

Л.С. Сікора, д.т.н., проф., НУ «Львівська політехніка», м. Львів,  
Р.Л. Ткачук к.т.н., ЛДУ БЖД, м. Львів, Г.В. Ткачук, головний програміст  
ЛННБУ ім. В.Стефаника, м. Львів, Б.Л. Якимчук н.с. ЦСД ЕБТС, м. Львів.

## КОГНІТИВНА СКЛАДОВА В ОПЕРАТИВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В АСУ-ТП ПРИ НЕЧІТКОСТІ ДАНИХ

**Анотація.** В статті розглянуто діяльність оператора в умовах надзвичайних ситуацій, сформульовані вимоги, які необхідні для ефективного прийняття рішень. Проведений аналіз проблеми оцінки інтелектуальних здібностей оператора. Наведена функціональна структура процесу цілеспрямованої діяльності та схема розв'язання задач управління.

**Аннотация.** В статье рассмотрено деятельность оператора в условиях чрезвычайных ситуаций, сформулированы требования, необходимые для эффективного принятия решений. Проведено анализ проблемы оценки интеллектуальных способностей оператора. Приведена функциональная структура процесса целенаправленной деятельности, а так же, схема решения управленческих задач.

The article deals with activities of the operator in emergency situations, defined requirements that are necessary for effective decision making. The analysis of the problem of assessment of intellectual abilities of the operator was made. The article focuses on functional structure of the process of purposeful activity and scheme of solving problems.

**Ключові слова:** інтелект, нейроструктура, оперативна діяльність, сенсор, ризик, надзвичайні ситуації, техногенні структури, прийняття рішень, управління.

**Ключевые слова:** интеллект, нейроструктура, оперативная деятельность, сенсор, риск, чрезвычайные ситуации, техногенные структуры, принятие решений, управление.

**Key words:** intelligence, neurostructure, operational activity, sensor, risk, emergencies, man-made structure, decision making, management.

**Актуальність.** Сучасне виробництво – це складні інтегровані людино-машинні керовані системи, стратегії управління, які внесені як в структуру АСУ, так і в базу знань професійних навиків оператора. В ієрархії системи перед оператором стоять задачі:

- з контролю динамічного стану;
- з формування координуючих дій для підтримки цільового функціонування системи;
- з управління і регулювання технологічними процесами в нормальних режимах і надзвичайних ситуаціях.

Оператор в АСУ стає інтегральним інтелектуальним блоком процесора управління і від нього залежить надійність функціонування системи [1]. Характерною рисою таких систем є розподіл інформаційного навантаження у відповідності до цільових задач, а це вимагає опрацювання потоків даних різної інформаційної значущості, виявлення характерних ознак поведінки системи

відносно цілі та формування рішень для координації руху системи в напрямку цільової області. Ці процеси і процедури прийняття рішень підвищують психічну напруженість, що може привести до прийняття рішень з не виправданим ризиком. Тобто, відповідно до ситуації, зростає ціна помилки, тому виправданим є формування комплексу вимог як до рівня інтелектуальної готовності, так і до психофізіологічних характеристик оператора [4, 5].

**Проблема.** Найважливішим фактором роботи оператора в інтегрованих системах є рівень інтелекту – основного елементу процесу сприйняття і опрацювання потоку даних та образів ситуацій [2]. Наведемо схему розв'язання задач управління оператором рис 1.

Сигнали про стан системи і зовнішню ситуацію сприймаються оператором через сенсорну систему і опрацьовуються в нейроструктурах мозку з метою формування образу ситуації в цільовому просторі інтегрованої системи [3]. В умовах надзвичайних ситуацій в техногенних структурах, підрозділи аварійних служб і МНС знаходяться в різних координатах, мають розподілену енергетичну, ресурсну, виробничу та інформаційно-управлінську структуру, що ускладнює прийняття координуючих і керівних рішень особливо в аварійних режимах діяльності. Ці умови формують вимоги до інтелекту і психофізіологічних характеристик операторів та апарату управління стосовно їхніх умінь і психологічної стійкості.

Наведемо перелік вимог до оператора і умінь, які необхідні для прийняття рішень [4]:

- для просторової оцінки ситуації:
  - > сенсорна чутливість,
  - > гострота реакції на звукові та слухові образи та мінімізація часу реакції,
  - > ефективне формування ознак і загроз;
- для оцінки ситуацій в техногенній системі:
  - > виконання логіко-математичних операцій, геометричних і алгебраїчних перетворень при формуванні образів,

- > знаходження факторів і ознак причинно-наслідкових зв'язків, логічних закономірностей,
- > швидка ідентифікація розвитку динамічних сцен, виявлення комплексу ознак та оцінки параметрів динамічних процесів, виділення із загального набору параметрів підмножини суттєвих факторів,
- > вміння використовувати логічні операції, дискримінантні функції, процедури виведення, генерації гіпотез про можливий розвиток подій,
- > адекватність побудови планів і рішень, вибір альтернативних дій, (вміння будувати в уяві траєкторії руху до цілі, графи, ланцюги, ланки, дерева рішень);
- для побудови варіантів стратегій і тактики поведінки на основі цілеорієнтованих дій здатність:
  - > будувати оптимальні ланцюги і плани дій з мінімізацією ризику,
  - > оцінювати параметри загроз і прогнозувати їх вплив на рівень аварійності та динаміку розвитку ситуації,
  - > реалізовувати тактику дій в умовах прямих загроз.

**Аналіз проблеми оцінки інтелектуальних здібностей особистості оператора, який працює в умовах екстремальних ситуацій.**

Для прийняття рішень, оцінки ситуації та їх реалізації в умовах загроз, від оператора вимагається: високий рівень інтелектуальних здібностей, мотивації, цілеорієнтації. Ці особливості вимагають вміння:

- формувати образи ситуацій;
- сприймати вербальну, образну та аналітичну інформацію, та опрацьовувати її;
- розпізнавати ситуації і формувати цілеспрямовані схеми дій;
- генерувати тактики дій в умовах ризику;
- прокладати маршрути.

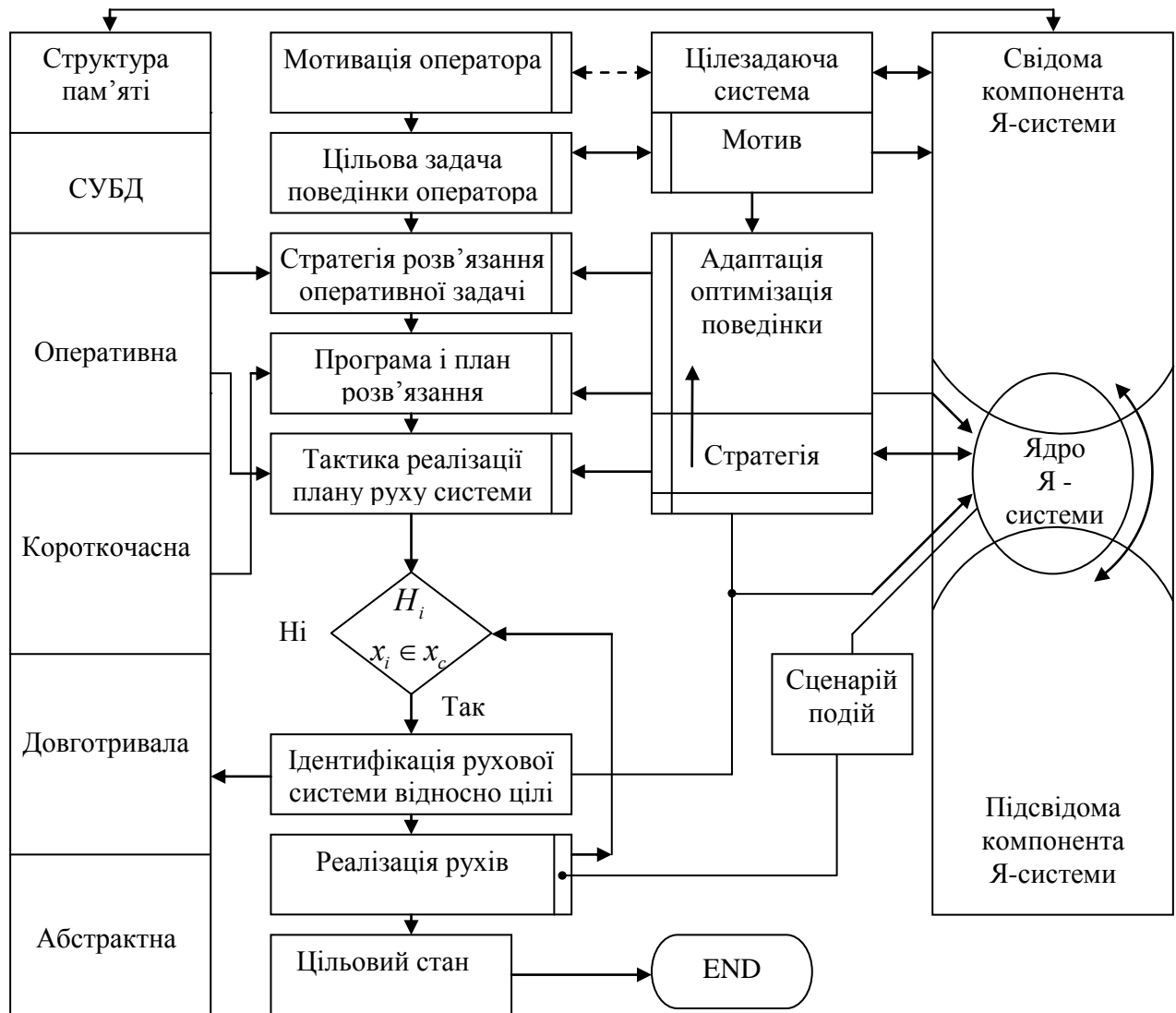


Рис 1. Схема розв'язання задач управління оператором

В умовах психоемоційної напруги окрім необхідності швидкого і ефективного сприймання та опрацювання інформаційних потоків вимагається відповідна реакції та вміння оцінювати часові інтервали, які необхідні для прийняття рішень і виконання дій.

Найскладнішим є випадок, коли оператор змушений швидко і кардинально міняти стратегію управління при динамічних загрозах, оскільки така ситуація вимагає високого рівня інтелектуальних здібностей, глибоких професійно орієнтованих знань, мотиваційної зацікавленості, рішучості до дій та психофізіологічної стійкості. На рис. 2 наведено функціональну структуру процесу цілеспрямованої діяльності.

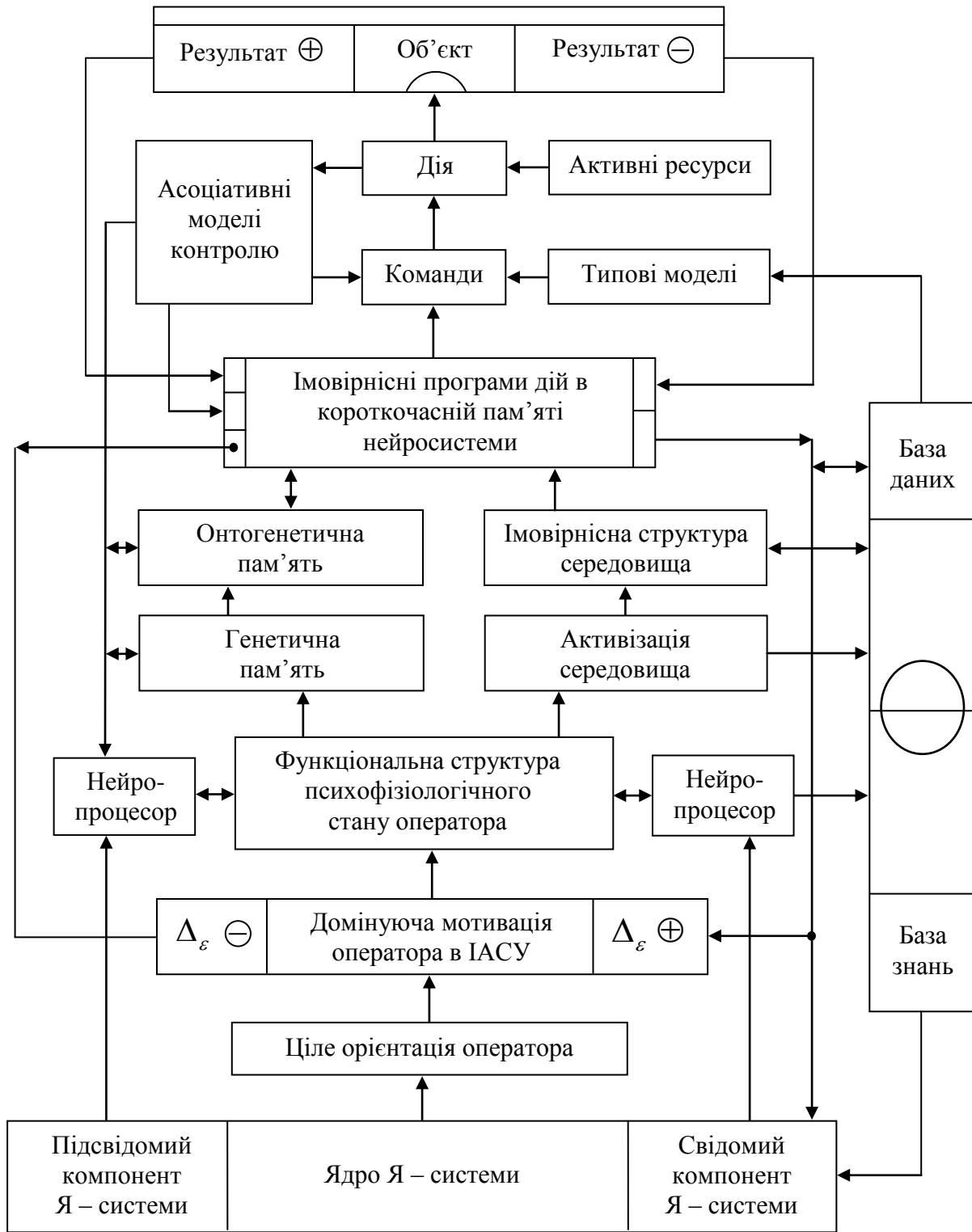


Рис.2. Функціональна структура цілеспрямованої діяльності оператора

Виходячи з вище наведеного можна зробити висновок, що для діяльності в умовах ризику і нечіткості даних в технологічних системах інтелектуальний рівень підготовки оператора має забезпечувати:

- здатність освоювати складні технічні знання з широкого спектру предметних областей;
- вміння будувати аналогії та моделі предметних областей;
- вміння виявляти сенс технологічних систем і виробничих агрегатів;
- визначення характеристик і параметрів динаміки процесів та побудова образів ситуацій;
- виявлення ознаки нормального і аварійних режимів та будувати сценарії розвитку, виходячи з причинно-наслідкових зв'язків і логіки управління, а також синтезувати стратегії протидії;
- прогнозування наслідків управлінських дій і вплив загроз та факторів;
- психологічну стійкість і надійність функціонування складових системи в нормальних і аварійних режимах.

Рівень функціональних здібностей оператора зумовлений:

- генетичною організацією особистості, яка забезпечує здатність організму витримувати навантаження і навчатись (ефективно освоювати знання та вміти використовувати їх у практичній діяльності);
- мотиваційно-вольовою компонентою і природнім інтелектом, який дозволяє цілеорієнтовано самовдосконалюватися в процесі навчання та трудової діяльності.

З іншого боку ця проблема характеризується здатністю до цілеорієнтованої інтелектуальної самоорганізації в сенсі М.М. Амосова, О.Г. Івахненка.

**Висновки.** Розглянуто інтелектуальний компонент при формуванні рішень в рамках когнітивної психології на основі концепції «Я-системи». Показано, що для прийняття ефективних рішень в умовах ризику і нечіткості даних необхідно поруч із інтелектуальним рівнем враховувати і психофізіологічний стан та мотиваційно-вольову сферу оператора.

**Література:**

1. Зайцев В.С. Системный анализ операторской деятельности / В.С. Зайцев – М.: Радио и связь, – 1990. – 120 с.
2. Завалишина Д.Н. Психологічний аналіз оперативного мислення / Д.Н. Завалишина. – М.: Наука, – 1985. – 220 с.
3. Лургия А.Ф. Основы нейропсихологии / А.Ф. Лургия. – М.: Академия, – 2002. – 384 с.
4. Сікора Л.С. Когнітивні моделі та логіка оперативного управління в ієрархічних інтегрованих системах в умовах ризику / Л.С. Сікора. – Львів: ЦСД «ЕБТЕС», 2009. – 432 с.: схеми, табл.
5. Ткачук Р.Л. Логіко-когнітивні моделі формування управлінських рішень інтегрованими системами в екстремальних умовах: [посібник] / Р.Л. Ткачук, Л.С. Сікора. – Львів: Ліга-Прес, 2010. – 404 с.: схеми, табл., іл.