

ПРОБЛЕМА ІДЕНТИФІКАЦІЇ ФУНКЦІОНАЛЬНО-ОПЕРАТИВНОЇ СТРУКТУРИ МИСЛЕННЯ ОПЕРАТОРА В ЕКСТРЕМАЛЬНИХ СИТУАЦІЯХ

Розглянуто проблему ідентифікації функціонально-оперативної структури мислення оператора на основі діаграми оперативних етапів прийняття цільових рішень.

The problem of authentication of functional-operative structure of thought of operator is considered on the basis of diagram of operative stages of acceptance of decisions having a special purpose.

Актуальність проблеми. Ускладнення структури технологічних людино-машинних систем, оптимізація режимів для підвищення їх продуктивності, дія загроз та конфліктні внутрішні і зовнішні ситуації, привели до росту нервової напруженості при прийнятті рішень на контроль і ціле орієнтоване управління, як операторів так і адміністративного персоналу [1-2].

На сьогодні створені ефективні медичні засоби зняття стресу, але вони орієнтуються на зміну психофізичного стану особи, при цьому не враховується рівень завантаженості її при прийнятті інтелектуальних рішень. Методи діагностики орієнтовані на загальні оцінки стану оператора, не враховуючи його рівень інтелекту.

Для прогнозу поведінки оператора, як особи з певним психофізіологічним та інтелектуальним рівнем, необхідно побудувати моделі технологічних ситуацій та моделі оператора з формулюванням набору ознак і вимог щодо його профорієнтації та стійкого функціонування в граничних умовах і при аваріях.

Постановка проблеми та її аналіз. Для виконання інтелектуально-функціональної діяльності в організмі оператора існує комплекс активних сенсорних підсистем [3-7].

¹ Центр стратегічних досліджень еко-біотехнічних систем

² Українська академія друкарства

I. Підсистема виявлення зовнішніх сигналів.

Виявлення сигналу оператором є сенсорною його функцією, якою він сприймає енергетично-інформаційний вплив від об'єкта і системи керування. На основі механізму виявлення сигналу, відповідно до класу ознак, і алгоритму функціонування класифікатора сигналів синтезується алгоритм прийняття рішень в системі керування об'єктом.

Для свого функціонування механізм виявлення отримує інструкції на основі яких формує команди управління процесами прийому і опрацювання даних [1]. До таких команд, сформованих на діяльнісному рівні ієрархії мозку, належать:

- команди деривації (шунтування) сигналів;
- команди фільтрації, які вказують сенсорній системі на спосіб функціонування блоку пам'яті для фіксації сигналів, та передачі їх в нейроструктури для подальшого опрацювання.

II. *Функція ідентифікації* полягає в розбитті простору ознак сигналів на класи і відповідні інформаційні категорії (перцептивні функції) [1-4].

III. *Функція інтерпретації* є основою виконання інтелектуальних операцій та дій. Оператор прогнозує можливий результат дій, виконаних ним, з оцінкою інформаційного змісту операцій логіко-математичного типу на основі правил та інструкцій. При цьому правила визначають програму дій [5-10].

Для сприйняття і опрацювання інформації оператором, розроблені семіотичні та лінгвістичні методи кодування та образного представлення, які допомагають сформувати образ ситуації (інформаційний), побудувати класифікатори і процедури прийняття рішень [1, 2], і які є основою навчання та профорієнтації при підготовці операційного та управлінського персоналу людинно-машинних систем. На основі вищенаведеного побудуємо інформаційно-структурну схему виявлення сигналу про стан об'єкта оператором (рис.1), де $\{D_i\}$ – потоки даних, $\{II_i\}$ – підструктури пам'яті, PO_i – простір ознак сигналів, $KL(F_i|\theta)$ – класифікатор динамічних ситуацій згідно функції ознак $(F_i|\theta)$, СУ – система управління об'єктом, який контролює оператор, $(U_m U_\phi)$ – управління процесами шунтування і фільтрації потоків сигналів, θ – параметр.

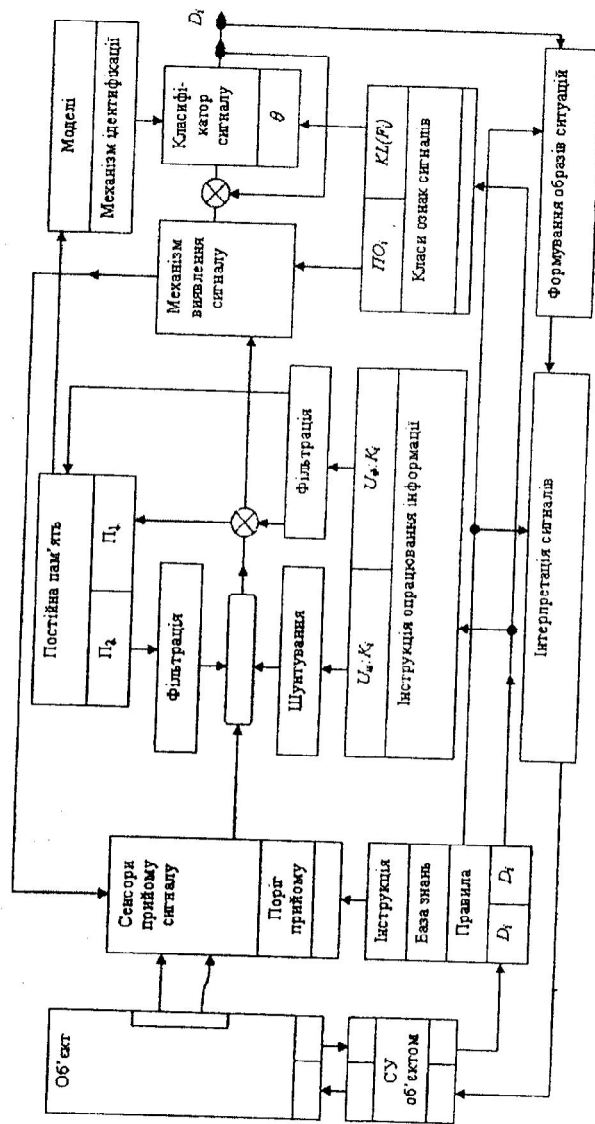


Рис. 1. Схема виявлення сигналу оператором

Наведемо елементи представлення зв'язків в просторовій структурі та організації людино-машинних систем, ввівши функціональні позначення для дуг графів, як структурних компонентів, які відображають їх організацію. Побудуємо моделі взаємодії особи, що приймає рішення (ОПР) відповідно з технологічними об'єктами, які складають ієрархію (цілеорієнтовану) Рис.2.

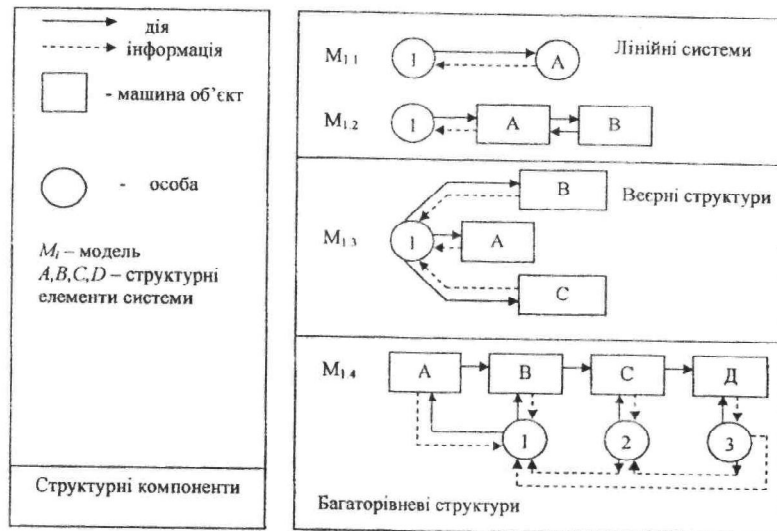


Рис.2. Моделі просторової організації. Структурні зв'язки

Моделі зв'язків визначають структурну схему послідовної організації системи <оператори-машини> на основі логіки і програми функціонування людино-машинних систем (ЛЧМ).

Метод оперативних етапів роботи людино-машинних систем (метод Керке).

Ціль аналізу (на основі цієї моделі) – в побудові діаграми оперативних етапів функціонування ЛМС, які включають:

- виявлення схеми послідовної передачі інформації в ЛМС;
- формування процедур класифікації ситуацій і прийняття рішень;

- формування системи цілеорієнтованих команд і дій на їх основі;
- створення системи контролю стану ЛЧС і результатів дій відносно цілі.

Наведемо базові функціональні елементи опису процесу дії (Рис.3):

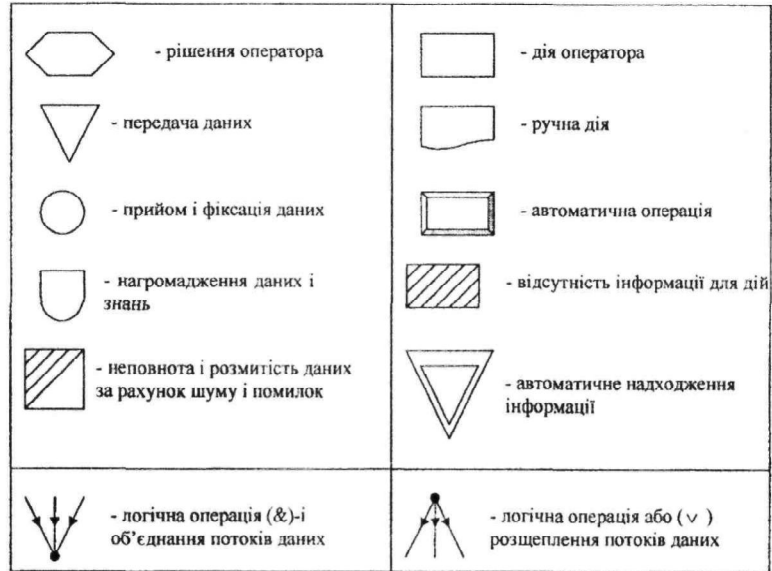


Рис.3. Схема компонентів інтелектуальної діяльності

Діаграми оперативних етапів використовуються для того, щоб найти таку модель конфігурації ЛМС, яка б полегшувала прийняття в людино-машинних системах цілеорієнтованих рішень на основі конструктивної та ефективної оцінки сенсорної та образно-мнемонічної інформації.

Такі діаграми мають явну логічну структуру і конструктивне графічне зображення, та не впливають на динаміку ЛМС.

Виконання операцій в ЛМС вимагає структурованого мислення, яке формується в процесі професійного і загального навчання, а його рівень залежить від інтелектуальних здібностей.

В [3] проведено аналіз моделей оператора як системи управління, яка має цілеорієнтований комплекс інформаційно-керуючих структур, об'єднаних моделлю функціональної цілеорієнтації, що включає такі елементи і блоки:

- систему керування зором в процесі сприйняття образів сцен;
- систему терморегуляції організму для його стабілізації при зміні температури;
- слідкуючи систему скелетних м'язів для координації руху;
- функціональну нервово-м'язову систему управління життєдіяльністю;
- структурну схему адаптивного регулятора процесу дихання;
- лінійні та нелінійні класичні структури регуляторів функцій організму.

Наведено [3] також такі структурні схеми і моделі, які відображають інформаційно-функціональні компоненти:

- структурну схему ідентифікації характеристик оператора;
- модель ідентифікації в залежності від рівня розвитку особи;
- модель інтенсивності реакції рецептора на зовнішні збурення;
- модель динаміки м'язового навантаження при виконанні обов'язків для реалізації прийнятих рішень;
- загальну модель оператора в системі компенсаційного слідкування за об'єктом ЛМС.

Відповідно до моделей [3] побудуємо поведінкову модель функціонування оператора в процесі цільової діяльності (Рис.4) в умовах дії збурень і загроз як на об'єкт так і на оператора, який формує пішення, де I_{ij} – інформаційний потік даних, R_i – логіко-математичні операції, $trakS_i$ – траєкторія руху системи в просторі станів, S_i – ситуації загроз.

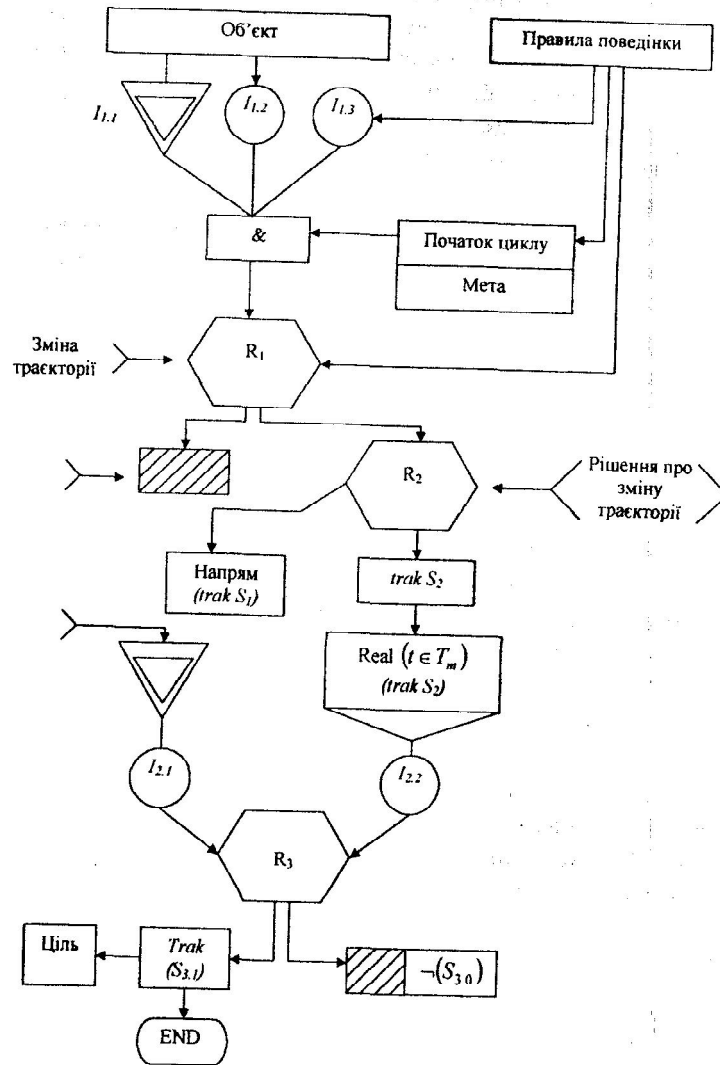


Рис.4. Діаграма оперативних етапів досягнення цілі

ВИСНОВОК

Розглянуто моделі функціональної діяльності оператора при роботі в екстремальних умовах, процедури рішень якого будуються на основі оперативних діаграм.

1. Монмолен М. Системы «человек-машина».-М.:Мир.-1973.-255с.
2. Сікора Л.С. Системологія прийняття рішень в складних технологічних структурах. Ч.2.-Л.:Каменяр.- 1998.-399с.
3. Милсум Дж. Анализ биологических систем управления.-М.:Мир.-1968.-501с.
4. Биологическая кибернетика.-М.:Высш.шк.-1974.-348с.
5. Нейрофизиология, нейрокибернетика, нейроботаника /ред.Иванов, Муромский К.А.-К.:Вища шк.-1985.-240с.
6. Данилова Н.Н., Крылова А.Л. Физиология высшей нервной деятельности.-М.:МГУ.-1989.-399с.
7. Забродин Ю.М. и др. Особенности решения сенсорных задач человеком.-М.:Наука.-1981.-197с.
8. Джордж Ф. Мозг как вычислительная машина.-М.:Мир.- 1963.-527с.
9. Фролов А.А., Муравьев. Информационные характеристики нейронных сетей.-М.:Наука.-1988.-160с.
10. Непалков А.В., Целкова Н.В. Информационные процессы в живых организмах.- М.Высш.шк.-1974.-320с.