

якщо ξ_i є цитатою з ΔI_i , то $UZ^{-1} = \max$, або, якщо $\aleph = UZ^{-1}$, то $\aleph_i[\varphi_i(I), \xi_i] = a_i$. Якщо ξ_i графічний образ, то останній формується на основі деякого текстового опису, що представляє собою базову версію опису інтерпретації такого образу, що описується співвідношенням:

$$H_i = \langle t[h_{i1}, \dots, h_{ik}] \rangle,$$

де h_{ij} - окремих фрагмент образу H_i . В цьому випадку, міра узгодженості між H_i і $\varphi_i(I)$, буде визначатися аналогічно, тільки в якості ξ_i приймається текстовий опис інтерпретації відповідного образу H_i .

Міра неузгодженості між компонентами конструкції книги \aleph_i є лише одним з параметрів, що входять в склад інтегрального параметру, який характеризує поліграфічне видання в цілому. Таким інтегральним параметром може бути ефективність використання книжки E . Для визначення цього параметру, необхідно ввести уявлення про інші складові цього параметру.

1. *Мышкис А.Д.* Элементы теории математических моделей. М.: Наука, 1994.
2. *Вапник В.Н., Червоненкис А.Я.* Теория распознавания образов. М.: Наука, 1974.
3. *Петриашвили Г.Г., Дурняк Б.В.* Особенности производства книжно-журнальных изданий с изменяющимся информационным наполнением. // Комп'ютерні технології друкарства: зб. Наук. Пр. –Л.: УАД, 2006. – Вип.. 16.
4. *Андрійів І.В., Піх І.В., Сеньківський В.М.* Критерії оцінки складності книжкових видань в умовах комп'ютерних технологій. // Наукові записки. Львів. УАД, 2002. – Вип.5.
5. *Мендельсон Э.* Введение в математическую логику. М.: Наука, 1971.

Поступила 15.02.2010р.

УДК 621.3

Л. Сікора, д.т.н., НУ«ЛП», М. Антоник, к.т.н., УАД, Р.Федчишин, директор ЛВПУКТтаБ, М. Поліщук, Г. Левицька, Н. Друк,- викладачі ЛВПУКТтаБ.

КОГНІТИВНІ МОДЕЛІ ТА КОНЦЕПЦІЇ ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ ПРОФОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ В ОБЛАСТІ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ

Анотація. В статті на основі когнітивної технології і теорії систем розглянуто процедури формування рішень на управління виробничими об'єктами та відповідні їм структурні організаційні схеми процесів навчання, що дає змогу формувати ефективні навчальні предметно-орієнтовані програми.

Ключові слова. Модель, управління навчання.

© Л. Сікора, М. Антоник, Р.Федчишин, М. Поліщук, Г. Левицька, Н. Друк

Актуальність. Зростання промислового виробництва та світової економіки викликало нові тенденції до вимог професійного рівня, як управлінського, так і інженерно-технічного персоналу в малих і великих корпораціях та державних структурах. Загальні тенденції інформатизації як державних, так і корпоративних та енергогенеруючих структур характеризуються різким ростом степені насиченості комп'ютерною оргтехнікою і інформаційними системами (БД – СУБД, мережі, Інтернет) але при цьому на задній план відходять особи, що приймають рішення на різних рівнях ієрархії. При цьому відмічається зниження рівня можливості аналізувати ситуацію та приймати рішення в силу низького рівня системних знань та дії стресу в умовах надзвичайних ситуацій в об'єктах керування [1-3].

Проблема: Модель особи що приймає рішення. Навчання, з точки зору концепції управління [4] характеризується здатністю сприймати структуровані знання особою як в режимі діалогу так і самотійно. При цьому базовою компонентною когнітивної діяльності особи є здатність сприймати зміст блоків знань, опрацьовувати згідно цільових задач, та формувати схеми розв'язання задач у вигляді дерев рішень (алгоритмів, процедур, планів) для виходу з складних та аварійних ситуацій.

Відповідно до типу задач процедури їх розв'язання ґрунтується на методах пошуку:

- моделей аналогій;
- процедур синтезу стратегій досягнення цілей;
- процедурах пошуку на графах і деревах еталонних рішень цільових задач;
- сценарну – образних моделей розвитку подій в системах на свідомому і підсвідомому рівнях.

Когнітивна психологія мислення як модель рішень ОНР.

- процес навчання особи, як інтелектуальної системи, включає наступні процедури:
- сприйняття змісту знань через сенсорні системи свідомою компонентною когнітивної «Я системи»;
- засвоєння блоків знань як логічних компонент інструментів призначених для пошуку схем розв'язання задач;
- запам'ятовування знань і способів їх використання для розв'язання задач в професійній області функціонування особи;
- когнітивну нейроструктуру управління функціональною системою пізнання світу і збереження знань (Свідома Я - система).

Відповідно «Я - система» особи керує процесом сприйняття знань та підвищення інтелектуального рівня особи. Ціль навчання заключається в переході особи з нижчого інтелектуального рівня на вищий, що розширює можливість розв'язання ширшого класу проблем, ситуацій, задач, які появляються в процесі виробничої діяльності особи. При цьому моделі оптимального управління навчальним процесом можна будувати лише тоді, коли будемо знати основні закони і параметри регуляції процесів мислення,

які забезпечують засвоєння та розуміння предметно-орієнтованих знань. При цьому важливим аспектом процесу навчання є виявлення закономірностей самонавчання, та відповідно цілей, які повинні бути досягнуті в процесі навчання. Система цілей має ієрархічну структуру з розмитими границями, але чітким значенням якості необхідних знань і навиків, достатніх для розв'язання задач та динамічних проблемних ситуацій.

До числа необхідних компонентів управління процесом навчання приймати рішення слід віднести розроблення об'єктивних способів [1 - 4] виявлення і оцінки формуємих у особи якостей, які досягаються в процесі розвитку і піднесення рівня інтелекту, засвоєних знань та навичок. Розробка для цих потреб адекватних тестів, які служать для ідентифікації структури і динаміки нейро-інтелектуальних процесорів в мозку людини які мають певну когнітивну організацію, що відповідно пов'язує:

- сенсорну систему сприйняття зовнішньої інформації;
- оперативну і постійну цифрову кодову і образну пам'ять;
- когнітивний процесор опрацювання змісту вхідних даних та прийняття рішень;
- виконавчу систему в структурі фізіологічної системи і опорно – рухового апарату

Координація, згідно цільового завдання відбувається за рахунок ціле орієнтуючої і ціле виконуючої компоненти «Я - свідомої» системи, яка спів функціонує з «Я – підсвідомою системою».

Інформаційна структура є компонентою інтелектуальної когнітивної системи і тому для ідентифікації інтелектуальних здібностей особи, що характеризують осмислену діяльність, тести визначають динаміку інтелектуальних процесорів, їх алгоритмічну і процедурну організації відповідно до рівня знань особи набутих в процесі навчання.

Тільки на підставі чітких якісних і кількісних характеристик рівня інтелекту, який досягається індивідуально особою відповідно до цільової програми навчання, можна оптимізувати процес управління навчанням. При умові чіткої структуризації предметної області та відповідного класу структурованих задач з ранговими рівнями складності і еталонних класів з відповідними алгоритмами їх розв'язання можливо створити систему автоматизованого навчання з підструктурою контролю, діагностики на основі відповідних тестів, впорядкованих згідно індексів інтелекту [5].

Для задач різних типів мусить існувати алгоритмічна компонента моделі, яка описує частковий або повний хід процесу розв'язання задач різних рівнів складності, а також моделі правил, що визначають процедуру конструювання алгоритмів розв'язання задач. Тобто маємо структурований зв'язок між елементами складної ієрархічної діалогової системи, яка включає особу, її модель та системи навчання. (Рис.1.)

$$\langle \{ \text{Особа} \leftrightarrow III_{\epsilon}(\text{Rang } j) \} \right\rangle \rightleftharpoons \{ \text{ACY} \{ \text{Strat } U(\text{RZ}_i | \text{Alg}_i) \} \} \rangle \\ \text{Dialog}$$

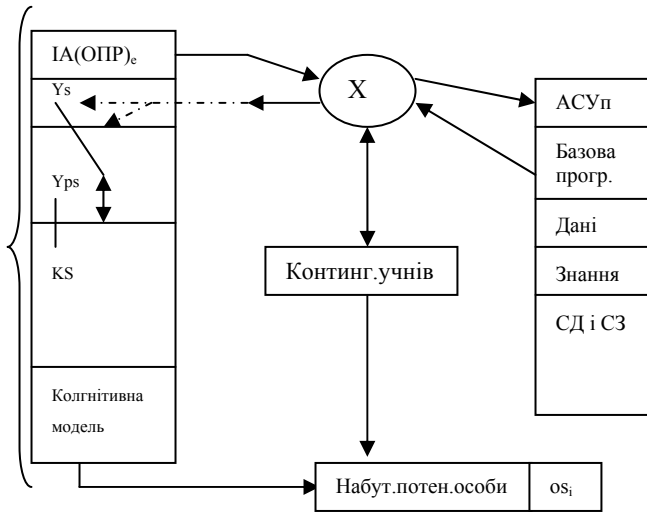


Рис.1 Модель діалогу (учні-АСУ п)

де: $IA(OIP)_e$ – модель інтелектуального агента особи, яка навчається згідно еталонної програми; ACU_n – система управління навчанням, OS_i – конкретна особа в контингенті учнів; $III_e(Rang j)$ – система штучного інтелекту еталонна з рівнем j , $StratU(RZ_i, Alg_j)$ – стратегія розв’язання задачі Z_i -го рівня алгоритмів j -го рангу складності, CD, CZ – сховища даних і знань.

Загальна характеристика методологічної роботи в відображенні організації знань включає в себе наступні концептуальні дослідження [5]:

- критику існуючої організації знань на певному етапі функціонування систем, які недостатні для розв’язання нових задач, що виникають у виробничих системах;
- проблемна орієнтація відносно глобальних цілей процесів навчання відповідно до зміни структури виробництва;
- виділення форм і етапів конструювання, проектування, алгоритмізації, онтологічний аналіз ходу процесу навчання згідно цільових завдань прийняття рішень в умовах визначеності ситуацій в системі керування процесом навчання;
- пошук аналогій при формуванні процедур прийняття рішень при наявних елементах розмитості та невизначеності, як основи оперативної підготовки персоналу;
- процес створення проєктів і відповідних методик прийняття рішень, при проектуванні систем, об’єктів, машин, конструкцій, як основи навчальних програм для вироблення навиків і інтелектуальної творчої здатності створювати нові технології конструювання і синтезу систем підвищеної складності та з ієрархічною структурою їх організації;
- формування аналітичного системного мислення, як основи забезпечення високого рівня когнітивної компоненти мислення особи в ході процесів

розв'язання виробничих задач.

Основними продуктами методологічної роботи (відповідно фізично реалізованими) в області технічних наук є:

Т – моделі (конструкції, машини, вузли, системи);

П – моделі (проекти, проектні методики);

К – моделі (конструктивно-технічні норми);

М – моделі (методичні приписи, практично-методичні знання) - тобто методологія виступає як форма організації мислення особи, як поєднання дослідження і знання.

Методологічна робота і методологічне мислення поєднують проектування з дослідженням і методологією пізнання.

Методологія поєднує проектування, критику цільових рішень відносно змісту задачі, дослідження пов'язане з пізнанням і адаптацію стратегій розв'язання цільових задач. На основі концепції методології формуються складні композиції із знань різних предметних областей, що поєднує фізико-технічні та логіко-математичні підходи до вивчення структури та динаміки складних об'єктів. На основі системи знань, існуючих при ціле орієнтації особи здобуваються нові знання на основі аналізу проблеми та синтезу стратегії досягнення мети. (Рис. 2.)

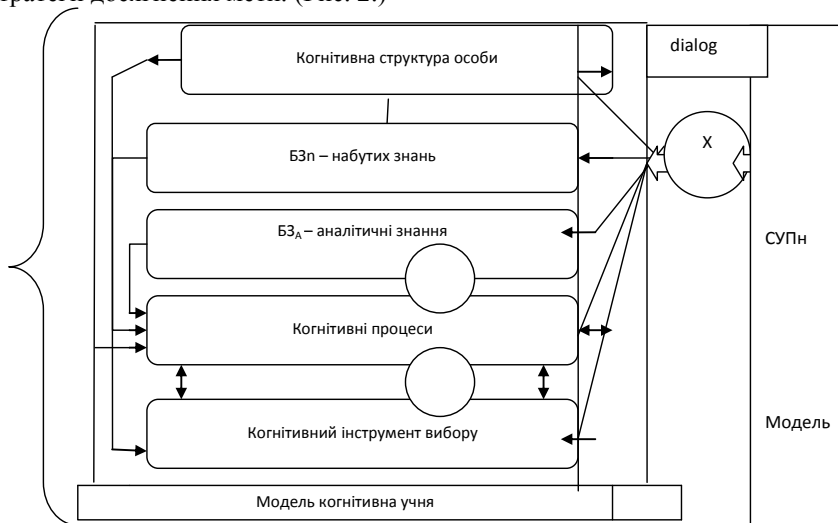


Рис. 2. Свідома «Я - система» як когнітивна модель

При цьому методологія, в процесі рішення проблем, є основою поєднання знань про діяльність і мислення зі знаннями про об'єкт дії і способи мислення про нього згідно ціле орієнтації особи яка повинна діяти, тобто має двоїсту структуру взаємозв'язків. Тому для діючої особи ми маємо в потоці часу об'єктивний момент мисле діяльної ситуації. Для методологічного мислення є відповідним принцип множинності систем

представлень і знань, що відносяться до одного об'єкта, але споглядається колективом ціле орієнтованих осіб з своїми базами знань і конкретним рівнем інтелекту, тобто має місце комунікативна ситуація при якій відбувається зв'язування і об'єднання різнорідних знань. (Рис. 2.)

На основі логіко-методологічних досліджень встановлено набір основних блоків наукового предмету, які відображають процес формування знань в процесі навчання особи з певним інтелектуальним рівнем мислення.

Тобто маємо ієрархію рівнів складності задач, яка формується в уяві оператора: (рис.3.)

- проблемні задачі і ситуації ($PZ_l/Sit SU_k$);
- ціле орієнтовані задачі ($CZ(Strat U/C_n)$);
- впорядкований набір фактів ($SF_i/i=1,m$);
- експериментальні факти ціле орієнтованих досліджень ($SD_j/j=1,k$).

При цьому необхідне обґрунтування алгоритмів відбору, опрацювання даних і фактів, оцінки образів ситуацій згідно цільових задач та стратегій навчання правилам формування образів ситуацій і синтезу стратегій прийняття рішень:

$$Alg[SD_j \in \{SF_i\}] \rightarrow Alg F_i(CZ) \rightarrow (PZ_l / Sit SU_k)$$

$$Alg(KP_n / Strat U_p)$$

де $Alg(KP_n / Strat U_p)$ - алгоритм корекції процесом навчання на основі стратегій управління навчальним процесом відносно предметної області.

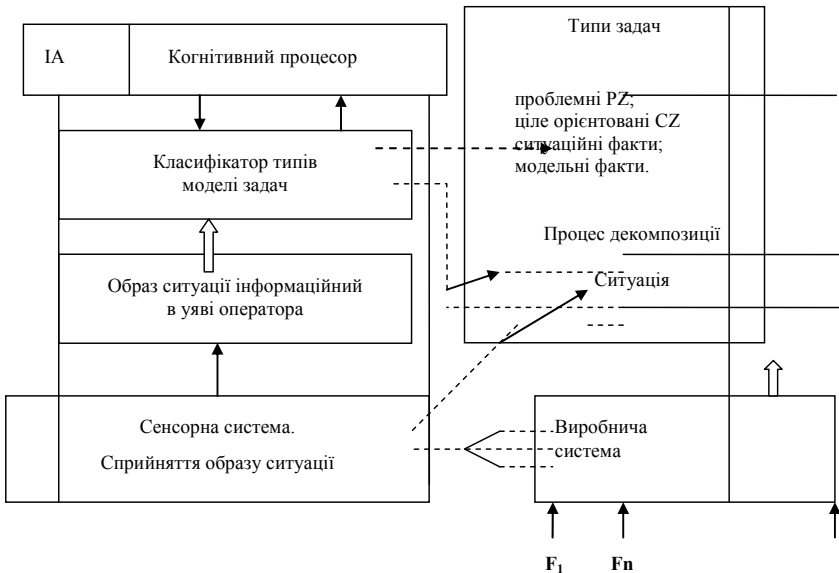


Рис.3. Модель сприйняття ситуації ІА

В предметно-орієнтовану структуру програмної організації входять:

- сукупність знань орієнтованих на науковий предмет, відносно цільового завдання навчання особи;
- онтологічні схеми і образи предметної області структуровані за певною ієрархією;
- моделі предметів в певній області знань і їх зміст;
- засоби опису знань (мови, поняття, категорії), моделі представлення (машинні і когнітивні);
- методи і методика ціле орієнтованого дослідження об'єктів для виявлення сенсу і структури об'єктивної предметної області та об'єкта.

Відповідно до вище наведеного побудуємо ієрархічну схему організації предметної області знань, яка включає: (Рис. 4.)

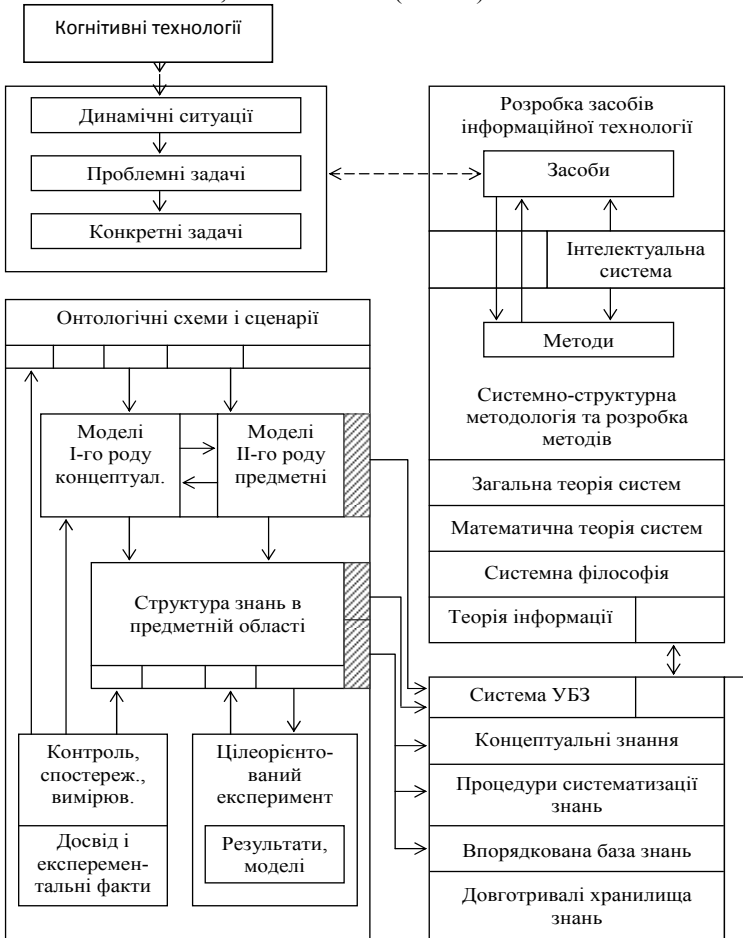


Рис. 4. Схема організації предметної області знань

- Моделі задач.
- Моделі об'єктів і систем побудовані в процесі теоретичних і експериментальних досліджень.
- Наукове забезпечення структуризоване на основі системних моделей.
- Бази даних і знань сформовані на основі попередніх дослідження.
- Інформаційні і когнітивні технології опрацювання знань і формування нових знань і предметних областей.

Тобто можна виділити дві групи знань необхідних в інтелектуальній діяльності розв'язання проблем:

- конструктивно-проектні та науково-технічні відомості про об'єкти предметної області відносно проблемної задачі, ситуації;
- проектно-методичні знання про процеси мислення в ході інтелектуальної діяльності особи, яка розв'язує проблемну задачу.

Об'єднуючими для цих двох рівнів є метаметодологія, яка є основою усвідомлення особи, що проводить дослідження, та засобом систематизації власної організації методологічної структури дослідницької науково-практичної роботи.

Системно-структурне методологічне дослідження направлено не на системне дослідження об'єктів, а на системно-структурний процес мислення, його механізми.

Цей метарівень організує системно-структурну методологію як деяке ціле (цілісний комплекс проблемно-орієнтованих методів) зв'язуючи і об'єднуючи воедино системно-структурне конструювання і проектування з комплексним набором блоків знань і методологічними системно-структурними дослідженнями, виходячи з концепції ієрархічності методологічної організації процесів мислення і пов'язаної діяльності [1-4].

Системно-структурне мислення має наступні складові [5] рефлексивної взаємодії інтелектуальних компонент:

- програмуючу відносно цільової задачі;
- проектну відносно стратегій досягнення мети при створенні і розробці нових систем;
- конструктивну, відносно засобів реалізації дій, як основи управлінських процесів;
- дослідну, відносно динаміки поведінки;
- організаційну, як спосіб пов'язання структури реалізації мети та її інформаційним образом.

Відповідно маємо функціональне призначення компонент:

- Методологічне програмування представляє блоки і програми в ході процесу мислення і реалізації дій;
- Методологічне проектування – проекти практик і предметів різного роду згідно їх функціонального призначення;
- Методологічне конструювання – системно-структурні онтології, засоби системно-структурного аналізу, системну графіку, основні категорії, процедури та методи системного мислення;

- Методологічне дослідження як виявлення знань про системно-структурну організацію об'єкта.

Структурна схема системи взаємозв'язків наведена на Рис.5.

В рамках системно-структурної методології маємо різні типи і способи мислення, які відповідно виражають спеціалізацію інтелектуально-практичної діяльності [1-6]:

- організація системних практик різного роду та методологічне системно-структурне дослідження проблем;
- розроблення системних проблем в різних областях предметної організації науки, інженерії, інформаційних технологій та управління;
- системно-структурне програмування досліджень і розробок відповідно до проблемних задач;
- системно-структурне проектування систем для реалізації стратегій розв'язання проблем;
- системно-структурне конструювання засобів реалізації цільових дій і функціональної діяльності;
- методологічна авторефлексія всієї області системно-структурної інтелектуальної діяльності.

Відповідно розглянемо інтелектуально-інформаційну структуру процесів прийняття рішень на управління складним об'єктом промислової чи адміністративної системи, яка включає наступні рівні ієрархії, що відображають хід процесу мислення про ситуацію на виробничому об'єкті (рис.5):

- KSr – когнітивну сенсорну систему сприйняття і опрацювання даних про ситуацію;
- Kssp – когнітивну систему виконання управляючих дій на об'єкті;
- Kssm – когнітивну систему стратегічного мислення для синтезу стратегій досягнення мети, в яку входять підсистеми CZS – цілезадаючі,
- KBЗСУ – база концепцій стратегічного управління.

Тобто для реального допуску особи до управління виробничою системою в її когнітивній структурі «Я - системи», в процесі навчання, повинна бути сформована схема процесу управління і відповідно вона повинна викликатись з БЗ в уяві свідомості при формуванні рішень.

Відповідно в когнітивні структури входять:

1. Енергоактивний об'єкт управління;
2. Контрольно - спостерегаюча система (моніторинг);
3. Інформаційна система формування, розпізнавання, класифікації образів ситуацій в просторі станів і цільовому просторі управляючої структури;
4. База знань процесів, процедур, алгоритмів, стратегій прийняття рішень;
5. Концептуальна база знань стратегічного управління процесом функціонування об'єкта;
6. Цілеорієнтуючої структури з встановленими пріоритетами в системі ієрархії цілей;

7. Процедура управління з виконавчими механізмами.

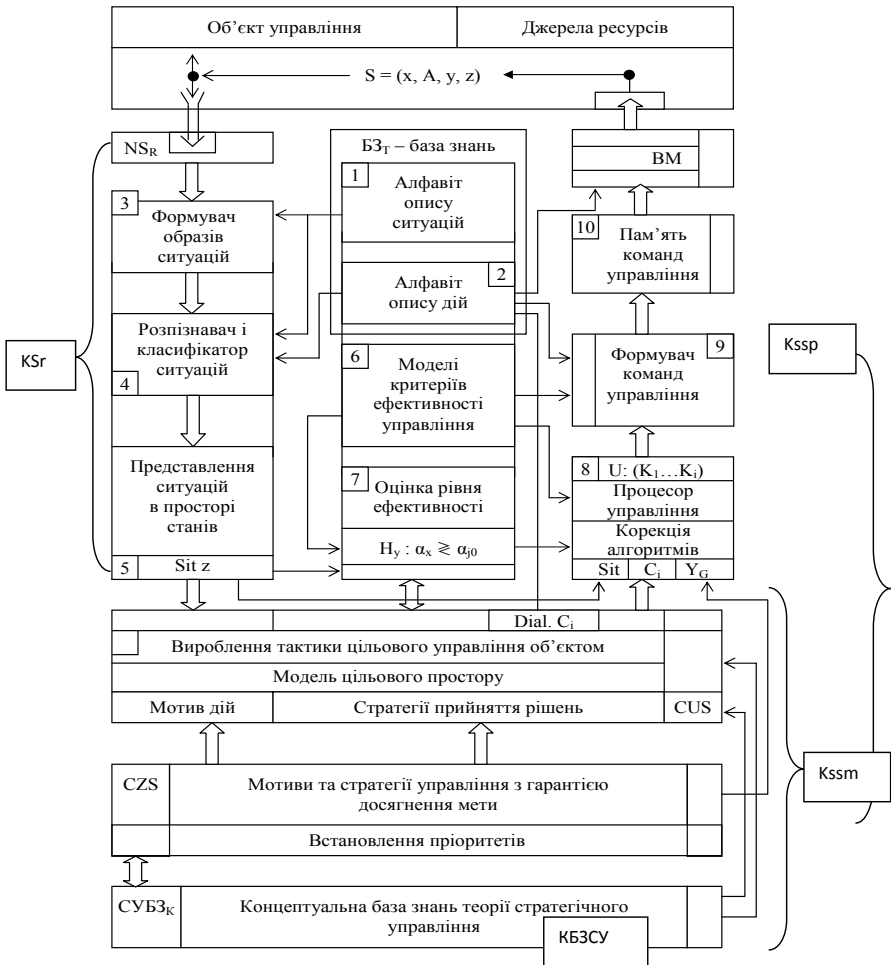


Рис. 5. Модель інформаційних процесів управління діяльністю в інтегрованих системах

Така структура забезпечує функціональну повноту процедури прийняття рішень на управління в інтегрованих інтелектуальних системах.

Ціланеправлена поведінка і проблема вибору.

В результаті ціле направленої діяльності особи та колективу створюються штучні об'єкти, структури які виконують певні функції в визначенім термінальнім часі на підставі сукупності впорядкованих знань з відповідної предметної області цільової орієнтації. Важливим аспектом

проблеми цілеспрямованої діяльності є оцінка повноти знань для реалізації процесів та процедур діяльності (система ↔ об'єкт ↔ особа) та розуміння їх поведінки вцілому, що відповідає пізнавальній функції особи. Пізнавальну функцію можна розглядати як ціленаправлену взаємодію інтелектуальної особи з об'єктом в складі системи. А тому важливо виявити зв'язок поняття ціленаправленості з поняттям ціленаправленої взаємодії та організаційною структурою знань що їх забезпечує. Будь-яка організація знань, прив'язана до структури інтелекту і продиктована відповідним цілям конкретної особи або колективу. Важливим аспектом проблеми ціленаправленої поведінки є визначення необхідності її згідно вибраних цілей, що відповідно пов'яже проблему ціленаправленості з проблемою вибору способу дій для досягнення мети [7- 10].

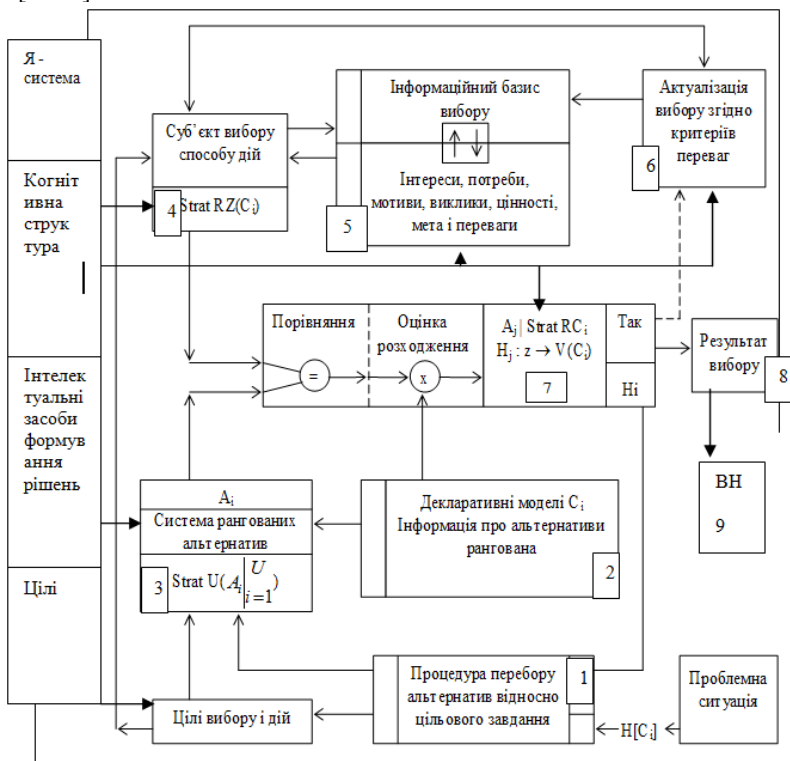


Рис. 6. Структурна схема процедури вибору альтернатив при прийнятті цільових рішень.

В момент вибору здійснюється зняття невизначеності ситуації, в ході процесу діяльності на певних інтервалах термінального часу та процесу цілеорієнтованої діяльності. Тобто процес вибору рішення є елементом

ціленаправленої поведінки інтелектуальної особи. Звідси можемо трактувати що ціленаправленість пов'язана з процесом вибору в процедурі прийняття рішень на управлінські дії [9,10].

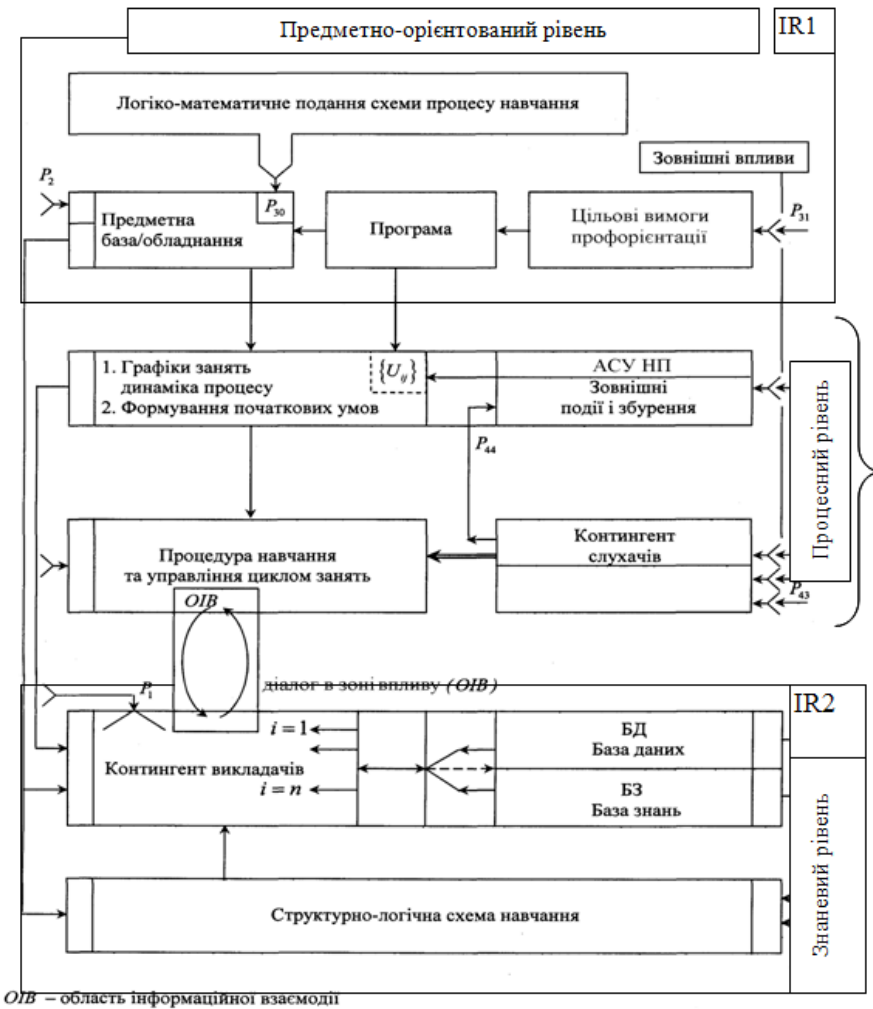


Рис. 7. Структурна схема взаємозв'язків інформаційних потоків в автоматизованій системі управління навчальним процесом.

IR0 – процесний рівень з АСУ – нп – навчальним процесом;

IR1 – предметно – орієнтований рівень, який включає програму, цільові вимоги профорієнтації предметну базу;

IR2 – знаневий рівень – базу знань і структурно – логічну схему навчання на основі системних, інформаційних технологій і когнітивної психології мислення.

Загальна логічна структура моделі механізму вибору може бути представлена через взаємозв'язок ситуацій вибору і альтернатив вибору, а необхідна інформація для виконання вибору агрегується в системі можливих переваг які є рангованими по своїй значимості. При цьому виникають труднощі з визначення необхідної інформації яка повинна поступити в блок порівняння інформації згідно структурної схеми на рис 6.

Процес опрацювання ситуації ґрунтується на взаємодії когнітивної структури «Я - система» - особи і знанієвої підструктури ZS в наступному порядку:

- SS – сенсорна система сприймає образ проблемної ситуації та передає на класифікатор;
- Класифікатор (блоки 1,2, 3, 4, 5) на основі системи рангованих альтернатив (3) і цільового завдання (2) виконує процедуру перебору згідно стратегії дій (4);
- Цілеорієнтуюча структура (4,5) на основі критеріїв вибору (6) проводить вибір управляючої альтернативи (7) і передає результат вибору способу дій (8) на виконавчий механізм (9).

Відбір переваг альтернатив ґрунтується на схемі перебору варіантів для вихідних задач вибору з мінімальними перевагами для початкової задачі, на основі яких проходить актуалізація ієрархії переваг, аж до рівня можливого виконання згідно них реальних дій, які задають систему критеріїв порівняння.

Наведена на рис. 6. схема процедури вибору альтернатив при формуванні рішень може стати основою створення програми навчання в визначеній предметній області і є основою її знанієвої структури.

Відповідно система навчання формується відповідно до цільової ієрархії і включає (рис. 7).

Висновок. В статті розглянуто концепції інтелектуалізації процесів предметно-орієнтованого навчання осіб, приймаючих управлінські рішення в системах автоматизованого керування навчальним закладом. Показано, що для підняття рівня професійної підготовки особи (цілеорієнтованої інтелектуальної структури), необхідно використовувати методи і моделі системного аналізу, логічні процедури та сучасну теорію автоматичного управління, когнітивну психологію, теорію прийняття інтелектуальних рішень.

1. Кибернетика и проблемы обучения / ред. Берг А. – М: Прогрес. 1970. – 386с.
2. У. Росо-Ешби. Конструкция мозга. – М: Мир 1964 – 411с
3. Аткинсон Р. Человеческая память и процесс обучения – М: Прогресс. 1980 – 526с.
4. Арбиб Н. Метафорический мозг. – М: Мир. 1976. – 285с.
5. Аткинсон Р., Бауер Г. Введение в математическую теорию обучения – М. Мир. 1969 – 486с.
6. Буш Р., Мостеллер Ф. Стохастические модели обучаемости – М: Мир 1962 – 483с.

7. Шеридлан Т.Б., Форелл У.Р. Системы человек-машина. – М: Машиностроение 1980 – 400с.
8. Джордж Ф. Основи кібернетики. – М. Радио и связь 1984 – 272с.
9. Сікора Л.С. Системологія прийняття рішень в складних технологічних системах.
10. Омельченко В.О., Санніков В.Г. Теорія електричного зв'язку.- Київ, 1997.
11. Якубовська М.А. Математическое моделирование профессиональной деятельности учителя. – Львов. Свросвіт 2003.- 428 с.

Поступила 15.02.2010р.

УДК 621.3

Л.С. Сікора, д.т.н., НУ «ЛП», Львів, Ю.Г. Міюшкович, асп., НУ «ЛП», Д. Єлізаров, асп., НУ «ЛП»

СИНТЕЗ ПРОЦЕДУР ДІАЛОГУ В ТРЕНАЖЕРАХ ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ В АВТОМАТИЗОВАНИХ ІЄРАРХІЧНИХ СИСТЕМАХ

Анотація. Розглянуто підстави синтезу мультимедійних діалогових комплексів в АІС призначених для відображення динамічних ситуацій з використанням СППР.

Аннотация. Рассмотрено предпосылки синтеза мультимедийных диалоговых комплексов в АИС, предназначенных для отображения динамических ситуаций с использованием СППР.

Annotation. Pre-conditions of synthesis of multimedia dialog complexes are considered in informative CASS, intended for the reflection of dynamic situations with the use of the systems of support of making decision.

Ключові слова. Система, ієрархія, діалог, мультимедіа, ситуація.

Актуальність. Сучасний етап розвитку технологій управління слабоструктурованими ієрархічними системами, виробничими процесами і фінансовими та ресурсними потоками ґрунтується на концепції оперативно-командного діалогу з різними рівнями пріоритетів при формуванні та прийнятті рішень.

В умовах дії загроз і збурюючих факторів як на технологічні процеси та і на управляючі, різко зростає важливість проблеми забезпечення як інформаційного так і системного, прийняття рішень, при формуванні стратегій координаційного управління в ієрархічній корпоративній структурі.

Особливо актуальною є ця проблемна задача для виробництв з потенційно-небезпечними об'єктами (ПНО) як от енергетика, газу і