

осцилюючим характером передавальних функцій. Оскільки спектр спотвореного зображення дорівнює добутку спектра вихідного зображення і передавальної функції (згідно (5)), то наявність нулів призводить до повної втрати даних про вихідне зображення на відповідних частотах. З цієї причини не вдається абсолютно точно відновити вихідне зображення, навіть якщо відсутні шуми спостереження і розміри кадрів не обмежені.

Нерізде маскуваннн до теперішнього часу було найпоширенішим і звичним способом корекції різкості. Проте, існують і інші засоби корекції різкості, які здійснюються цифровими методами. При вирішенні завдань відновлення різкості використовуються різні алгоритми, такі, що мають суворе математичне обґрунтування, так і емпіричні. Для спотворень, описуваних рівняннями згортки, ці алгоритми умовно можна розділити на три основні групи: алгоритми розв'язання системи алгебраїчних рівнянь, алгоритми фільтрації зображень у частотній області та ітераційні алгоритми.

1. Бейтс Р., Мак-Доннелл М. Восстановление и реконструкция изображений. – М.: Мир, 1989.
2. Васильев К.К., Крашенинников В.Р. Методы фильтрации многомерных случайных полей – Саратов: ИСУ, 1990. – 126с.
3. СБИС для распознавания образов и обработки изображений: Пер. с англ. / Под ред. К.Фу. – М.: Мир, 1988. – 248 с., ил.
4. Шлезингер М.И. Математические средства обработки изображений. – К.: Наукова думка, 1989. – 200 с.

Поступила 18.9.2013р.

УДК 660:614.8

Р. Л. Ткачук, к.т.н., доцент кафедри цивільного захисту та комп'ютерного моделювання екогеофізичних процесів ЛДУ БЖД, м. Львів

ПРЕДМЕТНО-ОРИЕНТОВАНА ІНФОРМАЦІЙНА І ЗНАНЕВА СТРУКТУРА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕСТІВ ДЛЯ ОЦІНКИ ЗДАТНОСТІ ОПЕРАТОРА ПРИЙМАТИ РІШЕННЯ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Анотація. На основі інформаційних технологій та когнітивної психології сформульовані задачі та описані моделі синтезу тестів для оцінки інтелектуального рівня особистості та її здатності приймати цілеспрямовані рішення в умовах цейтноту, невизначеності, неповноти інформації та під дією інших несприятливих факторів, які виникають в умовах надзвичайних ситуацій.

Аннотация. Базируясь на информационных технологиях и когнитивной психологии, сформулированы задачи и описаны модели синтеза тестов оценки интеллектуального уровня личности и ее способностей, принимать целенаправлен-

ные решения в условиях, неопределенности, неполноты информации и под воздействием других неблагоприятных факторов, которые возникают в условиях чрезвычайных ситуаций.

Annotation. The article deals with the problems and describes the synthesis of model tests to assess the intellectual level of the individual and their ability to make decisions in a time trouble, uncertainty, incomplete information and under other unfavorable factors that arise in emergency situations, based on cognitive psychology and information technology.

Ключові слова: цілеспрямовані дії, мислення, прийняття рішень, процедури тестування знань, автоматизовані системи управління, моделі.

Ключевые слова: целенаправленные действия, мышление, принятие решений, процедуры тестирования знаний, автоматизированные системы управления, модели.

Keywords: goal-oriented actions, thinking, decision making, knowledge testing procedures, automated control system, model.

Актуальність. Зростаючі вимоги до управлінських кадрів, оперативного персоналу, команд, які забезпечують функціонування корпоративних інформаційних та технологічних структур, що приймають рішення в нормальних і екстремальних ситуаціях, створюють передумови до поглибленого навчання, інтелектуального та психологічного тренінгу персоналу в межах програми їхньої діяльності.

Низька професійна підготовця (незалежно від стажу роботи і рівня освіти) під час виконання обов'язків в корпоративній ієрархічній структурі з високим рівнем як інформаційного, так і технологічного забезпечення, спричинює помилки при формуванні і реалізації рішень а тому і уможливило аварійні ситуації.

Проблема. Для осіб, які приймають рішення в ієрархічній інтелектуальній системі управління організаційно-виробничими структурами в техногенному, просторово розподіленому середовищі, є певні нормативні рівні функцій і повноважень до дій:

- управління технологічними об'єктами, контроль їх параметрів та оцінка стану;
- відбір і опрацювання поточних даних та маніпулювання режимами вимірjuвальних систем;
- інтелектуальні процедури формування цілеорієнтованих дій для управління системою.

В цілеорієнтованій структурі особи виділені механізми інтелекту, які включаються на циклах розв'язання задач (управління об'єктами):

- програмуюча система та механізм мислення для оцінки ситуації;
- механізм орієнтації в проблемі, яка виникла в момент кризи;
- механізм планування способу досягнення цілі, тобто зниження ризику;

- механізм індуктивної логіки планування дій;
- механізм діагностики, тестування, інтерпретації результатів для оцінки стану системи;
- механізми і моделі пошуку дій, які описують поведінку особи в умовах вибору альтернативи при прийнятті рішень в екстремальних ситуаціях;
- механізми і процедури імовірнісного навчання на поточній ситуації.

Мислення особи виступає як процес символічного усвідомленого навчання, 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'язування 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 простором системи, що приймає рішення на вихід з аварійної зони [5].

Тому важливим аспектом проблеми мислення є перехід від сприйняття до розуміння сенсу на основі концепції «об'єкт – поняття про об'єкт», а це вимагає введення інформаційних процедур в прийнятті рішень:

- формування понять про зовнішній світ як середовище об'єкта;
- утворення гіпотез та проблеми індукції в процесі оцінки ситуацій;
- дедукція в структурі логіки мислення при побудові стратегій;
- мова і її семантична структура як засіб опису ситуацій в системі;
- логіка мислення як відображення інформаційної структури прийняття рішень, цілеорієнтації і розв'язання конфлікту;
- операції над формулами в логіці розв'язання задач, управління в АСУ-ТП.

Невідповідність рівня персоналу нормативним вимогам щодо технічних та інтелектуальних параметрів в таких ситуаціях веде до грубих похибок при формуванні стратегії і тактики дій. А наслідком неправильних рішень є втрата як матеріальних, так і людських ресурсів.

Згідно з теорією «Недостатності робочої функції людини» Дмитра Деонисовича Зербіно повнота знань, почуття відповідальності та рівень інтелекту працівника є вирішальними у виборі альтернатив та прийнятті вірного цілеорієнтованого рішення для запобігання аварійних ситуацій [4].

Тому відбір кадрів для роботи в складних ієрархічних системах є першочерговою задачею, що вимагає розроблення нових концепцій синтезу тестів для оцінки інтелектуального рівня особистості та її здатності приймати цілеспрямовані рішення в умовах невизначеності при надзвичайних ситуаціях (психічна та інтелектуальна стійкість) (рис. 1).

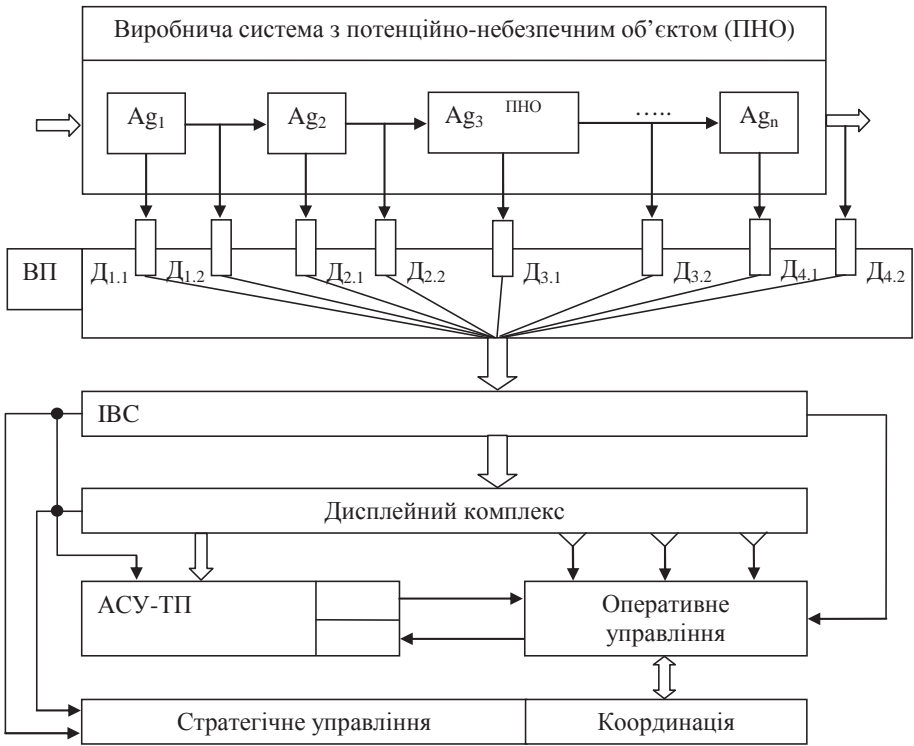


Рис 1. Схема ієрархічного управління,

де ВП – вимірювальний перетворювач, Ag_n – етапи технологічного процесу, Д – датчик, — потік зчитаних даних, ІВС – інформаційно-вимірювальні системи, АСУ-ТП – автоматизовані системи управління технологічним процесом

Структура задач прийняття оперативних рішень в умовах надзвичайних ситуацій.

Задачі мають певну об'єктивну структуру і характеризуються інформаційною складністю (розв'язувані, слабкорозв'язувані, нерозв'язувані).

Структура представлення задачі у вигляді інтелектуально-інформаційної процедури включає наступні інформаційні та інтелектуальні компоненти [2]:

- представлення ситуації задачею; елементи ситуації, правила перетворень ситуацій (альтернатив);
- характер представлення умов задачі (образ, формальний опис, дія динамічна);
- степінь виокремлення в ситуації суттєвих відношень в структурі зв'язків об'єкта задачі (пошук та знаходження причинно-наслідкових зв'язків);

- формування ідеї задачі як системи орієнтирів, яких необхідно досягнути в процесі побудови алгоритму розв'язання з метою отримання кінцевого розв'язку.

Велику роль інформаційних технологій для створення процесів і процедур розв'язання задач, які виникають при проектуванні, наукових дослідженнях та видавничих і організаційних системах, відзначив у своїх працях Глушков В. Н., обґрунтовуючи їх автоматизацію на основі використання інформаційних моделей діалогового режиму логічного виводу, методів генерації гіпотез та прийняття рішень [1].

При виконанні управлінських контрольних операцій в структурі функціонування ІАСУ важливим є знаходження способів розв'язання потоку задач, що вимагають свого розв'язання в реальному часі, а це ставить вимогу до відповідного навчання персоналу.

Стратегія і тактика дій оперативного персоналу, як реалізація системи управління.

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

- планування дій – як спосіб досягання мети в системі послідовностей локальних динамічних цілей на основі дерева рішень або сценарію;
- 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 ціленаправленого перебору та оцінки цільових функцій як основи 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 формування цільових функцій для оцінки ситуації та вибору способу поведінки, яка мінімізує ризик втрат в системі;
- стратегічні задачі формування цілей і глобальних політик інтегрованої ієрархічної системи при зміні ризиків та появі глобальних викликів для неї на різних термінах функціонування;
- динамічне цілеспрямування при розв'язанні задачі з виділенням компонент зміни параметрів цілі та планування цілеорієнтованих дій в умовах ризику.

Автоматизація управління в інтелектуальних автоматизованих системах управління (ІАСУ) на основі автоматизованих системах управління технологічним процесом (АСУ-ТП).

Автоматизація дедуктивних суджень в процесі прийняття рішень ґрунтується на розбитті задачі на два класи:

- постановка проблем, 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 та результати спостереження;
- генерація гіпотез та синтез процедури цілеорієнтованого логічного виводу (дедуктивного).

Формалізовані знання ґрунтуються на раніше доведених теоремах або постулюються апріорі на основі аксіом (не потребують доведення) та процедур (алгоритмів) покладених в схему логічного доведення. Для конкретизації опису висловлень та процедур в систему формалізованих знань включають визначення понять, які є елементами логічних (математичних) числень (структур, арифметик, алгебр, топологій, логік), які входять в формальні граматики у вигляді формул даних числень та процедур виводу.

В число процедур виводу логічного числення висловлень включені еквівалентні формули перетворень відносно базових логічних законів та процедур виводу.

Для ієрархічних систем управління технологічним процесом враховується і відповідна динаміка лінійних систем при малих збуреннях, стратегія управління в яких базується на компенсації збурень при апріорі відомій структурі і параметрах породжуючої їх системи, а для нелінійних об'єктів – інтелектуальні схеми формування процедур прийняття цільових рішень.

Зміна структури збурюючих факторів призводить до збою в режимі функціонування системи, тобто не виконання нею цільових задач. Введення поняття проблемної цільової задачі і стратегії як способу розв'язання цих задач вимагає в рамках теорії АСУ-ТП застосування нових понять як інструменту аналізу і синтезу та інтелектуальних технологій для реалізації цільового управління, що включає формування цільової задачі управління об'єктом технологічної системи на основі процедури вибору моделі структури системи гарантованого автоматичного управління (СГАУ) (рис. 2):

- цілей функціонування системи управління;
- процедур спряження цільового простору і простору станів об'єкта управління в структурі динамічної системи, як спосіб створення образу ситуації в системі інтелектуального управління;
- алгоритму (процедури) оцінки положення системи в цільовому просторі (початкове, поточне, цільове) з точки зору можливості досягнення мети;
- стратегій переходу з початкового стану в цільовий як способу розв'язання ситуаційної задачі, прийняття рішень на управління;
- інформаційного образу динамічної ситуацій – як відображення актуального стану в цільовому просторі відносно напрямку руху до цільової області;
- вибору стратегії і процедури прийняття рішень, як способу реалізації стратегії досягнення цілі на основі концепцій логіки та статистики;

- класів алгоритмів оцінки граничних і аварійних режимів, критеріїв і оцінок якості стратегій управління з точки зору забезпечення робастності до грубих збурень і стійкості – як функціональної, так й інформаційної.

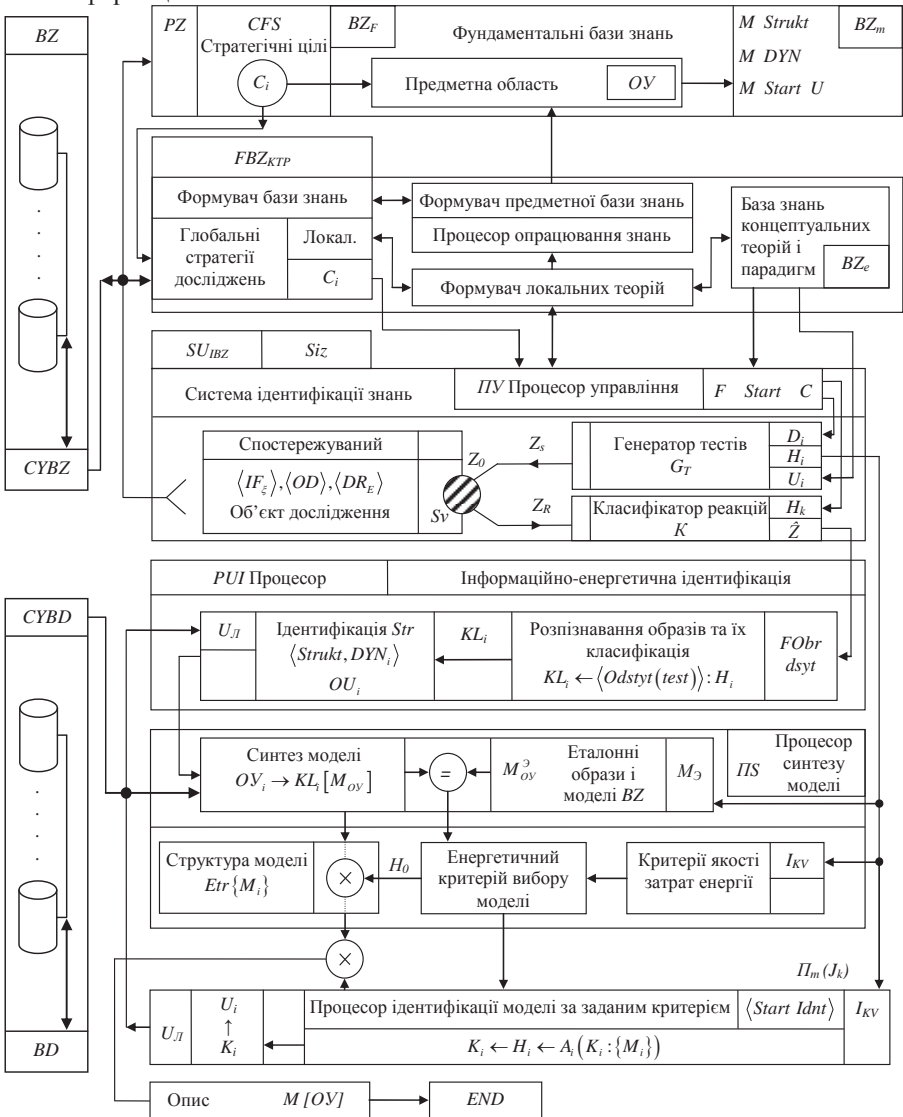


Рис. 2. Процедура вибору моделі структури системи гарантованого автоматичного управління (СГАУ) як основа для формування профорієнтованих базових тестів

Для формування методик дослідження на базі інформаційно-ресурсної концепції виникає потреба в чіткій класифікації математичних засобів аналізу і синтезу, що забезпечують можливість відобразити інформаційно-ресурсні перетворення з єдиних конструктивних позицій теорії моделей динамічних функціональних перетворень. Такий підхід дозволяє виділити такі класи функціональних математичних операторів, як спосіб опису інформаційно-енергетичних перетворень:

- оператори, які відображають структуру інформаційних перетворень;
- оператори, що відображають динаміку перетворень, ресурсних потоків в об'єкті і джерелі та каналах передачі;
- оператори, що описують енергетичні перетворення потоків ресурсів зі зміною їх фізико-хімічної структури;
- оператори енергетично-інформаційних перетворень;
- оператори, які відображають спосіб взаємодії контрольно-вимірюваних систем з технологічним середовищем, як способу опису енергетичних вимірювальних перетворень при відборі даних про стан ОУ;
- оператори, які відображають структуру і способи перетворення інформаційних потоків, що служать для формування інформаційного образу динамічної ситуації;
- оператори, які відображають процедуру розв'язку задачі, як інформаційне забезпечення процесу прийняття рішень через стратегію і тактику досягнення цільового стану системи;
- оператори (функціонали), що характеризують якість управління з метою реалізації цільової задачі, з точки зору ресурсних затрат.

Розв'язання цих проблем вимагає використання математичних засобів, що мають певну структуру та інформаційне трактування, які служать основою процедури декомпозиції структури об'єктів на елементарні підструктури, графи, сітки Петрі, що є підставою для виділення суттєвих сторін об'єкта, важливих в процесі синтезу АСУ-ТП.

Виділимо логічні моделі, актуальні для розв'язання задач управління, на основі супервізорної координації процесу функціонування енергоактивного об'єкта технологічної системи.

Модель 1. Формування стратегії управління процесом розв'язання задач

$$A \left(\begin{array}{c} \cup, \wedge, \sim \\ \oplus, \rightarrow \end{array} \right) : \left\| \begin{array}{l} x_1 \cup x_2 \\ x_1 \wedge x_2 \\ x_1 \sim x_2 (x_1 \equiv x_2) \\ x_1 \rightarrow x_2 \\ x_1 \leftarrow x_2 \\ x_1 \oplus x_2 \text{ mod } 2 \end{array} \right\| \begin{array}{l} \exists PCZ, \exists StratRPCZ, \exists Mn_i \\ \exists I_{SL} : StratRPCZ \rightarrow StratU / C_i \\ StratU \left\{ P \left(\begin{array}{c} X_1, X_i \\ \left| \begin{array}{c} \wedge \\ \vee \\ \oplus \\ \sim \end{array} \right. \right) \begin{array}{c} H_{i1} 1 \\ H_{0j} 0 \end{array} \right\} K_{ij} \end{array} \right.$$

де: PCZ – проблемна задача, $Strat(U/C)$ – стратегія цільова, H – гіпотеза, K_{ij} – команди.

На основі бази знань та логічних тверджень про ціль системи формуємо схему класифікатора ситуації.

Модель 2.

$$\exists \{X_i\} Stat(U/C_i)_{\substack{(x_1 \supset x_2) \\ (x_2 \rightarrow x_1)}} \left\| \begin{array}{l} x_1 \supset x_2 \\ x_1 > x_2 \\ x_1 \subset x_2 \\ x_1 < x_2 \end{array} \right\| \Rightarrow \left\{ P \left(\begin{array}{c} x_i < x_i \\ x_i > x_i \end{array} \right) \begin{array}{l} H_{ij} 1 \\ H_{0j} 0 \end{array} \right\} \mapsto [x_i \in KI_{ij}]$$

де: $\{X_i\}$ – потік даних про стан системи, $P(\)$ – ймовірність ситуації, $\{KL_{ij}\}$ – класи допустимих ситуацій.

Модель $\frac{(x_1 \rightarrow x_2)(x_2 \rightarrow x_3)}{x_1 \rightarrow x_3}$ служить для формування ситуаційних

сценаріїв та інформаційно-логічних образів і є основою побудови складних висновків відносно образу цільового стану, що визначає інформацію про рух системи.

Логічна форма впорядкованих і правильно побудованих висловлень та формул в структурі алгоритму рішення цільової задачі задає структуру процесора розв’язання задачі на основі виконання послідовності команд):

$$\exists DR, \exists StruktCZ, \exists M[C_i \in \Pi C_{ds}], f(x_1 \dots x_n) \rightarrow StruktCZ[StruktU(RZ : z_0 \rightarrow z_c)] \mapsto Z_c \in V(C_i)$$

Виходячи із базових мулевих нормальних форм, із яких формується процедура опису задачі і процес її розв’язку, будуємо модель процесу розв’язання задачі для режиму визначеності параметрів стану і цілі:

$$MProc[RZC] \left\{ \begin{array}{l} f(x_1 \dots x_n) \equiv \begin{cases} 0 \\ 1 \end{cases}; f(x_1 \dots x_n) \rightarrow (0,1) \\ f_1(x_1 \dots x_n) = (x_1 \wedge x_2 \dots \wedge x_n) \\ f_2(x_1 \dots x_n) = (x_1 \vee x_2 \dots \vee x_n) \\ f_3(x_1 \dots x_n) = 1 \\ f_4(x_1 \dots x_n) = 0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \rightarrow \\ \rightarrow \\ \rightarrow \\ \rightarrow \\ \rightarrow \end{array} \left\{ \begin{array}{l} \frac{M[C_i]}{M[RZ(C_i)]} \\ \frac{M[StratU(RZ)]}{MSrukП_{RZ}} \\ \frac{MSrukП_{RZ}}{MSrukП_{C}} \end{array} \right\} \rightarrow \{PlanD_j(U)\}_{i=1}^n$$

де $R(\otimes_i^n f_i)$ – відношення на композиції функціональних зв’язків.

Синтез схеми процесорів базується на логічних правилах, які входять в методику опису цільової задачі і процедури її розв’язання. Тобто загальна структура базових тестів (рис. 2) повинна враховувати всі елементи, на яких базуються стратегії формування і реалізації цілі, а також, засади системного аналізу, логіки, теорії інтелектуального опрацювання даних, розпізнавання образів та теорії прийняття рішень з врахуванням когнітивних особливостей особи.

Формування питань включає:

- стратегічну мету тестування;

- оцінки розуміння базових професійних понять і їх зв'язків;
- розуміння змісту ситуації і процесу рішення;
- логічну структурування компонент предмета тестування;
- логічні методи побудови висновків і їх взаємодію з сценарними образами розвитку подій;
- здатність до аналізу ситуацій і прийняття рішень.

На основі проведеного аналізу сформовано профорієнтовану базу інтегральних характеристик, для оцінки здатності оператора приймати рішення в надзвичайних ситуаціях, які згруповані у сім блоків.

1. Інтелектуальна стійкість: мислення; аналітичне мислення; логічне мислення; мислення в процесі розв'язання задач; стереотипи і стиль мислення; рефлексивність мислення; індивідуальні особливості мислення; оперативна та короткотривала пам'ять; зорова та слухова пам'ять; домінуючий тип запам'ятовування.

2. Психологічна стійкість: вибірковість уваги; концентрація уваги; обсяг уваги і переключення; зосередженість; самооцінка вольових якостей; наполегливість, імпульсивність; вольова саморегуляція; оцінка рівня контролю за діями.

3. Функціональна профорієнтована стійкість: професійна мотивація; мотивація досягнення мети; оцінка рівня домагань (структурна мотивація); ціннісні орієнтації; продуктивність, швидкість, точність, безпомилковість, витривалість, надійність в процесі виконання завдань і прийнятті рішень; саморегуляція діяльності.

4. Дослідження міжгрупової взаємодії: міжособистісні стосунки; стиль розв'язання конфліктних ситуацій; комунікативні і організаторські здібності; поведінка особистості в групі; асертивність особистості.

5. Дослідження особистості: особисті характеристики поведінки; адаптивність до ситуацій; самооцінка і почуття впевненості; рівень домагань до цілі; егоцентризм; рівень суб'єктивного контролю; тип спрямованості особистості; акцентуовані риси особистості; характерологічні тенденції особистості; Локус контролю.

6. Емоційне сприйняття образів людиною: дослідження сприймання часу; пізнавальний контроль; визначення домінуючого типу сприйняття; аналіз і дослідження спостережливості.

7. Інтегральна стресостійкість: оцінка рівня реактивної тривожності; ситуативна особиста тривожність; фактор тривожності в процесі навчання; нервово-психічна нестійкість; схильність до ризику.

За вище наведеними інтегральними характеристиками формуються тестові методики для вирішення індивідуальних задач з відбору персоналу для роботи в складних системах управління з потенційно-небезпечним технологічним процесом а також для визначення професійної придатності наявного оперативного персоналу.

Висновок.

Проведено аналіз ієрархічної інтелектуальної системи управління організаційно-виробничими структурами з високим рівнем потенційної небезпеки на предмет вимог, які висуваються до оперативного персоналу. На основі проведеного аналізу сформовано профорієнтовану базу інтегральних характеристик для оцінки здатності оператора приймати рішення в надзвичайних ситуаціях.

1. Глушков В. М. Введение в АСУ. / В. М. Глушков – К.: Техніка, 1974. – 317 с.
2. Дурняк Б. В. Автоматизовані людино-машинні системи управління інтегрованими ієрархічними організаційними та виробничими структурами в умовах ризику і конфліктів: Монографія / Б. В. Дурняк, Л. С. Сікора, М. С. Антоник, Р. Л. Ткачук. – Львів: Українська академія друкарства, 2013. – 514 с.
3. Дурняк Б. В. Когнітивні моделі формування стратегій оперативного управління інтегрованими ієрархічними структурами в умовах ризиків і конфліктів: Монографія / Б. В. Дурняк, Л. С. Сікора, М. С. Антоник, Р. Л. Ткачук. – Львів: Українська академія друкарства, 2013. – 449 с.
4. Зербіно Д. Д. Екологічні катастрофи у світі та в Україні / Д. Д. Зербіно, М. Р. Гжегоцький. – Львів: Атлас, 2005. – 280 с.
5. М'ясоїд П. А. Курс загальної психології: Підручник: у 2 т. / П. А. М'ясоїд – К.: Алерта, 2011. – Т. 1. – 496 с.
6. М'ясоїд П. А. Курс загальної психології: підручник: у 2 т. / П. А. М'ясоїд – К.: Алерта, 2013. – Т. 2. – 758 с.

Поступила 24.9.2013р.