р.