

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

АКТИВІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ НАВЧАННЯ НА ПІДСТАВІ КОГНІТИВНИХ МОДЕЛЕЙ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНЯ В ПРОЦЕСІ ВИРОБНИЧОЇ ПРАКТИКИ

Анотація. В статті розглянуто моделі когнітивної психології як підстава активізації навчання в програмі Word.

Аннотация. В статье рассмотрены модели когнитивной психологии как основание активизации обучения в программе Word.

Summary. The article is devoted to the models of cognitive psychology as the basis of study activation in MS Word.

Ключові слова: модель, інтелект, ментальність, ефективні рішення.

Ключевые слова: модель, интеллект, ментальность, эффективные решения.

Key words: model, intellect, mentality, effective decisions.

Вступ.

Сучасне поліграфічне виробництво (ПВ) — це складні інтегровані людино-машинні керовані системи, стратегії управління, які внесені як в структуру АСУ ПВ, так і в базу знань і професійних навиків людини-оператора, яка їх обслуговує. Оператор в таких системах стає інтегральним інтелектуальним блоком процесора управління, від якого залежить надійність функціонування системи. Вирішальними компонентами забезпечення ефективних рішень оператором є його інтелект, ментальність, рівень свідомості та профпідготовки [1–7], що забезпечує ефективну і якісну роботу автоматизованого видавничого комплексу [1, 2].

1. Аналіз проблеми.

Функціональна структура поведінкового акту. Будь-яка поведінкова структура [1] особи оператора та дійової програми управління в складних ієрархічних агрегованих системах будується на таких домінантах:

- домінуюча мотивація та цілеорієнтація сформована в процесі навчання в коледжах, університетах зорієнтована на досягнення високих результатів засвоєння знань та їх апробація під час виробничої практики [1÷3];
- минулий життєвий досвід (банк знань образів і сценарії розвитку ситуацій та рівень загальної і вищої освіти) як підстава структуризації знань;
- пошук аналогій моделей поведінки на основі оцінок поточної ситуації і фіксація їх в короткочасній пам'яті та порівняння відносно цілі та мотивації виробничих задач з метою ефективного засвоєння навиків.

На основі домінант формується стратегія можливих поведінкових сценаріїв та відповідні алгоритми і плани дій з оцінкою ресурсів достатніх

для досягнення цілі. Домінуюча мотивація формується системоутворюючою нейроструктурою, яка є активним агентом готовності особи учня до дій і здатна зменшити реакції на стороні збурення. Особа (ОПР) є структурою з визначальною цілеорієнтацією, яка визначає подальшу поведінку при реалізації програми дій, сформована в рамках процесу навчання, який включає гуманітарні і технічні компоненти знаневої предметно-орієнтованої бази даних.

На певному рівні невизначеності виникають альтернативні варіанти поведінкової програми, що викликає проблема вибору при прийнятті рішень схеми, програми руху до цілі. При детермінованій ситуації вибір програми не є актуальним, а приписом до способу вибору сценарію поведінки особи в певних виробничих умовах [2÷6].

2. Роль минулого досвіду в побудові моделей поведінки.

Як база знань досвід формується з функціональних елементів, які відповідно до об'єкта описують ситуації, моделі поведінки особи в процесі навчання і практики, в часі не є стабільними, а змінюються з розвитком особи та її досвідом розв'язувати проблемні задачі. Набуті при цьому знання що на основі природного (генетичного) інтелекту і навчальних процедур та процесів, створюють базові класи моделей поведінки та вибираються автоматично відповідно до поточної ситуації, є основою складних програм ціленаправленої поведінки. Ціленаправлена поведінка ґрунтується на структурованих знаннях — вербальних, образах і сценаріях подій, фізичних моделях процесів, моделях, які описують когнітивні процеси мислення та здатність особи до засвоєння знань та їх структуризації.

Сенсорні системи (зорові, слухові та інші) виконують роль інформаційних систем для вибору, кодування, опрацювання даних про ситуацію.

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 у:

- виявленні і кодуванні образів ситуацій та їх проектуванні в полі уваги;
- розпізнаванні і класифікації образів ситуацій, які склалися в нейроструктурі, та оцінці ризику ситуації на основі порівняння з негативними;
- генерації планів поведінки особи на підставі використання набутих знань та негативного і позитивного досвіду.

Вищий рівень сенсорної інтеграції нейроструктур дозволяє формувати образи середовища, виділити ознаки, виявити функціональні і причино-наслідкові зв'язки, сформувати образ структури зовнішнього середовища та логіку організації. Тоді свідомо когнітивна система може сформувати цілеорієнтовану програму поведінки, що ґрунтується як на логічній, так і ментальній компоненті згенерованої стратегії, яка вибрана відповідно, з бази знань та досвіду навчання та виробничої діяльності.

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), залежно від цілі та образів ситуації, утворюють нейродинамічну модель програми цілеорієнтованих керованих дій, яка утримується в пам'яті до повної реалізації поведінкового акту в процесі виконання виробничих завдань. Ймовірнісні програми (причинно-наслідкові зв'язки) є основою формування управляючих програмних команд, які активізують послідовність гіпотез вибору способу дій, що призводить до розв'язання цільових завдань виробничої практики. 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] в залежності від соціальних і ментальних цінностей, як основи вибору стратегій життєдіяльності особи учня, що є відповідним підґрунтям до заохочення активного вивчення предмету та набуття досвіду в процесі виробничої практики для обслуговування складних видавничо-поліграфічних систем [2, 6].

3. Когнітивна психологія активізації інтелектуальних процесів прийняття рішень при освоєнні навчальних планів

Когнітивна психологія в своїй методології вийшла на рівень інформаційних технологій та штучного інтелекту. Інформаційні моделі теорії автоматичного управління, у вигляді функціональних блок-схем на основі зворотнього зв'язку, вже не забезпечують необхідного рівня опису структури і динаміки інтегрованих людино-машинних систем. Для оператора характерним є представлення ситуацій управління в АСУ-ТП різними мовними засобами:

- мова і логіка предметно-орієнтованої області знань;
- опис образів ситуацій в системі відносно мети навчального процесу;
- мова опису способу дій та команд з використанням сценаріїв;
- знакове і символічне відображення образної інформації;
- мова кодування семантичних структурах когнітивної системи особи;
- метамова сенсу і змісту понять, категорій, парадигм, які основою опису і представлення ситуації в полі уваги когнітивної системи особи;
- мови кодування в нейроструктурах свідомості особи учня.

Відповідно маємо розриви в якісному відображенні інформації в уяві учня, тобто в переході від кодової мови до мови значень і сутностей змісту, які виступають медіаторами інформаційних переходів в ієрархії нейроструктур мозку. Тоді в квазіінтелектуальних системах необхідно вводити у когнітивні моделі операторів опису значень параметру, функціонального змісту об'єктів, систем і базових понять та їх семантичних

перетворень. Виходячи з тріади пізнання в інженерії знань: добування знань; структурування знань; логіко-математичного цільового оперування знаннями, відповідно до мети можна сформувавши інформаційно-логічну структуру інтелектуального агента, як відображення інформаційної моделі процесу прийняття рішення оператором технічної системи та сформувавши базисні концепції його навчання та відповідної програми [5÷7].

Якщо досить багато відомо про такі елементи розумової діяльності які накопичуються і освоюються учнем, студентом, оперативним працівником, управлінцем про [3]:

- формування окремих понять та предметних областей в глибині пам'яті;

- формування інтелектуальних (мисленних) дій при розв'язуванні задач, проблемних ситуацій когнітивною активною системою;

- формування зорових і звукових образів при сприйнятті потоків даних про стан об'єкта АСУТП – виробничих видавничо-поліграфічних систем;

- психологічну структуру діяльності і способи реалізації управляючих дій згідно нормативних правил поведінки.

То відповідно мало відомо про функціонування нейроструктури свідомої компоненти «Я – системи», особи в процесі навчання та практичної діяльності.

Також маємо недостатньо знань про:

- структуру і оперування знаннями в когнітивних нейрополях мозку особи;

- структуру когнітивних полів, які формують поняття, зміст, значення об'єктів, афектні вольові, цільові дії свідомої і півсвідомої «Я – системи» особи.

При цьому для відображення інформаційних блоків, що використовуються для побудови бази знань, досвіду і даних, застосовують:

- формально-логічні категорії для опису структури і динаміки;

- кластерні і сіткові моделі образів структури системи виробництва;

- пропозиціональні сітки для формування опису змісту понять, блоків даних, управляючих команд, предметно-орієнтованих блоків знань;

- скрипти і структури для описів бази даних про виробничий процес;

- асоціативні моделі для відображення функціональної ієрархії інтегрованих систем та сценаріїв їх взаємодії.

На підставі системної концепції будується когнітивна модель особи, яка навчається (рис. 1) (учень, студент, оператор) і яка включає: структурований рівень функцій опрацювання даних <F1.....F8> та рівень вищої ієрархії когнітивних функцій <KF1_-KF5>. Відповідно процедура структуризації визначає (SV-Y) – свідому компоненту та (NS-I) – несвідому компоненту «Я-системи».

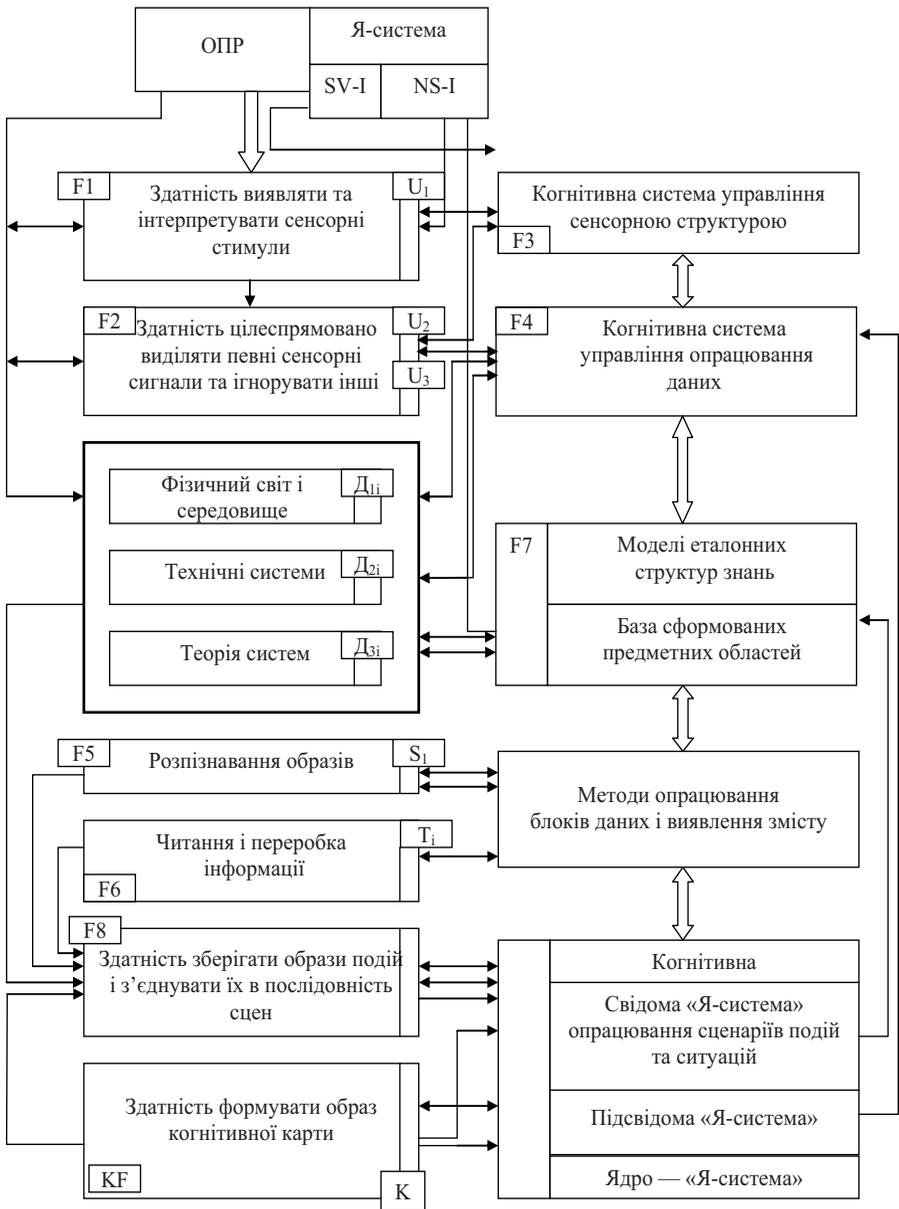


Рис 1. Когнітивна модель сприйняття навчальних ситуацій особою

Позначення: F1 — функції опрацювання сигналів,
 KF₁ — когнітивні функції, D_i — сигнали, S_i — сенсор.

4. Когнітивна психологія інтелектуальної діяльності в процесі навчання особи.

В природного і штучного інтелекту є спільною тріада знань. Але в когнітивних моделях є відсутнє поняття активного самоорганізуючого цілеорієнтованого блоку, як системи суб'єктивного досвіду, яка, власне, інтерпретує неструктуровану базу знань і сховище даних, на яких формуються взаємні зв'язки і переходи в блоках інформативних знань

Когнітивна психологія людини вивчає інформаційні процеси, які відбуваються в системному мозку, що взаємодіє через сенсори з зовнішніми об'єктами і середовищем, коли [1, 3, 4, 5]:

- особа отримує інформацію про світ у вигляді сценаріїв і відчуттів;
- представляється і зберігається інформація в пам'яті (оперативній, довгій сховищах тривалої пам'яті);
- перетворюються дані в знання в процесі когнітивної свідомої і підсвідомої діяльності;
- впливають знання на увагу і поведінку.

Когнітивна психологія охоплює весь діапазон нейропсихічних процесів, які характеризують рівень нейроінтелектуальних характеристик і здібностей ОПР, як інтелектуального активного агента [5÷9]:

- відчуття і сприйняття сенсорної інформації в полі уваги;
- механізми пам'яті, навчання і самонавчання;
- процедури формування схем логіко-математичного мислення, пам'яті;
- механізми формування мови, емоцій, їх кодування і виявлення змісту;
- процеси розвитку і емоції при сприйнятті динамічної ситуації;
- механізми цілеспрямованої поведінки особи в процесі навчання.

Зв'язок інформаційних і когнітивних характеристик показано на рис. 1., з якого видно, що процеси сприйняття ситуації, мислення при прийнятті рішень відбуваються в нейроструктурі з багаторядковою ієрархією.

Відповідно до структури предметно-орієнтованої області базових знань для навчального процесу можна ввести два критерії якості:

— складність предметної області та її інформаційна насиченість:

$$Q(K_{SL}^{II_o}) = \sum_{j=1}^m K_j (W_j, V_j (q_j, n_j));$$

де W_j — ваговий коефіцієнт складності, V_j — рівень інформаційної насиченості блоку знань.

— інтелектуальна здатність особи засвоювати знання з різною фізичною та логіко-математичною структурою визначається:

$$KI_{Z_i} = \sum_{m=1}^n W_m (F(L_S^m, M_S^m / Z_{Ti}));$$

де Z_T — трансакційна здатність (дані – зміст), F — функція складності.

Тоді інтелектуальний потенціал необхідний для засвоєння блоку знань з предметної області особою, пов'язаний з індивідуальним IQ -інтелекту та креативністю мислення, які визначаються на основі тестових процедур: $IQ_p(KI_{zi}) \geq Q(K_{SI})$, де коефіцієнти (K_{SI}^{II}, KI_z) відповідно ранжуються по складності в N -мірній шкалі (5,12,100).

Методологія дослідження ґрунтується на моделях структури інтелекту особи яка навчається:

— факторні моделі (латентність, поведінка, здатність розв'язувати проблеми) Спірмена, Терстоуна, Гілфорда:

— ієрархічні моделі (Р. Каттела, Ф. Вернона, Д. Векслера, Л. Бартена).

Які відповідно до задачі досліджень є підставою для побудови відповідних тестів, які дозволяють активізувати індивідуальні здібності до засвоєння знань [6 ÷ 9].

Висновок. В статті на основі когнітивної моделі сприйняття навчальних ситуацій особою учня розглянуто підхід до активізації здібностей в процесі вивчення предметно-орієнтованих знань з складною логіко-математичною структурою.

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. — 488 с.
3. Солсо Р. Когнитивная психология. — СПб: Питер, 2002. — 592 с.
4. Капрара Дж., Серван Д. Психология личности. — М.: СПб. Питер, 2003. — 640 с.
5. Нейрофизиология, нейрокибернетика, нейробионика. Иванов-Муромский К. А. — К.: Вища шк., 1985. — 240 с.
6. Сікора Л. С., Федчишин Р. А., Малець І. О., Міюшкович Ю. Г. Декомпозиція проблеми інтелекту через моделі поведінки НВЦ Центр стратегічних досліджень екобіо-технічних систем // Зб. наук.-пр. ІПМЕ. Вип. 49. К.: 2006 – с. 139-147.
7. Якубовський М. А. Математическое моделирование профессиональной деятельности учителя. — Львів, Євросвіт.2003 — 428 с.
8. Шадських Ю. Г. Психологія і педагогіка — Львів «Магнолія 2006», 2009 — 320с.
9. Гальян І. М. Психодіагностика. — Київ, Академ.видав. 2009 — 463 с.

Поступила 14.03.2013р.