

МЕТОДОЛОГІЧНІ ТРАНСФОРМАЦІЇ В СИСТЕМІ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Анатолій Яровий¹, Андрій Яровий²

¹Вінницький фінансово-економічний університет
вул. Пирогова 71-А, Вінниця, 21037, Україна, тел.: (0432) 505562, E-mail: axa@vinnitsa.com

²Вінницький національний технічний університет
Хмельницьке шосе, 95, Вінниця, 21021, Україна, тел.: (0432)513211, E-mail: a.yarovyy@gmail.com

Анотація

В роботі, на основі філософсько-гносеологічного аналізу сучасних інформаційних технологій, обґрунтовується необхідність методологічних інновацій пов'язаних із детермінантою функціонування новітніх інформаційно-образних систем. Пропонуються концептуальні підходи дослідження образного типу пізнання, виявляється його гносеологічна специфіка та розробляються методологічні пріоритети в контексті розробки та функціонування інформаційно-образних систем та їх взаємозв'язку з інформаційними системами традиційного типу.

Ключові слова: інтелектуальні технології, образний тип пізнання, інформаційно-образні системи, інформаційні символні системи, методологія інтелектуальних систем.

Сучасна комп'ютерна техніка знаходиться на етапі суттєвих трансформацій, які визначаються, в першу чергу детермінантою штучних інтелектуально-образних структур. Практика розробок та впровадження сучасних інформаційно-образних технологій ставить на порядок денний нагальну потребу з формування нової методології образного осягання світу. Саме така методологія, в кінцевому рахунку, визначить докорінні зміни в апаратному і програмному забезпеченні інтелектуально-образних та інформаційних систем в цілому та принципи їх функціонування для досягнення максимальних форм їх інтелектуальної потужності.

З метою глибшого розуміння необхідності такого роду методологічних трансформацій розглянемо „Що, на нашу думку, являє собою сучасна інформаційна інтелектуальна технологія, та яким основним методологічним змістом вона характеризується?”. Для цього в тезовій формі сформулюємо основні методологічні положення, визначимо основні проблеми та перспективи.

1. Такі технології репрезентовані та функціонують як інформаційні системи подвійного типу: а) інформаційні системи традиційного типу, які реалізують функції обчислення символно-логічної інформації; б) новітні інформаційно-образні системи. Домінуючими є інформаційні системи першого типу. Інформаційно-образні системи знаходяться на початковому етапі свого розвитку, виявляючи при цьому надзвичайну перспективність. Така ситуація є природною і не викликає сумнівів, оскільки новітні інформаційні системи і відповідно надскладні задачі, що перед ними постають в усіх галузях соціальної практики, потребують надання таким системам нових парадигм штучного мислення, що приводить до повернення дослідників та розробників інтелектуальних інформаційних систем до проблем дослідження концепцій пізнання (генерації нової інформації, адаптації, навчання та наведення варіантів ефективного вирішення задач інформаційною системою) та вироблення нових штучних парадигм сучасного мислення [1]. На нашу думку, надзвичайно важливим аспектом у розгляді даної проблеми, є особливість філософської методології сучасного періоду (постмодернізму), яка полягає в такому: активно заявляє про себе і все більше набуває домінантності зовсім не парадигма раціональності (у яких би модернових формах вона не була б представлена), а парадигма нерациональних (іраціональних) структур, що в свою чергу приводить до суттєвих переорієнтацій та виявлення нових пріоритетів в системі методології. Тому, як на нашу думку, сутність мегатенденцій постмодернізації лежить саме в площині виявлення домінантності факторів нерациональності (іраціональності). Це підтверджується публікаціями вітчизняних філософських шкіл, які розглядають мислення (розум) як такий пізнавальний процес, який неможливий без таких здатностей людини як фантазія, інтуїція, уява (тобто компонентів нерационального), які епістемологічно передують раціональному. І такі компоненти нерационального (іраціонального), як ми вважаємо, не просто є рядовими моментами діакронії розуму, а вони виконують особливу синтезуючу функцію, забезпечуючи динаміку та переосмислення компонентів раціонального в новому пізнавальному контексті [2]. На нашу думку, це в першу чергу відноситься до таких нерациональних структур якими є образні компоненти мислення та образний тип пізнання в цілому. Враховуючи той факт, що проблема „образного” як філософська проблема недостатньо досліджена, сформулюємо ряд положень, щоб представити сутність проблеми: 1) Раціональні компоненти мислення, як правило, формулювалися через розвиток символних структур (цифра, буква, слово). Тому філософія Модерна і Постмодерна явлена нам у вигляді складно-організованого простору текстів. І ця ж традиція зумовлювала те, що були затрачені гігантські зусилля заради того, щоб перетворити цей текстуальний простір в єдиний всеохоплюючий логічно погоджувальний гіпертекст, тобто в лінійно упорядкований

замкнутий універсам текстів. 2) Кантівське тлумачення двох стовбурів пізнання однозначно вказує на існування крім раціональної, ще й образної компоненти мислення [3]. А тому в історичному плані крім різних раціоналістичних моделей світорозуміння (механістичної, біологічної, лінгвістичної) в філософії постійно утверджувалися образні моделі світопроникнення (образна картина світу). 3) Східна філософія та культура історично утверджує таку модель світопроникнення, яка, принаймні, враховує та навіть, в більшій мірі, включає ірраціональні компоненти чим фактори раціональності [4]. Особливістю сучасного етапу розвитку європейської філософії є необхідність актуалізації та активізації досліджень образних моделей посягання світу. Парадигма образних архітектур мислення набирає особливої вагомості та стає домінуючою по відношенню до парадигми раціональних структур. А тому сутність парадигмальних зрушень не стільки в модернізації форм раціональності, скільки в трансформації форм раціональності в типи образного світопроникнення. Утверджуючи принцип взаємодоповнюваності невід'ємних складових мислення людини вкажемо разом з тим на пріоритетний характер його образних компонентів. Образні архітектури мислення задають певну стратегію розвитку мислення та процесу пізнання в цілому, виявляють його основні тенденції та перспективи на певному етапі розвитку людини та суспільства. В той час як символні (раціональні) структури забезпечують компоненту образного на кожному із етапів його розвитку, конкретизують та перетворюються в образне.

Вище сформульовані положення цілком природно можуть викликати певні сумніви та цілу низку запитань, тому надамо певні пояснення.

Чи є необхідність виділення образного пізнання як окремого відносно самостійного специфічного типу пізнання, і чи не є образна компонента різновидом та складовою раціональної структури мислення?

На початку вкажемо на те, що проблема образного мислення не є псевдопроблемою. Наукове обґрунтування ця проблема отримує, в першу чергу, такими науками як фізіологія головного мозку людини та психологія людини. І якщо фізіологи науково обґрунтовують образну компоненту мислення, пов'язуючи її з функціонуванням правої півкулі головного мозку (ліва півкуля відповідає за раціональні форми мислення). То сучасна психологія активно працює по дослідженню будови образного мислення та виділення його внутрішньої структури. Розробляються певні психологічні моделі структури образного мислення як в цілому (в трактуванні А.Н.Леонтьєва та С.Д.Смирнова) так і окремих його компонентів [5]. Так, скажімо, розглядається більш детально візуальний модальний блок, у відповідності з чим, розробляється локального характеру психологічна модель візуальних образів [6]. Поряд із психологією, проблема образного мислення, активно досліджується сучасною педагогічною наукою. Вірніше буде сказати, що ці дві науки взаємодіють та взаємодоповнюють одна другу в дослідженні даної проблематики. І в першу чергу, тут потрібно вказати на досягнення сучасної педагогіки по розробці новітніх образних навчальних технологій (як приклад, ейдетика). Дещо інша (стосовно проблеми образного мислення) ситуація склалася в системі політичних наук. В дослідженнях сучасних політологів образна компонента мислення не ігнорується, а, навпаки, їй надається велике практичне значення. Підтвердженням цього є впровадження та функціонування в системі політичних відносин сучасних інформаційно-образних політтехнологій, та, в цілому, сучасних комунікативних технологій (іміджелогія), де образній компоненті мислення відводиться вагома роль [7,8]. В системі економічних наук та в практиці економічної діяльності, останім часом, значно активізується використання, так званих, віртуально-образних технологій. Прикладами впровадження вказаних технологій є: створення візуалізаційних залів на нью-йорській фондовій біржі; віртуально-образна модель фінансового ринку в брокерських компаніях на Уолт-стріт; використання технології візуально-інтуїтивного пошуку корисної інформації в системі цільового маркетингу Германії і т. д.

А тому методологічно необхідно внести ясність: образне не тотожне символному (раціональному) і не є його складовою. Це зовсім різні за своєю гносеологічною природою типи пізнання [9]. І не потрібно, в даному випадку, підміняти проблему співвідношення образного та символного та замінювати її традиційною гносеологічною проблемою співвідношення чуттєвого і раціонального в пізнанні. Дійсно, базовою компонентою образного є фактор чуттєвого. Однак, сама по собі чуттєвість (та її наявність) автоматично на виході не дає самого образу. Необхідною умовою трансформації в образ є досягнення чуттєвим певної відносної завершеності, цілісності в представленні предметного змісту об'єкту. Більше того чуттєва предметна цілісність повинна бути суб'єктно вибудована за критеріями соціального. Однак, і цього виявляється недостатньо, оскільки соціально сконструйована і зорієнтована предметна цілісність повинна бути доведена до рівня проникнення в чуттєво-особливе. Тому образ – це не просто певний фрагмент чуттєвості. Не потрібно так спрощено трактувати гносеологічну природу образу. Формування образу передбачає здійснення складних гносеологічних процедур, специфічних саме для образу. Принципова відмінність образних архітектур мислення від його раціональних структур виявляється в межах їх гносеологічної природи, а саме: образне – це методологія проникнення в індивідуально-конкретне через виявлення особливого; тоді як раціональне (символьне) – це методологія, яка забезпечує процес досягнення загально-абстрактного через відображення закономірного. Образне виявляє таку свою унікальну здатність (і в цьому його

переваги, чого не має і не може бути в символічного), що, з одного боку, образне є завжди відображення одиничного, яке постійно доводиться до рівня чуттєво-особливого; а, з другого боку, образне, завжди в концентрованому вигляді безпосередньо пов'язане із соціальним, задаючи (програмуючи) тим самим певну стратегію мислення та соціальної дії. Образне, реалізуючи чуттєво-особливе задає відповідну соціальну багатовимірність (інваріантність) індивідуальній предметності. В цьому основна пізнавальна функція і призначення образного (тому і апеляція до стратегії пошуку, яку репрезентує образне). І як тільки даний рівень пізнання образним досягнутий, коли відповідна соціально інваріантність індивідуальної предметності реалізована, так зразу образне трансформується в символічне. Символічне ж, підхопивши пізнавальні надбання образного, реалізує свої пізнавальні функції та призначення, сутність яких в тому, щоб: 1) із наданої образністю багатовимірності та інваріантності вибрати один вибір і обрати певні (обмежену кількість) варіанти; 2) перейти на одновимірність та здійснити її раціональне наповнення за схемами логічного; 3) змістовність символічного забезпечується, в кінцевому рахунку, відображенням закономірностей через оперування абстрактними (понятійними) формами; 4) конкретно-закономірне, якого досягає символічне, – це конкретне в межах даного виміру (певної лінійності), однак воно є водночас як абстрактне відносно багатовимірності (інваріантності). Тоді як чуттєво-особливе – це конкретне в рамках багатовимірності. Ці два типи конкретності, набуваючи відносного характеру, пов'язані, забезпечують одна іншу і взаємопереходять. А тому, символічне, реалізуючи свою пізнавальну функцію та зміст, в кінцевому рахунку, трансформується знову в образне. І це є обов'язковим, щоб: 1) знову через образне мати доступ до багатовимірності; 2) включити в це "багатовимірність" свій „одновимір" та його зміст і визначити його за критеріями коректності та доцільності; 3) через апеляцію до образного виявити соціальну кординату та включити в неї свій ідеальний зміст на предмет визначення своєї соціальної доцільності. І це тому що саме в образному, та через перетворення в нього, символічне набуває сенсу пізнання, отримує свою соціальну спрямованість та програмованість.

2. Яким чином генерують інформаційно-образні системи, яким є їх методологічний механізм, та на базі яких апаратних і програмних засобів вони функціонують? В реальній практиці розробка нового типу вказаних систем здійснюється шляхом свідомого покладання на можливість „класичної" методології (методології логічно-символічних систем) і з використанням переважною мірою її апаратної та програмної бази (зрозуміло, з певною її модернізацією та адаптацією до нових технічних завдань). А тому актуальним є шлях розробки нової методології інформаційно-образних систем, що забезпечить їх якісні перетворення та пріоритети [10].

3. Вказане вище тим більше важливе з точки зору нових підходів (і практично-прикладних розробок) до проблеми штучного інтелекту, які полягають у зміщенні акцентів та переведенні цієї проблеми в іншу площину розв'язання. Тобто, розвиватись не шляхом наближення штучного інтелекту до природного (людини) через максимальні досягнення аналогів функціонування останнього. Тобто не примушувати комп'ютер (яким би досконалим він не був) виконувати за людину відповідні інтелектуальні функції. Не такий рівень декларується. Наголосимо, завдання нового типу комп'ютера (образного комп'ютера) – створити певне віртуальне (і в першу чергу) образне середовище і „включити" в нього реальну живу людину. І не комп'ютер розв'язуватиме завдання. Задача інформаційної системи не підмінюючи людину, допомогти їй у складних процесах творчості. І чим більше людина переходить на образний рівень, тим більше інформації вона зможе творчо та професійно опрацювати. Перехід на образний рівень (наприклад, візуалізація) не лише забезпечує більш потужний інформаційний базис, але й дає змогу досягти більшої ефективності прийнятих рішень [11].

На підтвердження цьому звернемо увагу на практичні впровадження та конструктивні результати, яких досягнуто в системі сучасної нетрадиційної педагогіки, яка реалізує такі сучасні педагогічні технології як ейдетика та мнемотехніка [12]. Не вдаючись до детального аналізу, вкажемо головне: тут напрацьована певна методика (і, в певній мірі, методологія) по асоціативній трансформації символічної інформації в образні структури, що приводить до відчутних результатів та значному підсиленню потужності природного інтелекту людини (наприклад, запам'ятовування десятків тисяч телефонних номерів або вираховування дітьми математичних операцій з числами до 4 степені і т.і.). І така педагогічна технологія вже працює, в тому числі, в Україні.

4. У такому розумінні одні із головних функцій та завдань інформаційної системи полягають у створенні певного віртуально-образного середовища, але аж ніяк не у створенні лише достатнього інформаційного базису, поданого, як правило, у символічних формах (хоча останній базис теж необхідний). Головне – забезпечити трансформацію та переведення інформації із символічної форми в образний ряд. Якою є мета таких інтелектуальних процедур? Мета єдина – „включити" інтуїтивне мислення людини. Однак в системі комп'ютерних наук відсутня як така (єдина та ефективна для прикладних задач) методика переведення символічної інформації в образні форми її подання. А тому, актуалізується розробка методологічних прийомів та практичних навиків у реалізації таких завдань. Підтвердження цьому є новітні (хоча й дещо розрізнені) практичні розробки:

а) компанія Philips (виставка у Лондоні Philips Simplicity Event 2007) [13]. Перша розробка орієнтована насамперед на готелі, які, як вважають в Philips, настільки жорстко конкурують один з одним, що змушені шукати нестандартні форми залучення клієнтів, пропонувати їм нові рівні обслуговування. В основі концепції за назвою «Daylight» є використання по всій поверхні віконного склопакету плівки рідких кристалів. Закриваючись і «розповзаючись» по вікну у вигляді гілки дерева, вони блокують зовнішнє світло. Причому регулювати довжину такої гілки, кількість і розмір листків на ній користувачі можуть плавними рухами рук поблизу вікна за допомогою спеціальних датчиків. Варто додати, що по периметру вікна встановлені лампи підсвічування, які за бажанням користувача змінюють кольори освітлення. Причому ті, хто переніс тривалий авіапереліт, може скористатися кольоротерапією, включивши синє підсвічування. Дослідження Chicago Northwestern University показали, що саме цей колір ефективно регулює біоритми людини, перебудовуючи їх на новий режим. Таку систему встановлять в готелі Citizen M біля амстердамського аеропорту, а надалі – у готелях Лондона й Глазго.

Дві інші розробки, представлені в Лондоні, орієнтовані на сектор охорони здоров'я. Перша, «Ambient Healing Space», була продемонстрована на прикладі лікарняної палати майбутнього. Головним її елементом є багатофункціональний інформаційний екран, за допомогою якого, як вважають в Philips, лікарі будуть працювати з різномірними лікарськими документами (текстами діагнозів, рентгенівськими знімками, відеозйомками операцій та ін.). Причому працювати з даними – відкривати, переміщувати по екрану, сортувати – теж можна буде рухами рук. Важлива роль дисплею приділяється й для роз'яснення пацієнтам, наприклад, змісту хірургічних операцій або курсів лікування. Фахівці Philips, що займаються дослідженнями тенденцій в галузі охорони здоров'я, стверджують, що кількість людей, які намагаються знати в деталях про всі дії медиків, неухильно зростає. Датчики, які зазвичай кріпляться до тіла пацієнта й дозволяють контролювати основні показники його життєдіяльності, Philips пропонує вбудовувати в ковдру. Вимірюючи в реальному часі температуру, пульс, кров'яний тиск, вони передають дані по бездротових каналах на центральний комп'ютер клініки, що миттєво виводить їх на екран у палаті. Ще один важливий елемент «лікарні майбутнього» – система, що вимірює біоритми пацієнта й визначає, який час для нього є оптимальним для сну й пробудження. Виходячи із цього може регулюватися, наприклад, інтенсивність або кольори освітлення в палаті [13].

Нарешті, третя розробка, має умовну назва «Celebrating Pregnancy» – рішення для планування й контролю над вагітністю. Вудований у спеціальне крісло пояс із датчиками ультразвукового сканування дозволяє виводити на екран «фотографію» ембріона, яку можна обертати в трьох площинах. При цьому система «запам'ятовує» результати колишніх сеансів і зіставляє розвиток плоду на різних етапах. Зображення й отримані показники можуть бути записані в Bebescope – переносний бездротовий пристрій, що дає можливість зберігати історію вагітності для сімейного архіву [13].

б) компанія Microsoft (CEO Summit 2008) [14]. Білл Гейтс у ході щорічного зібрання керівників компанії CEO Summit 2008 показав чергову концептуальну розробку корпорації – вертикальну стіну TouchWall, що реагує на дотики. Пристрій TouchWall є черговою розробкою дослідницької лабораторії Microsoft Research, у стінах якої створювалися комп'ютеризовані столи Microsoft Surface. Система Surface оснащена екраном з діагоналлю 30 дюймів, а всередині пристрою вмонтовано потужний комп'ютер, камери й проектор. Surface може розпізнавати предмети на своїй поверхні й рухи рук. Взаємодія з Surface можуть відразу декілька користувачів шляхом доторкань до екрана. При цьому система може розпізнавати натискання одночасно в декількох десятках точок [14].

В основу системи TouchWall покладено комп'ютер на базі Windows Vista зі спеціальним програмним забезпеченням Plex, відповідальним за користувацький інтерфейс. Три інфрачервоних лазери безупинно сканують поверхню екрана розміром приблизно 1,8x1,2 метри, а інфрачервона камера фіксує моменти появи об'єктів на шляху променів і передає цю інформацію в комп'ютер. Таким чином, система визначає час і місце доторкань до екрана, роль якого в ранніх прототипах відігравав звичайний картонний аркуш. У перспективі стіни TouchWall можуть бути використані в якості інтерактивних рекламних щитів, у навчальних і розважальних цілях, при проведенні презентацій та ін. [14].

в) компанія Varco. Відеостіни Varco, що складаються із відеокубів (основаних на технології DLP), контролерів та ПЗ для комфортної роботи із надскладною системою. Наймасштабніший проект на ринку телекомунікацій Varco реалізувала для російської компанії МТС – в 2006 р. оператор створив єдину мережу диспетчерських в усіх макро-регіонах Росії на основі відеостін Varco. Також останнім часом, реалізовані проекти Varco для таких компаній як „БіЛайн“, „УдмурдТелеком“, „ОАО РАО ЄЕС Росії“, „Московський метрополітен“ та ін. Відеокуби самостійно регулюють яскравість та насиченість кольорів, щоб на виході отримувалось чітке зображення, легке для сприйняття. Також відеокуби оснащені двома лампами для резервування інформації та безперервної роботи відеостіни. ПЗ містить декілька модулів: Apollo Desktop Management – для керування вмістом відеосистеми, переміщенням по екрану, підготовки інформації для демонстрації; Apollo Layout Editor & Selector – для підготовки сценаріїв та циклів відеорядів та матеріалів; Apollo Web Viewer – для керування вікнами браузера на екрані, а також

ПЗ для відслідковування технічного стану системи, керуванням відеопотоками та роботи із системою на великій відстані [15].

г) компанія Silicon Graphics Int. (SGI). Розробка паралельних суперкомп'ютерів (в тому числі Cray) та систем віртуально-образних середовищ.

Таким чином, вищенаведені практичні розробки, які впроваджені провідними комп'ютерними компаніями світу, є ще одним свідченням актуальності необхідності розробки єдиної методології образного осягання світу. І така методологія повинна бути реалізована не лише в системі розвитку природного, але і штучного інтелекту. Адже, вирішення, в основному вказаних завдань буде визначати не лише більшу ефективність новітніх інтелектуально-образних технологій, а приведе до суттєвих позитивних духовних трансформацій суспільства в цілому.

Сучасний стан вирішення загальногносеологічної проблемної ситуації потребує актуалізації та активізації наукових досліджень чуттєво-образного як специфічного відносно самостійного типу пізнання. Набуваючи фундаментального філософсько-гносеологічного статусу, образне як тип пізнання існує в єдності із символним, вони вступають у відношення паритетності. Образне задає генерацію гносеологічного змісту, розробляє стратегію наукового пошуку. Пріоритетність образного в тому, що саме воно генерує нескінченний чуттєво-предметний багатовимір. Образне і символне як відносно самостійні типи пізнання взаємопов'язані і взаємопереходять один в інший. Тільки в своїй єдності вони можуть розвиватися і взаємодоповнювати себе, забезпечуючи подальший пізнавальний прогрес.

Феномен образного мислення як комплексна наукова проблема виходить за межі не лише комп'ютерних наук, але і науки взагалі. Вона вже набуває статусу не лише філософської але і, в цілому, загальнокультурної проблеми. Тим більше аналіз її здійснюється в контексті парадигмальних змін. А тому і вирішення цієї проблеми можна знайти, перш за все, на загальнокультурному та філософсько-методологічному рівнях, що, відповідно обумовить конструктивність її вирішення і на рівні конкретних наук.

Література:

- [1] В.П. Кожем'яко, Л.І. Тимченко, А.А. Яровий Паралельно-ієрархічні мережі як структурно-функціональний базис для побудови спеціалізованих моделей образного комп'ютера. Монографія. – Вінниця: Універсум-Вінниця, 2005.
- [2] Лукьянец В., Соболев О. Рациональность - „обычай - деспот” ? // Sententiae. - 2004. - спецвыпуск № 1.
- [3] Яровий А.М. Про гносеологічну природу образного типу пізнання // Мультиверсум. - 2006. - вип. 56.
- [4] Ерлін Г. Холізм та образність дослідження китайських традиційних методологій та способу мислення // Вісник Київського національного університету ім. Т.Шевченка. - 2003. - № 59-61.
- [5] Нарышкин А.В. Стрoение образа мира человека и соотношение понятий “знак” – “символ “ и “значение” – “смысл”. // Вопросы психологии. – 2005. - № 1.
- [6] Каплунович И.Я. Структура и основные этапы образного мышления в дошкольном детстве. // Вопросы психологии. – 2004. - № 5.
- [7] Почепцов Г.Г. Имиджелогия. – К. – 2000.
- [8] Почепцов Г.Г. Как становятся президентами: избирательные технологии XX века. – К. – 1999.
- [9] Яровий А.М. Детермінанта образного в системі філософсько-наукового пізнання та соціальної практики // Мультиверсум. - 2006. - вип. 54.
- [10] Яровий А.М. Сучасні інформаційно-образні технології // Філософська думка. – 2007. - №4.
- [11] Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 24444. Комп'ютерна програма "Оболонка експертної системи продукційного типу для підтримки процесу прийняття рішень "Decision Support Expert: Shell" / Яровий А.А., Яровий А.М., Малик Н.О., Дата реєстрації Державним Департаментом інтелектуальної власності України 13.05.2008.
- [12] Зиганов М., Козаренко В. Мнемотехника. Запоминание на основе визуального мышления. – М.: Школа рационального чтения, 2000.
- [13] Исаев В. Управление на уровне чувств. // Компьютерное обозрение. - №44 (612). – 2007.
- [14] Парамонов В. Вертикальная сенсорная стена TouchWall от Microsoft. // Компьютерра-Онлайн, 2008. – Mode of access: World Wide Web. URL: <http://gadgets.compulenta.ru>
- [15] Ваганов А. Храните информацию в правом полушарии. // НГ Наука, №6(42), 2001. – Mode of access: World Wide Web. URL: <http://www.science.ng.ru>