

УПРАВЛІННЯ ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ В ІЄРАРХІЧНИХ СИСТЕМАХ В РЕЖИМІ ОПЕРАТИВНО-КОМАНДНОГО ДІАЛОГУ

Анотація. Розглянуто концепцію побудови систем підтримки прийняття рішень на ліквідацію надзвичайних ситуацій в ієрархічних виробничих системах.

Аннотация. Рассмотрена концепция построения систем поддержки принятия решений на ликвидацию чрезвычайных ситуаций в иерархических производственных системах.

Annotation. Conception of construction of the systems of support of making a decision on liquidation of threats in the hierarchical production systems.

Ключові слова: система, ієрархія, структура.

Ключевые слова: система, иерархия, структура.

Keywords: system, hierarchy, structure.

Вступ

В системах оперативного управління техногенними системами, в нормальних і аварійних ситуаціях, виникають задачі для розв'язання яких недостатньо нормальних процедур прийняття рішень та рівня профпідготовки оперативного персоналу. Тобто, виникає необхідність у формуванні і виявленні нових знань в оперативній обстановці ліквідації загроз – звернені до експортних систем, інтелектуальних технологій управління, сховищ даних і знань, систем видобування знань, когнітивних моделей генерації ідей для синтезу стратегій прийняття рішень [1].

Тому сформувався підхід на основі методів експертних систем в структурі ієрархічного координаційного управління як засіб емпіричного пошуку високоякісних процедур розв'язання задач на базі формалізованих знань експертів – інтелектуальних агентів. В структурі експертних систем існує інструмент формалізації знань та моделі його еволюційного розвитку, на основі витягу знань і їх пред'явлення [2].

Формування координуючих рішень оператором

Процедура витягу знань являє собою процес передачі досвіду розв'язання ситуаційних задач від експерта до СППР, в процесі якого відбувається виявлення знань експертів і їх формалізація за рахунок інженерії знань [3].

Процедуру виявлення знань розділяють на ряд етапів: ідентифікація структури знань про структуру і динаміку ПНО, концептуалізацію даних на основі понять щодо інформаційних потоків відображення ситуації і процесів

розв'язання проблемно-орієнтаційних задач, формалізація – відображення множини потягів і відношень в абстрактні елементи формальних моделей знань, організація формалізованих знань згідно з характером інформаційних потоків від ПНО; для формування правил і управляючих структур в процедурах прийняття рішень, реструктуризація знань проводиться при появі нового типу ситуаційних задач в нових предметно-орієнтованих областях, що вимагає розширення фундаментальних знань в базі даних і знань, процедура пред'явлення знань експертною системою при взаємодії з оператором, відображає її як інтелектуального партнера.

Наведемо схему процедури отримання знань в САППР (рис.1).

Процес інтелектуальної діяльності в процесах прийняття рішень відображає багатоступеневу послідовність дії при розв'язанні цільової задачі.

Функції інтелекту в системах СППР полягають в наступному: обробка поступаючих відомостей на мові комунікації та виявлення їх змісту, перетворення задач і завдань поставлених на мові комунікації в машинні моделі представлені на внутрішній мові, побудова машинних моделей і їх переклад на мову відповідну до діяльності оператора по плануванні схем розв'язання задач, опис одержаного результату в зрозумінні оператору формі.

Інтелектуальні функції людини: в процедурах формування і прийнятті рішень, можуть бути надані інтелектуальним системам СППР, з яких виділимо наступне: здатність накопичувати знання про реальні об'єкти, опрацьовувати і оцінювати їх з позиції досягнення цілі, ініціювати процеси генерації нових знань, співвідносити їх з існуючими накопленнями в базі знань системи, здатність поповнювати знання, які поступили в БЗ, на основі правил логічного виводу, узагальнювати знання, планувати свою поведінку, здатність взаємодіяти з оператором – інтелектуальним агентом, на мові максимально наближеній до професійно-орієнтованої, одержувати інформацію по каналах зв'язку у формі, аналогічній використовуваній людиною.

В процесах комунікативної взаємодії виділимо відповідно три напрямки пов'язані з діалогом [4, 5]: планування і встановлення необхідності цільової взаємодії на основі з'єднання каналами обміну потоками відомостей, інформативність потоків даних і відомостей, управління комунікативною взаємодією на основі обміну потоками даних.

Комунікативна діяльність реалізується в просторі і часі та вимагає певних затрат на створення каналів обміну даними, при цьому характеризуються вони відповідно: доступністю, якістю, захистом, оперативністю, гнучкістю, надійністю.

Важливою проблемою комунікації є взаємодія з користувачем систем СППР, при цьому повинні бути узгоджені параметри по передачі і опрацюванню даних між ними, що вимагає відповідної професійної підготовки операторів і схем їх відбору [1].

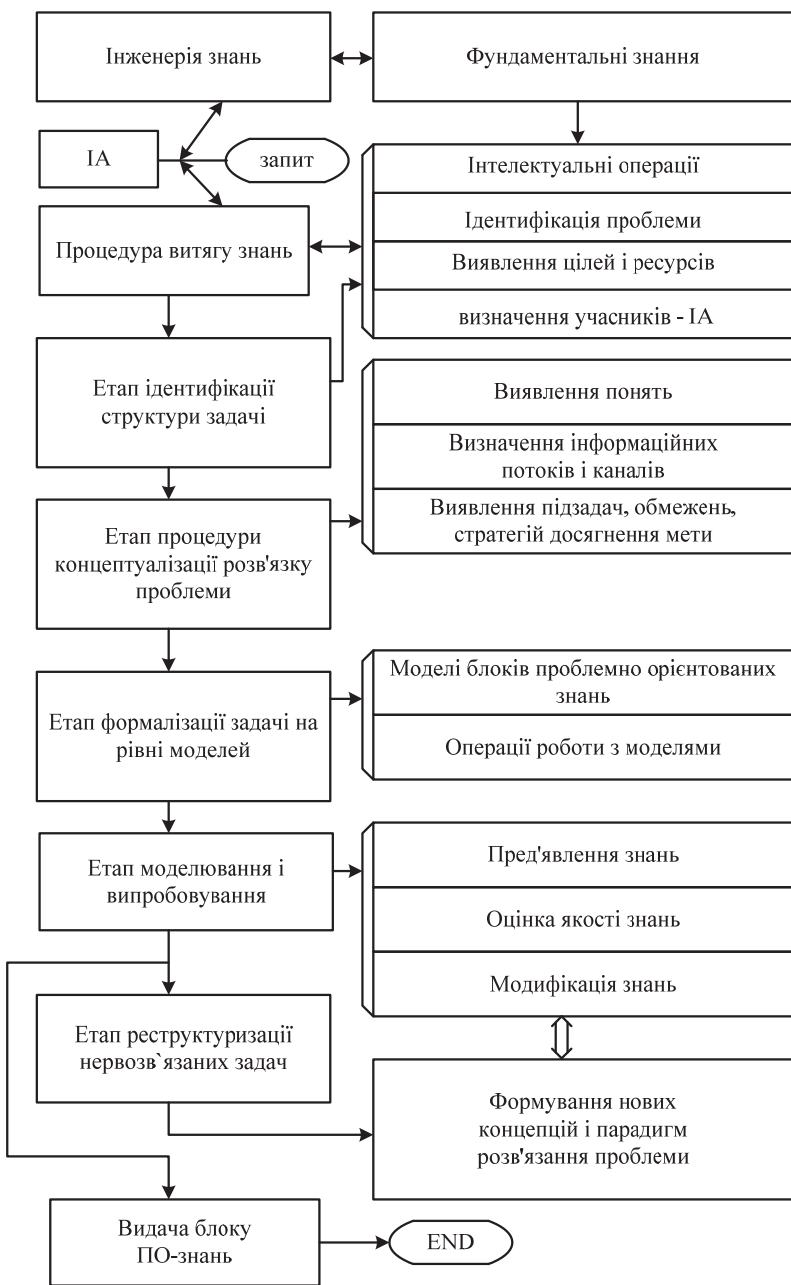


Рис.1. Блок-схема формування координуючих рішень оператором (ІА) в умовах надзвичайних ситуацій

При комунікативній взаємодії важливо виділити наступні схеми комунікації $S_1 - S_3$ (рис. 2).

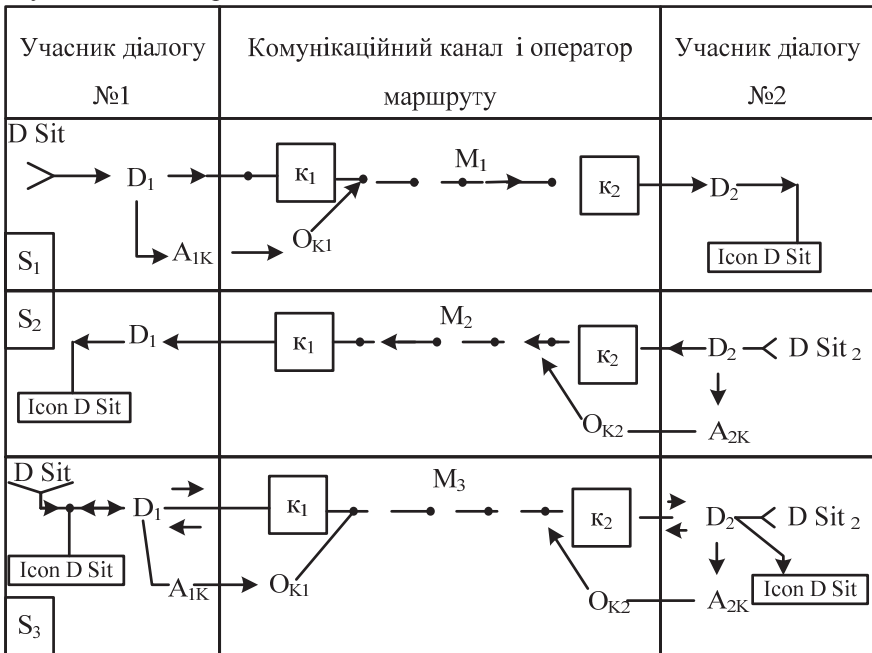


Рис. 2. Схеми комунікативної діалогової взаємодії оперативно-командного персоналу на міжрівневій ієрархії

Методика розподілу функцій між операторами і автоматизованою системою управління технологічним процесом

Розподіл функцій між людиною-оператором і АСУ викликає необхідність розподілу і перерозподілу функцій діяльності на різних етапах термінального управління в структурі оперативного управління. Можливість класифікації персоналу по рівню профпідготовки дозволяє розподілити їх на всіх рівнях ієрархії ІАСУ, так АСУ-ТП, що стає основою вибору матриці реалізованості функцій між типами посад в організаційній структурі для оперативно-командного персоналу [1-3]

Рівень можливостей ІАСУ в розв'язанні, автоматичному режимі, управлінських задач та можливостей управлінського персоналу для реалізації стратегій сумісного розв'язання в режимі діалогу, визначають відповідно нормативи виконання для інтелектуальних функцій прийняття рішень.

При розподілі функцій управління на якісному рівні по матриці $M_F \|P_{im}\|$ – визначаються варіанти повноважень операторів і сфери їх впливу для кожного рівня ієрархії ІАСУ при цьому ці сфери повинні не пересікатись (не повинно бути дублювання а підстраховка) (рис.3).

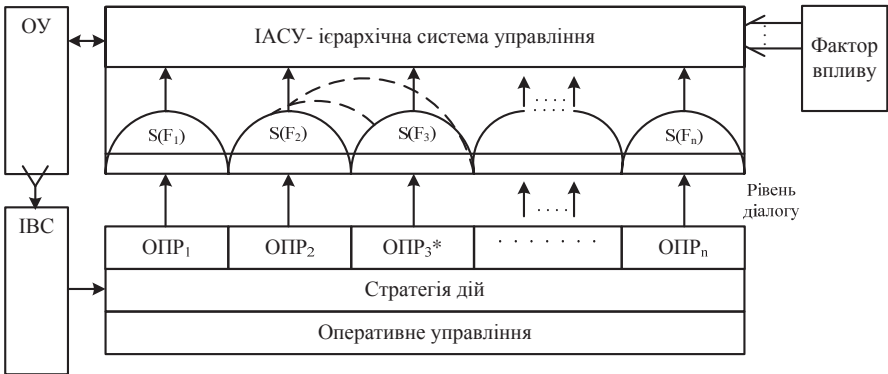


Рис. 3 Діаграма сфер управлінських впливів ІАСУ

При проектуванні схем розподілу функцій на основі нормативів профвиомог використовуються дані про: види управлінської діяльності і їх ранги, технічні параметри обчислювальних систем і мереж, параметри управління телекомунікаційними системами, інформаційні, часові і точнісні параметри оперативних задач, рівень завантаженості персоналу, обмеженість можливостей, щодо оперативного прийняття рішень персоналом.

Відповідно ці вимоги формують якість функціонування системи ІАСУ, та динамічні характеристики здатності розв'язувати оперативні задачі згідно критеріїв: інтегральної продуктивності $\pi_R (\forall t \in T_i)$, динамічної продуктивності $\pi_r (\forall t \in \tau_k)$, здатності за короткий час розв'язати конфліктну ситуацію $T_{const_i} \leq T_n$.

Технологія реалізації процесу розв'язання задачі реалізується на основі графу операцій $Q_i(RZ_k) = (\{A_j^F\}, \Gamma\{A_j^F\})$, де A_j^F – множина алгоритмів опрацювання даних, $\Gamma\{A_j^F\}$ – графи зв'язків між алгоритмами;

Відповідно для графу $Q_i(\)$ – будується структурна матриця задачі у вигляді $[Str(A_i^z(RZ))]$

$$M_F \|P_{ij}\| = \begin{cases} 1, A_i^F \subseteq A_j^Z, \forall j \in [1, m-1]; \\ 0, A_i^F \not\subseteq A_j^Z, \forall j \in [1, m-1]. \end{cases}$$

$$M_F \|P_{im}\| = \begin{cases} (g..k), \Gamma\{A_i^Z\} \Rightarrow \{A_i^Z \rightarrow A_g^Z \dots A_k^Z\} \neq \emptyset; \\ \emptyset \end{cases}$$

які відображають інформаційну і логічну зв'язність послідовності етапів розв'язання задачі прийняття рішень в структурі АСУ, при цьому для оператора-диспетчера будується матриця реалізованості функцій дій:

$$M_F [P_{ij}]_{IA} = \begin{cases} 1, \text{ якщо } A_i^F \rightarrow \Phi_{IA} (RZ / P_j = 1); \\ 0, P_j = 0 \end{cases}$$

Матриця будується без врахування додаткових функцій і задач, які можуть виникнути при конкретному закріпленні оператора в структурі командно-виконавчого персоналу.

Оптимізація процедури розподілу функцій базується на такій розстановці операторів для якої маємо:

$$\exists \text{Strat} \{U_{RZ}^i |_{i=1}^n\} : A_j^F \rightarrow \Phi_{IA} (RZ | P_j = 1)$$

при якому досягається максимальна пропускна здатність інтегрованого управління

$$\exists \text{Strat} \{U_{RZ}^i\} \Rightarrow \{\delta_i(T), \delta_d(\Delta t \subset T)\} \rightarrow \max_{T \in T_j} J_k$$

де: δ_i , δ_d – інтегральна і динамічна пропускна здатність, J_k – критерій якості розв'язання задачі управління U_{RZ}^i

При цьому в системі не може бути: дублювання ($S(F_n) \cap S(F_\alpha) = \emptyset; n, \alpha \in N$), прості в часі системи не перевищують $\Gamma_F \leq \Gamma n$, динамічна інтегральна навантаженість оператора $\forall F_i \leq V_n$.

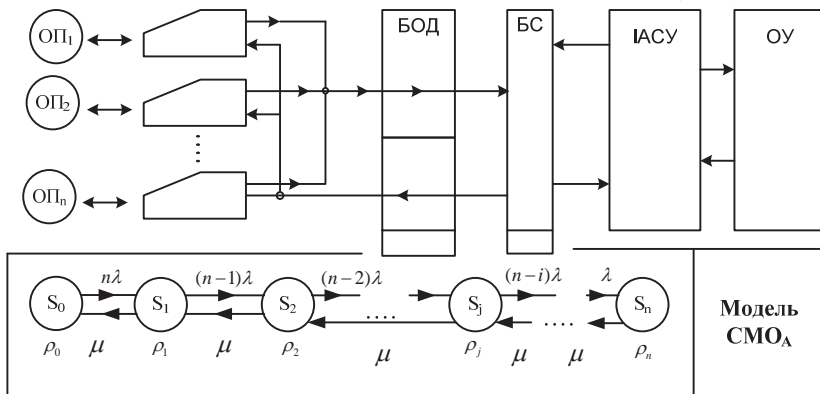


Рис. 4. Схема взаємодії операторів з ІАСУ

Розв'язок задачі описується через граф розподілу диспетчерських функцій (в режимі діалогу) у вигляді:

$$QF : (F, \Gamma_F), F = UF_i, i \in N;$$

$$\Gamma_F : F_q \rightarrow F_s, q \neq s, (q, s) \in N_n;$$

$$\Gamma_F = f[\Gamma\{A_F^i\}, \{A_F^i \rightarrow F_i\}, \{A_Z^i \rightarrow A_F^i \rightarrow F_i\}_{i=1}^m]$$

пов'язує логічну і інформаційну взаємодію підзадач і функцій оперативного персоналу, де: N_n - нормативний склад команди

Відповідно будується схема взаємодії операторів з ІАСУ (рис.4).

Процес функціонування ІАСУ $\leftrightarrow \{ОП_i\}$ може імітуватись на програмно-апаратному рівні інтерфейсу діалогу та термінах і методах системи масового обслуговування. Для цього необхідно структурувати моделі діалогу: виявити елементи, які виконують функції системи і приладів масового обслуговування, визначити параметри і інформаційну структуру вхідного потоку, визначити параметри потоку обслуговування, оцінити можливість виникнення черг, сформувати порядок проходження інформаційних потоків даних в структурі ІАСУ.

Висновки

При моделюванні режиму діалогу необхідно врахувати наступне: принцип мінімізації затрат ресурсів на цикли розв'язання задач управління, принцип максимального взаєморозуміння оператора \rightleftharpoons ІАСУ, так щоб інформація, відображена на відеодисплеї не вимагала змістовного перекодування для зменшення завантаження оперативної пам'яті користувача, принцип мінімізації об'єму оперативної пам'яті користувача для передачі і опрацювання змісту даних при формуванні образу динамічної ситуації в об'єкті управління ІАСУ, з врахуванням рівня технічної напруженості, принцип мінімального розладу діяльності оператора в умовах стресу, аварійних і конфліктних ситуацій, виявлені помилок і аварійні фіксації уваги в інформаційному полі дисплейного комплексу відображення ситуації, принцип обліку професійних навиків та інтелектуальної здібності оператора, на основі формування в процесі навчання концептуальної моделі функціонування і цільового призначення ІАСУ, з врахуванням можливих максимальних відхилень рис характеру оперативного управління, принцип контролю режимів ІАСУ – оператором та можливість їх зміни згідно стратегій адаптивного управління.

1. *Сікора Л.* Робастні та інформаційні концепції в процедурах синтезу систем управління / Л. Сікора. – Львів: Центр стратегічних досліджень еко-біо-технічних систем, 2001. – 577 с.
2. *Борисов А.Н., Алексеев А.В., Меркурьева Г.В.* Обработка нечеткой информации в системах принятия решений. – М.: Радио и связь. 1989. – 304с.
3. *Малець І. О.* Інформаційні технології і потокові моделі забезпечення оперативної діяльності для формування маршрутів передачі даних у мережах в умовах надзвичайних ситуацій / І. О. Малець // Моделювання та інформаційні технології. – 2008. – Вип. 45. – С. 165–171.
4. *Сікора Л. С.* Ситуаційні моделі розв'язання задач управління і діагностика режимів комп'ютеризованих виробництв з елементами штучного інтелекту / Л. С.Сікора, Р. А. Федчишин, І. О. Малець, Н. Б. Поліщук // Моделювання та інформаційні технології. – 2007. – Вип. 43. – С. 148–155.
5. *Шеридан Г.Б., Форрелл У.Р.* Системы человек – машина.-М: Машиностроение, 1980.-400с.

Поступила 3.03.2014р.