

2. Ломницька Я.Ф., Чабан Н.Ф. Хімічні та фізико-хімічні методи аналізу в екологічних дослідженнях. – Львів: ВЦ ЛНУ ім. Ів. Франка, 2009. –304 с.
3. Электроаналитические методы в контроле окружающей среды. / ред. Калвода Р. –М.: Химия, 1990, – 240 с.
4. Мигли Д., Торренс К. Потенциометрический анализ воды. – М.: Мир. 1980, –515 с.
5. Кульский Л.А. Основы химии и технологии воды. – К.: Наук. Дум, 1991. –568 с.
6. Зеркалов Д.В. Екологічна безпека управління моніторинг, контроль. – К.: КНТ Дакор, Основа. 2007. –412 с.
7. Лиса Н.К. Лазерна активація водних розчинів та моделі оптико-гальванічних ефектів для побудови сенсорів контролю технологічного середовища / Н.К. Лиса, Л.С. Сікора // Моделювання та інформаційні технології. – 2008. – Вип. 47. – С.168-175.

*Поступила 25.02.2013р.*

УДК 621.3

Л. С.Сікора, д.т.н., проф., М. С.Антоник, к.т.н., В.І.Сабат, к.т.н., доц,  
Л.Пюрко, співшукач,  
НУ «Львівська політехніка», Українська академія друкарства

## **ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ АКТИВІЗАЦІЇ КОГНІТИВНОГО РІВНЯ ОСОБИ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ**

Анотація. В статті на основі інформаційних технологій і когнітивної психології побудовано модель активізації навчального процесу операторів АСУ-ТП.

Аннотация. В статье на основе информационных технологий и когнитивной психологии построена модель активизации учебного процесса операторов АСУ-ТП.

Summary. The article is devoted to the construction of the activation model in the study of ASM-TP operators.

Ключові слова: інформація, навчання, активізація, когнітивна психологія.

Ключевые слова: информация, обучение, активизация, когнитивная психология.

Key words: information, study, activation, cognitive psychology.

### ***Актуальність***

Високий темп росту об'єму знань та їх інтелектуальної складності для роботи у комп'ютеризованих виробничих системах різного виду (енергетика, нафтохімія; транспорт, поліграфія) спонукає до пошуку нових методів професійної підготовки персоналу. Інформаційні комп'ютерні технології опрацювання даних і прийняття рішень в складних ситуаціях для розв'язання потребують нових методів як впорядкування знань за логічною і системною

структурою, так і підвищення здатності сприймати їх зміст особою в нормальних і екстремальних ситуаціях, що ставить ряд нерозв'язаних проблем активізації когнітивної структури.

### *Проблемні задачі*

В процесі виробництва виникають проблеми інформаційно-логічного характеру, які необхідно розв'язувати в термінальній часі:

– складність розв'язуваних проблем перевищила можливість обробляти потоки даних людиною і процесом АСУ-ТП;

– нездатність людини приймати ефективні рішення в граничних і аварійних режимах за рахунок когнітивного і інтелектуального перенапруження.

Це привело до створення інформаційних систем (як інструменту підвищення обґрунтованості і ефективності прийняття керуючих рішень) та технологій синтезу стратегій досягнень мети, тактики, системного планування дії на об'єкт в нормальних і аварійних режимах.

В процесі розв'язання складних проблем маємо такі рівні ієрархій [2]:

– ієрархія нижнього рівня структури об'єкта на розбитті модулів і агрегатів;

– ієрархія структури управління n-го порядку в залежності від цілеорієнтації та рівня опрацювання інформації (сенсори, блоки обробки, формувачі образів динамічних ситуацій);

– ієрархія дерева рішень і розбиття цільового простору на кластери;

– ієрархія структури всього рівня та її розбиття на функціональні страти;

– ієрархія управлінського персоналу за ступенем повноважень та прийняття управлінських, технологічних, оперативних, стратегічних рішень.

Відповідно, на верхньому рівні адміністративно-управлінського формування рішень виступають проблеми, які мають:

– ієрархію пріоритетів в процедурах рангування альтернатив на розбитті простору цілей стратегічного рівня (страти);

– ієрархію в побудові множин дерев цілей та відповідних класів стратегій та оцінку їх ефективності відносно еталонного способу реалізації цілі в умовах ризику, криз і аварійних ситуацій.

Як наслідок, важливим в процедурі пошуку способу розв'язання проблем є здобування даних і моделі виявлення знань в активному діагностичному та експертному режимі, виявлення їх логічної і когнітивної структури [2].

Наступним кроком є виділення об'єкта управління з середовища техногенної системи та означення його границь, функціональної і інформаційної структури [2], побудови формалізованої моделі, оцінка її адекватності, виявлення граничних і аварійних режимів та, відповідно, спостережливості і керованості. Такою процедурою є схема агрегування об'єкта та побудова математичної моделі спостереження, управління, алгоритмів опрацьованих даних, моделей ознак нормальних і аварійних, що з

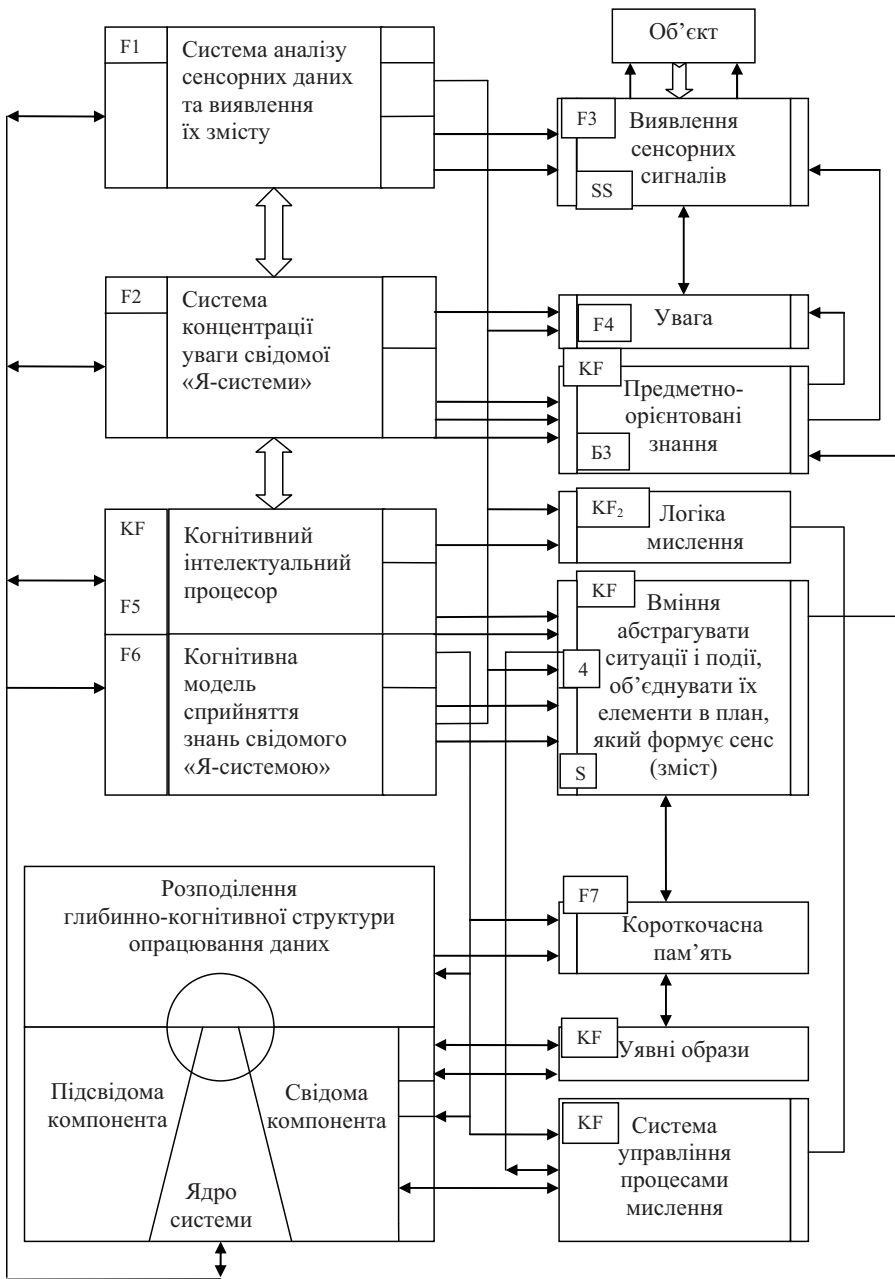


Рис. 1. Когнітивна структура «Я-системи»

одного боку повинно бути задокументовано в нормативних актах та інструкціях, а з другого боку проведено навчання персоналу з користування такими моделями. [1–3]

Поведінка оператора, що пройшов повний курс профорієнтованого навчання, в нормальних умовах і граничних режимах відповідно визначає рівень інтелекту та рівень психологічної стійкості при прийнятті рішення в умовах надзвичайних ситуацій.

Для забезпечення розв'язання цих проблем будуються проблемно-орієнтовані [3–7] системи навчання із наскрізною траєкторією нарощування знань особи, що навчається на основі поступової активізації когнітивних здібностей.

### ***Інформаційно-когнітивні моделі процесів навчання***

В процесі проблемно-орієнтованого навчання можна виділити дві інформаційно-когнітивні компоненти ділового обміну знаннями:

- здатність вчителя донести зміст блоку навчальної інформації і організувати інтелектуальний діалог;
- здатність когнітивного учня, студента, виробничого персоналу сприйняти блок інформації та усвідомити її зміст та способи використання при формуванні і прийнятті рішень.

Відповідно наведемо систему класифікації видів навчання [2-7]:

- традиційне навчання в інформаційному діалозі в системі <вчитель-слухач> в пасивному режимі сприйняття дозованих блоків знань різної інтелектуальної складності та інформаційного наповнення;
- методи навчання на управлінських технологіях (теорія поетапного формування когнітивних дій, програми, алгоритмів в структурі навчальних блоків знань);
- методи навчання побудовані на сугестопедичних теоріях (механізми активації свідомості в навчальних ситуаціях);
- навчання на основі свідомості («Я-система») включає: усвідомлення правил, дій, формування когнітивної структури цілеспрямованих дій, операцій, процедур, процесів для розв'язання ситуацій і проблем;
- навчання на основі процедур розв'язання проблемних ситуацій з використанням моделей в просторі станів і цільового профорієтованого об'єкта в предметній області, пов'язаної з типом виробництва;
- навчання ігрове як імітація розв'язання проблемних ситуацій (моделі граничних і аварійних режимів потенційно небезпечних об'єктів (ПНО), катастрофи і аварії) в режимі діалогу;
- навчання побудоване на дисциплінарно-предметних моделях з врахуванням мотиваційних і суспільно-орієнтованих компонент характеристик особи (когнітивні цілеспрямовані компоненти) з врахуванням культурних аспектів впливу (проекції) на «Я-систему».

### ***Модель діалогової взаємодії в процесі навчання***

Відповідно до вище наведеного, будемо структурну схему моделі

взаємодії учня, як особи, що приймає рішення (ОПР), з автоматизованою системою управління об'єктом на основі бази знань предметно-орієнтованої, як ядра навчальної системи [1÷7].

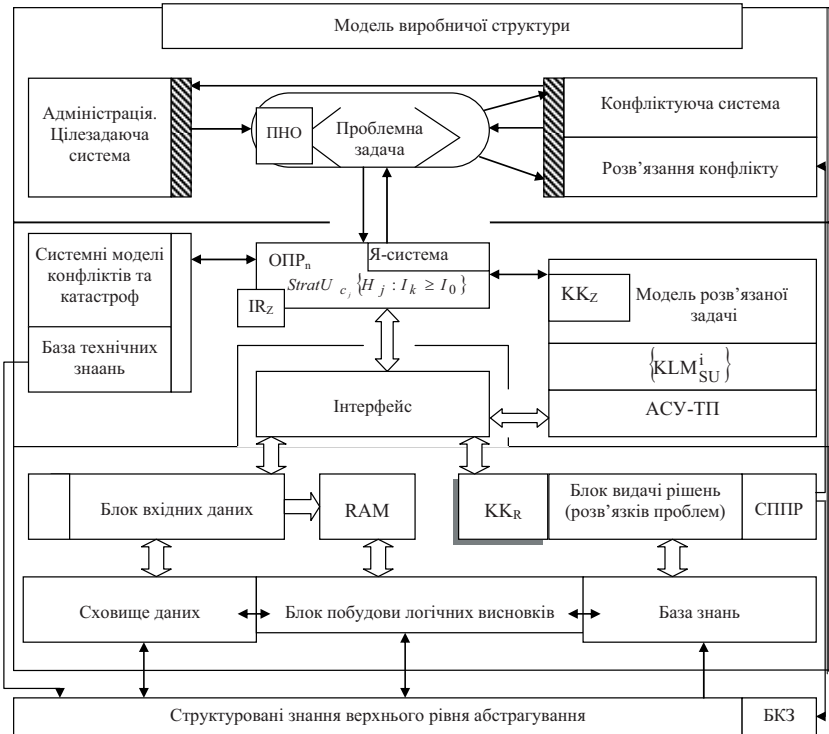


Рис. 2. Моделі взаємодії оператора з АСУ-ТП

Позначення на схемі (рис. 2) на основі виділення рівнів ієрархії системної взаємодії виробничої, адміністративної системи, АСУ-ТП з конфліктуючою системою:

1. Рівень зони конфлікту системи.
2. Рівень інформаційного забезпечення управлінських рішень та даних від об'єктів для АСУ-ТП.
3. Рівень прийняття управляючих рішень оператором по забезпеченню вибраних стратегій управління.

Особливості такої ієрархічної системи є база концептуальних знань, в якій формуються і структуруються знання верхнього рівня абстрагування, що є інформаційним базисом системи підтримки управляючих рішень.

Як наслідок, це ставить нові вимоги до інтелекту оператора щодо його здатності сприймати структуровані знання найвищого абстрактного рівня і високої інтелектуальної та інформаційної складності.

Тобто його професійні знання повинні охоплювати:

1. Рівень ієрархії ПНО з моделлю конфліктної ситуації.
2. Рівень ОНР, який включає моделі «Я-системи» та когнітивні компоненти інтелектуальної структури.
3. Рівень СППР-системи підтримки рішень, яка забезпечує інтелектуалізацію ядра начальної системи.

**Висновок.** Виходячи з когнітивної концепції прийняття рішень, розроблена блокова модель особи, що приймає рішення, з врахуванням когнітивної і логічної компоненти процесу мислення та побудована ігрова концепція навчальної системи на основі ситуаційних моделей формування рішень в розв'язанні задач управління виробництвом.

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: ЦСД. 1998. – 488с.
3. *Солсо Р.* Когнитивная психология. – СПб: Питер, 2002. – 592 с.
4. *Каппара Дж., Серван Д.* Психология личности.– М.: СПб.Питер, 2003. – 640 с.
5. Нейрофизиология, нейрокібернетика, нейробионика / *Іванов-Муромский К. А.* – К.: Вища шк.,1985. – 240 с.
6. *Сікора Л. С., Федчишин Р. А., Малець І. О., Мішокович Ю. Г.* Декомпозиція проблеми інтелекту через моделі поведінки НВЦ Центр стратегічних досліджень еко-біо-технічних систем // Зб. наук.-пр. ІПМЕ. Вип. 49. К.: 2006 – с. 139-147.
7. *Якубовський М. А.* Математическое моделирование профессиональной деятельности учителя. – Львів, Евросвіт.– 2003 – 428 с.

*Поступила 4.02.2013р.*

УДК 681.32

О.М.Березький, д.т.н., завідувач кафедри комп'ютерної інженерії,  
Тернопільський національний економічний університет

## **МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ОПРАЦЮВАННЯ ГІСТОЛОГІЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕРЕЖ ПЕТРІ**

В статті розроблено модель опрацювання серії гістологічних зображень системи автоматизованої мікроскопії на основі теорії мереж Петрі. Проведено аналіз розробленої моделі та наведено результати моделювання.

This paper is devoted to the model of the algorithm of processing of a series of histological images in automated microscopy system. The developed model is based on the theory of Petri nets. The analysis of reachability graph is conducted.