

Смефаненко П.В.  
 Донецького національного технічного університету

## ПОТЕНЦІАЛ СИСТЕМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ДИСТАНЦІЙНОМУ НАВЧАННІ

Демократичні тенденції в українському суспільстві підсилюють значущість особистісно-орієнтованого підходу в навчанні. З позицій цього підходу, вона не резонує з внутрішніми процесами людини та не забезпечує розвиток його особистості. Перелусім, цей факт пояснюється економічними формуваннями інтелекту – базової характеристикі, за допомогою якої відбувається формування людини як особистості й адаптація в суспільстві. Допомогти розібратися в цих закономірностях зможе новий напрям науки – система психологія. Особистісно становлення людини відбувається під впливом наступних основних характеристик суспільства: колективної свідомості та колективної підсвідомості (Рис. 1).

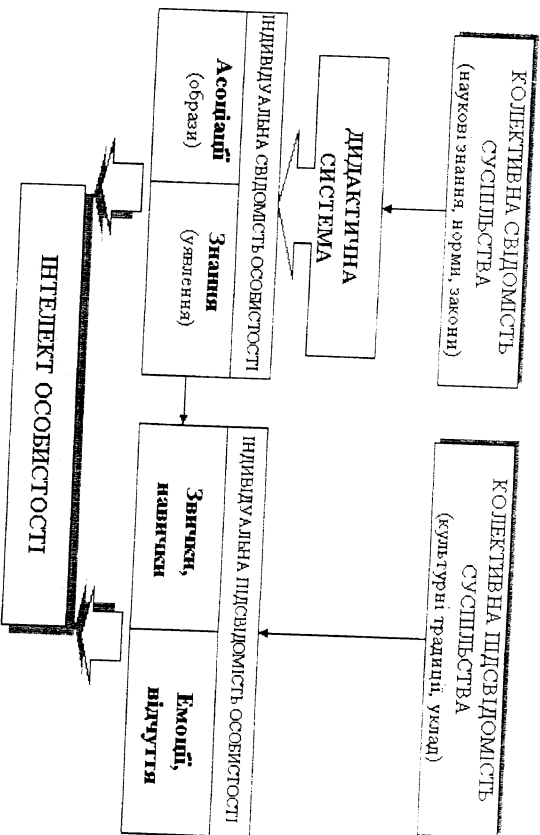


Рис. 1. Процес формування інтелекту особистості

У системній психології виділяють також категорію «колективна надсвідомість», однак тут на ній увага не акцентується, тому що детермінанти форму-

вання інтелекту передомінуються, перелусім, до дидактичної системи. Повна інтерпретація вищезгаданих категорій з погляду психології представлена в роботі Р.Квасного [1].

Отже, відповідно до представлень системної психології, колективна свідомість суспільства, що включає наукові знання, норми та закони, за допомогою дидактичної системи формує індивідуальну свідомість людини. Рівень розвитку свідомості визначає потенційну здатність людини пізнавати причинно-наслідкові зв'язки між поняттями, що описують світ (аналіз), формувати механізми умовиводів і прийняття рішень (синтез), а також здатність до формально-логічного пояснення в судженнях (висновки). Рішення цих задач, у свою чергу, формує здатність людини до генерації нових моделей та інтегрованих знань (ті-потез, теорій), тобто активізує процеси індивідуального розвитку.

Однак розвиток можливий тільки в тому випадку, якщо передана людині в процесі навчання інформація резонує з процесами його індивідуальної підсвідомості (звичками, навичками, емоціями, відчуттями), у протилежному випадку ця інформація переходить у категорію пасивної та розвиваючої ролі не працює. Саме тому культурні традиції й уклад варто вважати керуючими параметрами дидактичної системи як основного механізму формування інтелекту особистості. І, отже, факторами, що забезпечують властивість «гнучкості» природного інтелекту в процесі спілкування.

Сучасний рівень розвитку інформаційних технологій припускає заміну інтелекту викладача штучним інтелектом, відсторонивши викладача від особистого контакту зі студентом і відивини йому роль розроблювана змісту навчального курсу в дистанційному навчанні. При цьому інформація, передана за комунікаційним каналом «викладач – студент» більше підлана перекрученням, ніж при особистому контакті. Звичайно при розробці змісту навчального курсу викладач здійснює перетворення своїх ідей у текст, тобто з неплінійної форми представлення змісту в плінійну, а студент при вивченні курсу виконує зворотну операцію – трансформує плінійну форму тексту в неплінійну мережу ідей. Зворотна операція складніша, але її плінійну форму легко коректується викладачем при безпосередній спілкуванні. Існує навіть науковий напрям, пов'язаний із аналізом закономірностей прояву непер-бальної складової в комунікативних процесах і виваючий вплив непер-бальної складової на процеси моделювання реальної дійсності. Крім того, ше Дж.І.Рідлер та Г.Бейтсон розвивали представлення про глибоку репрезентативну структуру знань і виявили типологію її перекручень при комунікаціях. Слід зазначити, що основних типів інформаційних перекручень традиційно відносять:

- розширення контексту використання поняття;

- звуження контексту використання поняття;  
- підміну поняття, що описує тривалочний процес, на статичне поняття.

Шляхом корекції цих інформаційних перекручень, за допомогою неперобаних комунікацій, а також за рахунок виставності «гнучкості» природного інтелекту в процесі особистого контакту вирішується проблема подолання фрагментарності переданих знань і забезпечується ефективність інформаційного обміну.

На відміну від розглянутої ситуації, застосування штучного інтелекту в процесі дистанційного навчання деякою мірою знижує ефективність взаємодії, оскільки він працює не зі студентом, а його спрощеним образом. Моделлю, Забезпечуючи процес комунікацій викладача та студента, «штучний інтелект» орієнтується, наприклад, на мозок і центральну нервову систему людини як собі збережена та переробки інформації, тоді як у реальній дійсності, як було відзначено вище, важливу роль грає також невербальних комунікацій (тілесно-фізичних). Також збільшує зниження ефективності недостатній рівень розвитку технологій автоматизації управління комунікативними перекрученнями.

Проте, системи штучного інтелекту, незважаючи на певні обмеження їхніх можливостей, – значущий фактор забезпечення інтерактивності дистанційного навчання. Відповідно до визначення Г.О.Атанова та І.М.Нестининої, штучний інтелект у навчанні являє собою нову методологію психологічних і дидактичних досліджень, що орієнтована на моделювання поведінки людини в процесі навчання, і яка спрямована на методи інженерії знань [2;С.5]. Можливості моделювання поведінки людини за допомогою систем штучного інтелекту, а виходить, і рівень інтерактивного контакту в процесі навчання обмежені рядом допущень. Так, Х.Дрейфус, один із засновників інформатики, сформулював наступні допущення:

Біологічне: на деякому рівні операції, пов'язані з переробкою інформації (людиною) носять дискретний характер.

Психологічне: мислення можна розглядати як переробку інформації, заданої в дискретному коді.

Епістемологічне: усі знання можуть бути формалізовані, тобто усе, що може бути розумімо, може бути виражене в термінах логічних відносин.

Усі відомості про світ, усе, що складає основу розумної поведінки, повинне в принципі припускати аналіз у термінах множини елементів, байдужних до ситуації [3].

У більшому ступені ці обмеження виявляються в системах алгоритмічного типу, заснованих на понятті «алгоритму» як формально визначеної послідовності дій, за допомогою якої вихідні дані для виконання визначених задач пере-

творюються в кінцевий результат. Ці системи не працюють з неформалізованими даними та розглядають комп'ютер як розв'язувач проблем. Системи алгоритмічного типу працюють переважно з так названою фіксованою моделлю студента – визначеним набором величин, що характеризують стан його знань і вмінь. Особливо серйозним, на наш погляд, є останнє обмеження можливостей застосування алгоритмічних систем за Х.Дрейфусом, тому що інтерактивна дистанційна взаємодія викладача та студента саме і є ситуаційною.

Інформаційні технології, що застосовуються в цей час у дистанційному навчанні, такі як електронна пошта, середовище WWW, портативні машини, бібліотечні сервери поки не в змозі вирішити проблему забезпечення ефективних комунікацій. Потрібні нові, більш адаптивні системи. Тому розглянемо деякі перспективні технології штучного інтелекту, застосування яких, на нашу думку, є доцільним у процесі дистанційних комунікацій «викладач – студент». Причому комунікації і виставності технології, що їх забезпечують, будемо розглядати відповідно до подивідальної тракторії розвитку студента, яка формується в процесі дистанційного навчання. Для опису цієї тракторії доцільно використовувати характеристики процесу пошуку та знаходження освітніх змістів учня відносно фундаментальних об'єктів навколишнього світу, наведені в роботі А.В.Хуторського [4, С.186]. До цих характеристик відносно фундаментальних об'єктів належить і відповідної діяльності відносно фундаментальних об'єктів знань і соціального досвіду).

Особистісна творчість. Учня відносно цих об'єктів. Самосвідомість особистого досвіду, знань і ціннісних відношень учня, що виявляється в процесі пізнання фундаментальних об'єктів і загальнокультурних знань про них (рефлексивно «знати» результати пізнання й творчості).

При традиційному підході до дистанційної форми навчання у вищій школі позиція студента та його діяльність відносно фундаментальних досвідів людини стає вже в якомусь ступені визначені: обрана спеціальність і мова йде про безупинне удосконалення рівня спеціальних знань. Однак позиція студента – це своєрідний «заряд», що стрункутує поле його професійної діяльності, і в процесі розвитку суспільства характеристики цього поля можуть змінюватися.

Наприклад, може виникнути потреба в більш вузькій спеціалізації, чи, навпаки, у перенесенні акцентів на вивчення суміжних предметних областей. У цьому випадку коректування позиції особистості – це, наприклад, задача вищої школи. Для реалізації цієї задачі доцільно використовувати системи штучного інтелекту, пов'язані з витягом знань з даних і текстів і генерацією гіпотез (технологія Data

Mining, Knowledge Extraction, Information Retrieval, Knowledge Discovery, Hypothesis Generation), а також технології комп'ютерної лінгвістики – науки про природні і штучні мови, застосовуваних для забезпечення роботи ПЕОМ.

Причому від зміни позиції студента в процесі навчання будуть залежати зміни структури його індивідуальної програми навчання. Увійшовши на сайт освітньої установи й одержавши доступ до бази даних суб'єктів навчання, студент повинний бачити динаміку своєї позиції.

При переході до етапу особистісної творчості студента головне завдання викладача полягає в тому, щоб зміст навчального курсу відповідав когнітивним системам студента. Тут діяльність викладача припускає використання штучного інтелекту, пов'язаних із комп'ютерним моделюванням процесів одержання, представлення, збереження в пам'яті людини інформації, перетворення її в знання, а також з моделюванням можливого впливу цього знання на увагу та поведінку особистості. Тут при поданні навчального курсу використовується мулти-медіальний інтерфейс, методи когнітивної та комп'ютерної психології. Діти проявляються когнітивні системи студента, і, якщо виникає необхідність, реко-мендують варіанти оптимізації процесу вивчення курсу. Результати оцінки прояв-лення когнітивних систем студента можуть представлятися в графічній формі (Рис.2), і на підставі порівняння процентних значень, оцінки з сталонними зна-ченнями особистісних характеристик може бути зроблений висновок про ефек-тивність перетворення отриманої навчальної інформації в знання.

Слід зазначити, що до основних когнітивних систем людини відносять:

- сприйняття, пов'язане з виявленням і інтерпретацією сенсорних стимулів;

При вивченні навчального матеріалу:

- розпізнавання образів – здатність до абстрагування від окремих елементів і подій та до об'єднання їх у структуровану схему;
- увага – схильність зосереджуватися на окремих сенсорних стимулах, ін-норуючи інші;

пам'ять – короткочасна (здатність зберігати свіжі події та послідовувати їх у безперервну послідовність), а також довгострокова;

– увага – здатність формувати «когнітивну карту», чи систему уявних обра-зів на основі сполучення інформації, що надходить, і умовиводів;

– мовне (моторне) поволоння, що пов'язане зі знанням синтаксису мови й визначається повнотою тезауруса;

– мислення – здатність орієнтуватися в новій системі знань з метою вирішення визначених задач.

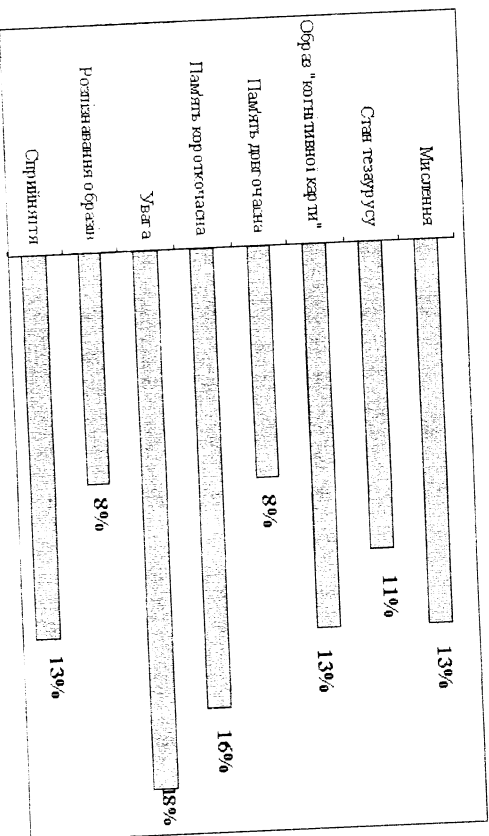


Рис.2. Приклад оцінки стану когнітивних систем студентів

На етапі особистісної творчості викладач також використовує системи штучного інтелекту, пов'язані з описом, збереженням і передачею знань (техно-логії Knowledge Representation, Cognitive Modeling, Knowledge Reasoning, Automated Reasoning, Case-based Reasoning). У перспективі ці системи спрямо-вані на формування глобальної бази знань, що активізує процеси інтерпретації нау-кових напрямків і міждисциплінарних досліджень, що дозволить викладачу оперативно формувати навчальні курси відповідно до індивідуальних когнітив-них систем студентів.

Результат виконання творчих завдань значною мірою залежить від того, наскільки студент відчуває себе частиною реальної дійсності. У процесі деста-бильного навчання для рішення цієї задачі застосовуються технології виртуаль-ної реальності. Особливо активно зараз ведуться дослідження в сфері перетво-рення концептуальної моделі WW/W із двох вимірів у три – створення універса-льної мережної концепції простору, розташування об'єктів якого однозначно визначається трьома координатами {x,y,z}. Для програмування віртуальної реа-льності в цей час використовують мову VRML (Virtual Reality Markup Language). Тривимірна візуалізація WW/W зробить мережу Інтернет більш зруч-ною для пошуку та вивчення інформації, тому що вона буде орієнтована на подібні потреби й особливості сприйняття. На відміну від алгоритмічного

підходу, в концепції віртуальної реальності реалізованій антропоцентричній підхід, що вважається серйозним внеском в інформатику.

Антропоцентричні системи орієнтовані на мозок людини як розв'язувач проблем, а базовими поняттям, покладеним в основу їхнього функціонування, є орієнтація в гіперпросторі. Ідейною передумовою появи мультимедіа вважають концепцію організації пам'яті "МЕМЕХ", запропоновану в 1945 р. американським ученим Ваннівормом Бушем. Вона передбачала пошук інформації відносно до її значення зміню, а не по формальних ознаках (по одному з номерів, індексів чи за алфавітом). Закладена в ній ідея знайшла свою чудову комп'ютерну реалізацію та розвиток у виді гіпертексту, що з'явилось основою для створення гіпермедіа та мультимедіа систем [5].

Ці системи мають певні властивості:

– процес асоціативної навігації в гіперпросторі є нелінійною (неносійною) діяльністю, для чого система має засоби для підтримки «authoring» і засоби для броузінга;

– керування системою здійснюється на основі принципу прямого маніпулювання представленими на екрані монітора символами позамовних об'єктів, що примусжає можливість виконувати швидкі реверсивні операції з негайно видимими результатами.

Предметом «authoring» (авторизації) є трансформація звичайного тексту в гіпердокумент, створення електронної бібліотеки документів, виклад деякого оригінального матеріалу виразу в гіпертекстовій формі, аналіз і синтез базових знань тієї чи іншої предметної області [6]. Прикладом відкритого інструментального авторського середовища для проектування мультимедіа додатків є система Microsoft, створена в університеті м.Саутгемптон (Великобританія).

І, нарешті, важливим етапом у процесі дистанційних комунікацій «викладач – студент» є самосвідомість студентом особистого досвіду, чи рефлексивно «зняті» результати пізнання та творчості. Без самосвідомості не відбувається зміцнення довгострокової пам'яті, розширення індивідуальної підлейдності, а виходить, і розвитку особистості. На цьому етапі викладачу в процесі оцінки знань необхідно прив'язуватися не до шаблона відповідей, а до індивідуальної траєкторії розвитку студента. Володіючи інформацією про те, якою є позиція студента в сучасному суспільстві, а, відповідно, і про характеристики поля його професійної діяльності, тобто кола потенційно розв'язуваних задач, викладач представляє результати оцінки у виді вихилень від ідеальної траєкторії індивідуального розвитку. Причому, неважливо, які тести застосовуються в процесі оцінки, головне, щоб у результаті була прив'язка до індивідуальної траєкторії.

У свою чергу, студент також повинний мати можливість перегляду своєї «траєкторії онтогенезу» на сайті освітньої установи. Такий підхід, на наш погляд, у більшому ступені стимулює процес рефлексії в навчанні.

При комунікаціях цього роду актуалізується потреба в застосуванні власнихостей експертних систем, нейронних мереж, генетичних алгоритмів, багатомірних систем ... тобто систем штучного інтелекту, пов'язаних із формалізацією нечітких знань. Причому ведуча роль у цьому випадку належить інтелектуальним агентам, у яких обслуговуючі підсистеми представлені базами знань, подальшим агентам, у яких обслуговуючі підсистеми представлені базами знань, побудованими на принципах експертних систем і нейронних мереж. Експертні системи та нечітка логіка дозволяють формалізувати знання, що складно формалізується, а нейронні мережі та генетичні алгоритми дозволяють інтелектуальному агенту самонавчатися на великій кількості прикладів рішення задач.

У загальному випадку, багатомірні системи є поєднаннями між викладачем і студентом у процесі дистанційного навчання, що з'являються функціонування в деяких віртуальних середовищах і знаходяться у визначених відносинах друг із другом. Інтелектуальні агенти мають набір індивідуальних і спільних дій (стратегій поведінки та вчинків), виконуючи можливі комунікативні дії, і характерні зустрічються можливостями еволюції. В перспективі ці системи можна розглядати як основу функціонування віртуальних університетів. Фундаментальні дослідження в області моделювання агентів і колективів агентів пов'язують з роботами вчених в області математики та кібернетики А.М.Колмогорова й О.М.Ляпунова, а також із працями М.М.Амосова, М.М.Болгаряда, М.Д.Цегліна, Е.В.Попова, В.Д.Стефанюка.

Розглядаючи реалізацію особистісно-орієнтованого підходу в дистанційному навчанні, доцільно також приділити увагу проблемі санкціонування доступу до інформаційних ресурсів освітньої установи (баз даних, авторських навчальних курсів, тестових програм, віртуальних лабораторій). Сучасні технології дозволяють використовувати для цієї мети засоби біометричної ідентифікації й аутентифікації на базі інтелектуальних карт і інших малобаритних технологійних засобів обробки інформації. Серед розроблювачів біометричних технологійних засобів виділяються компанія Compad, Identix, Veriscom, Keu у більшому ступені виявили себе компанія Compad, Identix, Veriscom, Keu Tropic, Migos, Visionics [7], а також дослідницька проєктна організація Electronic Signature Lock Corporation, що розвиває нові технології біометричної ідентифікації. Наведено приклади деяких програмних продуктів ринку біометричних технологій, потенційно застосованих у практиці дистанційного навчання. Electronic Signature Lock (ESL) – технологія аналізу зрака клавіатурного почерку, що може бути реалізована апаратними, програмними чи програмно-

апаратними засобами та може використовуватися для захисту обчислювальних ресурсів при збереженні, передачі й обробці інформації, а також для контролю фізичного доступу [8]. Ця технологія дозволяє ідентифікувати клавіатурний почерк студента, що знаходиться за віддаленим терміналом. Причому термінал студента при цьому не вимагає модифікації, і технологія може використовуватися без знання користувачами про наявність такої системи контролю доступу.

Система, що використовує технологію ESL, присилується до ресурсу, що захищається, чи вбудовується в нього. Вартість застосування цієї системи може бути мінімальною, якщо вона реалізована тільки програмними засобами, чи складати кілька тисяч доларів при апаратній реалізації.

Ще один різновид технології ESL – Compreh Electronic Signature Lock (CESL). Ця технологія дає можливість здійснювати моніторинг особистості користувача після надання йому доступу; визначати, чи є поточний користувач тим же самим, кому був наданий доступи спочатку; а також по змінах клавіатурного почерку встановлювати те, чи знаходиться студент у стані стресу.

Отже, у результаті аналізу потенційних можливостей застосування систем шкільного інтелекту в практиці дистанційного навчання вищої школи можна зробити *наступні висновки*:

Основним обмеженням можливостей застосування систем шкільного інтелекту в практиці дистанційного навчання є недостатній рівень, розробок у сфері автоматизації управління процесування змісту навчального матеріалу при комунікації «викладач – студент».

Ефективна реалізація особистісно-орієнтованого підходу в дистанційному навчанні можлива при переході від штучних інтелектуальних систем алгоритмічного типу, орієнтованих на формування фіксованої моделі студента, до антропоцентричних систем, заснованих на імітаційних моделях і на концепції орієнтації у віртуальному гіперпросторі.

Велика роль у розвитку особистісно-орієнтованого дистанційного навчання належить системам шкільного інтелекту, що пов'язані з витягом знань з даних і текстів і генерацією гіпотез (технології Data Mining, Knowledge Extraction, Information Retrieval, Knowledge Discovery, Hypothesis Generation); системами опису збереження та передачі знань (Knowledge Representation, Cognitive Modeling, Knowledge Reasoning, Automated Reasoning, Case-based Reasoning); багатомедійними системами і біометричним технологіям санкціонування доступу до інформаційних ресурсів освітньої установи.

### Література

1. Квасный Р. Системная психология <http://ad2.bv.lt>

2. Атанов Г.А., Пустынинкова И.Н. Обучение и искусственный интеллект, или основы современной дидактики высшей школы. – Донецк: Изд-во ДЮУ, 2002. – 504 с.

3. Майер Б.О. Философский метанализ и герменевтика в естественных науках / <http://www.philos-educ.pl>.

4. Хуторской А.В. Современная дидактика: Учебник для вузов. – СПб: Питер, 2001. – 544 с.: ил. – (Серия «Учебник нового века»).

5. Балыкина Е.Н., Комличенко В.Н., Сидорцов В.Н. Мультимедиа системы: попытка сравнительной характеристики / <http://www.ab.lt>.

6. Эпштейн В.Л. Введение в гипертекст и гипертекстовые системы / <http://www.iru.pl>.

7. Минаев В.А. Современные технологии обеспечения информационной безопасности / <http://www.biometics.pl>.

8. Завгородний В., Мельников Ю. Идентификация по клавиатурному почерку / «Балковские технологии» № 9, 1998 / <http://www.bizsm.pl>