

УДК 378:004.7 (048.3)

<sup>1</sup>О.Ю. Буров, д.т.н.  
<sup>2</sup>О.Р. Царик, асп.

## ВИКОРИСТАННЯ ОНТОЛОГІЙ НАВЧАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ НАВЧАЛЬНО-ОПЕРАЦІЙНОГО СЕРЕДОВИЩА

Національний авіаційний університет

<sup>1</sup>E-mail: o.burov@iod.gov.ua<sup>2</sup>E-mail: staffer@bigmir.net

*Розглянуто питання ефективного пошуку і використання навчальних матеріалів у системах електронного навчання. Показано, що одним із варіантів вирішення цього питання є використання онтологій та засобів семантичної мережі при проектуванні засобів навчання.*

**Ключові слова:** ергономічні особливості, засоби подання знань, інформаційний простір, навчальне середовище, онтологія, предметна область.

### Постановка проблеми

В умовах всезростаючого інформаційного навантаження якість підготовки фахівців значною мірою залежить від інтенсифікації та оптимізації навчального процесу на основі ефективного використання класичних та активного впровадження нових методик, що базуються на найширшому використанні різноманітних технічних засобів навчання.

Ураховуючи науково-технічний прогрес та тотальну комп'ютеризацію, вимоги до фахівців стають ще більш жорсткими, а тому рівень забезпечення найновішими методиками і технічними засобами подачі навчального матеріалу є однією з найвагоміших умов забезпечення належного рівня підготовки фахівців-інженерів у галузі авіації.

Технічні засоби навчання можна розглядати як комплекс техніко-технологічних засобів, що покликані з допомогою відповідних методик інтенсифікувати та оптимізувати процес пізнання шляхом активізації, перш за все, візуальної форми подачі навчального матеріалу.

Модель навчання з комплексним інформаційним впливом стала можливою з впровадженням у навчальний процес новітніх інформаційних технологій:

- мультимедійної проєкції;
- інтерактивних дошок;

– комп'ютернопрограмних засобів інтенсивного вивчення предмета;

– комп'ютеризованих лінгафонних комплексів;

– перспективних технологій навчання через Інтернет, у т.ч. дистанційного навчання.

Нова модель системи передачі-отримання знань передбачає набагато більшу самостійність слухачів у пошуках і засвоєнні нових знань. Таким чином досягається високий рівень інтенсифікації навчального процесу.

Із використанням комп'ютерної техніки та відповідного методичного забезпечення підвищується ефективність навчального процесу за рахунок його інтенсифікації та активізації навчально-пізнавальної діяльності, надання їй творчого дослідницького спрямування.

**Мета роботи** – обґрунтування можливості та доцільності використання онтологій навчального призначення для формування навчального середовища фахівців у галузі авіації.

### Методичні основи

Застосування інформаційних технологій у навчанні реалізує декілька основних методів педагогічної діяльності, які традиційно діляться на активні та пасивні принципи взаємодії студента з комп'ютером.

Пасивні інформаційні продукти розробляються для керування процесом зображення інформації (лекції, практикуми), активні – це

інтерактивні засоби, що передбачають активну роль студента, який самостійно обирає розділи в темі, визначаючи послідовність їх вивчення.

Однією з головних задач застосування інформаційних технологій у навчанні є підвищення якості підготовки фахівців у галузі авіації з урахуванням сучасних напрямів розвитку та використання інформаційних технологій у вищому навчальному закладі.

Сподівання щодо підвищення ефективності навчальної діяльності комп'ютерними засобами пов'язані насамперед із можливістю реалізувати ідеї конструктивізму у вивченні дисциплін.

Формалізація ходу вирішення поставлених завдань та передача його комп'ютеру для автоматичного виконання – провідна ідея цього процесу.

Рівень сучасних інформаційних технологій дозволяє спростити це складне завдання, зосереджуючи увагу на змістовних сторонах навчального процесу.

В області штучного інтелекту розроблений ряд засобів подання знань. Найбільш ефективним із них є онтологія.

Основне призначення онтологій – інтеграція інформації. Онтології пов'язують два важливих аспекти:

- по-перше, визначення формальної семантики інформації з обробкою цієї інформації комп'ютером;

- по-друге, визначення семантики реального світу та зв'язок на основі загальної термінології інформації, поданої у вигляді, необхідному для комп'ютерної обробки, з інформацією, поданою в зручній формі для сприйняття людиною.

Онтологією називається короткий опис структури предметної області, яке включає в себе терміни, що позначають об'єкти і поняття предметної області, відносини між термінами та визначення цих понять і відносин [1; 2].

Передбачається, що онтологія навчального призначення буде пов'язана з системою автоматичного вилучення знання з текстів природною мовою, що накопичить і модернізує базові знання в цій предметній області.

Онтологія відіграє роль основного довідника, з допомогою якого така система зможе визначити, чи пов'язаний документ з предметною областю і чи стосується ця категорія або концепт документа в цілому або його окремих семантичних фрагментів.

Онтологія покликана структурувати і впорядковувати знання, а також об'єднати термінологію предметної області, що буде корисно для таких цілей:

- удосконалення організації досліджень у цій предметній області;
- удосконалення методів навчання;
- удосконалення якості пошукових машин.

Онтології визначають терміни, що використовуються для опису і подання знань тієї чи іншої предметної області, зокрема, базових понять цієї області та зв'язків між ними.

Основна мета онтологій полягає в поданні сенсу понять, що використовуються. Онтології складають ніби словник-тезаурус.

Онтології включають доступні для комп'ютерної обробки визначення основних понять предметної області та зв'язки між ними. Вони забезпечують можливості повторного використання знань, можуть бути використані для пошуку інформаційних ресурсів в Інтернеті та керування знаннями в цьому середовищі [3].

Онтологія визначає загальну угоду про семантику конкретній області й сприяє встановленню коректних зв'язків між значеннями елементів області, створюючи умови для їх спільного використання.

Онтології використовуються для підтримки автоматизованого обміну даними і інтеграції програм. Механізми пошуку також застосовують онтології для вибірки сторінок із синтаксично різними, але семантично однаковими словами.

Онтології використовуються як механізм вираження і розподілу знань для визначення загального словникового запасу і підтримки інтелектуальних запитів у різноманітних базах даних.

Онтології і метадані описують організацію і зміст ресурсів.

Онтологія кодує об'єкти і властивості в зрозумілому для комп'ютера форматі.

За описом об'єктів і їх властивостей повинна лежати проста і зрозуміла логіка, однак ця логіка повинна мати строге визначення і коректну семантику, що дозволяє робити автоматичну обробку знань, закладених в онтологію.

Основні завдання, які успішно вирішуються на базі онтологій, включають:

- надання знань для виведення інформації, що відповідає запиту користувача;
- фільтрацію та класифікацію інформації;
- індексування зібраної інформації;
- організацію загальної термінології, якою можуть користуватися для комунікації програмні агенти і користувачі.

Онтологію предметних областей пропонується будувати у вигляді тезауруса, що описує категорійно-понятійний апарат предметної області.

Структури тезаурусів ідентичні, проте роль джерела знань відіграють підручники, навчальні посібники, монографії.

Для побудови категорійно-понятійного апарату предметної області необхідно:

- виділення понять наукового тексту та їх класифікація на термінологію і професіоналізми;
- побудова взаємозв'язків між поняттями;
- аналіз тезауруса і виявлення загальнонаукової, міжнаукових і частково наукових термінологій.

Для виділення понять у науковому тексті пропонується використовувати статичний спосіб, заснований на частотному принципі. Для цього необхідно на початку виконати лексичний, морфологічний і синтаксичний аналізи тексту.

У результаті аналізів здійснюється перетворення тексту в потік лексем із характеристиками, що відображають морфологічні ознаки, а також створюється синтаксична структура речень тексту [4].

### **Ергономічні вимоги до змісту та оформлення онтологій навчального призначення**

Загальними ергономічними вимогами до якості програмного продукту [5] є:

- продуктивність;
- легкість і простота використання;
- гнучкість (можливість змінювати, додавати, розширювати);
- здатність до взаємодії;
- цілісність.

Для отримання бажаного високого результату і підвищення ефективності навчання необхідно забезпечити відповідну якість онтологій навчального призначення. Зокрема, при їх розробці враховують методичні вимоги від норм роботи за комп'ютером до методики цього курсу та ергономічні особливості проектування [6].

До комфортного візуального середовища відносять [7]:

- контраст між знаком і фоном в межах 65–90 %;
- яскравість символів на екрані дисплея не менше 60 КДж/м<sup>2</sup>;
- оптимальна частота мерехтінь зображення 50 Гц;
- стабільне спостережуване зображення без мерехтінь знаків і фону;
- відсутність на екрані відблисків і віддзеркалень;
- наявність на екрані не більше чотирьох кольорів, що мають певні значення, наприклад, червоний – переривання, екстрена інформація, зелений – дозволяючий і т.д.

Обсяг корисної інформації на екрані дисплея має відповідати пропускну здатності людини.

Кольорові характеристики мають урахувати такі чинники.

Найменше стомлення очей викликають жовтий, жовто-зелений, зелений і світлі ахроматичні кольори.

Кольори яскраво-червоні і яскраво-оранжеві є більш напруженими і більшою мірою привертають увагу спостерігача.

Цими кольорами слід виділяти найбільш важливі ділянки кадру.

Не рекомендується застосовувати поєднання кольорів, близько розташованих у спектрі.

При розгляданні кадру з близької відстані можна використовувати кольори не дуже насичені з домішкою сірого, а якщо кадр вивчають із великої відстані, в межах навчального кабінету, то необхідні яскраві насичені тони. При цьому окремі частини кадру повинні чітко розмежовуватися системою забарвлення.

Однакове забарвлення або забарвлення зближених тонів бажано використовувати при необхідності підкреслити спільність різних частин кадру.

При вивченні серії кадрів необхідно дотримуватися єдиного колірною ряду.

Просторове розміщення інформації має відповідати швидкості зорового сприйняття, аналізу інформації, успішності роботи на комп'ютері.

Працездатність залежать від того, як розміщуються елементи інформації на екрані монітора.

Об'єкти в кадрі мають бути добре скомпоновані і методично правильно розташовані залежно від сприйняття окремих ділянок кадру.

Найбільш важливі об'єкти мають бути розташовані в лівому верхньому куті, всередині верхньої частини кадру (у разі вертикального розташування об'єктів) і в лівій стороні у разі горизонтального розташування об'єктів.

Для створення ефективної структури кадру об'єкти, які несуть порівняно самостійну, відмінну від інших інформацію, слід графічно розділити.

Об'єкти можна об'єднати, користуючись єдиною формою, кольором, розміром або помітивши в рамку. При компонованні окремих кадрів необхідно стежити, щоб об'єкти розташовувалися по всьому полю кадру, не має бути великих порожніх просторів.

Для підвищення рівня уваги та легкого і швидкого сприйняття студентами наукової інформації навчального кадру необхідно головний зміст та об'єкти (компоненти кадру), розташовані в невеликих місцях, виділяти такими найбільш ефективними способами:

– контрастний колір, укладений у чорну рамку;

– контрастний колір;

– чорна або кольорова рамка;

– збільшення розміру об'єкта.

Організація розуміння залежить від оптимальності співвідношення графіки і тексту.

Графіка має або доповнювати текст новим змістом, або замінювати текст зовсім, але не дублювати його. Співвідношення графіка / текст різняться для різних курсів, приблизне співвідношення один до трьох.

Описані вимоги буде застосовано на практиці при формуванні навчально-операційного середовища фахівців в авіаційній галузі.

### Висновки

Використання онтологій навчального призначення передбачає набагато більшу самостійність слухачів у пошуках і засвоєнні нових знань, що забезпечує високий рівень інтенсифікації навчального процесу, підвищення ефективності навчального процесу за рахунок інтенсифікації та активізації навчально-пізнавальної діяльності, надання їй творчого дослідницького спрямування, що є передумовою більшої ефективності навчання.

Ергономічні вимоги до змісту та оформлення онтологій зумовлюють необхідність:

– урахувати різні типи мислення, закономірності відновлення інтелектуальної емоційної працездатності;

– забезпечити підвищення рівня мотивації навчання, позитивні стимули при взаємодії студента з онтологією;

– установлювати вимоги до зображення інформації (кольорова гама, розбірливість, чіткість зображення), ефективності зчитування зображення, розташування тексту на екрані.

Основний показник високої якості навчальної програми – ефективність навчання.

При вирішенні будь-якого питання, в першу чергу, мають бути поставлені навчальні цілі. Ефективність програми повністю визначається тим, наскільки вона забезпечує найближчі і віддалені цілі навчання.

При створенні навчальної системи необхідно приділяти увагу не зовнішнім ефектам навчальної системи, а ефективності її використання.

### Література

1. *Kleschev, A.S.; Artemieva, I.K.* 2001. Mathematical models of ontology of subject domains. Ch.1. Existing approaches to definition of concept "ontology". Scientific-Technical Information, Series 2. N 2: 20–26.
2. *Gruber, T.R.* 1994. Toward Principles for the Design of Ontology Used for Knowledge Sharing. – *Int. J. of Human-Computer Studies*. Vol. 43 (5/6): P. 907–928.
3. *Мальков М.В.* Онтологии в учебном процессе / М.В. Мальков // *Образовательные технологии: электронный журн.*, 2007. – Режим доступа: [http://www.naukapro.ru/ot2007/3\\_003.htm](http://www.naukapro.ru/ot2007/3_003.htm).
4. *Онтологии* в системах искусственного интеллекта: способы построения и организации / А.В. Смирнов, М.П. Пашкин, Н.Г. Шиллов, Т.В. Левашова // *Новости искусственного интеллекта*. – 2002. – № 1.
5. *ДСТУ ISO 9241-11:2006*. Ергономічні вимоги до роботи з відеотерміналами в офісі. Ч. 11. Настанови щодо прийнятності у використанні. – К.: Укрдержстандарт, 2006. – 24 с.
6. *ДСТУ ISO 9241-10-2001*. Ергономічні вимоги до роботи з відеотерміналами в офісі. Ч. 10. Принципи діалогу. – К.: Укрдержстандарт, 2001. – 11 с.
7. *Вигерс Карл*. Разработка требований к программному обеспечению / Карл Вигерс / пер. с англ. – М.: Издательско-торговый дом «Русская редакция», 2004. – 576 с.

Стаття надійшла до редакції 11.10.2011.