

1. *Кормен, Томас Х., Лейзерон, Чарльз И., Ривест, Рональд Л., Штайн, Клиффорд.* Алгоритмы: построение и анализ, 2-е издание. :Пер. с англ. – М.: Издательский дом “Вильямс”, 2005. – 1296 с.
2. *Ахо, Альфред В., Хопкрофт, Джое, Ульман, Джеффри Д.* Структуры данных и алгоритмы.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом “Вильямс”, 2000. – 384с.
3. *Кнут Д.* Искусство программирования для ЭВМ: Сортировка и поиск. М., – 1978. – 844с.
4. *Кун С.* Матричные процессоры на СБИС. – М.: Мир, 1991. – 672 с.
5. *Кухарев Г.А.* и др. Техника параллельной обработки бинарных данных на СБИС. – М.: Выш. Шк., 1991. – 226 с.
6. Патент України на винахід №29700. Пристрій для визначення максимального числа з групи чисел. Бюл. №6-11. - 2000. *Рашикевич Ю.М., Зербіно Д.Д., Цмоць І.Г.*
7. Пат. № 66138, Україна, МПК G06F 7/38. Пристрій для обчислення сум парних добутоків: Патент на корисну модель / *І.Г. Цмоць, О.В. Скорохода*; заявник і патентовласник Національний університет «Львівська політехніка». – № u201106811; заявл. 30.05.2011; опубл. 26.12.2011, Бюл. № 24. – 8 с.

*Поступила 27.02.2014р.*

УДК 004

Л. С.Сікора, проф., Р. Л.Ткачук, к.т.н. доц., М. С.Антоник, к.т.н.,  
Л.Пюрко, співшукач  
НУ«ЛП», ЛУБЖД, УАД

## **ЛОГІЧНІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ЗАДАЧІ ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ**

**Анотація.** Розглянуто проблеми тестування на основі логіко-когнітивних моделей структуризації предметно-орієнтованих занять.

**Анотация.** Рассмотрены проблемы тестирования на основе логико-когнитивных моделей структурирования предметно-ориентированных занятий.

**Summary.** The problems of testing on the basis of logical and cognitive models of structuring object-oriented classes.

**Ключові слова:** логіка, інформація, структуризація, тести

**Ключевые слова:** логика, информация, структуризация, тесты

**Key words:** logic, information structuring, tests

**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 структур характеризуються різким ростом степені насиченості комп'ютерною оргтехнікою і інформаційними системами

(БД – СУБД, мережі, Інтернет) але при цьому на задній план відходить особа що приймає рішення. При цьому відмічається зниження рівня можливості аналізувати ситуацію та приймати рішення в силу низького рівня системних знань в умовах надзвичайних ситуацій в об'єктах керування [1-3].

**Модель особи то приймає рішення.** Навчання, з точки зору концепції управління [4], є системою керування 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 життєдіяльності 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 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 інтелектуальних процесорів, їх алгоритмічної і процедурної організації відповідно до рівня знань особи.

Тільки на підставі чітких якісних і кількісних характеристик рівня інтелекту, який досягається індивідуально особою відповідно до цільової програми, 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 алгоритмічний компонент 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

$$\langle \{ \text{Особа} \leftrightarrow III_e(\text{Rang } j) \} \leftrightarrow \{ \text{ACY} \{ \text{Start } U(\text{RZ}_i / \text{Alg}_j) \} \} \rangle$$

де:  $III_e(\text{Rang } j)$  — система штучного інтелекту еталонна з рівнем  $j$ ,

$\{ \text{Start } U(\text{RZ}_i / \text{Alg}_j) \}$  — стратегія розв'язання задачі  $Z_i$ -го рівня алгоритмів

*j*-го рангу складності.

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

- критику існуючої організації знань на певному етапі функціонування недостатніх для розв'язання нових задач;

- проблемна орієнтація відносно глобальних цілей процесів навчання;

- виділення форм і етапів конструювання, проектування, алгоритмізації, онтологічний аналіз ходу процесу навчання згідно цільових завдань прийняття рішень в умовах визначеності ситуацій в системі керування;

- пошук аналогій при формуванні процедур прийняття рішень при наявних елементах розмитості та невизначеності;

- процес створення проектів і відповідних методик прийняття рішень при проектуванні систем, об'єктів, машин, конструкцій.

Основними продуктами методологічної роботи з (відповідно фізично реалізованими):

- конструкції, машини, вузли, системи;

- проекти, проектні методики;

- конструктивно-технічні норми;

- 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 цілеорієнтації особи здобуваються нові знання на основі аналізу проблеми та синтезу стратегії досягнення мети.

При цьому методологія, в проносі рішення проблем, є основою поєднання знань про діяльність і мислення зі знаннями про об'єкт дії і способи мислення про нього згідно цілеорієнтації особи яка повинна діяти, тобто має двоїсту структуру взаємозв'язків. Тому для діючої особи ми маємо в потоці часу об'єктивний момент мислєдіяльної 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.

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:

- проблемні задачі і ситуації ( $PZ/Sit SU_k$ );
- цілеорієнтовані задачі ( $CZ(Start U/C_n)$ );
- впорядкований набір фактів ( $SF/i=l,m$ );
- експериментальні факти цілеорієнтованих досліджень ( $SD_i/j=l,k$ )

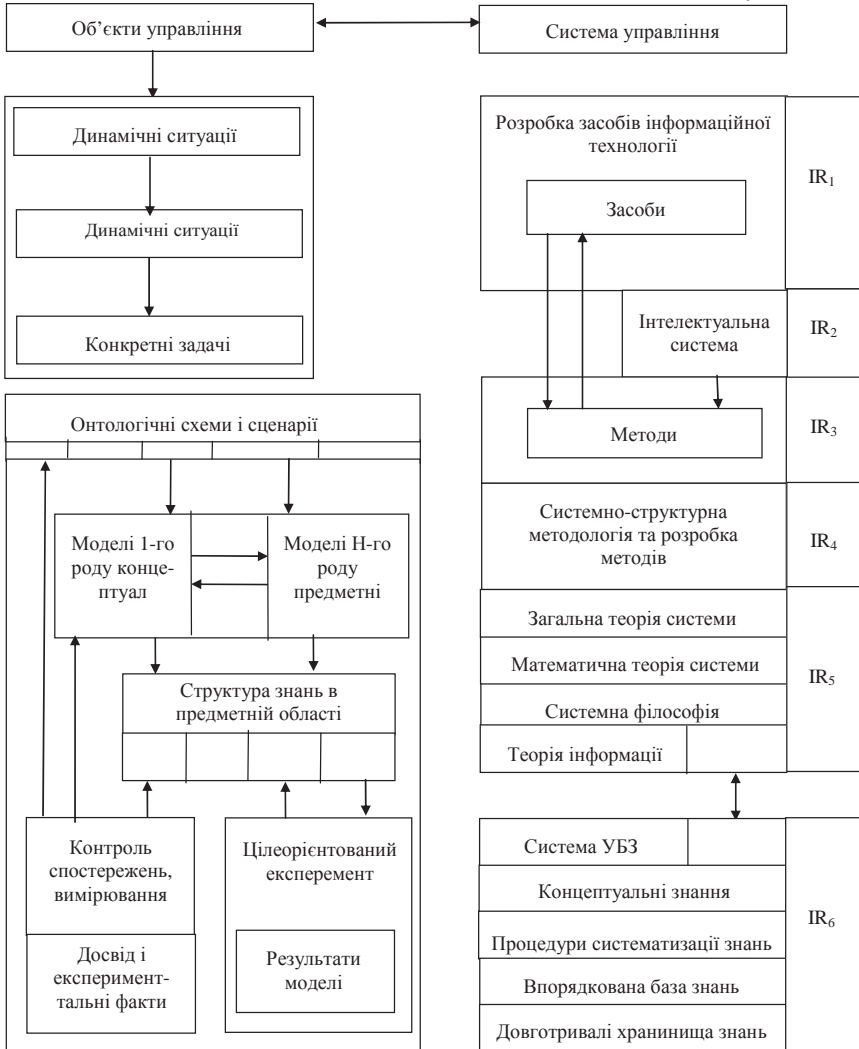


Рис. 1. Схема організації предметної області знань на основі методів структуризації ієрархії

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

$$\text{Alg}[SD_j \in \{SF_j\}] \rightarrow \text{Alg } F_i(CZ) \rightarrow (PZ / \text{Sit } SU_k) \\ \text{Alg } (KP_n / \text{Start } U_p)$$

де  $\text{Alg } (KP_n / \text{Start } U_p)$  — алгоритм корекції процесом навчання на основі стратегії управління навчальним процесом.

В предметно-орієнтовану структуру побудови на основі ієрархії (рис.1) входять:

- сукупність знань орієнтованих на науковий предмет;
- онтологічні схеми і образи предметної області;
- моделі предметів в певній області знань;
- засоби опису знань (мови, поняття, категорії);
- методи і методики цілеорієнтованого дослідження для виявлення сенсу і структури об'єктивної предметної області та об'єкта.

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 (рис. 2):

- програмує відносно цільової задачі;
- проектує відносно стратегій досягнення мети;
- конструктивно відносно засобів реалізації дій;
- дослідує відносно динаміки поведінки;
- організації як спосіб пов'язання структури реалізації мети.

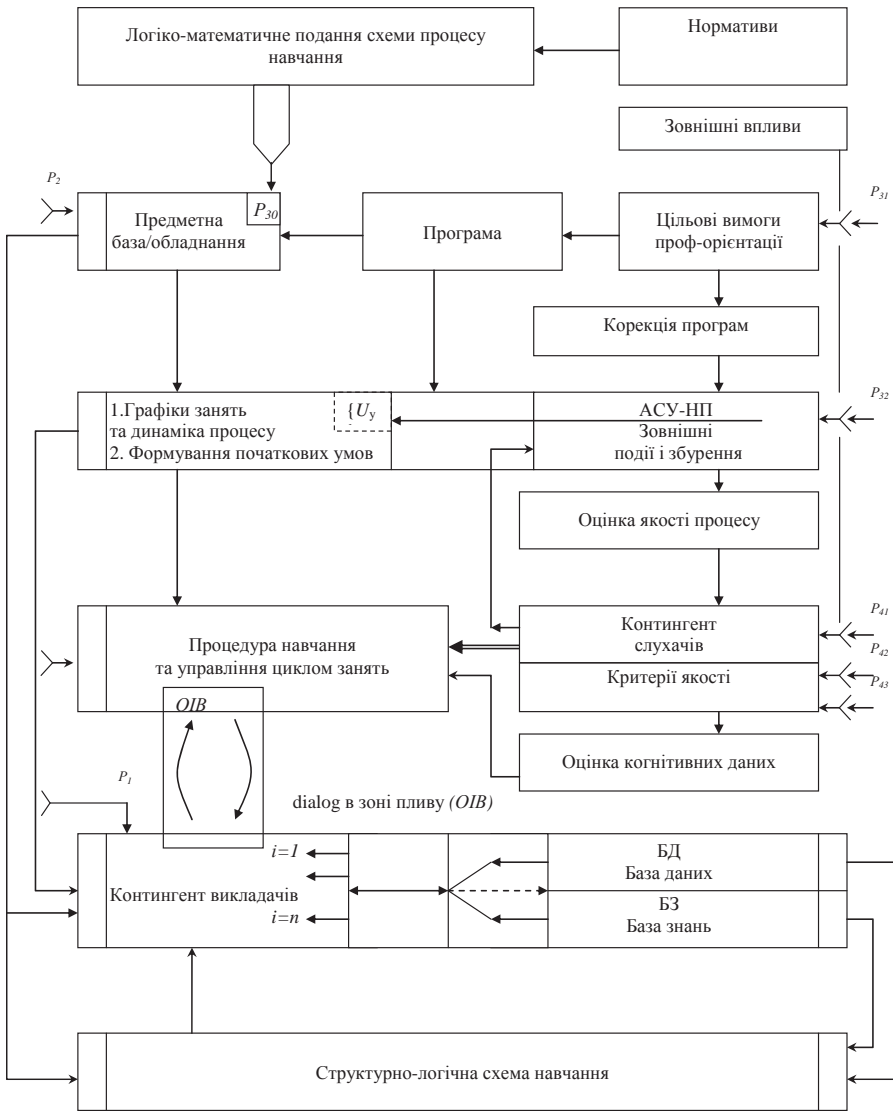


Рис. 2. Взаємозв'язок інформаційних процесів в навчальній системі

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.

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 приналежності в системі з ієрархічною організацією, яка включає:

1. Енергоактивний об'єкт управління;

2. Контрольно-спостерігаючу систему (моніторинг);

3. Інформаційну систему формування, розпізнавання, класифікації образів ситуацій в просторі станів і цільовому просторі управляючої структури;

4. Базу знань процесів, процедур, алгоритмів, стратегій прийняття рішень;

5. Концептуальну базу знань стратегічного управління процесом навчання особи;

6. Цілеорієнтованої структури з встановленими пріоритетами в системі ієрархії цілей;

7. Процедура управління з виконавчими механізмами.

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

**Ціленаправлена поведінка і проблема вибору.** В результаті ціленаправленої 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 $\leftrightarrow$ об'єкт $\leftrightarrow$ 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'язує проблему ціленаправленості з проблемою вибору способу дій для досягнення мети [7-9].

В момент вибору здійснюється зняття невизначеності ситуації в ході процесу діяльності на певних інтервалах термінального часу в ході процесу цілеорієнтованої діяльності. Тобто процес вибору 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].

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.

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.

**Висновки.** 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.

1. Кибернетика и проблемы обучения / ред Берг А. – М: Прогрес. 1970 – 386 с.
2. У. Росо-Ешби. Конструкция мозга. – М: Мир 1964 – 411с
3. Аткинсон Р. Человеческая память и процес обучения – М:Прогресс. 1980 – 526с.
4. Арбид Н. Метафорический мозг. – М: Мир. 1976. – 285 с.
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 – 483 с.
7. Шеридлан Т. Б., Форсил У. Р. Системы человек-машина. – М: Машиностроение 1980 – 400 с.
8. Джордж Ф. Основы кибернетики. – М. Радио и связь 1984 – 272 с.



9. Сікора Л. С. Системологія прийняття рішень и складних технологічних системах.  
10. Омельченко В. О., Санніков В. Г. Теорія електричного зв'язку. – Київ, 1997.  
11. Піх І. В., Сеньківський В. М. Інформаційні технології моделювання виробничих процесів. – Львів УАД, 2013 – 210 с.

*Поступила 12.03.2014р.*

УДК 004

Л.С.Сікора, д.т.н., проф., Н.К.Лиса, к.т.н., Ю.Г.Міюшкович, к.т.н.,  
Р.С.Марцишин, к.т.н., доц., Б.Л.Якимчук

## **ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЛАЗЕРНА АКТИВАЦІЯ ДЛЯ СИНТЕЗУ ЕЛЕКТРОХІМІЧНИХ СЕНСОРІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ДІАГРАМ ЕЛЕКТРОХІМІЧНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ**

**Атонація.** В статті розглянуто можливості підвищення точності оцінки концентрації викидів техногенних систем середовище на підставі лазерної активації розчинів води з забрудненням.

**Annotation.** In the article the possibilities to increase the accuracy of estimation of concentration of emissions of man-made systems environment based on laser activation solutions to water pollution.

**Аннотация.** В статье возможности для повышения точности оценки концентрации выбросов антропогенных систем окружающей среды на основе лазерной активации решения для загрязнения воды.

**Ключові слова.** Інформація, лазер, електрохімічний сенсор, гальванічний елемент.

**Ключевые слова.** Информация, лазер, Электрохимический датчик, гальванический элемент.

**Актуальність.** Ріст техногенних викидів, при великих потужностях агрегатів ТЕС, транспорту, нафтогазової промисловості приводить до забруднення екологічного середовища. Стаціонарні системи екомоніторингу повністю не можуть забезпечити ефективний контроль середовища навколо техногенних структур. Ситуація ускладнюється, якщо маємо специфічні викиди з малим рівнем концентрації і також коли вони мають складну комплексну хімічну структуру. Тому розв'язання проблемної задачі створення простих переносних сенсорів для концентратомірів є актуальною.

Інформаційна структура концентратомірів.

По механізму електрохімічних реакцій сенсори діляться на активні і пасивні. Активність забезпечується за рахунок зовнішнього поля або лазерної накачки розчину в кюветі в яку поміщені електроди і проба розчину.