

Висновок. Розглянуто основні концепції формування процесу навчання особи з врахуванням особливостей ієрархічної організації предметно-орієнтованих задач та побудовано схему логічних зв'язків, що виникають в процесі розв'язання задач різного інтелектуального рівня і реалізуються в рамках когнітивної моделі особи „Я – система,,.

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 процес обучения – М: Прогресс. 1980 – 526с.
4. Арбид 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. Шеридан Т.Б., Форелл У.Р. Системы человек-машина. – М: Машиностроение 1980 – 400с.
8. Джордж Ф. Основы кибернетики. – М. Радио и связь 1984 – 272с.
9. Сікора Л.С. Системологія прийняття рішень в складних технологічних системах. – Львів . ЦСД,1999. – с. 450.
10. Сироджа І.Б., Петренко Т.Ю. / Метод разноуровневих алгоритмических квантов знаний для принятия производственных решений при недостатке и нечеткости данных.// - К. Наук. Думка .2000.- с 254.

Поступила 24.03.2014р.

УДК 009

Л.С.Сікора, д.т.н., Н.К.Лиса, к.т.н., Б.Л.Якимчук, н.с.

ЛОГІЧНІ І КОГНІТИВНІ АСПЕКТИ ОЦІНКИ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗМІСТУ ОБРАЗУ СИТУАЦІЇ В СЦЕНАРІЇ РОЗВИТКУ ПОДІЙ В ТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМАХ

Анотація. Розглянуто методи побудови моделей агрегатів енергоактивних об'єктів та логіко – когнітивних процедур обробки даних для прийняття рішень на управлінні.

Annotation. The methods of constructing models of aggregates energoaktivnih objects and logic – cognitive data processing procedures for decision-making on the management.

Анотация. Рассмотрены методы построения моделей агрегатов энергоактивных объектов и логика – когнитивной обработки данных процедур для принятия решений по управлению.

Ключові слова: дані, інформація, логіка, когнітивні процедури.

Ключевые слова: данные, информация, логика, познавательные процедуры.

Актуальність. Управління складними енергоактивними системами в нормальних, граничних і аварійних режимах вимагає для забезпечення ефективного управління, використання чітких логічних правил прийняття рішень. Ці правила ґрунтуються на фізико – хімічних, математичних і системних моделях опису всіх класів агрегатів, які входять в структуру енергоактивного об'єкту. Тобто від операторів – управлінців та технологічного персоналу вимагається виконання чітких процедур в які входять в комплекс управлінської і технологічної діяльності:

- знання структури, режимів динаміки, технологічних процесів для всіх агрегатів енергоактивних об'єктів;
- знання нормативних даних та правил виконання всіх видів управлінських і технологічних процедур щодо керування режимами агрегатів;
- вміння оцінити поточну ситуацію згідно всіх даних, які комплексно формуються показами всіх приладів (в цифровій і графічній формі і системи АСУ – ТП та інформаційно – вимірювальної системи);
- вміння та необхідні знання інтерпретувати ситуацію в поточному часі, виявляти тренди зміни стану агрегату і при зміні режиму виявляти причинно – наслідкові зв'язки при оцінці ситуації;
- при виході системи на граничні режими в швидкому темпі (прискореному) формувати образи ситуацій на основі опрацювання комплексу даних:
- вміння з комплексу нормативних і управлінських документів, згідно ситуації, формувати сценарії можливих подій, виробляти необхідні координуючі стратегії та оцінити рівень ризиків наслідків виконання управляючих дій.

Відповідно до цих вимог, управляючий персонал необхідно підбирати згідно їх когнітивного типу та психіки особи, при відповідному рівні посадових знань.

1. Модель технологічної структури енергоактивної системи.

Для формування координуючої стратегії управління ТЕС необхідно побудувати ситуаційну модель енергоактивного об'єкта технологічної системи. За базу візьмемо енергоблок ТЕС, куди входять наступні агрегати:

- система підготовки води для котла, яка подається з водосховища;
- система теплообмінника (пара – холодна вода) для відбору енергії використаної пари від турбіни енергоблоку;
- водосховище з портами забору води і скиду (ПЗв, ПСв);
- система підготовки палива (СПп) з вугілля, яке переводиться з допомогою млинів в дрібнозернову структуру;
- енергоблок у складі: котла, турбіни, генератора, теплообмінника;
- система охолодження і відводу пари після турбіни (g, ПК.ПТ);
- електрофільтр продуктів згорання (ЕФз) для очистки підходящих газів;
- система димових труб (СДТ) для виведення продуктів згорання.

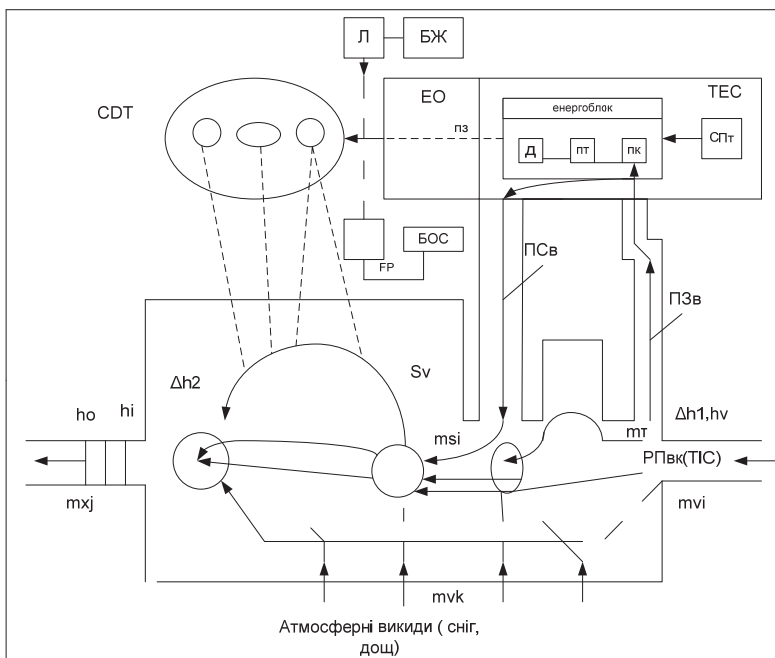


Рис. 1. Блок-схема формування потоків водних і паливних ресурсів для систем енергоблоків ТЕС

Відповідно ці потоки ресурсів, їх хімічний та енергоактивний стан необхідно безперервно контролювати для забезпечення технологічного режиму.

2. Аналіз динаміки і параметрів водних ресурсів.

Викиди продуктів згорання в атмосферу спричинюють їх рознесення у вітровому потоці та опадання важких часток у басейн водосховища з перепадами глибини $\{h_i\}$ та об'ємів води Q_v , швидкості потоку \vec{m}_{vi} на вході й виході водосховища (m_{si} – швидкість скиду площею поверхні водоймища S_v), масовою швидкістю ґрунтових вод стоку m_{vk} за рахунок дощів і танення снігу.

Рівняння балансу як модель зміни динаміки рівня води у водосховищі має вигляд $\Delta h = \frac{1}{S_v} \int (\mu_3 [m_{ki}(t) + m_{si}(t)]) - (m_{ti}(t) + m_{vi}(t) \cdot W_T) dt$, де $m_{vi}(t)$ – масова швидкість притоку; $m_{si}(t)$ – масова швидкість витоків, $m_{ti}(t)$ – технологічного забору, $m_{ki}(t)$ – масова швидкість скиду води з водосховища, $\Delta h(t)$ – зміна рівня води у водосховищі, $\Delta h_1, \Delta h_2$ – зміна рівня на вході й

виході водосховища.

Об'єм води у водосховищі визначається за формулою

$$Q_V = \int_{F_n} \int_{S_v} (h_i \times S_i) dS dh$$

де S_V – площа водосховища, $(h_i \times S_i)$ – одиничний об'єм водосховища, $Q [m^3]$ – об'єм води у водосховищі в певний момент часу, F_n – функція розподілу глибини водосховища.

Маса води у водосховищі визначається за густиною \hat{Q} та об'ємом

$$m_V = Q_V (h, s, F_n) \cdot \hat{Q}_V$$

а концентрація – за кількістю речовини викидів на об'єм, які випали з джерел забруднень у водосховище

$$C_{Km} = \frac{m_B}{Q_V} \left[\frac{KG}{M^3} \right]$$

Основні позначення при формування потоків водних ресурсів для систем водопідготовки енергоблоків: ТЕС – електростанція теплова; $(\Delta h, S_V, m_{Si}, \Delta h_1, m_V)$ – параметри водосховища (висота, площа, маса, масова швидкість); ПЗв – потік забору води; ПСв – потік скиду води; ЕО – екологічне середовище; СДТ – система димоходів; Бж –Л – блок живлення з лазером; ФР – фотоприймач з блоком обробки.

Динаміка водних ресурсів у системі ріка–водосховище–ТЕС описується у вигляді моделей, які відображають процеси водопідготовки, необхідні для генерації пари в котлі та її охолодження в конденсаторах. При цьому маємо відповідне представлення:

- 1) вхідний потік водного ресурсу водосховища на інтервалі термінального часу ($T_m = 24z$)

$$PR_{вх}(t) = \sum_{i=1}^n m_{vi} (\Delta h, t, T^0, C, C_{kl}) \tau_i, i \in 1, n, n = T_m / N_x$$

- 2) вихідний потік скиду води на дамбі з параметрами $(T^0 C, h_0 \pm \Delta h, C_K, V)$

$$PR_{вих}(t) = \sum_{j=1}^m m_{vj} (\Delta h, t, c_{kj}) \tau_j, j \in 1, m, m = T_m / N_j$$

- 3) баланс теплового енергоресурсу необхідного для перетворення води у високу енергетичну пару

$$\Delta T^0 C = (Q_R^E - Q_R^V) \left[\int_{S^V} \int_{S^V} S_i h_i W(Q, S_i) ds \right]^{-1}$$

- 4) баланс водного ресурсу на ТЕС включаючи водосховище для забору

води і скиду технологічної

$$\Delta R(t) = \sum_{i=1}^n m_{Vi}(\tau) - \sum_{j=i}^m m_{Vj}(\tau) + \sum_{K=1}^l m_{VK}(\tau)$$

- 5) баланс концентрації викидів з димарів продуктів згорання, розчинених у воді водосховища ТЕС

$$\hat{C}(t/T_m) = \iint_{S \ V} \left(\sum_{i=1}^n S_i \times h_i \times C_{Ki} \right) W(C_K, S_i, h_i / T_m) ds,$$

де: m_{Vi} – об'ємна швидкість $[M^3 / сек]$; τ – інтервал відліків; N_x – число відліків за термінальний час T_m ; T^0C – температура води; Δh – перепад рівня води у водосховищі.

Для поліграфічних, хімічних та нафтопереробних підприємств викиди в основному відбуваються в атмосферу, і тому необхідно для них формувати структурні схеми моделі наступного типу:

- викидів в атмосферу й оцінка рози вітрів як носіїв забруднення.
- розповсюдження викидів на ґрунтові й водні ресурси.

На сучасному етапі експлуатації енергоблоків ТЕС з відкритими пилопроводами спроби контролю концентрації потоків продуктів згорання не виправдали себе, прилади швидко виходили з ладу внаслідок високої температури газів у потоці, великої швидкості продуктів, не надійності конструкцій, нечіткої інформативності результатів вимірювання. На основі проведеного аналізу показано, що для контролю концентрації викидів пилу шкідливих речовин в атмосферу найефективнішим є безконтактний метод лазерного зондування в каналі димоходу або вентиляційної труби, а для оцінки концентрації шкідливих компонент у воді можна використовувати лазерний фотометр, який функціонує також за принципом зондування кювети з розчином (вода+хімічний компонент). Здійснювальні методи актуальні зокрема для контролю шкідливих викидів у повітря (фарби, розчини, матеріали) у поліграфічному виробництві [33,48].

3. Модель забруднення повітря в процесі поліграфічного виробництва.

Розглянемо задачу контролю шкідливих забруднень повітря поліграфічного виробництва (рис. 2), як системи другого класу хімічного агресивного виробництва:

Схема (рис. 2) включає наступні компоненти виробничої системи:

- виробництво агреговане з відповідним типом технологічного процесу зі шкідливими викидами в повітря приміщення;
- склади продукції й матеріалів, які випаровують елементи хімічних компонент матеріалів;
- вентиляційну систему приміщень з системою повітряних фільтрів;
- витяжну вентиляційну систему з системою очистки використаного повітря;

- систему лазерного контролю концентрації викидів (ЛІ – лазер, ФР – фотоприймач, ОЗ – оптичні забори, БОС – блок обробки сигналу про рівень концентрації шкідливих викидів).

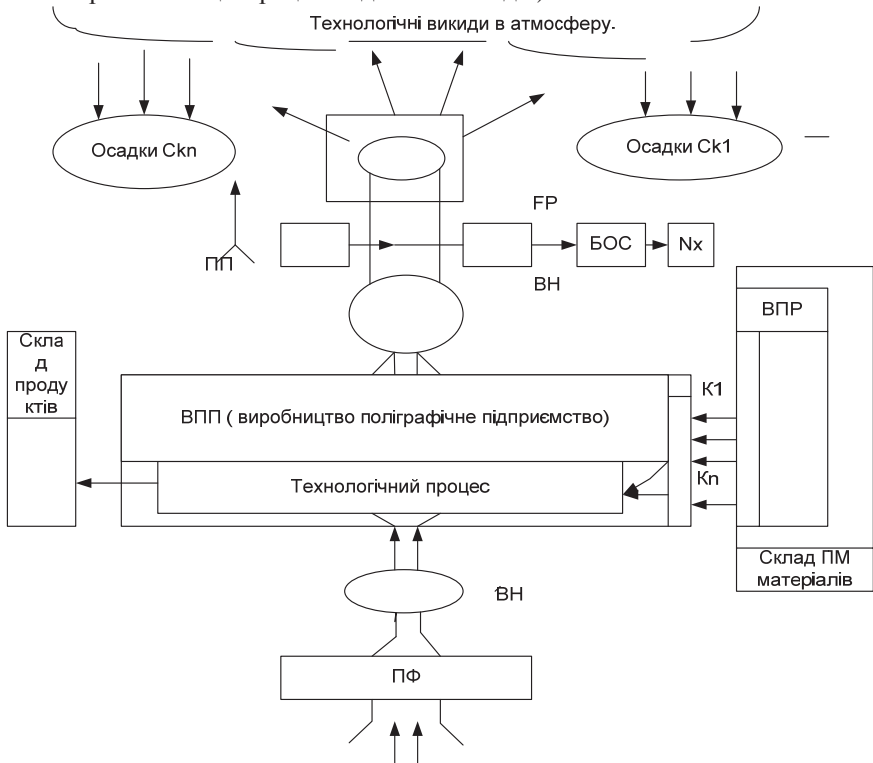


Рис. 2. Схема формування потоків технологічних викидів поліграфічного виробництва

Концентрація шкідливих викидів та ступінь їх розчинності у ґрунтових водах та дощових осадках визначається на основі зондування каналу вихідної вентиляційної системи лазерним променем, що формується в блоці випромінювача й після проходження через оптичні вікна й потік шкідливих викидів потрапляє на фотоприймач, вихід якого включений у блок опрацювання лазерного сигналу для відповідної оцінки рівня концентрації домішок. Величину шкідливих компонентів, які потрапляють з осадками в ґрунтові води і розчиняються в них, оцінюють за допомогою лазерного фотометра, що зондує кювету з пробами розчину, відібраного на території та з навколишнього середовища виробничого комплексу.

4. Інформаційне, логічне і когнітивне забезпечення процедур прийняття оперативних рішень на основі координуючих стратегій.

Оцінка змісту динамічної ситуації ґрунтується на когнітивній здібності оператора відбирати, опрацьовувати, інтерпретувати дані образу ситуацій на

інтервалі термінального часу. Формувати в своїй увазі сценарій можливого розвитку подій на основі ідентифікації причинно – наслідкових зв'язків факторів збурення режимів агрегатів або помилкових управляючих дій. В граничних режимах процес мислення в когнітивних нейроструктурах оператора, в залежності від психологічного типу, або прискорюється або входить режим стресу, що відповідно може привести до аварійної ситуації. Недопущення такого стану вимагає використання чіткого мислення при формуванні прийняття рішень.

5. Нечіткі логічні виведення (висновки) про технологічну ситуацію в процедурах опрацювання даних про рівень концентрації потоків ресурсу.

Нечітке логічне виведення в інтерпретації Сявакко М. [191] узагальнює процес побудови висновків про динамічну ситуацію на основі правила *modus ponens*: «якщо А, тоді В» і, відповідно, формується структура процедури виводу, яка використовує зв'язок моделей або методи їх побудови:

- моделі причинно-наслідкових зв'язків для опису стану технологічного процесу в агрегаті;
- моделі об'єкта, простору станів і цільового для кожного агрегату;
- логічний процесор виводу та інтерпретатор ситуацій, які входять в людинно – машину систему АСУ-ТП;
- системи управління логічним виводом залежно від мети в когнітивній структурі оператора управління.

Для виявлення причинно-наслідкових факторів впливу на хід технологічного режиму при максимальних навантаженнях, будуються на основі моделі агрегованої структури, схеми причинно-наслідкових зв'язків, які відображають спосіб впливу збурюючої і управляючих факторів на енергоактивний об'єкт виробничої структури (рис.3)

Відповідно до фізико – хімічної структури можна виділити групи факторів, які пов'язані з режимами агрегатів енергоблоку:

- фактори впливу на фізико – хімічну структуру палива і його енергетичну теплотворну здатність;
- фактори впливу, які пов'язані з хімічною структурою палива, яка визначає тип продуктів згорання і його хімічні елементи;
- фактори впливу, які визначають дисперсну структуру палива після помолу вугілля і рівень концентрації пилу при подачі в горілки котла.

Всі дані і діагностовані фактори збурення є підставою для вибору стратегії управляючих дій для кожної із систем АСУ-ТП енергоблоку та вибору координаційної тактики оперативного управління.

Координаційне і оперативне управління ґрунтується на заданих цільових режимах функціонування енергоблоку та виявлення збурюючих факторів.

На основі схеми причинно – наслідкових зв'язків будуються діаграми процедури логічних висновків про хід та керованість технологічного процесу в агрегатах енергоблоку на основі аналізу сценаріїв ситуацій.

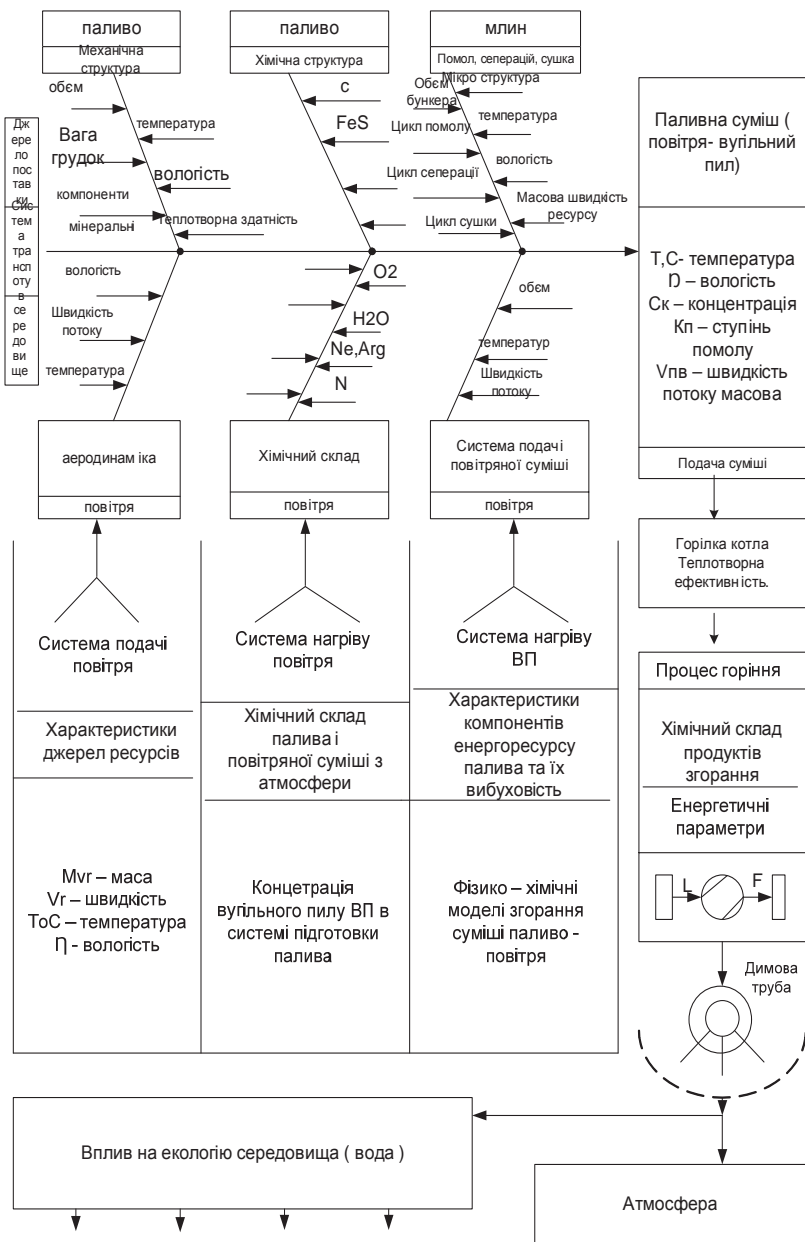


Рис. 3. Схема причинно-наслідкових зв'язків впливу технологічних факторів на режим спалювання палива в котлі енергоблоку

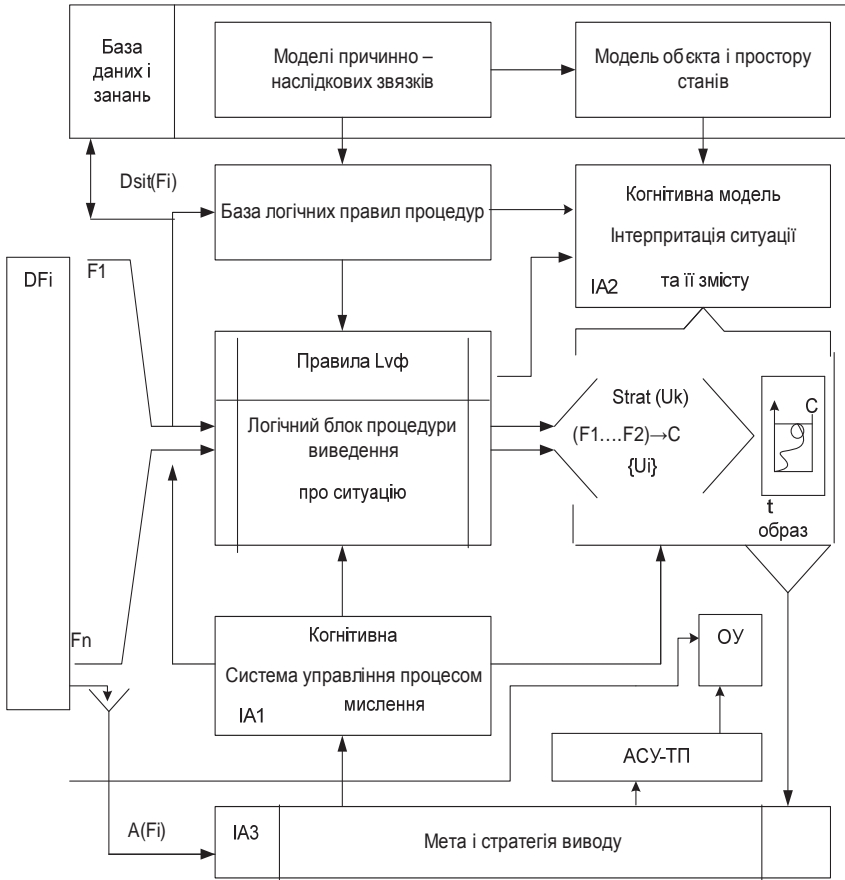


Рис.4. Інформаційна структура зв'язків для побудови процедури виводу на основі правил синтезу стратегій виявлення діагностичних ознак зміни режиму

Згідно зі схемою структури агрегатів енергоблока та схемою причинно-наслідкових зв'язків розробляється процедура діагностики впливу факторів на зміну режиму енергоблока. При цьому компонента процедури виведення про стан ПНО (IA1) повинна функціонувати навіть за нестачі необхідних даних. Керуюча компонента (IA3) визначає порядок застосування правил і виконує: порівняння при виборі правил; вибір правила з урахуванням ситуації; виконання правил, дії щодо відображення даних та корекції правил. Інтерпретатор (IA2) змісту логічних продукцій працює циклічно: перегляд правил і виконання управляючих дій на основі когнітивної і інформаційної взаємодії інтелектуальних агентів (IA1-IA2) згідно координаційної стратегії ПНО.

Метод пошуку даних про стан об'єкта відображає стратегію управління. Виведення (пряме, зворотнє) та спосіб підвищення ефективності пошуку (перебір у глибину чи ширину) забезпечується відповідною системою управління логічним процесором та інтерфейс для оперативного інформаційно – управляючого діалогу.

Для об'єктів АСУ-ТП, дані від яких мають дискретну структуру (цифрові прилади й реєстратори), визначається система логічних висловлень про стан і хід технологічного процесу. Для оцінки стану агрегатів об'єкта, які пов'язують значення вхідних змінних на інтервалі часу τ_i з одним із рішень, на основі правила «якщо \rightarrow тоді інакше», одержимо:

$$\text{Якщо } \langle (X_{1i} = Q_1^{i'}) \wedge (X_{2i} = Q_2^{i'}) \dots \wedge (X_{ni} = Q_n^{i'}) \rangle \Rightarrow \text{або} \\ \langle (X_{1i} = Q_1^{i2}) \wedge (X_{2i} = Q_2^{i2}) \dots \wedge (X_{ni} = Q_n^{i2}) \rangle \Rightarrow \text{або } \dots$$

$$\text{Тоді } y = d_1; \text{ інакше якщо } (X_{1j} = Q_1^{21}) \wedge (X_{2j} = Q_2^{21}) \dots \wedge (X_{nj} = Q_n^{21}) \text{ або } \dots \\ (X_{1i} = Q_1^{2K}) \wedge (X_{2j} = Q_2^{2K}) \dots \wedge (X_n = Q_n^{2K});$$

Тоді $y = d_2$, інакше виникне аварійна ситуація.

Відповідно, у загальному вигляді, згідно зі схемою логічних висловлень, формується база нечітких знань і правило переписується для кожного агрегату ПНО з АСУ у вигляді

$$\prod_{Vi} : \bigcup_{P=1}^K \left(\bigcap_{i=1}^n (X_i = Q_i^{iP}) \right) \mapsto y = d_i, \quad d_i \in \langle L_A^+, L_g^+, L_N, L_{\min} \rangle$$

Цей алгоритм встановлює зв'язок між вхідними параметрами $\{X_i\}_{AgRi}$ – i -го агрегату та вихідного змінного y . Тоді схема виведення про стан об'єкта з дискретним виходом матиме вигляд, для енерго- і технологічних енергоблоків з агрегованою структурою, для яких відбір даних виконується згідно:

- AgR_1 – дані неперервні про значення параметра $Xi \in [X_1, X_2]$;
- AgR_2 – дані дискретні $Ui \in [U_1, U_n]$;
- AgR_2 – дані нечіткі (X_{nj}) .

Таким чином, узагальнений висновок про ситуацію в блоці ґрунтується на схемі виводу, яка формується на основі дерева (графа) причинно – наслідкових зв'язків, що описують функціонування агрегатів енергооб'єкта. Відповідно для даних, які є чіткими і інформативними, логічні виводи формуються на основі чітких алгоритмах опрацювання класифікації даних та жорстких правил прийняття рішень згідно (рис.5).

Інформаційна структура схеми виводу має відповідні рівні ієрархії:

- рівень агрегатів блоку ПНО;
- рівень відбору даних про стан агрегатів ПНО, який відбувається через

- вимірювачі (ВП) параметрів фізико – хімічних процесів в агрегатах;
- рівень нормування параметрів згідно нормованих шкал ($S_1 \dots S_n$) вимірювальних величин;
- рівень обробки і класифікацію даних про стан ПНО і агрегатів;
- рівень оперативної оцінки ситуації в ПНО та їх когнітивної інтерпретації;
- рівень відображення технологічних параметрів.

Якщо ввести функції належності параметра стану як вхідної змінної $\{X_i\}$ у вигляді [3,4] то оцінка достовірності подій будується згідно інформаційної процедури визначення:

- $\mu_{QjP}(X_s)$ – функція належності параметра $X_i \in U_i$;
- $\mu_{di}(X_1 \dots X_n)$ – функція належності для вектора змінних $\{X_i\}$ значенню вихідної $y = d_j$ – величини.

То зв'язок між входом і виходом для кожного агрегату ОУ (AGR_j) можна записати у вигляді

$$\mu_{di}(X_1 \dots X_n) = \bigvee_{p=1}^{Kj} \left(\bigwedge_{i=1}^n \mu_{Q_i(jP)}(X_i) \right), j \in [1, n].$$

Змінивши логічні оператори на нечіткі, одержимо правило:

$$\prod_{Rdi}: \mu_{d^*}(X_1^*, X_2^* \dots X_n^*) = \max_{j=1, m} (\mu_{dj}(X_1^* X_2^* \dots X_n^*))$$

При $\mu(a) \wedge \mu(b) = \max(\mu(a), \mu(b))$; $\mu(a) \vee \mu(b) = \min(\mu(a), \mu(b))$, відповідно, на основі розбиття простору станів і цільового на альтернативні області зміни параметрів $\{V_x(\Omega_i)\}$ об'єкта синтезуємо класифікатор режимів технологічної системи, в яку входить об'єкт. Розбиття на альтернативні області значень параметрів стану пов'язано з необхідністю мати знання про структуру об'єкта, фізико–хімічні й енергетичні перетворення в ході технологічних процесів, їх граничні та аварійні режими. Отже необхідно формувати стратегії видобування знань для персоналу й експертів [8].

Згідно з можна виділити типи стратегій одержання знань персоналом:

- надбання з допомогою інформаційних технологій з використанням ЕОМ з впорядкованої предметно – орієнтованих баз даних і знань (технологічних і нормативних);
- надбання і формування знань за навчальними програмами певної предметної області, сформованої на основі професійної й наукової діяльності;
- видобування експертом на основі експерименту з об'єктами дослідження та їх адекватне системне представлення.

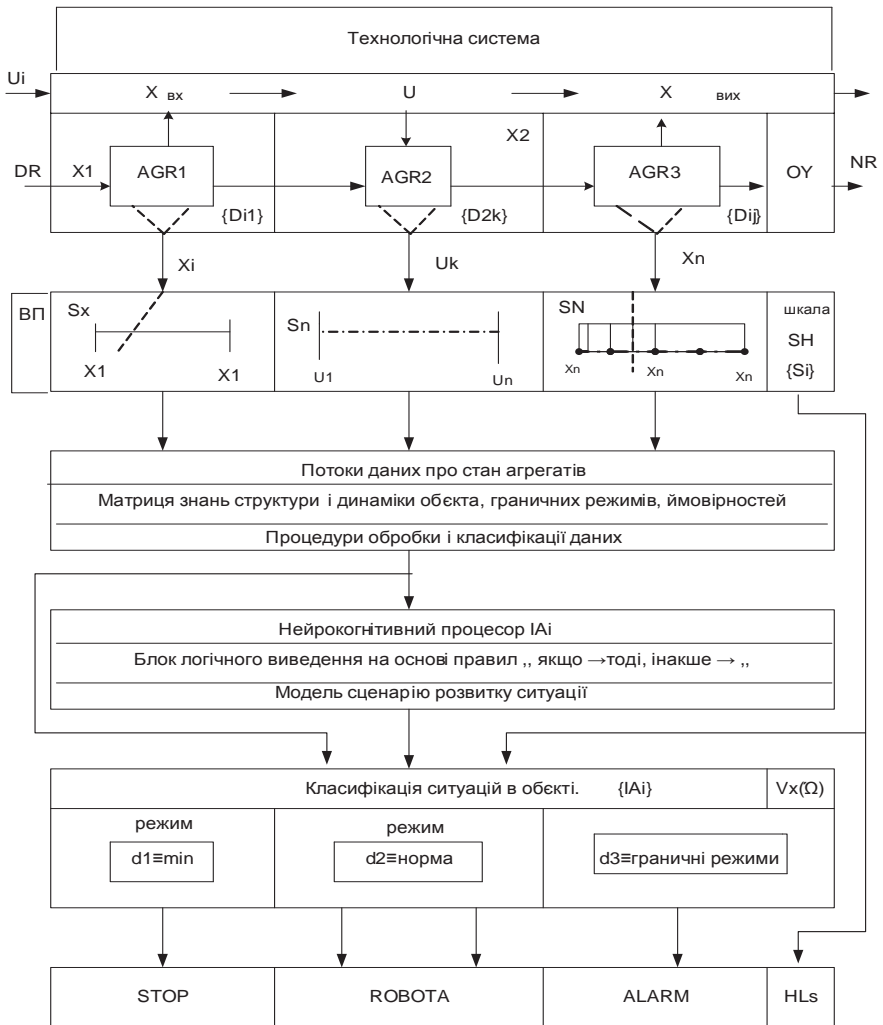


Рис. 5. Схема виводу при дискретних неперервних і лінгвістичних даних.

На сьогоднішньому етапі розвитку інформаційних технологій процес видобування знань є вузьким місцем для побудови СППР і експертних систем. Використання їх у промисловості для оптимального управління відбувається за рахунок наступних схем:

- організація невідповідностей між еталоном і реальним описом об'єктів;
- неузгодженість способу витягу знань про структуру об'єкта й

предметної області;

- неадекватна модель мови для представлення знань;
- термінологічна неподібність при описі й представленні об'єктів;
- нечіткий і некоректний діалог експертів з командою оперативного управління;
- відсутність цілісної структури знань в даній предметній області.

Для набуття знань оперативним і експертним персоналом властиве певне логічне когнітивне наповнення:

- знання експерта – це ступеневе нагромадження досвіду на основі ланок тверджень про причинно–наслідкові зв'язки підсвідомого й свідомого рівня мислення
($C \rightarrow D, D \rightarrow A, A \rightarrow B, \text{або } B \rightarrow Q, Q \rightarrow R, R \rightarrow B$);
- мислення експерта є діалоговим, тобто розкручення глибинної пам'яті знань, що носять невербальний характер у вигляді образів, які необхідно перевести у вербалізовані знання;
- множина причинно-наслідкових зв'язків у реальній області створює складну систему, з якої необхідно виділити структуру та створити модель предметної області, що становить складність для експерта.

Таким чином добування знань експертом-технологом має різні аспекти (когнітивний, психологічний, освітній, професійний):

- психологічний – діалогу експерта з інженером по знаннях;
- колективні контактні зв'язки під час добування знань і оцінки ситуацій;
- процедурний – характеризує сам процес добування знань в різних ситуаціях інженерного експерименту;
- когнітивна адекватність побудови образу ситуації реальним об'єктам (модель світу) згідно з цільовим завданням з використанням схем, які репрезентують процес мислення й образної інформації в пам'яті людини та її інтерпретацію.

Відповідно до наведеного аналізу побудуємо інформаційну схему відбору даних у структурі енергоблока, який має ієрархічну організацію впорядкування інформації та ресурсних перетворень:

- ресурсний рівень (паливо (TR), повітряний ресурс O_2 (PR), водний ресурс (BR_1), (BR), тепловий ресурс (TOC);
- системний рівень – побудова просторів стану і цільового відносно потужності генератора;
- рівень генерації електроенергії на основі кінетичного перетворення теплової (КА – котел, Т – турбіна, Г – генератор, ТГ – трансформаторна група, ОД – розподіл оперативно диспетчерський в електромережі ЕМ);
- рівень інформаційно вимірювальний (ІВСі) відбору даних сенсорами

від блоків і агрегатів;

- рівень стратегічного, диспетчерського та оперативного управління.

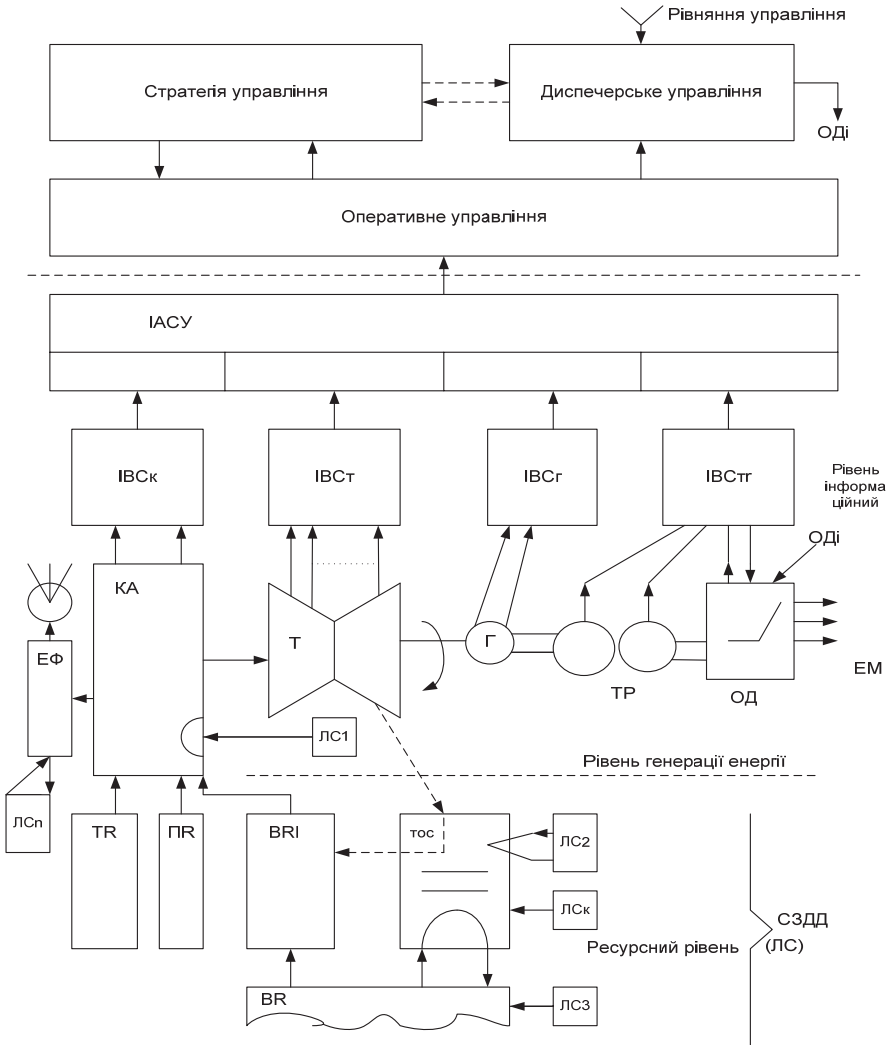


Рис. 6. Система інтегрованого управління енергоблоком координаційних стратегій, які пов'язують агенти управління (оператор – експерт – АСУ) в єдину систему оперативного керування.

Основні позначення на схемі: ІАСУ – інтегрована автоматизована система управління енергоблоком, ІВСк – інформаційно-вимірювальна система агрегатів (Ка – котел, Т – турбіна, Г – генератор, Тр – трансформатор,

ОД – оперативний диспетчерський центр); TR – паливні ресурси, ПР – повітряні ресурси, BR – водний ресурс, (ЛС1,..., ЛСк) – лазерні сенсори контролю технологічних викидів в атмосферу й водне середовище.

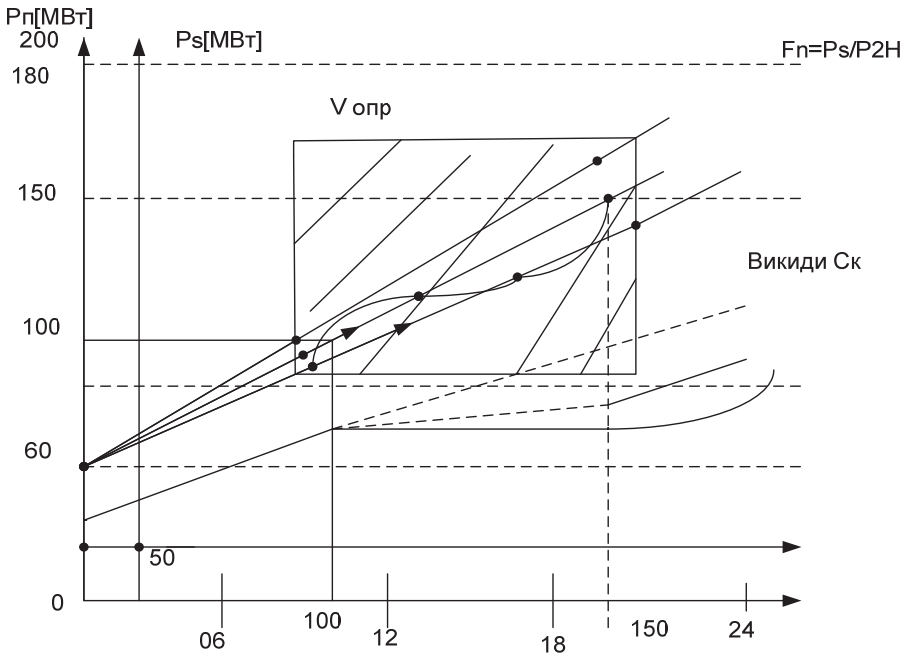


Рис.7. Характеристика навантаження в просторі станів за потужністю

Модель простору станів спроектовано в циклічний добовий час, за генерованою потужністю, що забезпечує підхід до виділення областей оптимального режиму (котла, турбіни– генератора) – $V_{опр}$, та обґрунтування зв'язків між навантаженням потужності й рівнем концентрації шкідливих викидів. Відповідно, будується цільовий параметричний простір (керуваність навантаження) та цільовий критеріальний простір за рівнем викидів.

Висновок. Розглянуто інформаційні логічні і когнітивні аспекти формування і оцінки змісту образу динамічної ситуації для кожного агрегату енергоактивного об'єкту, який функціонує в граничних режимах. Особливу увагу приділено методу побудови інформаційної моделі відбору і опрацювання даних про стан агрегатів та логічним аспектам когнітивної оцінки ситуації.

1. Сікора Л.С. Процедури побудови моделей координаційних стратегій прийняття рішень в ієрархічних техногенних системах з використанням експертних знань. / Л.С.Сікора, І.О. Малець, Н.К. Лиса, Ю.Г. Міюшкович // ЗНП, Інститут проблем

модельовання в енергетиці. – 2009. – Вип. 51. – С.178-184.

2. *Лиса Н.К.* Моделі обробки даних для експертних висновків про стан і динамічну ситуацію в технічних системах / Н.К. Лиса, Л.С. Сікора // ЗНП, Інститут проблем модельовання в енергетиці. – 2009. – Вип. 53. – С.169-177.

3. *Сікора Л.С.* Процедури діалогу для оперативного управління в автоматизованих ієрархічних системах / Л.С. Сікора, Ю.Г. Міюшкович, Н.К. Лиса, Б.Л. Якимчук, Л.Ю. Якимчук // ЗНП, Інститут проблем модельовання в енергетиці. – 2011. – Вип. 58. – С.141-150.

4. *Сікора Л.С.* Інформаційні технології створення сценаріїв діалогу для інтелектуалізації управління в ієрархії АСУ-ТП / Л.С. Сікора, Ю.Г. Міюшкович, Н.К. Лиса // Матеріали 16-ї Міжнародної конференції з автоматичного управління «Автоматика-2009», (Чернівці, 22-25 вересня 2009 р.). – Чернівці, 2009. – С. 369-370.

5. *Sikora L.* Laser Photochemistry of Technological Sensors / L. Sikora, N.Lysa // Proc. of the XIth International Conferense CADSM-2011, (Lviv-Polyana, 23-25 February, 2011). – Lviv-Polyana, 2011. – P. 390-391.

6. *Башкин А. С.* Лазеры и химия / А.С. Башкин. – М.: Знание, 1981. – 64 с.

7. *Сікора Л.С.* Лазерні інформаційно-вимірвальні системи для управління технологічними процесами / Л. С. Сікора. – Львів: Каменярь, 1998. – 445 с.

8. *Сявавко М.* Інформаційна система «Нечіткий експерт» / М. Сявавко. – Львів.: Видавничий центр ЛНУ ім. Ів. Франка, 2007. – 320 с.

Поступила 26.03.2014р.

УДК 004.272

В. В. Душеба, А. А. Сигарев, г. Киев

МЕТОД СИНТЕЗА СТРУКТУРНЫХ ГРАФОВ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Abstract. This paper proposes a method for the synthesis of structural homogeneous graphs distributed computing systems providing continuity of address space and allowing apriority calculate the shortest routes for all messages. The method allows for the optimum load distributed computing system.

Введение. В любой системе параллельной обработки вычислительные узлы, выполняющие разные части одной задачи, должны как-то взаимодействовать друг с другом, чтобы обмениваться информацией [1, 2]. В системах межсоединений с размерностью один и выше можно выбирать, по какому пути передавать данные от одного вычислительного узла к другому. В работе [3] были рассмотрены вопросы поиска наиболее эффективного способа соединения стандартных компонент распределенных вычислительных систем и сформулированы основные определения и правила разработки алгоритма выбора маршрута. Обосновано, что исключительно