

Андрощук О. С.,

*доктор технічних наук, професор, начальник докторантури –
головний науковий співробітник Національної академії
Державної прикордонної служби України
імені Богдана Хмельницького, м. Хмельницький*

КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ З ЕЛЕМЕНТАМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Проаналізовано передумови виникнення, етапи розвитку комп'ютерних систем навчання з елементами штучного інтелекту, що застосовуються в підготовці персоналу Державної прикордонної служби України на сучасному етапі. Подано вимоги, принципи та рекомендації їх побудови. Виявлено роль таких систем щодо індивідуалізації навчання персоналу. Представлено педагогічні підходи до побудови бази знань і її програмної реалізації щодо запропонованих систем.

Ключові слова: інформаційні технології, комп'ютерні засоби навчання, індивідуалізація

Проанализированы предпосылки возникновения, этапы развития компьютерных систем обучения с элементами искусственного интеллекта, применяемые в подготовке персонала Государственной пограничной службы Украины на современном этапе. Поданы требования, принципы и рекомендации их построения. Выявлена роль таких систем по индивидуализации обучения персонала. Представлены педагогические подходы к построению базы знаний и ее программной реализации для рассматриваемых систем.

Ключевые слова: информационные технологии, компьютерные средства обучения, индивидуализация.

The development of modern society is characterized by a process of information and, above all, education informatization. The most promising way of intensification of the educational process in higher military and law schools is its computerization. The dynamism of computing, technology, programming and telecommunications identified a significant breakthrough in the development of various computer systems training, including computer simulators using elements of artificial intelligence in the preparation of cadets.

The study of these issues has allowed to develop the following practical recommendations.

We consider it appropriate to create a training center of higher education, development and implementation of the concept of re-equipping with modern computer technology, allowing you to create on their basis of corporate computer networks

from circulating in them not only administrative but also educational information on knowledge base articles taught.

Progressive development of the teaching process in higher education has to go through the individual use of audiovisual programmed to a specific technology learning through individualized automated learning of both traditional and more complex - with elements of artificial intelligence.

Higher education institutions advisable joint effort to create an educational computer network can be connected to local networks Avenge and training of the other schools, international education networks.

Departments of higher educational institutions on the basis set out in Article pedagogical approaches to building knowledge bases to pursue structured educational material in the format proposed by the author for further use it as designed in their own education systems, and separately as a universal repository of knowledge on subjects that are taught.

Please create counseling centers for teachers of computer science as well as to teachers from other disciplines in its work to educational learning tools based on new information technologies led teaching centers.

In academic departments of higher education institutions to introduce the post of teacher - coordinator of general university automated knowledge base of all the subjects taught.

The use of computer systems training with elements of artificial intelligence will help to achieve the desired and specified level of academic and professional training of the State Border Guard Service of Ukraine and reduce the cost of material, financial and energy resources.

Keywords: information technology, computer aided teaching, individualization.

Постановка проблеми у загальному вигляді. У даний час у всіх сферах освіти ведеться пошук шляхів підвищення ефективності та якості навчання. Впровадження в навчальний процес технічних засобів і комп'ютеризація є характерними рисами сучасної вищої освіти.

Протиріччя між необхідністю збільшення у встановлені терміни навчання сукупності знань, навичок і умінь і реальними можливостями існуючих методів навчання, відзначене ще у 1965 році П. Я. Гальпериним [1] залишається актуальним і досі. Воно спонукає вузи України вести активний пошук найбільш ефективних способів навчання, застосування яких у навчальному процесі буде сприяти найбільш якісній підготовці фахівців.

Один із шляхів підвищення ефективності навчання в Національній академії Державної прикордонної служби України (далі – НАДПСУ) та інших право-

охоронних вищих навчальних закладах (далі – ВНЗ) України – впровадження в навчальний процес комп'ютерних систем навчання (далі – КСН), створюваних на базі сучасних персональних ЕОМ, що визначають одне з провідних напрямків розвитку нових інформаційних технологій в педагогіці [2].

Цей напрямок є найбільш пріоритетним щодо підвищення ефективності розбудови силових структур, у тому числі і Державної прикордонної служби України (далі – ДПСУ) [3]. Динамізм розвитку обчислювальної техніки, технологій програмування і телекомунікацій визначили значний прорив у сфері розробки різних комп'ютерних систем навчання та їх застосування у підготовці курсантів та слухачів.

Однак у цьому напрямку виникають проблеми, ігнорувати які було б не доцільним. У зв'язку з цим завдання аналізу позитивних і негативних наслідків застосування штучного інтелекту у побудові КСН для навчання майбутніх офіцерів-прикордонників є актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. З питань, що розглядаються існує достатньо велика кількість наукових досліджень. Наприклад, Башмаков О. І. [4] визначив методичні вимоги до КСН. У дослідженнях Барахсанової Е. А. [5], Темнікова Д. А. [6] розглядаються дидактичні принципи, які повинні братися за основу при розробці КСН. Ці автори стверджують, що найбільш важливою вимогою до технології розробки КСН є відбір навчального матеріалу з новизни, повноти, значущості, наочності і структурованості. Гуревич Р. С. [7] визначив загальні підходи до інформаційно-телекомунікаційних технологій у навчальному процесі. У роботах [8–10] розглядаються загальні питання щодо застосування штучного інтелекту у психології та педагогіці. Але питанням розробки КСН з використанням штучного інтелекту для правоохоронних органів, які мають певну відмінність не приділялось достатньо уваги.

Метою статті є вияв та аналіз блоку проблем, які пов'язані з розробкою та впровадженням КСН із застосуванням штучного інтелекту для покращення і підвищення ефективності навчального процесу у вищих правоохоронних навчальних закладах.

Виклад основного матеріалу дослідження. Ми знаходимося в суспільстві, яке можна назвати інформаційним. Інформація стає товаром: її виробляють, продають і купують. Обчислювальні машини, об'єднані в національні та транснаціональні мережі, поширюють інформацію по всьому світу. Такі мережі поступово роблять непотрібними величезні потоки паперів та іншої подібної продукції, яка замінюється електронною поштою і інформацією, що зберігається в базах даних. Народжується нова інформаційна технологія, у створенні якої центральну роль відіграють не тільки результати розвитку самої обчислювальної техніки і мереж зв'язку, а й реалізація в різного роду наукових завданнях елементів штучного інтелекту. Без них утруднені формалізація і систематизація знань найрізноманітнішої природи, маніпулювання цими знаннями і автоматизований доступ до них. Формалізація ж гуманітарних знань для подальшого їх використання в комп'ютерних системах навчання, неможлива без вирішення традиційних проблем, пов'язаних зі штучним інтелектом: створення великих сховищ знань (так званих баз знань) і процедур роботи з ними, моделювання схем міркування людей, планування доцільних дій тощо.

Сучасна теорія інформації визнає [12], що освічений суб'єкт «інформаційного суспільства» сьогодні повинен мати можливість:

- доступу до баз даних і засобів інформаційного обслуговування;
- розуміти різні форми і способи подання даних у вербальній, графічній та цифровій формах;
- знати про існування загальнодоступних джерел інформації і вміти ними користуватися;
- вміти оцінювати і обробляти наявні у нього дані з різних точок зору;
- вміти користуватися технікою аналізу статистичної інформації;
- вміти використовувати наявні дані при вирішенні поставлених завдань.

Педагог в «інформаційному суспільстві» перестає виступати перед слухачами та курсантами як джерело первинної інформації. Він перетворюється на посередника, який полегшує її отримання. Питання про те, де взяти необхідні

відомості, замінюється питанням про те, скільки даних і в якому вигляді в змозі сприйняти і засвоїти слухачі.

Суспільство постійно накопичує все нові і нові знання. Але люди не навчилися, та й навряд чи коли навчаться виробляти в добавок ще й час, необхідний, щоб оволодіти сумою знань, які все збільшуються. Період навчання не може розтягуватися на велику частину людського життя. Вихід з цього становища, на думку ряду вчених-педагогів – Бабанського Ю. К., Белкіна Е. Л., Беспалько В. П., Вохмянина В. І., Пономаренко А. В., Стрельникова П. М., Трофимова А. Б. та інших, зводиться до констатації того, що необхідно вносити зміни в педагогічну технологію оволодіння новими знаннями слухачами. Традиційні форми навчання, які склалися впродовж століть, необхідно доповнювати іншими, які засновані на всьому тому новому, що накопичило в цій області людство. Не останньою складовою в цьому новому баченні проблеми сучасного навчання є можливість використання для навчання педагогічних систем з елементами штучного інтелекту [13].

Уже наявні на ринку програмні продукти, що консультують – експертні системи, як відомий клас інтелектуальних систем, можуть допомогти в справі підготовки кваліфікованих фахівців. Але можливі й спеціальні навчальні інтелектуальні системи, так звані т'ютори («навчителі», – при перекладі з англійської) [14]. Т'ютори, які побудовані за прототипом класичної експертної системи, містять всі необхідні відомості, які потрібні для організації процесу навчання. Вони працюють з людиною в інтерактивному режимі, використовуючи зворотний зв'язок. Багата графіка т'юторів робить можливим не тільки текстове навчання, а й навчання за допомогою зорових образів, мультимедіа, динамічної графіки, у побудові якої бере участь не тільки т'ютор, а й сам слухач. У вітчизняній педагогіці розробка і використання в навчальному процесі т'юторів до теперішнього часу не знаходили широкого застосування.

Однією з головних проблем, що виникають при створенні таких систем, є подання знань про предметну область, в нашому випадку – це весь комплекс педагогічних знань, необхідних для ефективного навчання заданому конкретно-

го предмету. У загальному вигляді предметна область включає в себе, з одного боку, розробку потужних виразних засобів для опису різних об'єктів, понять, ситуацій, їх ієрархії, зв'язків між ними тощо. З іншого боку, повинні бути створені пояснювальні процедури, що забезпечують формулювання правил прийняття рішень в термінах побудованих структур знань. Іншими словами, ця проблема пов'язана з побудовою моделі знань про предметну область і механізм логічного виводу, що працює з цією моделлю для отримання необхідних рішень [13].

Складність поняття «знання» укладена в множинності і різноманітності його матеріального носія. Дослідники проблем штучного інтелекту виділяють п'ять основних форм знань, це:

- 1) знання в пам'яті людини ;
- 2) знання, матеріалізовані в книгах, монографіях, підручниках, статтях тощо;
- 3) інтегровані знання, витягнуті як з пам'яті людини так і з книг;
- 4) знання на мовах представлення знань (формалізація представлення знань);
- 5) комп'ютерні бази знань.

Побудова моделей знань, що розміщуються в базах знань, тісно пов'язане зі спеціальними алгоритмічними мовами подання знань , такими як, наприклад, мова ПРОЛОГ [15]. Ці мови за своїми можливостями досить багаті, щоб з необхідною повнотою і точністю описувати предметні області. Така вимога зближує мови представлення знань з природною мовою, проте на відміну від останнього у мов подання знань засоби виявлення сенсу текстів та повідомлень зафіксовані в більш формалізованому вигляді. Розширення образотворчих можливостей мов подання знань з необхідністю призводить до того, що процедури, що реалізуються в механізмі виведення, має логічний, символічний характер [13]. Тим самим експертні інтелектуальні системи відносяться до класу логіко-лінгвістичних інтелектуальних систем [13]. У цих системах логічні засоби обробки використовуються для перетворення даних, представлених в лінгвістич-

ній формі. Таким чином, визначивши мову представлення знань, як елемент побудови інтелектуальної системи в загальному вигляді, ми можемо сказати, що даний інструментарій, дозволить підійти до практичної реалізації бази знань, що є «мозковим центром» комп'ютерної системи навчання з елементами штучного інтелекту (далі – КСНШ).

Необхідно відзначити, що КСНШ в порівнянні з просто КСН різні за використання в їх реалізаціях теоретичних «підкладках». «Прості» або «старі» КСН є продуктами традиційного програмування, а КСНШ («складні» або «нові»), – нетрадиційного, із застосуванням положень теорії штучного інтелекту, одного з наукових напрямків, що швидко розвивається та має масу практичних додатків.

Історична ретроспектива розвитку КСН від «простих» до «складних» впливає з того, що до початку ХХІ сторіччя назрів конфлікт між виробниками і користувачами педагогічних програмних продуктів.

По-перше, конструювання і виробництво програмної системи виконує інженер-програміст, а педагог знаходить розумну, дидактично обґрунтовану відповідність між логікою роботи обчислювальної машини і логікою викладання.

По-друге, КСН є лише одним з рівноправних компонентів дидактичної системи разом з іншими її ланками: цілями, змістом, формами, методами діяльності викладача і діяльністю слухача. Всі ці ланки взаємозв'язані, і зміна в одній з них обумовлює зміни у всіх інших. Як новий зміст вимагає нових форм його організації, так і новий засіб припускає переорієнтацію всіх інших компонентів дидактичної системи.

З причини того, що програмна частина КСН – це комп'ютерна програма в звичайному розумінні, а сучасна теорія інформації відзначає стримування розвитку програмних засобів традиційною технологією вирішення завдань на ЕОМ, то реалізація сучасних КСН так само вимагає педагогічного та технологічного переосмислення. На думку ряду дослідників проблем автоматизації навчання [1–11], зазначена кризова ситуація долається за допомогою залучення

користувачів (у концепції КСН користувачі ПЕОМ – це викладачі та слухачі) до процесів вирішення завдань, супроводу програмної системи і, можливо, навіть розробки прикладного програмного забезпечення.

Перш за все необхідно будувати програмні системи таким чином, щоб радикально спростити процес їх експлуатації та супроводу. Основна ідея нового підходу полягає в тому, щоб розглядати систему понять предметної області та відповідність між нею і системою понять формальної моделі як вихідну інформацію для вирішення прикладних задач. Для реалізації бази знань КСНШ це означає – домогтися адаптації знань до мінливих педагогічних факторів в процесі навчання, не виходячи за рамки конкретного програмного забезпечення самим викладачем. За допомогою бази знань КСНШ педагог покликаний реалізувати можливість формулювання свого бачення предметної області, виділення в ній об'єктів і взаємозв'язків, істотних для вирішення педагогічного завдання.

Сьогодні більшість експертів згодні в тому, що звернення педагогів до практичного використання АОС сприяє радикальним змінам у ВНЗ. Вони служать основою для створення нових навчальних предметів. Разом з тим їх створення досить трудомістка справа, так як зазвичай пов'язане з переробкою традиційної організації навчального процесу.

У педагогіці виконано великий масив досліджень, присвячених удосконаленню форм і методів процесу навчання у вищій школі. Однак, в стороні від дослідників виявилися можливості, які надають педагогам КСНШ. Одним з найважливіших і центральних частин КСНШ є база знань.

Дослідження полягає в обґрунтуванні педагогічної моделі та побудові чинного алгоритму бази знань для КСНШ, що дозволяє максимально реалізувати в навчальному процесі потенційно високі дидактичні можливості сучасної обчислювальної техніки і програмного забезпечення.

Об'єктом дослідження виступає процес навчання слухачів в НАДПСУ, в умовах практичної реалізації бази знань для КСН.

Предмет дослідження: обґрунтування дидактичних можливостей бази знань для КСНШ з підвищення ефективності навчального процесу.

В якості робочої гіпотези автором були висунуті наступні припущення:

– якщо технологія використання діючих моделей програмованого навчання вступає в протиріччя з різноманітним взаємообумовленим аспектів педагогічної предметної області, то побудову сучасних КСН небажано обмежувати традиційними методами програмування;

– якщо в структуру традиційних КСН включити елементи штучного інтелекту і будувати її по прототипу класичної експертної системи, то ефективність навчально-виховного процесу зросте.

Дослідження зазначених питань дозволило розробити наступні практичні рекомендації:

1. Вважаємо за доцільне створення навчально-методичних центрів ВНЗ, розробку і впровадження концепції їх переоснащення сучасною обчислювальною технікою, що дозволяє створювати на їх базі корпоративні комп'ютерні мережі з циркулюючою в них не тільки адміністративною, але й навчальною інформацією з баз знань предметів, що викладаються.

2. Прогресивний розвиток дидактичних процесів у вищій школі має йти через індивідуальне використання аудіовізуальних засобів, запрограмованих на певну технологію навчання за допомогою індивідуалізованих автоматизованих навчальних систем як традиційних, так і більш складних – з елементами штучного інтелекту.

2. Вищим навчальним закладам України доцільно спільними зусиллями створити навчальну комп'ютерну мережу з можливістю підключення до територіальних мереж і навчальних мереж інших ВНЗів, міжнародних освітніх мереж.

3. Кафедрам ВНЗ на підставі викладених у статті педагогічних підходів до побудови баз знань для КСНШ домагатися структурування навчального матеріалу в пропонований автором формат для подальшого використання його, як

у власне розроблених системах навчання, так і окремо, як універсального «складу» знань щодо дисциплін, які викладаються.

4. Необхідно створити консультаційні центри як для викладачів інформатики, так і для викладачів з інших дисциплін, що використовують у своїй роботі педагогічні засоби навчання на основі нових інформаційних технологій під егідою навчально-методичних центрів.

5. У навчальні відділи ВНЗів ввести посаду викладача – координатора загально вузівської автоматизованої бази знань з усіх предметів, що викладаються.

Висновки. Отже, для досягнення поставлених перед заняттям цілей засвоєння слухачами навчального матеріалу необхідно прагнути не до інтенсифікації діяльності викладача на занятті, а до можливо більш повного використанні часу заняття для індивідуальної навчальної діяльності під керівництвом викладача.

Необхідну ефективність проведення заняття забезпечує програмно-педагогічна система організована з елементами інтелектуального інтерфейсу користувача: база знань предмета.

Педагогічні підходи до побудови бази знань і її програмна реалізація в подальшому можуть використовуватися для створення кінцевого програмно-педагогічного продукту – КСНШІ. Однак, ця задача зажадає залучення додаткового контингенту фахівців у галузі педагогіки, психології, програмування тощо.

Розвиток педагогічної технології полягає в комплексному застосуванні всіх розробок загальнонаукових принципів вимірності, системності та керованості. У цьому сенсі технологія штучного інтелекту, застосована автором при розробці та впровадженні в навчальний процес бази знань предметів, як елемента КСНШІ, є чисто прикладною, практичним продовженням загальної дидактики та педагогіки в цілому.

Дослідження підтверджує висновки про зростаючу роль в сучасній вищій школі індивідуалізації навчання, за допомогою впровадження в навчальний

процес педагогічних програмно керованих систем, в числі яких КСН, і їх розвиток – КСНШ, займають провідні позиції і є на сьогоднішній день найбільш ефективними з точки зору завершеності навчально-педагогічного процесу.

Перспективи подальших розвідок у даному напрямку – створення технології побудови баз знань КСНШ для навчання слухачів та курсантів.

Список використаної літератури

1. Гальперин П. Я. О формировании умственных действий и понятий / П. Я. Гальперин // Культурно-историческая психология. – 2010. – № 3. – С. 111–114.
2. Стариченко Б. Е. Компьютерные технологии в образовании: инструментальные системы педагогического назначения : уч. пособие / Б. Е. Стариченко. – Екатеринбург, 1997. – 203 с.
3. Програма розвитку телекомунікаційної мережі та інформатизації Державної прикордонної служби України на період до 2015 року [Електронний ресурс] : наказ Адмін. Держ. прикордон. служби України від 05 трав. 2006 р. № 326. – Режим доступу : <http://www.pvu.gov.ua/control/uk>.
4. Башмаков А. И. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем / Башмаков А. И., Башмаков И. А. – М. : Информационно-издательский дом «Филинь», 2003. – 616 с.
5. Барахсанова Е. А. Научно-методические основы разработки учебных средств : монография / Барахсанова Е. А., Данилов А. И., Слободчикова А. А. – М. : Изд-во МГОУ, 2007. – 146 с.
6. Темников Д. А. Методология разработки и графическое оформление электронных образовательных ресурсов / Д. А. Темников. – Казань : Изд-во «Бриг», 2010. – 80 с.
7. Гуревич Р. С. Інформаційно-телекомунікаційні технології в навчальному процесі та наукових дослідженнях / Р. С. Гуревич, М. Ю. Кадемія. – К. : Освіта України, 2006. – 390 с.

8. Красник Я. В. Принципи побудови перспективних навчально-тренувальних засобів для підготовки екіпажів бойових машин, підрозділів (частин, з'єднань), ланок управління ракетних військ і артилерії сухопутних військ / Я. В. Красник, О. В. Римар, С. А. Мартиненко // Військово-технічний збірник. – 2009. – № 2. – С. 109–117.

9. Тихомиров О. К. Искусственный интеллект и психология / О. К. Тихомиров. – М. : Изд-во «Наука», 1976. – 270 с.

10. Атанов Г. А. Обучение и искусственный интеллект, или основы современной дидактики высшей школы / Г. А. Атанов, И. Н. Пустынников. – Донецк : Изд-во ДООУ, 2002. – 504 с.

11. Жарких Ю. С. Комп'ютерні технології в освіті : навч. посібн. / Ю. С. Жарких, С. В. Лисоченко, Б. Б. Сусь, О. В. Третьак. – К. : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2012. – 239 с.

12. Гориштейн А. М. Информатика. Информационные технологии : уч. пособие / Гориштейн А. М., Розанов Л. М. – Спб. : ИПЦ Спб ГТУ, 1996. – 77 с.

13. Андрощук О. С. Інформаційні технології інтелектуалізації підтримки прийняття рішень в діяльності Державної прикордонної служби України : монографія / О. С. Андрощук. – Хмельницький : Вид-во Нац. академії Держ. прикор. служби України ім. Богдана Хмельницького, 2011. – 222 с.

14. Левитин К. Е. Будущее искусственного интеллекта / К. Е. Левитин, Д. А. Поспелов. – М. : Наука, 1991. – 302 с.

15. Братко И. Программирование на языке ПРОЛОГ для искусственного интеллекта / И. Братко ; [пер. с англ.]. – М. : Мир, 1990. – 560 с.