

Л. С. Сікора, д.т.н., проф., Р. Л. Ткачук, к.т.н. доц., Б.В.Дурняк, д.т.н., проф.,  
М. С. Антоник, к.т.н., співшукачі Л. Пюрко, Б. Якимчук  
НУ «ЛП», ЛУ БЖД, УАД

## ЛОГІЧНА СТРУКТУРА ПРОЦЕДУР ФОРМУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕСТІВ

**Анотація.** В статті розглянуто методи аналізу логічної і інформаційної структури тестів.

**Аннотация:** В статье рассмотрены методы анализа логической и информационной структуры тестов.

**Summary.** This paper deals with the methods of analysis and logical information structure of tests.

**Ключові слова:** логіка, інформатика, тести.

**Ключевые слова:** логика, информатика, тесты.

**Key words:** logic, computer science, tests.

**Актуальність.** Зросли вимоги до управлінських кадрів, які приймають рішення в екстремальних ситуаціях, відповідно створюють передумови до формування нових інформаційних технологій та процедур для оцінки ситуацій та вибору стратегій поведінки в умовах невизначеності.

Сучасні складні ієрархічні корпоративні і державні структури насичені комп'ютерною технікою характеризуються інформаційно-технологічними бар'єрами між рівнями організаційної структури за рахунок низької технологічної і професійної підготовки, що відповідно при аварійних і кризових ситуаціях веде до грубих помилок при формуванні стратегії і тактики дій. Така ситуація характерна для кадрів, як високорозвинених так і низькорозвинених держав.

Наслідком неправильних рішень є поглиблення рівня втрат, як матеріальних так і людських ресурсів, тому відбір кадрів для роботи на відповідальних вузлах складних ієрархічних систем є актуальною, що відповідно вимагає розроблення нових концепцій синтезу тестів для оцінки інтелектуального рівня особи та здатності її приймати цілеспрямовані рішення в умовах невизначеності при надзвичайних ситуаціях.

Систему тестування тоді необхідно розглядати, як цілеорієнтовану ієрархічну структуру, яка в режимі діалогу визначає інтелект особи, яка також є цілеорієнтованою відносно задач навчального процесу (рис. 1).

Цілеорієнтована ієрархічна структура (рис.1) є предметно-орієнтованою і включає в СУБД базу знань та інтелектуальну систему управління процесом тестування.

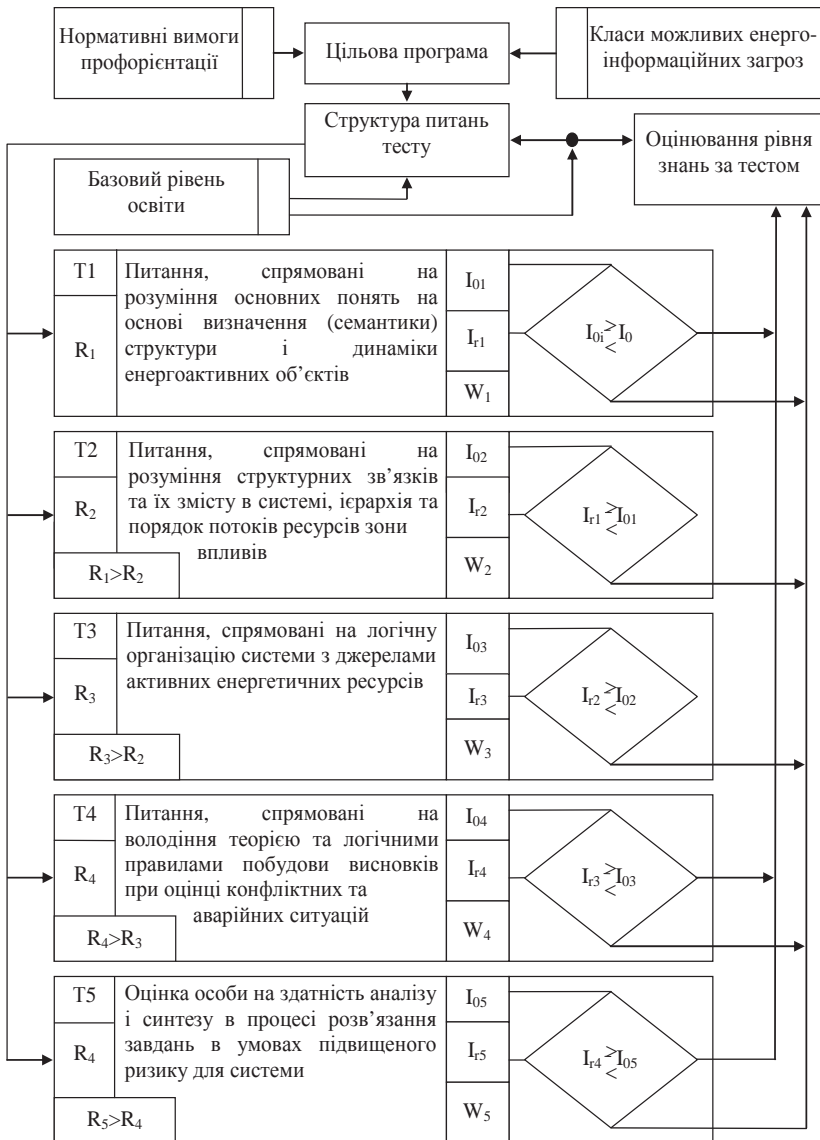


Рис. 1. Інформаційна схема процесів предметно-орієнтованого тестування знань

В цілеорієнтованій структурі особи виділені [1,6] механізми інтелекту, які включаються на циклах розв'язання задач:

- програмуюча система та механізм мислення особи учня;

- механізм орієнтації в проблемі яка закладена в структурі задач;
- механізм планування способу досягнення цілі при розв'язанні задач;
- механізм індуктивної логіки яка відображає процес виводу;
- механізм діагностики, тестування, інтерпретації результатів тестування;
- механізми і моделі блудів, які описують поведінку особи в умовах вибору альтернативи;
- механізми і процедури імовірнісного навчання як метод ситуативного мислення.

Мислення особи виступає як процес символічного усвідомленого навчання [7], тобто є відображенням подій і ситуацій в символах мови та способом маніпуляції цими символами в певному цільовому напрямку з точки зору прийняття рішень. При цьому процес мислення в явному вигляді виступає, як процедура розв'язання задач, де задача є цілеорієнтованою ситуаційною проблемою. Задачі в сенсі структури можна відобразити через сукупність підзадач, а їх розв'язання через можливі ситуаційні стани, операції та оператори переходу, які переводять предметно-орієнтований об'єкт або систему з проміжних в цільовий стан (область). Весь спектр можливих станів утворює простір станів спряжений з цільовим [9] простором системи приймаючої рішення.

При цьому важливим аспектом проблеми мислення є перехід від сприйняття до розуміння сенсу на основі концепції: (об'єкт - поняття про об'єкт), що вимагає введення інформаційних процедур:

- формування понять про зовнішній світ;
- утворення гіпотез та проблеми Індукції;
- дедукція в структурі логіки мислення;
- мова і її семантична структура;
- логіка мислення як відображення інформаційної структури процесів прийняття рішень;
- операції над формулами в логіці розв'язання задач.

При цьому процедуру розв'язання задач тестування на основі інформаційних, концепцій можна відобразити у вигляді схеми (рис 2.).

**Моделі та процедури тестування рівня знань та інтелекту особи.** В процесі тестування повинні враховуватись:

1. Логічна структура представлення знань, його повнота та зв'язаність змістовна.
2. Знання, як підстава прийняття рішень для досягнення мети.
3. Способи навчання формування цільових рішень і розв'язання проблемних ситуацій (жорсткі і розпливчаті програми).
4. Тести для оцінки інтелекту особи в сенсі сприйняття знань предметно-орієнтованих.
5. Контрольні тести рівня освоєння і цільового використання знань.
6. Логічна та предметно-орієнтована структура знань, жорстка програма.

7. Механізми дозованого навчання в діалозі (ОУ ↔ ОБ ↔ УБЗ)
8. Механізми цілеорієнтованого самонавчання.
9. Механізми підсвідомого самонавчання на основі накопичення неупорядкованого досвіду.

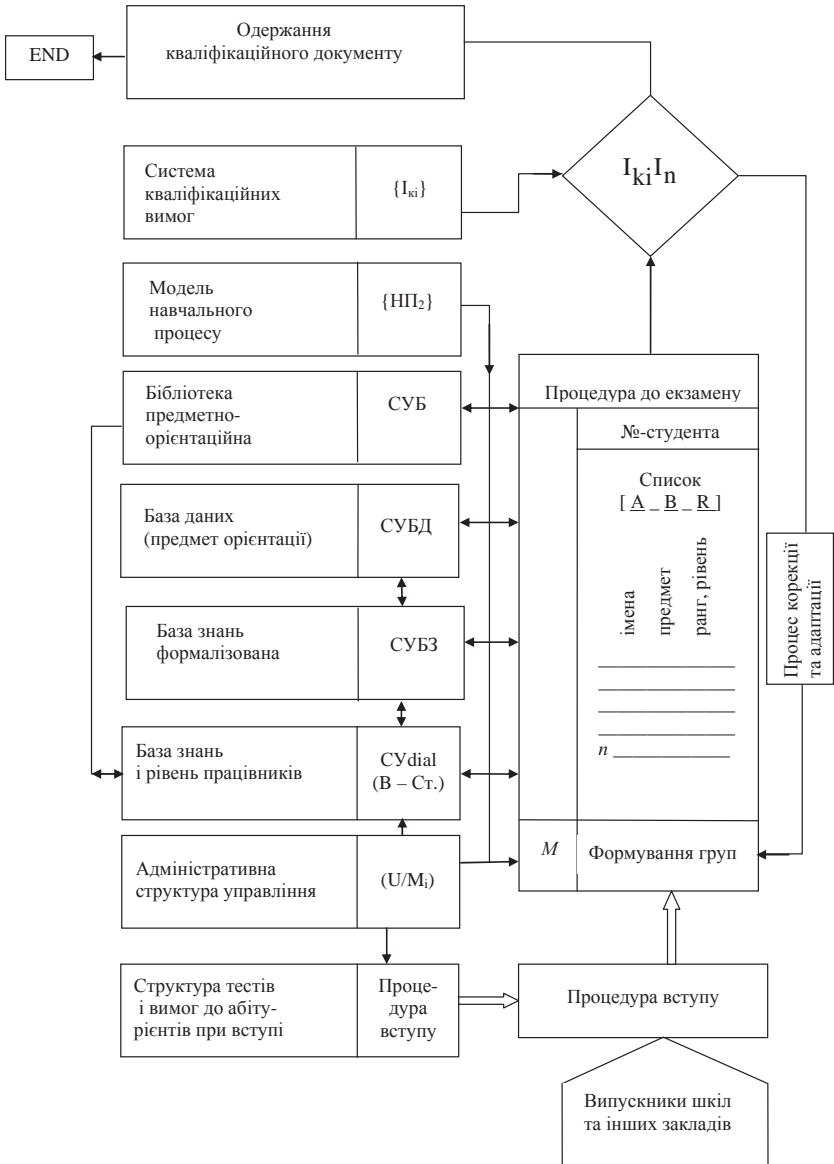


Рис. 2. Інформаційна схема процесів навчання в структурі автоматизованої системи

При цьому структура тестів повинна враховувати особливості процесів мислення і цілеорієнтації, як особи, що навчається так і процесора управління.

Процес тестування виступає, як процедура ідентифікації структури інтелекту особи та особливостей її мислення.

Види мислення [1] з точки зору рівнів пізнання (чуттєвого та раціонального) схарактеризовані як:

- філософське теоретичне мислення на словесно-логічному рівні, генерація ідей та гіпотез відносно схем розв'язання проблем;
- наглядне (образне) — дійове мислення, при якому розв'язування задачі здійснюється з допомогою реального перетворення ситуації в цільовому з допомогою спостереження рухового акту;
- наглядно-образне мислення, пов'язане з представленням ситуацій та змінами в них, як результат діяльності, з врахуванням дійових факторів та комплектування різнопланових характеристик об'єктів;
- аналітичне (логічне) мислення, його динаміка, структуризація, ієрархія рівнів ціле орієнтації реалізм оцінки ситуацій, продуктивне направлення пошук розв'язання задач;
- егоцентричне дезорієнтоване внутрішнє мислення особи.

Відповідно до концепцій мислення необхідно обґрунтувати інтелектуальну структуру процедур прийняття рішень згідно типу особи (психологічного). Відповідно обґрунтувати методи ідентифікації щодо рівня її інтелектуального розвитку та здатності аналізувати динамічні ситуації і синтезувати цільові рішення.

#### **Методи дослідження процесі мислення:**

- метод спостереження за дією особи в різних природних ситуаціях та в процесі розв'язання предметно-орієнтованих задач;
- метод експерименту — активне відтворення явища, виявлення факторі впливу на ситуацію розгортання процесу мислення, виявлення причинно-наслідкових відношень, утворення нових понять на основі статистик, об'єктивних індикаторів розгортання процесів мислення;
- метод діалогу виявляє:
  - відношення особи до предметно-орієнтованої задачі;
  - рефлексію та самооцінку;
  - активне анкетування, яке визначає динаміку процесів мислення;
- метод тестів, як основа виявлення особливостей мислення особи рівня інтелекту (образне мислення, процеси мислення понятійного рівня, операції мислення якісного та кількісного характеру).

При цьому статистичні методи використовуються для побудови індикаторів ознак при оцінці рівня інтелекту в процесі і ґрунтується на засобах:

- факторного аналізу для вивчення структури інтелекту;
- кореляційному аналізі для вивчення типу мислення в залежності від

технічних особливостей характеру особи;

- інформаційному аналізі необхідному для утворення нових синтетичних понять;
- методах багатомірного шквалювання, які використовуються при вивченні емоційної регуляції мислення;
- методах математичного і програмного імітаційного моделювання процесів мислення.

Задача, як об'єкт мислення та процедура її розв'язування виступають, як інформаційно-інтелектуальний процес, при цьому можна виділити такі його аспекти:

- мислення, як асоціація представлень;
- мислення, як спосіб дії;
- мислення, як функціонування Інтелектуали між операцій прийнятім ціле орієнтованих рішень;
- мислення, як акт переструктурування динамічних ситуацій;
- мислення, як стратегія цілеорієнтованої поведінки;
- мислення, як мотивований процес;
- мислення, як комплекс біофізичних логічних процесів розв'язання ситуаційних задач;
- мислення, як система опрацювання інформації;
- мислення, як процес розв'язання задач, які є структурованими і відповідно описують предметно-орієнтовану ситуацію (проектні, ігрові, учбові задачі).

Задачі мають певну об'єктивну структуру і характеризується інформаційною складністю (розв'язуванні, слаборозв'язуванні, не розв'язуванні).

Структура представлення задачі [1], як інтелектуально-інформаційна процедура враховує:

- представлення ситуації задачею, елементи ситуації, правила перетворень ситуацій (альтернатив); характер представлення умов задачі (образ, формальний опис, дія динамічна);
- степінь виділеності в ситуації суттєвих відношень в структурі зв'язків об'єкта задачі;
- ідею задачі, як неявно задані стратегічні та тактичні цілі, які необхідно досягнути в процесі побудови схеми (алгоритму) процесу розв'язання для того, щоб одержати розв'язок (кінцева ситуація).

Відповідно до цих вимог повинні бути сформовані питання, які б визначали інтелектуальну структуру особи, яка проходить тестування і динаміку її мислення (рис. 1).

У своїх працях Глушков В. М. відзначив важливу роль інформаційних технологій для створення процесів і процедур розв'язання задач, які виникають при проектуванні системи, наукових дослідженнях та видавничих і організаційних системах, обґрунтовуючи їх автоматизацію на основі

використання інформаційних моделей ділового режиму, логічного виводу, методів генерації гіпотез та прийняття рішень.

Особливу увагу було звернено на роботу систем автоматизації навчання, програм та алгоритмів, тестів контролю якості навчання, а також тренажерів і проблемно-орієнтованих комплексів автоматизації для проектно-конструкторських робіт з різним рівнем ієрархії і інтелекту.

Планування ціленаправлених дій виступає важливим аспектом в концепції побудови схем розв'язання (процедур) проблемно-орієнтованих задач, при цьому можна виділити наступні етапи [2]:

- планування дій - як спосіб досягнення мети в системі послідовностей локальних динамічних цілей;
- задача планування дій для досягнення мети виступає, як задача цілеспрямування системи елементарних операцій та дій на основі алгоритмів перебору з оцінкою тупикового стану і кінцевої схеми досягнення цілі;
- стратегії ціле направлено перебору та оцінка цільових функцій, як основа синтезу графів та дерев в розв'язанні задач, виходячи з логічних або логіко-евристичних процедур виводу та генерації гіпотез про альтернативні схеми руху до мети;
- ігрові задачі при різних стратегіях учасників гри в побудові дерева розв'язків та формуванні цільових функцій;
- динамічне цілеспрямування при розв'язанні задачі з виділенням компонент зміни параметрів цілі та планування ціле орієнтованих дій.

Автоматизація дедуктивних суджень в процесах прийняття рішень ґрунтується на розбиті задачі на два класи, відповідно до якої маємо:

- постановку проблеми, яка полягає у формуванні висловлень, логічну істинність, яких необхідно довести, при цьому пошук самого доведення істинності ґрунтується на логічному виводі, що використовує раніше досягнуті формалізовані знання, а не нові експериментальні дані ти результати спостереження;
- генерацію гіпотез та синтез процедури цілеорієнтованого логічною виводу (дедуктивного), як основу синтезу алгоритму розв'язання проблеми.

**Висновок.** В статті розглянуто підходи до створення логіко-інтелектуальної моделі системи контрольних тестів, як складової АСУ- НП .

1. Кибернетики и проблемы обучения / ред. Берг А. – М: Прогресс. 1970 – 386 с.
2. У. Росс-Эшби, Конструкция мозга.– М: Мир, 1964 — 411 с.
3. Атkinson Р. Человеческая память и прогресс обучения. – М: Прогресс. – 1980. – 526 с.
4. Арбиб М. Метафорический мозг. – М: Мир. – 1976.—285 с.
5. Атkinson Р., Бауэр Г. Введение в математическую теорию обучению, М: Мир.– 1969.– 486 с.
6. Буш Р., Мостеллер Ф. Стохастические модели обучаемости – М: Мир. – 1962. – 483 с.

7. Шеридлан Г. Б., Форрелл У. Р. Системні человек-машина. – М; Машиностроение. – 1980.— 400 с.
8. Джордже Ф. Основи кібернетики. – М. Радио и связь. – 1984.– 272 с.
9. Сікора Л. С. Системологія прийняття рішень в складних технологічних системах.

*Поступила 3.03.2014р.*

УДК 004

Б.В.Дурняк, д.т.н., проф., Л.С.Сікора, д.т.н., проф., Н.К. Лиса, к.т.н.,  
Б.Л. Якимчук  
УАД, НУ «ЛП», НВГ «ЦСД», Львів

## **ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ УЗГОДЖЕННЯ І КООРДИНАЦІЇ ЛЮДИНО – МАШИННИХ СИСТЕМ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ІЄРАРХІЧНИМИ СТРУКТУРАМИ**

**Анотація.** В статті розглянуто методи інформаційної технології–забезпечення функціонування виробничих систем в граничних режимах експлуатації.

**Annotation.** In the article methods of information technology – ensuring a functioning production systems limiting modes of operation.

**Аннотация.** В статье рассмотрены методы информационной технологии – обеспечение функционирования производственных систем граничных режимах работы.

**Ключові слова.** Ієрархія, управління, дані, структур.

**Ключевые слова.** Иєрархия, управления, структуры данных.

**Актуальність.** Зросли вимоги ринку до продуктивності виробничих процесів і систем ставлять задачу, як необхідно сформувати управління підприємством щоби одержати підвищення рівня випуску продукції. На основі інтенсифікації ходу технологічних процесів у всіх агрегатах і блоках – тобто вивести їх на граничний режим можна одержати за рахунок інтенсифікації ТП в ПНО вищий рівень продуктивності, але і одночасно ріст рівня ризику аварій при вході об'єкта в граничний режим.

Ріст рівня ризику при роботі ПНО – об'єктів в граничних режимах визначається наступними факторами, які провокують аварію в агрегатах і блоках технологічної системи:

- мало часу залишається для відводу об'єкта з області передаварійного стану та прийняття управлінських рішень;
- створення вимірювальної інформації на границях шкал приладів ІВС викликає у оперативного персоналу сумніви у правдивості даних про технологічний режим агрегатів і блоків;