



Віталій Косс
ст. наук. співр. відділу
теорії і практики систем
обробки і відображення
візуальної інформації
Інституту проблем
математичних машин і систем
НАН України,
м. Київ

КІБЕРНЕТИЧНИЙ ПІДХІД ДО АНАЛІЗУ ТРАНСФОРМАЦІЇ ІНФОРМАЦІЇ В ПРОЦЕДУРАХ МИСЛЕННЯ ЛЮДИНИ

Дослідження діяльності розумового апарату людини з позиції кібернетичного підходу [1] полягає в тому, що процес мислення розглядається як послідовна трансформація інформації [2] при прийнятті людиною рішення на здійснення цілеспрямованих дій. Цілеспрямовані дії людини визначає ціль, яка виникає як зовнішній або внутрішній стимул у формі наказу, прохання, функціональної необхідності, проблемної ситуації і таке інше. Конкретна реалізація цілеспрямованої дії є результатом керівного впливу розумового апарату людини. Керівний вплив народжується як рішення, прийняте на основі трансформації доступної інформації. Такий підхід до процесу керування зафіксований і в класиці проектування кібернетичних систем [3].

Різні практичні реалізації систем інтелектуальної підтримки персоналу [4-11] зводяться, в основному, до підтримки керівництвом або окремими групами персоналу органу управління довідковою, розрахунковою і аналітичною інформацією. Проте, в практиці реалізації систем підтримки прийняття рішень (СППР) і ситуаційних центрів, на думку автора, існує поширене технологічне обмеження: проектувальники СППР виключають з числа споживачів інтелектуальної

підтримки персонал складної системи за межами органу управління вищого керівництва і, при цьому, неповно враховують особливості процедур мислення кожного окремого функціонера органу управління, пов'язані зі з'ясуванням завдання, оцінкою обстановки, виробленням задуму дій, плануванням, організацією дій тощо. Це меншою мірою стосується СППР для банків і маркетингу і більшою мірою торкається СППР для виробничих компаній, регіональних і державних структур управління.

Не можна сказати, що перераховані вище процедури, властиві мисленню людини в процесі управління складною системою, невідомі науці про управління [12], але вони розглядаються переважно з позицій функціонування колективного органу управління, а не з позиції процедур розумового процесу окремого функціонера. Формально вважається, що відмінності в посадових функціях персоналу і регламенті їх реалізації виявляє таке різноманіття варіантів мислення кожного функціонера, яке практично нездійсненне засобами штучного інтелекту. Тому, зі всього персоналу складної системи виділяють лише керівника і його орган управління і зосереджують зусилля на них.

Застосовуючи кібернетичний підхід до аналізу розумового процесу лю-

дини, все ж таки вдається виділити якусь послідовність універсальних процедур, пов'язаних із трансформацією інформації. Ці процедури можуть стати основою для проектування комплексних технологій інтелектуальної підтримки персоналу, що забезпечить адекватність інтелектуальної підтримки природної потреби людини в трансформації наявної інформації до вигляду, який дозволяє ухвалювати рішення в рамках посадових функцій. Передумовою до виділення таких узагальнених процедур трансформації інформації і їх системному аналізу присвячена ця стаття.

Огляд парадигми знань про мислення людини з позиції кібернетичного підходу

З великою часткою упевненості можна припустити, що, регулярно розв'язуючи завдання проектування складних систем, їхні розробники породжують комплекс якихось універсальних процедур, що дозволяють підтримувати ухвалення ними раціональних конструкторських рішень. Надалі такий набір процедур кристалізується в певну технологію проектування. Найбільш очевидною подібністю процедурам мислення людини при ухваленні рішення, на думку автора, відповідають процедури різних технологій проектування, зокрема такі: SADT,

RUP, UML, ГОСТ-34 [3,13-17]. У структурі цих технологій чітко виділяються процедури з'ясування і формулювання проблеми, вироблення задуму її рішення, проектування складної системи для вирішення проблеми у вигляді технології застосування виділених ресурсів у заданому просторі для досягнення поставленої мети.

Процес трансформації інформації в технологіях проектування подібний до процесу мислення людини при з'ясуванні проблеми (завдання) і вироблення задуму майбутніх дій. У трансформуванні інформації в процедурах планування діяльності й організації виконання планів, властивих органам управління організацій і підприємств, можна углядіти подібність до процедур мислення при організації виконання задуму. Процедури мислення, пов'язані з плануванням і організацією виконання задуму, найповніше представлені в менеджменті організацій [12]. У менеджменті, крім того, виділяють процедури аналізу результатів діяльності складної системи, які за своїм інформаційним змістом подібні до потреб будь-якої посадової особи в процесі аналізу нею своєї ділянки відповідальності й ефективності власної діяльності.

Важливість для складних систем кризових аспектів управління змушує їхнє керівництво виділяти процедури кризового управління в окремі підсистеми [18-20], а, отже, в них випробує потребу і кожну посадову особу.

На користь циклічного характеру процедур мислення свідчить потреба в ітераційному процесі наближення до рішення складних завдань, як, наприклад, у спіральній моделі проекту-

вання, так і в найприроднішій потребі зворотного зв'язку в контурах управління.

Психологи і фізіологи дивляться на процес мислення зі своїх позицій: мисленням називають процес віддзеркалення об'єктивної реальності у висновках, поняттях, теоріях, судженнях і таке інше. Розрізняють наочно-дієве, наочно-образне, словесно-логічне і теоретичне мислення [21]. Виділяють основні функції людини, що впливають на процес мислення: інстинктивна, рушійна, емоційна й інтелектуальна, які породжують стимули для процесу мислення [22, 23]. Інтелектуальна функція породжує логічні обмеження і логічні структури; рушійна — образи і просторово-часову орієнтацію; інстинктивна — оцінки ступеня безпеки ситуації через органи відчуттів; емоційна — оцінки моральності, краси, істинності [23]. З позиції фізіології можна намагатися засобами штучного інтелекту і когнітивної графіки [24] відповідати на питання *як найбільш пізнавально для людини відобразити* логічну і символічну інформацію. Але з такої позиції неможливо вирішити проблему, *яку інформацію і в якій послідовності необхідно подавати людині, яка ухвалює рішення*. Для вирішення такого завдання слід досліджувати мислення людини з позиції кібернетики, а не фізіології.

Кібернетичний підхід дозволяє виділити послідовність процедур трансформації інформації в процесі ухвалення рішення людиною [2]. Знання цієї послідовності несе в собі можливість ефективної інтелектуальної підтримки процесу мислення [24]. Для цього, передусім, слід виділити мету

майбутніх дій і висловити її в термінах функціонального призначення людини, як певної посадової особи в ієрархії складної системи.

Прообразом до побудови циклу процедур мислення при ухваленні рішення людиною послужила модель трансформації інформації в циклі управління складною системою [2,24]. Підставою до такого припущення може служити принцип подібності природних і штучних складних систем [1, 25, 26]. Цикл, зображений на рис. 1, можна розглядати як детерміновану послідовність процедур трансформації інформації, що дозволяє виключити з розгляду імовірно-хаотичну частину процесу мислення в проміжках між цими процедурами, що має вже не детермінований, а імовірнісний характер. Це дозволить спрямувати зусилля в інтелектуальній підтримці персоналу до тих потреб в інформації, які неминуче виникнуть у процесі посадового функціонування.

Справжнє дослідження обмежене розглядом процесу мислення певними рамками: розглядає процедури ухвалення рішення не взагалі людиною в абстрактній ситуації, а посадовими особами в контексті функцій управління складною системою. Таке обмеження дозволяє досліджувати процес мислення в основному як реакцію персоналу на стимули функціонування складної системи, і виключити з розгляду реакції на фізіологічні потреби організму й на інші подразники, не пов'язані з виконанням посадового призначення. Вказане обмеження значно звуужує необхідність абстрагування з метою узагальнення уніфікованої послідовності процедур мислення.

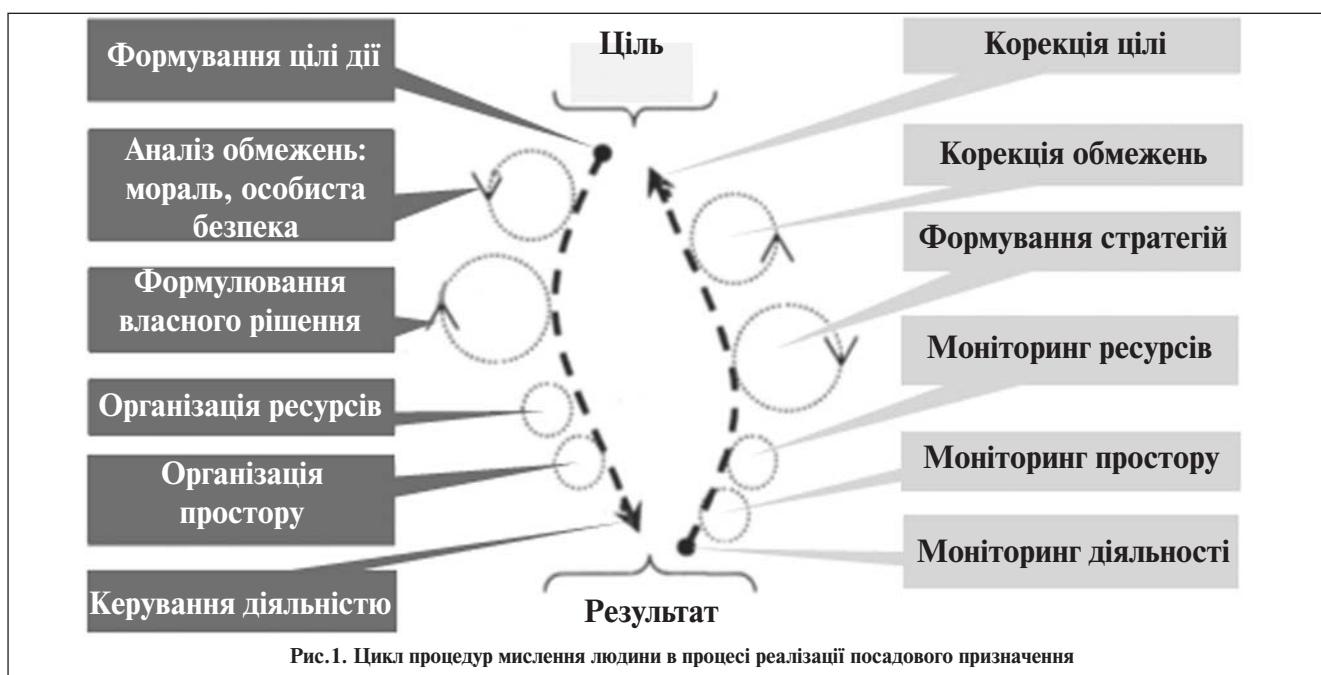


Рис. 1. Цикл процедур мислення людини в процесі реалізації посадового призначення

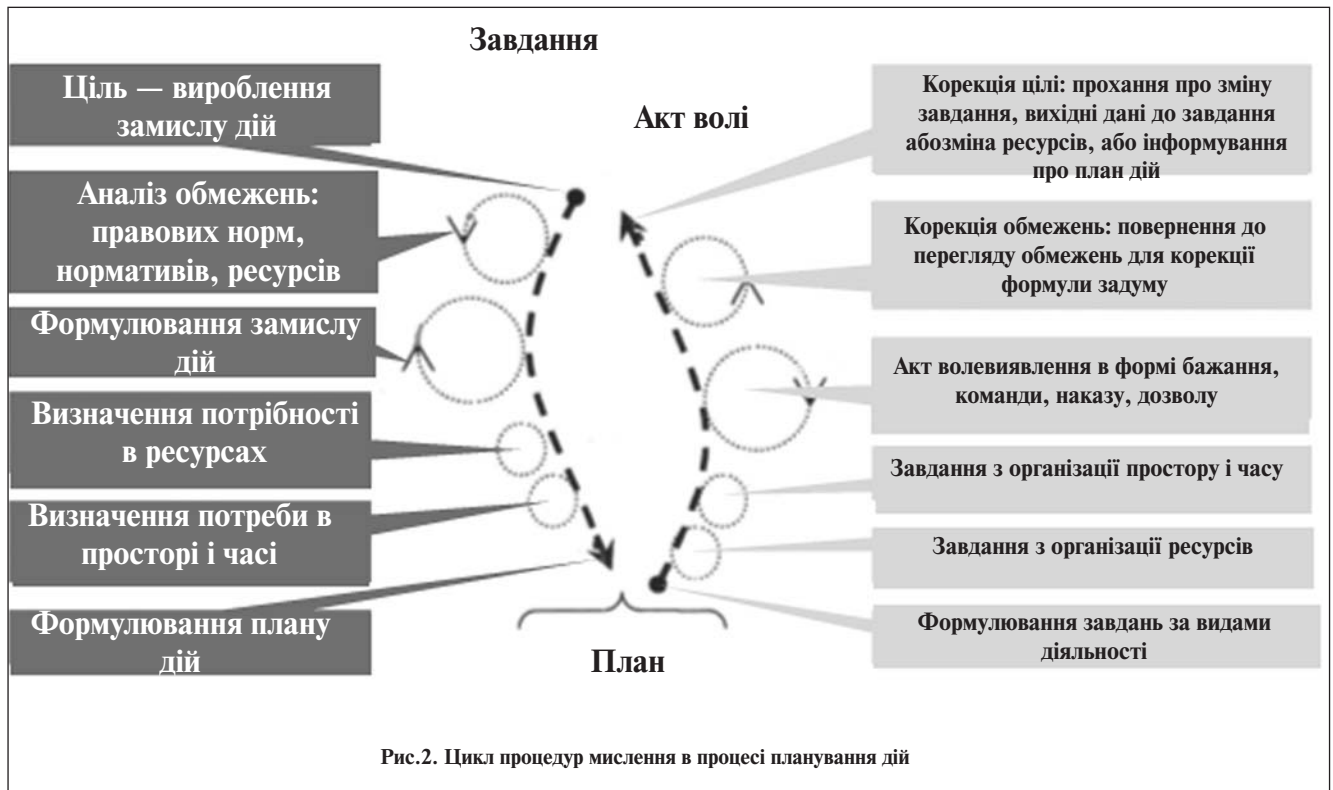


Рис.2. Цикл процедур мислення в процесі планування дій

Уніфікований цикл процедур мислення персоналу в процесі управління

Ланцюг процедур на рис.1 виникає як реакція у відповідь на необхідність виконання функціонального призначення посадовою особою. Цикл починається з формулювання мети дій, як реакції у відповідь на наказ, команду, кризову ситуацію, на потребу у виконанні посадових обов'язків і таке інше. Реалізацією кожної процедури мислення стане якесь рішення, висловлене в згоді переходу до наступної процедури або у відмові і поверненні до попередніх процедур, аж до відмови від подальших дій з початкового стимулу. Сенс інтелектуальної підтримки посадових осіб такий, щоб дозволити їм ефективно функціонувати, тому в першій процедурі слід допомогти обґрунтувати формулювання мети подальших дій. Будь-якій посадовій особі потрібна адаптація мети, вираженої в термінах всієї системи, до його персонального поля повноважень і ресурсів. Аналогічна інтелектуальна підтримка буде потрібна для другої і всіх подальших процедур циклу.

Процедура аналізу обмежень на рис.1 виступає як потреба людини порівнювати своє функціонування з нормами моралі, але не за рахунок власної безпеки, зокрема й безпеки кар'єрних устремлінь. Інтелектуальна підтримка зводиться до відповіді на питання про відсутність суперечностей, пов'язаних з відповідністю початкового стимулу полю повноважень

посадової особи і нормам прийнятої моралі (*не вкради, не убий і так далі*).

Процедура формулювання *власного рішення* на рис.1 є реалізацією потреби адаптувати інформацію, яка надійшла від початкового стимулу, до поля персональних повноважень і виділених ресурсів. Ця процедура сама по собі є складним циклом у процесі мислення (рис.2). Результатом її реалізації в позитивному результаті є *акт волевиявлення* у формі конкретного плану дій, який визначить зміст інтелектуальної підтримки подальших процедур мислення, пов'язаних з необхідністю реалізації плану. Або, при сумніві в можливості реалізації подальших дій, відбудеться перехід до повторного циклу вироблення нового варіанта задуму дій до усунення сумнівів, що утворилися. Можливий і варіант відмови від дій, при їх початковій невідповідності нормам моралі або безпеки.

Процедури організації ресурсів, простору й управління діяльністю на рис.1 є видимим наслідком сформульованого плану й *акту волевиявлення* і супроводжуються в основному потребою в інтелектуальній підтримці регламенту комунікацій персоналу різних рівнів ієрархії системи при управлінні підлеглими об'єктами. Перераховані процедури мислення при організації виконання плану в часі реалізуються паралельно з процедурами *моніторингу діяльності, простору і ресурсів*, які належать уже до поворотної гілки циклу мислення — процесу

збору й обробки інформації, що надходить. Змістом інтелектуальної підтримки процедур моніторингу на рис.1 є їх фіксація в пам'яті (базі даних), очищення і трансформація до вигляду, готового для аналізу ситуації, що склалася.

Ситуаційне управління є природною властивістю процесу мислення людини, яке вимагає відповідної інтелектуальної підтримки і полягає в оцінці результативності кожної виконаної елементарної дії в реальному масштабі часу. Підсумком ситуаційного аналізу є висновок про статус точної ситуації: *штатна або кризова*.

Оцінка ситуації стає базою для вироблення *стратегії* подальших дій. Процедура формулювання стратегії дій на рис.1 також як і процедура вироблення *власного рішення* є окремим складним циклом мислення (рис.3), в якому відбувається детальний аналіз досягнутого результату у всьому різноманітті взаємодіючих чинників; вирішуються завдання прогнозу розвитку процесу, оцінки нових можливостей.

Остаточне ухвалення нової стратегії часто супроводжується потребою в корекції чинних обмежень (правил, законів, норм), або корекцією початкової мети (рис.1). У практичних діях персоналу складних систем як стратегія, так і корекція обмежень виражається, найчастіше, у формулюванні прохань до вищого керівництва про зміну початкового завдання, корекції виділених ресурсів для її вирішення і таке інше.

Висновок

Рамки і формат статті не дозволяють зупинитися детальніше на змісті процедур мислення в самостійних циклах, поданих на рисунках 2 і 3. Проте, надано у статті інформації цілком достатньо для її осмислення і апробації на практиці. Випробувати можна не обов'язково в масштабах великих витратних проектів, а просто на своєму робочому місці, використовуючи доступний офісний інструментарій персонального комп'ютера і комунікації корпоративної мережі в пов-

сякденній діяльності. Це стане якнайкращим способом перевірки дієвості запропонованого підходу до інтелектуальної підтримки персоналу складних систем.

Найкращим аргументом до спростування запропонованої послідовності процедур у процесі мислення буде спроба опонента своїм розумовим апаратом *думати якимось інакше*, ніж запропоновано у статті, без додаткових теоретичних міркувань. Якщо вийде *думати інакше*, автор буде радий познайомитися з результатами кожного

індивідуального досвіду. Зрештою, це дозволить прийти до істини не тільки з теоретичного боку, але і з практичного.

Автор вважає, що спосіб мислення, властивий людині в її діяльності, є першопричиною тих технологій проектування, менеджменту, аналізу і моделювання, які реалізовані в штучних системах, а не навпаки. Завдання кібернетичного підходу — виявити суть процедур, які реалізовує людина в процесі мислення, і підтримати їх засобами штучного інтелекту.

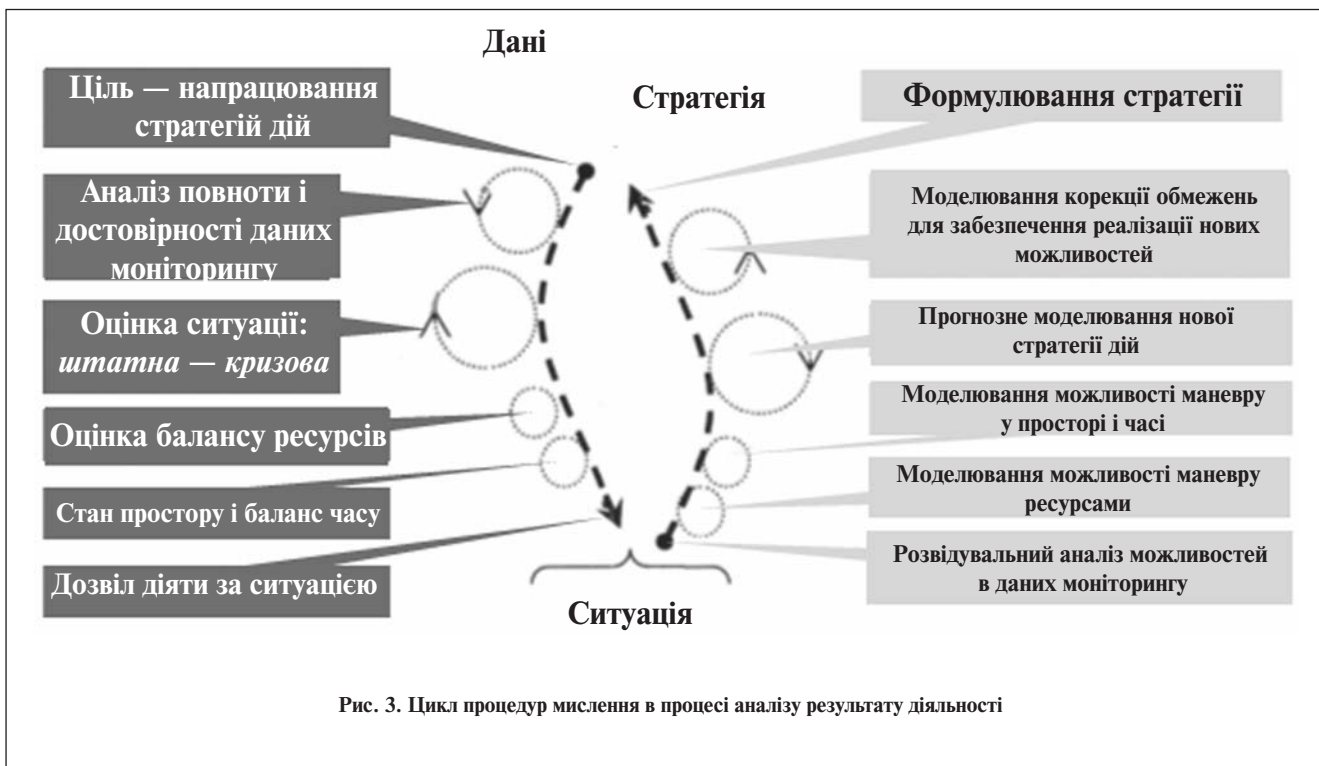


Рис. 3. Цикл процедур мислення в процесі аналізу результату діяльності

Література

1. Теслер Г.С. Новая кибернетика. — Киев: Логос, —2004. —404с.
2. Косс В.А. Модель трансформации информации в цикле управления сложной системы // Математичні машини і системи. 2005.—№4.—С 39-48.
3. Балашев Е.П., Пузанков Д.В.. Проектирование информационных управляющих систем. — Москва: "Радио и связь".—1987.— С.35-49.
4. Львов В. Создание систем поддержки принятия решений на основе хранилищ данных. — <http://www.olap.ru>.
5. Киселев М., Соломатин Е. Средства добычи знаний в бизнесе и финансах. — <http://www.osp.ru>.
6. Шапот М, Рощупкина В. Интеллектуальный анализ данных и управление процессами \ <http://www.osp.ru>.
7. Щавелев Л.В. Оперативная аналитическая обработка данных. — <http://www.zeus.sai.msu.ru>.
8. Мусаев А. Интеллектуальный анализ данных: Клондайк или Вавилон? — <http://www.bizcom.ru>.
9. Литвинов В.В., Казимир В.В. Модельно-ориентированное управление как стратегия функционирования интеллектуальных производственных систем // Математические машины и системы.—2004.— № 4.—С. 143-156.
10. Шатров В.Ф., Силантьев А.Ю. Ситуационные центры. Информационное обеспечение решений на высшем уровне управления. — Имитационное моделирование и конфликтология. М: "Радио и связь", 2003. — С.7-58.
11. Морозов А.А. Ситуационные центры основа управления организационными системами большой размерности // Математические машины и системы.—1997.— №2.— С.7-10.
12. Мескон М.Х., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента.— Москва "Дело".—1992.— 681 с.
13. IDEF1 Information Modeling //Knowledge Based System, Inc. 1992// One KBSI Place. 1408 University Drive East. College Station. — 282р.
14. Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих

документов на автоматизированные системы. ГОСТ 34, РД 50. —Издательство стандартов ,1991.— 68с.

15. Процеси життєвого циклу програмного забезпечення (ДСТУ 3918-1999). Інформаційні технології. — Київ, Держстандарт України, 2000.— 44с.
16. Введение в Rational Unified Process. http://www.interface.ru/rational/rup01_t.htm.
17. UML™ Resource Page // <http://www.uml.org>.
18. Морозов А.А., Теслер Г.С. Ситуационное управление и системы поддержки принятия решений \ Збірник доповідей науково-практичної конференції ІПММС НАН України "Системи підтримки прийняття рішень. Теорія і практика". Київ, 2005 - <http://conference.immsp.kiev.ua>
19. Косс В.А. Комплексна інтелектуальна підтримка процедур ситуаційного управління активними об'єктами // Математичні машини і системи. — 2004.— №4.— С 13-28.
20. В.А. Косс Особливості процедур планового й кризового управління військовими формуваннями. // Наука і оборона.—2004.— №1. — С.25-32.
21. Глоссарий.ру. — <http://www.glossary.ru>.
22. С. Заннос. Человеческие типы. — ИД "ВЕСЬ", Санкт-Петербург. - 2004.—С.30-130.
23. Косс В.А. Вариант структуры активного объекта з точки зору функцій підтримки прийняття рішень в системах типу "ситуаційний центр" // Математичні машини і системи. — 2004.— №2. — С. 73-79.
24. Косс В.А. Структурная модель цикла управления с позиции новой кибернетики для ее реализации в интеллектуальных информационных системах \ Збірник доповідей науково-практичної конференції ІПММС НАН України "Системи підтримки прийняття рішень. Теорія і практика". Київ, 2005 (<http://conference.immsp.kiev.ua>)
25. Уёмов А.И. Аналогия и практика научного исследования. — М.:Наука,1970.—300с.
26. Батопев К.Б. Кибернетика и метод аналогий. Учебное пособие. — М.:Высшая школа, 1974.—104с