

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ НА ОСНОВІ КОНЦЕПЦІЇ САМООРГАНІЗАЦІЇ КОГНІТИВНОЇ СИСТЕМИ ОСОБИ

Анотація. В статті розглянуто проблему підвищення рівня профорієнтованого навчання в людино-машинних систем та інтеграція інтелекту людини в процеси автоматизованого управління.

Аннотация. В статье проблема повышения профориентованого учиться в человеко машинных систем и процессов интеграции человеческого интеллекта, автоматизированного управления.

Ключові слова: інтелект, навчання, самоорганізація, цілеорієнтація

Ключевые слова: интеллект, обучение, самоорганизации.

Вступ. Зростаючі вимоги до професійного рівня випускників ВПТУ, обґрунтовуються ситуацією, що склалася на високоавтоматизованих підприємствах нафто-газової промисловості, транспортних нафто-газових системах, залізничному транспорті і які для управління процесами використовують комплексні, розподілені комп'ютеризовані системи автоматичного керування. Такі системи характеризуються тим, що в процесі сервісного обслуговування і ліквідації несправностей, замінюються на елементи, а на функціональні блоки, що вимагає виконання процедур переналадки, корекції програмного забезпечення, а це вже інший рівень професійної підготовки персоналу і відповідно до їх рівня знань.

Відповідно велика складність таких систем вимагає ґрунтовної підготовки, яка формується на знанні інформаційних та комп'ютерних технологій, розумінні структури автоматичної системи та цілей її функціонування, тобто з одного боку корекції навчальних програм а з другого боку відбору учнів з певним рівнем інтелекту та мотивації когнітивної структури нейросистеми.

Тобто для освоєння систем з ієрархічною структурою і автоматизацією процесів управління на всіх рівнях необхідно визначитись в поняттях - інтелект системи управління та рівень інтелекту особи, яку цільово навчають, відповідно до вимог нормативів по управлінню автоматичною системою, технологічним процесам, що є підставою введемо означення інтелекту системи і рівня інтелекту особи на основі концепції інтелектуальної самоорганізації когнітивної психології.

Аналіз проблеми інтелекту людино-машинних систем. Означення "Інтелект системи" - система в якій реалізуються процеси [1-4] цілеспрямованої діяльності:

1. сприйняття даних від об'єкта дослідження за допомогою нейросенсорів;
2. запам'ятовування даних і образів на їх основі кодування зорових сигналів;
3. встановлення закономірностей, що зв'язують інформативні змінні, необхідні для розв'язання різного типу задач та їх структуризація нейросистемою;
4. формування стратегій адаптації, навчання, самонавчання когнітивного „ я – система,,,

Рівень інтелекту визначається класом задач, які можуть бути розв'язані особою і відповідно характеризуються інформаційними і когнітивними компонентами:

- складністю зв'язків структури і динаміки об'єктів дослідження;
- ступенем новизни відносно аналогій при виборі еталонних моделей задач;
- гарантованим успіхом розв'язуваної задачі на основі логічних процедур пошуку спів падіння опису розв'язаних еталонних задач з відповідними проблемними ситуаціями;
- критеріями непротиворічності логічних процедур необхідних для порівняння ситуативних і еталонних образів при прийнятті рішень;
- ідентифікацією структури і динаміки об'єкта при виробленні управляючих дій;
- можливістю прогнозувати ситуації з поточних даних в цільовому просторі інтелектуальної системи на підставі попередньо нагромаджених знань.

Характеристики інтелекту особи, як самоорганізуючої системи:

- Здатність формувати стратегії досягнення цілей згідно глобальної ціле орієнтації свідомої компоненти „ Я – система,, особи учня;
- Здатність до вибору алгоритмів прийняття рішень згідно сформованих стратегій досягнення мети на свідомому і підсвідомому рівні „Я – система,,;
- Здатність до синтезу процедур вибору оптимальних алгоритмів робастного виявлення, прийому і перетворення сигналів як формувачів потоків даних для відображення динамічних ситуацій в цільовому просторі і просторі станів системи керування та їх відображення в полі уваги особи;
- Існування бази знань на основі структурних та інформаційних моделей об'єктів та стратегії досягнення мети з використанням методів і структуризації.

Типові задачі, які розв'язуються інтелектуальними системами особи в процесі навчання:

- задача оптимізації організаційної структури системи керування і їх відображення в уяві когнітивної структури „Я - система,,;

- задача точного копіювання реакції вчителя на різні типи збурень, діючих на особу або колектив у ході навчання;
- оптимізація стратегій когнітивного логічного процесора нейросистеми та алгоритмів взаємодії з блоками пам'яті, як оперативної так і глибинної;
- задача оптимізації екстремального управління об'єктами в умовах ризику;
- задача пошуку зв'язків причина-наслідок для подій і в складних системах при виникненні аварійних ситуацій управління;
- задача сходимості процесу навчання в часі при скінченій довжині навчальної вибірки (парсептрон Розенблата), як основа інтелектуальної характеристики особи;
- задача пошуку екстремуму, як інтелектуальна процедура управління режимом оптимізації динаміки системи при дії збурень на інформаційні і ресурсні потоки.

Інформаційна достатність для процедур розв'язання задач, класифікується згідно ступеня апіорної доступності даних про структуру і динаміку об'єкта та систему керування, її цілеорієнтацію [3] та способи формування управляючих дій та знання про:

- детерміновані об'єкти з інформацією достатньою для точного розв'язання всіх задач управління в людино – машинних системах;
- стохастичні об'єкти з апіорною інформацією заданою у вигляді ймовірнісних характеристик (статистик) потоків даних, що відображають їх стан;
- об'єкти з неповною апіорною інформацією про його структуру і динаміку;
- об'єкти про які до початку реалізації процедур управління немає апіорної інформації як детермінованої так і стохастичної.

Концепція самоорганізації за Івахненком О.Г. [1] ґрунтується на таких положеннях теорії автоматичного регулювання, які відображають знання про:

- стратегії - як закони зміни регулюючих впливів процесора на дію різних класів, типів збурень;
- засади теорії зворотного зв'язку для оцінки стану об'єкта необхідні при виконанні компенсуючих управляючих протидій збуренням, які впливають на динамічний стан об'єкта;
- засади теорії екстремального регулювання з утриманням максимуму функціоналу якості управління об'єктом в умовах дії збурень;
- знання про стратегії перебору режимів для оптимального вибору управляючих дій в залежності від динамічної ситуації в складності людино – машинній системі;

Це є підставою розроблення:

- стратегії зі зміною швидкості пошуку оптимальних режимів та прогнозуванням ймовірності гарантованого успіху управляючих дій;

- стратегії самонастроювання режимів управління відносно зовнішніх збурень;
- стратегії пошуку екстремуму функціоналу (мінімум середньоквадратичної похибки);
- стратегії цілеспрямованого навчання як процесу вибору типу реакції на оточуючі умови, збурення, впливи;
- стратегії алгоритмів передбачення подій на основі інтелектуального аналізу даних;

Відповідно системи з додатнім зворотним зв'язком можуть генерувати інформацію і збільшувати початкову її організацію, що дозволяє реалізувати процедуру самонавчання у вигляді розпізнавача і класифікатора образів, тобто імітувати процес мислення людини. Це відповідно вимагає процесу структуризації системи - об'єкт, система відбору даних, розпізнавання ситуацій, логічний процесор прийняття рішень, регулятор впливу і дії (виконавчий механізм)- як основа реалізації проекту системи:

- самовизначення мети керування на основі аналізу проблемної ситуації

Системи з пошуком мети самоорганізації. Мета керування в системі може бути задана особою з певним рівнем інтелекту, або вироблена у процесі конфліктної боротьби з іншими системами. При цьому, згідно класу стратегій поведінки, можна виділити два типи систем [1], які реалізують певні принципи управління:

- системи екстремального пристосування, при заданій меті, до зміни ситуацій, утримуючи на максимумі функціонал якості управлінського процесу;
- системи, що навчаються, прагнуть до мети, тобто цілеспрямовані, але також можуть коректувати мету залежно від обставин і попереднього досвіду, зафіксованого в базі знань, які реалізують інтелектуальну діяльність.

Відповідно корекція *структури* системи для збереження стійкості при зміні ситуації за рахунок збурень, приводить до необхідності змінити стратегії поведінки системи і відповідно використання концепції (структурної) самоорганізації. При розриві зв'язків система шукає нові шляхи забезпечення динамічної стійкості на основі вироблення нових правил (стратегій) поведінки. Задача самоорганізації [1] розв'язується на основі стратегій детермінованого або стохастичного пошуку, який забезпечує певні властивості системи відповідно до структурних змін, що вимагає відповідного рівня інтелекту для прийняття рішень.

Ієрархія процедур навчання [4] самоорганізуючих систем відносно розв'язуваних типів задач управління реалізується у вигляді:

- навчання (настроювання) моделі в структурі САУ по еталонних моделях;
- навчання в системі зворотного зв'язку САУ (адаптація) для

формування образів ситуацій і їх розпізнавання;

- навчання САУ системи для реалізації евристик управління в самоорганізуючих структурах на всіх рівнях ієрархії в людині – машинних системах.

Згідно концепції цілеспрямованості можна виділити два класи системної організації:

- системи з навчанням для формування моделей об'єктів;
- системи з навчанням ІВС в структурі зворотних зв'язків, які реалізуються на основі інформаційно-вимірювальних підсистем (ІВПС).

Тоді задача розпізнавання образів розбивається [4] відповідно на підзадачі:

- мінімізації опису вхідних зображень (формувачі образів ситуацій) та вибір коректних ознак для їх дискримінації;
- задача прийняття рішень в процедурах класифікації на основі дискримінуючих ознак, відповідно до заданих мір близькості дискримінантних областей.

Теоретичний базис процедур і стратегій розв'язання задач включає предметно – орієнтовані знання про:

- теорію статистичних рішень для обробки даних;
- теорію ігор і дуального управління складними ієрархічними системами;
- методи штучного інтелекту для побудови процесорів;
- математичну логіку для побудови систем формування команд управління;
- теорію алгоритмів на основі процедур обробки даних про стан об'єктів;
- системний аналіз структури системи управління з ієрархією.

Концепція навчання Івахненка О.Г. [2], як модель інтелекту ґрунтується на ціленаправленій організації і приведення в дію елементів пам'яті системи управління для досягнення конкретної мети і полягає в збільшенні інформації про діючі збурення і реакції на них на основі опрацювання термінальних даних.

Цілі навчання системи з ієрархічною структурою:

- копіювання реакцій вчителя на різні типи збурень і формування еталонів;
- формування властивостей структури зворотного зв'язку, яка має розрізняти вхідні сигнали і їх класифікувати;
- вироблення правил поведінки, які приводять до гарантованого успіху.

Умовою того, що система може навчатись, є необхідність пам'яті, процесора опрацювання даних, системи формування нових знань і їх зберігання, інтелектуального елемента діалогу.

Самонавчання [2] - процес в інтелектуальній системі, що на основі опрацювання доступних даних про зовнішню ситуацію за певними алгоритмами проводить до генерації нової інформації.

Ознакою самонавчання розпізнаючої системи буде вироблення прототипів, еталонів, стандартів поведінки (прийняття рішень).

Детермінований режим навчання ґрунтується на точних правилах (алгоритмах) опрацювання даних і прийняття цільових рішень, виходячи з точних даних про стан системи і ситуацію в даний момент часу на основі логічних, точно означених (конструктивних) правил.

Процес навчання оператора формується при діалоговій взаємодії (ОПР-АСУ) (рис.1.) оператора є автоматичною системою управління

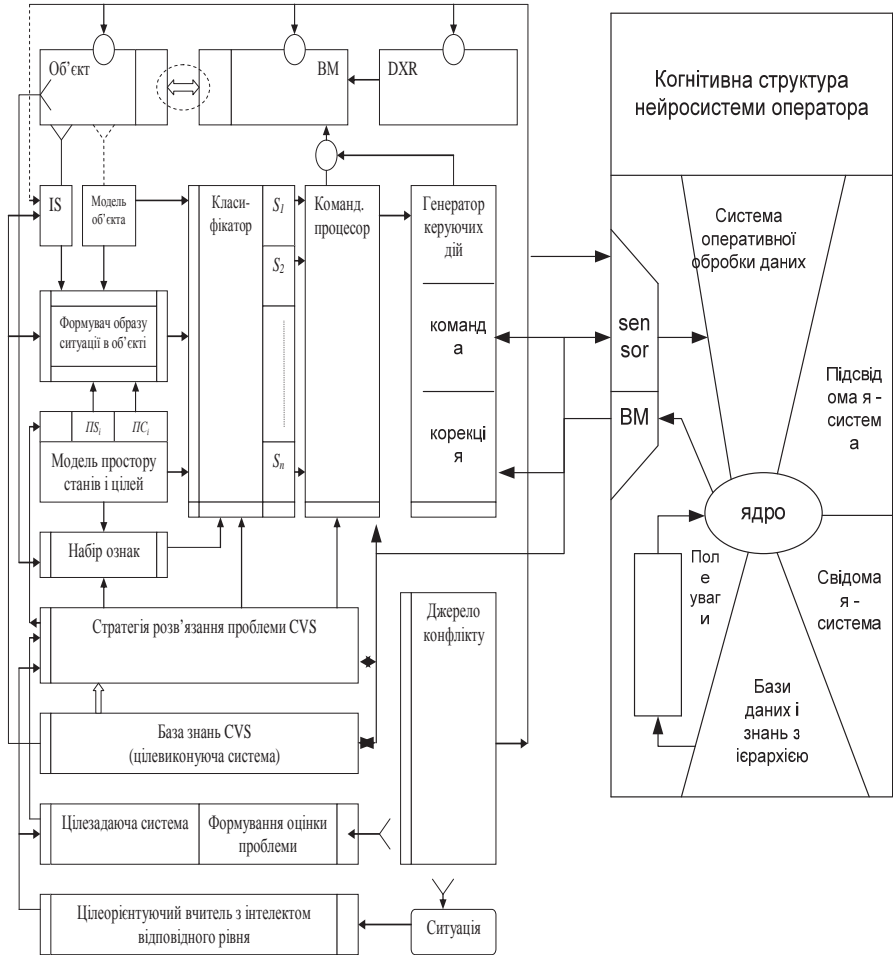


Рис.1. Блок-схема взаємодії САУ-ТП-оператор на основі самоорганізації

Структура системи автоматичного управління має такі рівні:

- об'єкт управління, виконавчий механізм, джерела матеріальних і енергетичних ресурсів;
- інтелектуальна структура відбору і опрацювання даних - як інформаційно-вимірвальна і керуюча системи;
- цілезадаюча і формуюча система для прийняття управлінських рішень;
- цілевиконуюча система, яка генерує стратегії управління реалізації мети;
- системний інструктор як цілеорієнтований вчитель процесом управління ОПР в режимі інтелектуального діалогу.

Взаємодія ґрунтується на концепції координації в режимі інтелектуальної самоорганізації оператором траєкторії стану об'єкту управління при дії збурень на інформаційні і ресурсні потоки і структури агрегатів і блоків енергоактивної виробничої системи.

Когнітивна структура оператора включає:

- ядро „Я- система,, і її свідому і підсвідому компоненти;
- бази даних і знань з ієрархічною структурою, яка формувалася у процесі навчання;
- дисплей внутрішнього поля уваги ядра „Я – система,,;
- система оперативної обробки даних, їх класифікації, структуризації і запам'ятовування;
- сенсори і виконавчі органи реалізації дій.

Початковим етапом навчання є генерація стратегічної мети і її декомпозиції на локальні цілі згідно програми освоєння прийомів управління АСУ-ТП для цього необхідно сформувати:

- *мету навчання* [1], як точне відтворення системи-учня реакцій на основі еталону поведінки (стратегію) системи - вчителя (правил поведінки);

- *процес навчання* [1], як цілеспрямовану автоматичну процедуру набуття знань організованою системою необхідних для досягнення мети на основі реалізації цілеорієнтованих дій з використанням надбаних знань.

Система здатна до самонавчання [1], якщо вона може автоматично на основі набутого досвіду попередньої роботи, ефективно організувати власні пристрої пам'яті (в якій зафіксовані впорядковані знання, процедури і алгоритми прийняття рішень на основі розпізнавання образів ситуацій, сформованих з одержаних даних, класифікації стану системи в просторі цілей для перевірки гіпотез відповідно до розбиття цільового простору системи).

Система повинна реєструвати і вивчати досвід попередньої роботи або вказівок вчителя, щоб визначати свою поведінку в майбутньому.

Пристрій пам'яті необхідно уявляти в ширшому розумінні слова з врахуванням свідомої і підсвідомої компоненти (як компоненту інтелектуального процесора прийняття рішень для досягнення мети).

Стійке положення системи (гомеостата) при дії збурень визначається

цілеспрямованою поведінкою, тобто вона повинна мати певний рівень інтелекту.

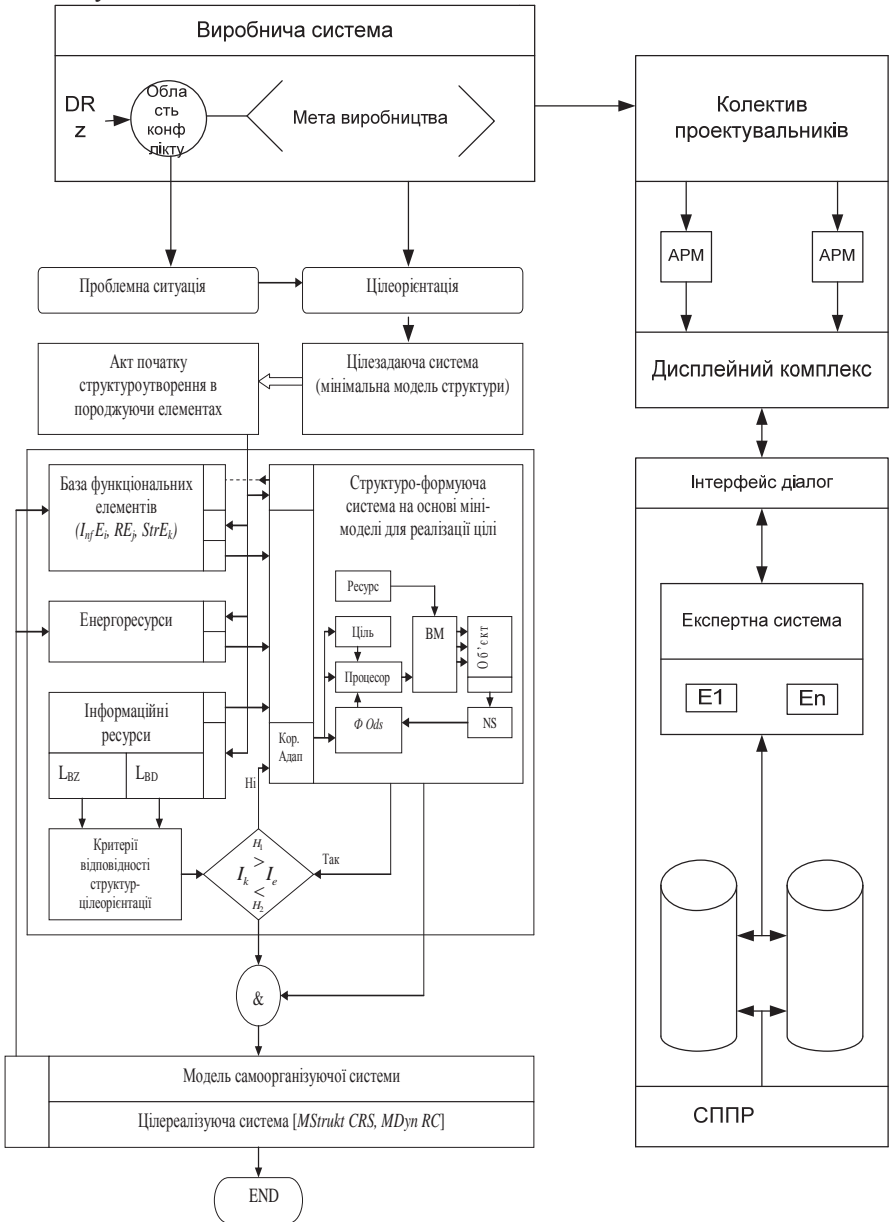


Рис.2. Модель формування структури системи управління

Концепція самонавчання організованої системи з певним рівнем інтелекту. Самоорганізація - процес структуроутворення з набору різних елементів функціонуючої системи без початкової мінімальної організації, при цьому в режимі самонавчання (Рис.2).

Відповідна структура процесу самоорганізації включає :

- виробничу систему;
- модель системи управління;
- колектив проектувальників;
- експертну систему з базою даних.

В процесі діалогу цих інтелектуальних структур формується модель інформаційної взаємодії компонент АСУ-ТП, як основи побудови структури системи управління виробничим процесом.

Відповідно до схеми (Рис.2) формуються навчальні плани, які враховують особливості функціонування всіх рівнів системи та всіх елементів, які входять в структуру системи управління і відповідні тести на розуміння процесів, які відбуваються в елементах і функціональних блоках автоматики та комп'ютерного забезпечення. Критерієм якості освоєння матеріалу є оцінка розуміння змісту призначення і функціонування елементів, блоків і системи АСУ на основі присвоєних балів блокам тестів.

Висновок. Розглянуто підходи до навчання операторів людино-машинних систем на основі концепції самоорганізації Івахненка О.Г. та процесу взаємодії людини і АСУ-ТП в режимі навчання та робочому режимі.

1. *Сікора Л.С.* Системологія прийняття рішень на управління в складних технологічних системах.- Л.:Каменяр, 1998.-453с
2. *Івахненко А.Г.* Непрерывность и дискретность. - Киев: Наук. думка, 1990. - 224 с.
3. *Напалков А.В., Прагина Л.Л.* Мозг человека и искусственный интеллект.-М.-МГУ.-1985.-120с.
4. Физиология поведения: Нейробиологические закономерности /Под ред.Бутуева А.С.:Л.-Наука.-1987.-736с.
5. Системные механизмы поведения /Под ред. Судакова К.В.-М.:Медицина.-1990.-240с.
6. *Хомская Е.Д.* Нейропсихология.-К.-Питер.-2005.-496с.
7. *Лурия А.Р.* Основы нейропсихологии.-М:ACADEMIA.-2002.-384с.
8. Функциональные системы организма / Под ред. Судакова К.В.-М.:Медицина.-1987.-432с.
9. *Дордж Ф.* Мозг как вычислительная машина.-М.-Мир.-1963.-502с.
10. Психология экстремальных ситуаций /Под ред. Тарас А.Е.-М.:АСТ.-2002.-480с.
11. Широчин В.П. Архитектоника мышления и нейроинтеллект.-К.-Юниор.-2004.-560с.

Поступила 30.9.2013р.