

УДК 004.891:371.147

В.А. Затхей

*Харківський національний економічний університет імені С. Кузнеця, Харків*

## ВИКОРИСТАННЯ ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМ В ДИСТАНЦІЙНОМУ НАВЧАННІ

*В статті проаналізовані особливості використання в навчальному процесі експертних систем. Запропоновані підходи до структури та порядку наповнення бази знань навчальної системи. Обґрунтовується доцільність впровадження відкритих експертних систем при дистанційному навчанні.*

**Ключові слова:** дистанційне навчання, експертна система, база знань.

### Вступ

Сучасний стан комп'ютерних технологій в дистанційній освіті характеризується інтенсивним переходом від інформаційних технологій навчання до технологій, що використовують методи штучного інтелекту. Вони застосовуються в комбінації з інформаційно-довідковими, автоматизованими навчальними курсами та іншими прикладними навчальними системами на етапі самостійної роботи того, хто навчається та в процесі навчального процесу під керівництвом викладача.

У всіх сферах реалізації навчання при підготовці кадрів ведуться пошуки способів підвищення ефективності навчального процесу в умовах сумісного застосування акумулятивної та циклічної стратегії навчання [1]. Ефект досягається, в основному, за рахунок впровадження в навчальний процес експертних систем (ЕС).

*Метою статті* є обґрунтування доцільності застосування відкритих експертних систем в дистанційному навчанні.

### Основна частина

Комп'ютерна технологія навчання за допомогою прикладних та інструментальних засобів забезпечує реалізацію дидактичних функцій, формування раціональних стратегій і алгоритмів засвоєння навчального матеріалу, а також набуття навиків за рахунок тренінгів, ділових ігор, інших видів практичних занять з врахуванням індивідуальних особливостей тих, хто навчається.

Розвиток інформаційних технологій в системі дистанційної освіти може йти по шляху створення і впровадження експертних систем підтримки прийняття рішень нового покоління. Основу таких систем можуть складати адаптивні алгоритми і програми. Дослідження свідчать [3], що для ефективного використання ЕС доцільно забезпечити безпосереднє включення в базу знань (БЗ) додаткової довідкової інформації для формування відповідей на запитання тих, хто навчається, додавання блоку управління

навчанням, створення засобів аналізу помилок користувача і збереження «протоколу навчання». Про доцільність використання експертних систем при дистанційному навчанні свідчать наступні їх можливості [4]:

дозволяють на основі накопичувальної бази знань відбивати досвід експертів і вибирати кращі алгоритми навчання для подальшого використання;

накопичують статистичну інформацію за декількома параметрами і дозволяють простежити успішність кожного студента в динаміці;

стимулюють у студентів творче мислення, підсилюють значимість їхньої самостійної роботи;

використовуються не тільки на локальному комп'ютері, але й через комп'ютерну мережу.

При розгляді задач створення бази знань (БЗ) предметної області поняття «навчальний матеріал» та «методичний матеріал» можна об'єднати в одне поняття «навчально-методичний матеріал» [2].

Функціональними завданнями процесу прийняття навчально-виховного рішення, які повинні бути формалізовані і автоматизовані, є [2]: 1) постановка завдання на вивчення навчального матеріалу; 2) формування рішення на навчання; 3) вибір рішень на навчання; 4) реалізація рішень на навчання; 5) аналіз та узагальнення наслідків прийняття рішення.

Завдання 1-3, 5 носять логіко-аналітичний характер і вимагають від особи, яка приймає рішення всебічного аналізу та формування висновків з метою вироблення подальших рішень. Завдання 4-5 мають переважно розрахунковий характер, їх рішення пов'язане з організацією виконуваних у певному порядку дій і обчислень. Крім того, при вирішенні перерахованих завдань (2-4) виникає необхідність проведення пошуку, класифікації і сортування інформації, що дозволяє виділити ще один клас розв'язуваних завдань - завдання пошуку. Для опису цих завдань найбільш підходять інформаційно-логічні моделі процесу навчання. У цілому завдання навчання можна інтерпретувати з точки зору процесу управління в системі дистанційного навчання як задачі розпізнавання варіантів дій студента в ході

навчання і рішення приватних завдань управління ходом навчання.

Зміст навчально-методичного матеріалу включає знання експертів даної предметної області і втілює певну методіку пред'явлення навчальної інформації. Таким чином, у навчально-методичному матеріалі навчальні знання не відокремлені від знань методичних [2].

Щоб описати базу знань предметної області в системі дистанційного навчання (СДН) проаналізуємо зміст навчально-методичного матеріалу. У навчально-методичному матеріалі структура матеріалу відображена у змісті і в покажчику термінів. Тому структуру БЗ СДН доцільно описувати набором ознак, які характеризують кожний її елемент. Однією з підстав класифікації знань в базі - це система навчальних цілей (знання і вміння, які повинен придбати студент), яка становить спеціальну частину знань предметної області і займає особливе місце серед інших знань. Навчальні цілі виступають в якості ознак компонентів БЗ предметної області і взаємозв'язок цілей задається явно. Зв'язки інших компонентів визначаються через їх ознаки - ставлення до елементів системи цілей. Ознаками самих цілей виступають дидактичні поняття. Ці ознаки відіграють роль сполучної ланки між цілями і базою методів навчання.

Тип об'єкта (поняття, факти, методи, явища і т.п.) і форма (визначення, опис, приклад, модель та ін) представлення об'єкта виступають в ролі ознак для компонентів навчальної інформації. Ознаки навчального матеріалу досить загальні і додатні для опису багатьох предметної області. Компоненти знань, таким чином, можна систематизувати за такими ознаками: тип об'єкта предметної області, до якого вони відносяться; форма і зміст інформації про цей об'єкт; відношення до системи цілей.

База знань повинна містити знання експертів про методи навчання. Ці знання мають загальну частину для всіх предметів і спеціальну частину для конкретних предметів (знання приватних методик) [1]. Набір методів навчання повинен змінюватися в залежності від рівня підготовки студента.

Третя компонента: модель студента - це метод подання розуміння студента про предметної області.

Модель студента є однією з базових компонент інтелектуальних комп'ютерних систем навчання. Вона містить досить повну інформацію про навчають: рівень його знань, умінь і навичок, здатність до навчання, здатність виконання завдань (чи вміє він використовувати отриману інформацію), особистісні характеристики (тип, орієнтація) та інші параметри.

Оскільки одна з основних цілей навчання - це навчити студента використовувати надану інформацію для вирішення конкретних завдань або ситуа-

цій, а базою для цього служать одержані знання, то такий параметр, як "рівень знань" повинен бути включений прямо чи опосередковано у всі моделі учнів.

Для обґрунтування рішень, що приймаються в конкретній предметній області (економіці, бізнесі, та ін.) необхідний детальний аналіз ситуації, своєчасне розкриття тенденцій розвитку подій і виробка ефективних заходів на основі інформації, що поступає в реальному масштабі часу з врахуванням всієї апріорної логіко-аналітичної діяльності органів перспективного і поточного планування. Фактично мова йде про ефективне використання знань, отриманих на етапі планування в процесі безпосередньої зміни ситуації та умов реалізації задач (зміна кон'юнктури ринку, законодавчих актів та ін.) [2].

Рішення такої задачі можливе на основі ЕС, проте теорія побудови традиційних ЕС не дозволяє вирішувати вказані задачі по наступним причинам: неможливість безпосередньої участі користувача (викладача, студента) в поповненні бази знань, що являється необхідним процесу накопичення досвіду та врахування результатів діяльності органів управління. Дійсно, якщо слідувати традиційній структурі ЕС, то функції поповнення знань визначає так званий когнітолог, який повинен знати правила структуризації знань особи, що приймає рішення, органів планування (наприклад, деканат), директив вищестоящих органів, умов реалізації і тенденцій зміни процесів в предметній області (економіці, медицині, законодавстві та ін.).

При цьому виникають наступні труднощі: кожний із респондентів системи вносить невизначеність і навіть суперечливі знання, які не дозволяють безпосередньо реалізувати процедури логічного виводу для отримання прийнятних рекомендацій дій; неможливість автоматизованого обліку великого об'єму даних, що характеризують реальну ситуацію; відсутність можливості навчання системи, поповнення БЗ і отримання результатів її роботи; відсутність конструктивних підходів до вирішення задач інтерпретації знань ЕС в умовах апріорної невизначеності.

Крім того, слід враховувати, що класична теорія розглядає процес прийняття рішень як вибір однієї із множини альтернатив. При цьому, за рамками теорії остається процес формалізованого представлення процесу прийняття рішень в реальному масштабі часу.

Дистанційні системи навчання можуть бути реалізовані в рамках концепції відкритих ЕС.

Основою теоретичних положень концепції відкритих експертних систем складає розробка методологічного апарату формалізації задач прийняття рішень в системах реального часу, який можливо розглядати в 2-х аспектах [5]: розробка логіко-математичних методів і засобів формалізації задач

прийняття рішень умовах невизначеності, нечіткості, неповноти та суперечливості знань і даних; розробка формально-логічного апарату структуризації баз знань відкритих ЕС.

Реалізація таких підходів для побудови систем підтримки прийняття рішень забезпечує побудову відповідних систем, досвід експлуатації яких (наприклад, в медичній діагностиці) [6] свідчить не тільки про принципи можливість реалізації подібних ЕС, а і фактично зумовлює необхідність їх широкого використання галузі освіти.

В загальному вигляді передбачувану експертну навчальну систему можливо представити як сукупність чотирьох підсистем:

планування процесу навчання; вирішення прикладних завдань в деякій предметній області;

діагностики та пояснення помилок тих, хто навчається; генерації навчально-практичних задач.

Кожна з вказаних підсистем може бути реалізована в рамках концепції відкритих експертних систем.

Очікуваний ефект від реалізації подібних відкритих експертних навчальних систем полягає в наступному [3]:

підвищення якості створюваних автоматизованих навчальних курсів за рахунок залучення колективів експертів по предметній області, методиці навчання, діагностиці тих, хто навчається;

конкретизація змісту навчальних курсів в процесі створення баз знань;

виключення дублювання розробок автоматизованих навчальних курсів за рахунок використання готових стандартних навчальних процедур;

інтенсифікація розробки автоматизованих навчальних курсів за рахунок використання підготовлених експертами програмних модулів;

фіксація методик навчання з врахуванням досвіду їх використання в формі програмного продукту;

можливість використання при самостійній (індивідуальній) підготовці, навчанні під керівництвом

викладача в процесі отримання знань, практичних навичок і умінь;

скорочення часу підготовки спеціалістів в різних областях знань при досягненні необхідного рівня їх професійної підготовки з використанням Internet-технологій в режимі дистанційного навчання.

## Висновок

Загалом, реалізація відкритих експертних систем в дистанційній освіті може істотно підвищити якість підготовки спеціалістів різного рівня, дозволить врахувати індивідуальні особливості підготовки кожного студента.

## Список літератури

1. Метешкин К.А. Теоретические основы построения интеллектуальных систем управления учебным процессом в вузе / К.А. Метешкин. – Х.: Экограф, 2000. – 278 с.

2. Затхей В.А. Экспертна навчальна система для дистанційного навчання / В.А. Затхей, Є.І. Бобир, І.Є. Леценко // Системи обробки інформації. – Х.: ХУПС, 2005. – Вип. 5(45) – С. 184-187.

3. Козлов С.А. Реализация технологии обучения на базе открытых экспертных систем / С.А. Козлов, А.С. Береза, В.А. Затхей // Информационные технологии: наука, техника, технология, образование, здоровье: Сборка науч. работ. – Х.: ХДПУ, 1999. – Вип. 7, ч.4. – С. 371-376.

4. Донченко Т.В. Экспертні навчальні системи в дистанційній освіті / Т.В. Донченко // Системи обробки інформації. – Х.: ХУПС, 2011. – Вип. 7(97). – С. 142.

5. Затхей В.А. Метод формализации процесса достижения целей при решении задач управления с использованием открытой экспертной системы / В.А. Затхей // Сборник научных работ ХВУ. – Х.: ХВУ, 2001. – Вип. 4(34). – С.109-111.

6. Щербаков В.И. Использование новых информационных технологий для диагностики заболеваний в неотложной хирургии / В.И. Щербаков, А.Н. Попрыгин, О.В. Шевченко. – Х.: Бизнес Информ, 2000. – 202 с.

Надійшла до редколегії 19.02.2015

**Рецензент:** канд. техн. наук, доц. О.В. Тесленко, Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця, Харків.

## ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ В ДИСТАНЦИОННОМ ОБРАЗОВАНИИ

В.А. Затхей

*В статье проанализированы особенности использования экспертных систем в учебном процессе. Предложены подходы к структуре и порядку наполнения базы знаний обучающей системы. Обоснована целесообразность внедрения открытых экспертных систем при дистанционном обучении.*

**Ключевые слова:** Дистанционное обучение, экспертная система, база знаний.

## APPLICATION OF EXPERT SYSTEMS IN DISTANCE EDUCATION

V.A. Zathej

*The paper analyzes the features of the use of expert systems in the educational process. There were suggested approaches to the structure and order of filling the intelligent base of the educative system. There was substantiated the expediency of the embedment of public expert systems in distance education.*

**Keywords:** distance education, expert systems, intelligent base.