

і архітектури, яка відповідає за відображення даних. Основну увагу приділено візуалізації даних з подальшою можливістю роботи з ними.

Запропонована архітектура програмного забезпечення дає можливість: правильно відображати карти форматів TAB і MID/MIF; створювати нові спеціалізовані шари карти; оперувати даними карти з можливістю додавання своєї геоінформації; візуалізувати результати інвентаризації парникових газів у 2D і 3D вигляді.

1. Інформаційні технології інвентаризації парникових газів та прогнозування вуглецевого балансу України / Р. А. Бунь, М. І. Густі, В. С. Дачук та ін.; За ред. Р. А. Буна. – Львів: УАД, 2004. – 376 с.
2. Бунь Р.А. Інформаційні технології формування кадастру емісій парникових газів Львівщини / Р.А.Бунь, Н.О.Шнак, Б.М.Матоліч, Х.В.Бойчук, К.І.Думтрів, О.Б.Яремчишин. – Львів : Видавничий дім «Укрпол», 2010. – 272 с.2 книжки
3. Longley P., Goodchild M., Maguire D., Rhind D. Exploring geographic information systems and science. – John Wiley & Sons, 2005. – 517 p.
4. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories / Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T., Tanabe K. (eds). – IPCC, IGES, Japan, 2006.
5. Гамаль Х. Геоінформаційні технології просторового аналізу емісії парникових газів у енергетичному секторі : дис. ... канд. техн. наук : 05.13.06. – Львів, 2009. – 256 с.

*Поступила 12.01.2011р.*

УДК 621.3

Л.С. Сікора, д.т.н., проф, Ю.Г. Міюшкович, к.т.н., НУ «Львівська політехніка», м. Львів, Н.К. Лиса н.с., Б.Л. Якимчук, н.с., Л.Ю. Якимчук, н.с., Центр стратегічних досліджень еко-біо-технічних систем, м. Львів.

### **АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ ОЦІНКИ ІНТЕЛЕКТУ ОПЕРАТИВНОГО ПЕРСОНАЛУ ДЛЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ В ЕКСТРЕМАЛЬНИХ СИТУАЦІЯХ**

*Анотація.* Розглянуто когнітивні аспекти проблеми оцінки інтелекту персоналу, які приймають активні рішення в складних ієрархічних системах.

*Аннотация.* Рассмотрены когнитивные аспекты проблемы оценки интеллекта персонала, принимающего активные решения в сложных иерархических системах.

*Abstract.* Examined the cognitive aspects of assessment of intelligence personnel taking active decisions in complex hierarchical systems.

*Ключові слова.* Інтелект, когнітивна психологія, оперативна діяльність, сенсор.

© Л.С. Сікора, Ю.Г. Міюшкович,  
Н.К. Лиса, Б.Л. Якимчук, Л.Ю. Якимчук

*Ключевые слова.* Интеллект, когнитивная психология, оперативная деятельность, сенсор.

*Key words.* Intellect, cognitive psychology, operations, sensor.

**Актуальність.** Проблема оцінки інтелекту оперативного персоналу для обслуговування складних систем стала особливо важливою на сучасному етапі розвитку комп'ютерних мереж як компоненти складних ієрархічних структур. Помилки інтелектуального характеру (нерозуміння структури і динаміки функціонування телекомунікаційних та комп'ютерних систем) можуть призвести до дезінформації верхнього рівня управління або аварійної ситуації.

Оперативний персонал (ОПР) повинен мати високий рівень мотивації, цілеорієнтації, системного інтелекту для прийняття рішень і їх реалізації в умовах загроз.

Риси особи (ОПР), які характеризують здатність приймати рішення в умовах ризику, пов'язані з певним рівнем інтелекту, який забезпечує можливість і вміння приймати рішення та оцінювати ситуацію:

- читати карти; сприймати образну інформацію;
- прокладати маршрути;
- формувати образи ситуацій;
- розпізнавання ситуацій і осмислення схеми дій;
- генерування тактик дій в умовах ризику;
- сприймати вербальну, образну та аналітичну інформацію, її логічну сутність для класифікації і прийняття рішень.

В умовах ризику в ОПР формується емоційна напруженість. Крім того необхідність швидко і ефективно сприймати і опрацювати аналітичну, вимірювальну та образну інформацію, формувати ознаки і їх цілеорієнтовано класифікувати з метою вибору варіантів дій для прийняття рішень на ліквідацію загрозливих ситуацій, вимагає реакції та вміння оцінити часові інтервали необхідні для прийняття і виконання рішень та дій.

Найгірший випадок, коли ОПР мусить швидко і кардинально міняти стратегію управління при динамічних загрозах тому, що в цьому випадку вимагається високий рівень інтелекту, глибокі профорієнтовані знання, усвідомлення мотивації і рішучість до дій, психофізична стійкість. На рис.1 наведено функціональну структуру ціленаправленого акту дій. Виходячи з вище наведеного слідує, що для технологічних систем поняття інтелект оператора включає:

- здатність освоювати складні технічні знання з широкого спектру предметних областей;
- вміння будувати аналогії та моделі відносно предметних областей;
- вміння виявляти сенс технологічних систем і виробничих агрегатів;
- визначати характеристики і параметри динаміки процесів та будувати образи ситуацій;

- виявляти ознаки нормального і аварійних режимів та будувати сценарії розвитку, виходячи з причинно-наслідкових зв'язків і логіки управління, а також синтезувати стратегії протидії;
- прогнозувати наслідки управляючих дій і вплив загроз та факторів;
- проявляти психологічну стійкість і надійність функціонування в складі системи, команди в нормальних і аварійних режимах.

Ці вимоги до функціональних здібностей ОПР включають дві компоненти когнітивної структури:

- генетичну організацію особи, яка забезпечує здатність організму витримувати навантаження і навчатись (ефективно освоювати знання і вміти їх використовувати);
- мотиваційно-вольову компоненту і природний інтелект, який цілеорієнтовано розвивати в процесі навчання і само вивчення.

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

### ***Декомпозиція проблеми інтелекту через моделі поведінки.***

*Функціональна структура поведінкового акту.* Будь-яка поведінкова структура програми будується на таких домінантах [1-5]:

- домінуюча мотивація;
- минулий життєвий досвід (банк знань образів і сценарії розвитку ситуацій);
- пошук аналогій на основі оцінок поточної ситуації і фіксація їх в короткочасній пам'яті.

На основі домінант формується стратегія можливих траєкторій руху до цілі, та відповідні алгоритми і плани дій з оцінкою ресурсів достатніх для досягнення цілі. Домінуюча мотивація формується системо-утворюючою нейроструктурою, яка є активним агентом готовності ОПР до дії і здатна зменшити реакції на сторонні збурення. Тобто є структурою з визначальною ціле орієнтацією, яка визначає подальшу поведінку при реалізації програми дій.

На певному рівні невизначеності виникають альтернативні варіанти поведінкової програми, що викликає проблему вибору при прийнятті рішень схеми, програми руху до цілі. При детермінованій ситуації вибір програми не є актуальним.

При ризиковій ситуації, яка визначається комплексом показників вимірювальних приладів, записів з каналів обробки і реєстрації даних в структурі АСУ, на основі оцінки відхилень траєкторії параметру стану, включаються внутрішні інтелектуальні ресурси.

Відповідно, когнітивна структура «Я-системи» оператора формує образ ситуації і можливі сценарії розвитку подій та сценарії на основі стратегій утримання системи в режимі.

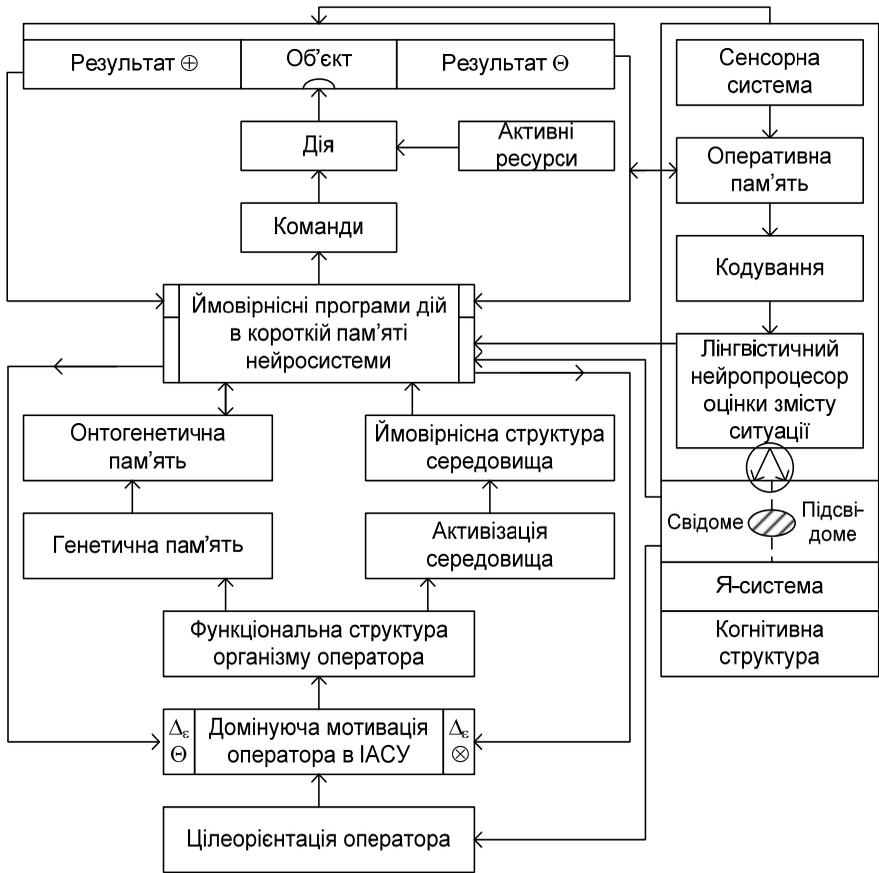


Рис.1. Функціональна структура цілеспрямованого акту дій

Відповідно включаються когнітивні ресурси:

– *Минулий досвід*. Як база знань, досвід формується з функціональних елементів, які відповідно до об'єкта описують ситуації, моделі поведінки, в часі не є стабільними, а змінюються з розвитком особи і її досвідом розв'язувати проблемні задачі в процесі її діяльності. Набуті при цьому знання, на основі природного (генетичного) інтелекту і навчальних процедур та процесів, створюють базові класи моделей поведінки, які вибираються автоматично, відповідно до поточної ситуації, є основою складних програм ціленаправленої поведінки.

– *В короткочасній пам'яті* на основі сенсорних даних формується образ поточної ситуації. Активація процесу сприйняття зовнішньої ситуації відбувається на основі сенсорної функції нейроструктур мозку і полягає в:

- виявленні і кодуванні образів ситуацій;
- розпізнаванні і класифікації образів ситуацій, які склалися в нейроструктурі;

– *Вищий рівень сенсорної інтеграції нейроструктур* дозволяє формувати образи середовища, виділити ознаки, виявити функціональні і причинно-наслідкові зв'язки, сформувані образ структури зовнішнього середовища та логіку організації і, відповідно до цього, сформувані цілеорієнтовану програму поведінки.

– *Ймовірнісний характер* динаміки середовища та ціль функціонування ОПР визначають ступінь актуальності вибору гіпотези відносно способу дій, на основі якої формується програма поведінки (процедура прийняття рішень) і, яка задає послідовність поведінкових актів (дій). Поведінкові ситуаційні гіпотези (тактики), відповідно до цілі і образів ситуацій, утворюють нейродинамічну модель програми цілеорієнтованих керованих дій, яка утримується в пам'яті до *повної реалізації поведінкового акту*. Ймовірнісні програми (причинно-наслідкові зв'язки) є основою формування управляючих програмних команд, які активізують послідовність гіпотез вибору способу дій, що приводять до цілі. Після цього програма переходить в довготривалу пам'ять, у відповідний клас моделей цільових дій, з оцінкою її ефективності. Результати цілеорієнтованих програмних дій формують емоційний статус, який є основним координатором мотивації і готовності до реалізації цільових дій.

1. *Батуев А.С.* Высшая нервная деятельность. – М.: Высш. шк., 1991. – 256 с.
2. *Сікора Л.С.* Системологія прийняття рішень в складних технологічних структурах. – Львів, Каменярь – 1998. – 453 с.
3. *Солсо Р.* Когнитивная психология – СПб.: Питер. 2002. – 592 с.
4. *Капрара Дж., Сервон Д.* Психология личности. – СПб.: Питер, 2003. – 640 с.
5. *Іванов-Муромський К.А.* Нейрофизиология, нейрокибернетика, нейробионика. – Киев.: Вища школа, 1985. - 240 с.

*Поступила 27.01.2011р.*