

*О.В. Орлов,*

к.т.н., зав. кафедри інформатизації державного управління ХарPI НАДУ;

*Ю.П. Горелов,*

к.т.н., доцент кафедри інформатизації державного управління ХарPI НАДУ;

*І.В. Кобзев,*

к.т.н., доцент кафедри інформатизації державного управління ХарPI НАДУ

## **ТЕХНОЛОГІЯ МУЛЬТИМЕДІА В КОМП'ЮТЕРНИХ НАВЧАЛЬНИХ КУРСАХ СИСТЕМИ ПІДГОТОВКИ КАДРІВ ДЕРЖАВНИХ СЛУЖБОВЦІВ**

*Розглянуто дидактичні і технологічні фактори, що впливають на ефективність використання таких засобів представлення навчального матеріалу, як відео, анімація і звук у рамках мультимедіа під час створення комп'ютерних навчальних курсів підготовки та перепідготовки кадрів у сфері державного і муніципального управління.*

**Ключові слова:** мультимедіа, дистанційний комп'ютерний курс, дистанційне навчання, інтерактивність.

Однією з важливіших проблем функціонування системи державного управління України є підвищення ефективності системи підготовки кадрів та підвищення кваліфікації персоналу у сфері державного і муніципального управління. Перспективним шляхом розв'язання цієї проблеми є використання системи дистанційного навчання (далі – ДН).

ДН є системою надання освітніх послуг, яка припускає широке використання нових інформаційних технологій для доступу студентів до освітніх ресурсів та їх активної взаємодії з викладачами і колегами в процесі роботи з навчальним матеріалом. Упровадження ДН дозволить підвищити якість навчання та знизити затрати на підготовку та підвищення кваліфікації кадрів у галузі державного управління та місцевого самоврядування.

Сучасний комп'ютерний курс ДН є високоінтерактивним навчальним середовищем, що надає користувачам доступ до широкого кола різного роду навчальних ресурсів і можливість інтенсивної і різноманітної взаємодії з іншими учасниками освітнього процесу. Використання новітніх комп'ютерних технологій представлення інформації дозволило розробляти дистанційні курси з якісно більш високим ступенем візуалізації й організації навчального матеріалу. Одним з таких засобів презентації навчального

матеріалу, можливо найбільш перспективним, є мультимедіа.

Мультимедіа представляє собою технологію, що дозволяє комп'ютерові успішно працювати з високореалістичними зображеннями, відеозображеннями, що рухаються, високоякісним стереозвуком, а також з комп'ютерною графікою, анімацією, текстом, надаючи можливість поєднувати їх у рамках однієї системи презентації інформації.

У [11] наведено дані опитування студентів про їхнє відношення до використання мультимедіа для презентації навчального матеріалу. Близько 97 % опитаних відзначили, що мультимедіа є більш привабливим засобом у порівнянні з іншими, підвищує їхній інтерес і допомагає підтримувати необхідний рівень уваги. Студенти вважають, також, що під час використання мультимедіа вони встигають обробити більший обсяг матеріалу, легше розуміють важкі поняття, краще запам'ятовують матеріал курсу. Їхня думка підтверджується цілою низкою досліджень [5; 8; 9]. Аналіз процесу навчання на основі використання мультимедіа-засобів і наступне тестування показали, що мультимедіа-курси дозволяють скоротити час, необхідний для вивчення матеріалу, у середньому на 20 – 40 % та в тому ж ступені підвищити якість навчання.

Але успішна інтеграція засобів мультимедіа в комп'ютерному навчальному курсі є досить складною дидактичною і технологічною проблемою тому, що кожен з цих засобів має свої особливості, обмеження й умови продуктивного використання. Під час розробки навчального курсу з використанням мультимедіа розроблювачеві необхідно вибирати залежно від конкретних дидактичних цілей оптимальні засоби представлення навчальної інформації і планувати їх взаємодію в рамках єдиної системи.

Тому часто розробники, не маючи можливостей для її вирішення, а також беручи до уваги деякі технологічні параметри засобів передачі даних, обмежуються використанням лише текстовою та графічною формами представлення навчальної інформації. На жаль, у найбільшій мірі це стосується Веб-курсів дистанційного навчання, які зараз часто є основою

більшості систем ДН.

Метою даної роботи є дослідження дидактичних і технологічних факторів, що впливають на ефективність використання таких засобів представлення навчального матеріалу, як відео, анімація і звук у рамках мультимедіа під час створення комп'ютерних навчальних курсів.

Підвищення ефективності навчання в мультимедіа-курсах визначається тим, що ефект впливу мультимедіа як системи взаємозалежних форм представлення навчального матеріалу виявляється вище, ніж ефект впливу її окремих складових, узятих ізольовано або механічно об'єднаних у рамках одного курсу.

Аналіз досліджень у сфері розробки і використання мультимедіа-курсів дозволив виділити три групи ситуацій, в яких мультимедіа-представлення позитивно впливають на якість навчання.

До першої групи відносяться ситуації, в яких мультимедіа використовується для презентації навчального матеріалу користувачам з низьким початковим рівнем знань з предмету, що вивчається. Позитивний ефект у цих ситуаціях визначається двома факторами. По-перше, мультимедіа допомагає цієї категорії студентів зв'язувати нові знання з уже наявними в них, створюючи відповідні когнітивні моделі. По-друге, мультимедіа дозволяє привернути їхню увагу до ключових моментів матеріалу, що вивчається, полегшуючи його аналіз і розуміння.

До другої групи відносяться ситуації, в яких засоби презентації інформації, які включені в мультимедіа-курс, використовуються з урахуванням принципу подвійного кодування інформації, відповідно до якого навчання протікає більш ефективно, коли засоби представлення навчального матеріалу, що були використані, забезпечують завантаження як вербального, так і невербального каналів для обробки взаємозалежної інформації. Позитивний ефект у випадку зв'язаного використання обох каналів виникає внаслідок того, що студент формує більше когнітивних шляхів доступу до вивченої інформації. За умов порушення цього принципу

позитивного ефекту від спільного використання різних засобів представлення навчальної інформації не виникає. Це може виявлятися у випадках, коли:

- використані засоби завантажують той самий канал обробки інформації (текст і мовне пояснення);
- використані засоби представляють інформацію, що недостатньо тісно пов'язана між собою (ілюстрація, не релевантна текстові);
- студент має труднощі з обробкою інформації в одному з використаних каналів.

Третю групу складають ситуації, в яких окремі засоби представлення інформації використовуються в режимі взаємної підтримки, тобто інформація, представлена в одній формі, полегшує розуміння і запам'ятовування інформації, представленої в іншій формі, і навпаки.

Вибір тієї або іншої форми представлення навчального матеріалу ґрунтується, крім суто педагогічних факторів (дидактичні цілі, характеристика суб'єкта навчання, стратегія навчання й ін.), на обліку характеристик матеріалу і властивостей конкретної форми представлення.

Рекомендації з використання різних засобів представлення інформації в рамках мультимедіа-курсу, наведено в таблиці.

Таблиця

<i>Вид навчального матеріалу</i>	<i>Форма представлення</i>
Процедурна інформація	Текст, що пояснює, із графікою або анімацією
Інформація про рішення завдань	Графіка або анімація з текстовим поясненням
Просторова інформація	Графіка
Інформація для розпізнавання	Графіка
Невеликий обсяг вербальної інформації для короткочасного запам'ятовування	Звук
Деталі розповіді	Відео і звукова мова

Крім особливостей матеріалу, що вивчається, під час вибору і використання засобів його представлення варто враховувати також:

- особливості суб'єктів навчання;

- особливості завдань обробки матеріалу;
- особливості тестування або практичного застосування отриманих знань.

Особливості суб'єктів навчання містять у собі поточний рівень мотивації, знань, навичок і здібностей. Практика використання мультимедіа-представлень показала, що вони є досить могутнім фактором підвищення внутрішньої мотивації і найбільше ефективні під час використання для навчання осіб з початково низьким рівнем знань і недостатнім розвитком навичок і здібностей.

Використання мультимедіа дозволяє також активізувати когнітивні процеси, від чого значною мірою залежить і якість навчання [7], і виконання семантичної структуризації навчального матеріалу, виділяючи в ньому опорні елементи і залучаючи до них увагу студентів. Для активізації процесів навчання мультимедіа-система повинна містити завдання, що спонукають студентів активно обробляти й інтегрувати нову інформацію. Ці завдання повинні фокусувати увагу студентів на значеннєвій стороні матеріалу, залучати для свого виконання отримані раніше знання і використовувати форму представлення інформації, що викликає необхідність додаткової її обробки.

Основними складовими мультимедіа-представлень є відео, анімація і звук у сполученні з такими традиційними засобами, як текст, графіка і колір. Кожна з цих складових має свої особливості і правила використання.

Відео є найбільш ефективним засобом для демонстрації інформації, що змінюється в часі, [2; 12] (технологічні процеси, фізичні навички, міжособистісні комунікації, а також події в середовищах, що неможливо спостерігати безпосередньо).

Опитування студентів, що використовують відеоматеріали [2], виявило такі фактори, що вплинули на їхнє рішення:

- привнесення реалізму в навчальний матеріал (77 %);
- візуалізація ідей і понять (47 %);

- персоніфікація життєвих ситуацій (39 %);
- можливість вивчення об'єктів, видимих тільки в мікроскоп (7 %).

Відео вносить динаміку в репрезентаційну графіку, розширюючи її можливості в галузі демонстрації розвитку процесів. Крім того, відео-представлення володіє значним мотиваційним ефектом і дозволяє підвищити рівень інтерактивності навчального матеріалу. Однак, приймаючи рішення про включення відеоматеріалів у навчальний курс, варто враховувати, що їх підготовка вимагає високих трудових і фінансових витрат і досить високої кваліфікації розроблювачів. Матеріали повинні мати високу якість, порівнянну з якістю зображення на екрані телевізора. Ця вимога визначається високим рівнем вимог користувачів, що звикли до стандартів телевізійного зображення.

Анімація, як і комп'ютерна графіка і відео, відноситься до класу засобів, що найбільше повно використовують динамічну природу екрана як засобу презентації інформації.

До ситуацій, в яких виправдане використання анімації, можна віднести такі:

1. Демонстрація безперервності процесів.
2. Демонстрація розвитку процесів у часі.
3. Збагачення графічних представлень.
4. Візуалізація тривимірних об'єктів.
5. Привертання уваги.

Аналіз робіт, в яких досліджувалися умови, що сприяють позитивному ефектові анімації [6; 13], дозволяє виділити такі правила створення і використання анімаційних матеріалів у комп'ютерних навчальних курсах:

1. Анімаційні ролики повинні бути простими і короткими.
2. Бажано супроводжувати анімацію текстовими або звуковими поясненнями.
3. Використовувати анімацію для підкреслення ключових моментів навчального матеріалу.

4. Забезпечувати можливість зміни швидкості перегляду (уповільнення, покадровий показ, реверс).

5. Тривалі анімаційні послідовності варто розділяти на більш короткі, забезпечуючи зручний доступ до кожної з них і використовуючи текст і звук.

Звук присутній у мультимедіа у формі мови або різних звукових ефектів. Це може бути звукова доріжка до відеоролика, мова з поясненнями до ілюстрацій, звуки, що попереджають, мова, що дублює текстовий матеріал (може бути корисна для учнів з недоліками зору), звуки, що створюють певну емоційну атмосферу та ін.

Один з основних напрямків використання звуку в навчальних системах – забезпечення студента зворотним зв'язком. Однак сфера застосування звуку може бути набагато ширше. Наприклад, до навчального курсу можуть включатися природні звуки для залучення уваги студента до певних аспектів навчального матеріалу. Це може бути, наприклад, звуковий супровід критичних моментів процесів, які демонструються на екрані: звук води, що падає, при відкриванні клапанів у системі охолодження, звук гальмування тощо. У цьому випадку звукові ефекти покликані створити додаткові умови для поліпшення запам'ятовування і відтворення інформації. Інший приклад – збагачення звукової складової інтерфейсу за рахунок використання природних звуків, що викликають у слухача певні уявні образи: звук дверей, що закриваються тощо. Для цієї ж мети може бути використана музика [4].

Однак невиправдана кількість різних звукових сигналів або їхнє непослідовне використання може викликати небажані наслідки. До них можна віднести:

- дезорієнтацію користувача;
- відволікання користувача і розсіювання його уваги;
- звикання до звукових сигналів (аж до того, що користувач перестає них зауважувати);

– вироблення негативного відношення.

Іншим напрямком застосування звуку є використання мови для супроводу текстової або графічної інформації або як основний засіб передачі навчального матеріалу. У першому випадку на екрані виводиться основна інформація у вигляді тексту або ілюстрації, а мова містить додаткові дані, що:

– привертають увагу студента до окремих елементів зображення, керуючи процесом обробки всього образу;

– розширюють інформацію, представлену на екрані.

Використання звукової форми представлення інформації є неефективним для:

1. Передачі докладної інформації про об'єкти і поняття.
2. Опису подій, що не підкріплюється графікою або відео.
3. Передачі інформації, що повинна добре запам'ятовуватися студентами.
4. Передачі інформації, яка повторюється.

Якість звукових матеріалів повинна бути високою, оскільки користувачі відносяться до звуку навіть більш вимогливо, ніж до якості відео.

Ключовим завданням під час компонування конкретного екрана мультимедіа-курсу є досягнення оптимальної взаємодії всіх використовуваних форм представлення інформації. Екран повинен представляти студенту усю необхідну інформацію і забезпечувати умови для її найбільш ефективної обробки, не перевантажуючи його при цьому зайвими зорово-звуковими впливами.

Одночасне використання таких засобів, як відео, звук, колір, графіка на одному екрані перевантажує студента зоровими і слуховими стимулами і може викликати розсіювання уваги, стомлення і зниження якості навчання. Тому їхнє застосування повинне бути дидактично виправдане і розумно обмежено.



Основні принципи і рекомендації з використання тексту, кольору і графіки залишаються справедливими і за умов включення цих засобів до мультимедійного навчального курсу [1].

Одним із прийомів, які використовуються під час компоновки екрана, є угруповання взаємозалежної інформації та її розташування у визначених частинах екрана. Наприклад, вікно для перегляду відеоролика і органи керування переглядом повинні знаходитися поруч, утворювати єдину групу і за необхідності перегляду відео з'являтися на екрані в тому самому місці. Об'єднання об'єктів у групи повинне бути логічним і послідовним. Різні групи повинні бути чітко виділені і користувач повинен розуміти використовувані принципи угруповання, що не повинні змінюватися в рамках усього курсу. Таке логічне і послідовне угруповання взаємозалежних об'єктів вносить передбачуваність в інтерфейс навчального курсу і спрощує взаємодію.

Інший аспект компоновки екрана – визначення обсягу інформації, що одночасно повинна бути на екрані. У літературі пропонується використовувати під навчальний матеріал від 25 до 40 % поверхні екрана [10]. Експерименти показали, що при зменшенні щільності матеріалу нижче 40 % якість навчання зберігалася постійною при різкому зниженні часу на обробку одного екрана. Практика показує, що найбільш ефективним є підхід, при якому на один екран виносяться найбільш важливий матеріал і забезпечується можливість переходу до додаткової уточнюючої інформації або прикладів.

Виділення найбільш важливої інформації може здійснюватися не тільки використанням спеціальних виразних засобів, але і розташуванням її у визначеному місці екрана. Виходячи з особливостей сприйняття користувачем простору екрана, можна виділити п'ять основних найкращих позицій для розміщення найбільш значущої інформації: верхній лівий кут, середина верхньої частини екрана, верхній правий кут, нижній правий кут, нижній лівий кут.

Організація взаємодії в рамках мультимедіа-курсів (інтерактивність) є окремою проблемою, рішення якої повинно бути спрямоване в першу чергу на досягнення поставлених дидактичних цілей. Високий рівень інтерактивності може забезпечувати велику залученість студента у процес обробки навчального матеріалу, спонукаючи його активно сприймати інформацію, приймати рішення, будувати плани обробки матеріалу, формулювати необхідні дії з матеріалом.

Реалізація інтерактивності передбачає проведення аналізу функціональних можливостей системи, визначення цілей взаємодії, вибір моделі взаємодії, вибір технології і засобів реалізації. Незалежно від рішення цих завдань, будь-який мультимедіа-курс повинен включати засоби, що реалізують сервісний рівень взаємодії. Основою цього рівня є керування презентацією інформації (запуск відеороликів, зміна швидкості перегляду, рівень голосності звукового супроводу тощо), перегляд матеріалу, пошук, вибір, використання, створення, установлення зв'язків, анотування. До характеристик, що повинні враховуватися під час розробки взаємодії, відносяться візуалізація, зручний доступ до навчального матеріалу, реалізація операцій з матеріалом, оцінка знань.

Рівень інтерактивності системи можна представити в просторі інтерактивності, в якому він характеризується певними значеннями виразності таких властивостей системи, як керованість, наявність зворотного зв'язку, креативність, продуктивність, підтримка комунікацій і адаптивність. У цьому просторі рівень інтерактивності, наданий, наприклад, звичайними веб-курсами (переходи по матеріалу, пошук інформації, завантаження файлів) характеризуються як досить низький. Однак використання сучасних підходів і засобів (CGI, Java, Java Script та ін.) дозволяє створити високоінтерактивні курси, що реалізують складні схеми семантично орієнтованої керованої навігації, можливості доступу до баз даних і функції зворотного зв'язку.

Отже, під час створення навчальних комп'ютерних курсів слід

використовувати окремі складові технології мультимедіа, враховуючи їх певні особливості та правила, що наведені вище. При цьому центральне місце займають дидактичні цілі курсу. Підвищенню якості навчання сприяє також розробка курсів, які поєднують мультимедіа-представлення з високим рівнем інтерактивності.

Аналіз можливостей і особливостей технології мультимедіа показує, що під час врахування певних правил та умов створення та використання її засобів [8], вона буде займати лідируючу позицію серед інших технологій представлення навчального матеріалу під час створення дистанційних навчальних курсів.

#### Список використаних джерел

1. Орлов П.И., Струков В.М., Горелов Ю.П. Методические аспекты дистанционного обучения: визуализация информации. – Х.: УВД, 2000. – 160 с.
2. Baek Y.K., Layne B.H. Color, Graphics and Animation in a Computer Assisted Learning Tutorial lesson, *Journal of Computer Based Instruction*, 15(4), 1988, pp. 131-135.
3. Barford J., Weston C. Video as a teaching resource in a new university, *British Journal of Educational technology*, 28(1), 1997.
4. Brown M.H., Hershberger J. Color and sound in algorithmic animation, *Computer*, 25(12), 1992, pp.52-63.
5. Fletcher D. The effectiveness and cost of interactive videodisc instruction, *Machine-Mediated Learning*, 3, 1989, pp. 361-385.
6. Guidelines for Multimedia on the Web, <http://www.useit.com/alertbox>.
7. Jacoby L.L. On interpreting the effects of repetition: Solving a problem versus remembering a solution, *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1978, 17, pp.649-667.
8. Khalili A., Shashaani L. The effectiveness of computer applications: A meta-analysis, *Journal of Research on Computing in Education*, 27, 1994, pp.48-61.
9. Kulik J.A., Kulik C.C., Cohen P.A. Effectiveness of computer-based college teaching: A meta-analysis of findings, *Review of Educational Research*, 50, 1980, pp.525-544.
10. Reeves C. Text Design Guidelines, 1994, [http://mime1.marc.gatech.edu/MM\\_Tools/productiontools/tdg.doc](http://mime1.marc.gatech.edu/MM_Tools/productiontools/tdg.doc)
11. Perry T., Perry L.A. University students' attitudes towards multimedia presentations, 29(4), 1998, pp. 375-377.
12. Rieber L.P. Animation in Computer-based instruction, *Educational Technology Research and Development*, 38, 1990, pp.77-86.
13. Zavotka S.L. Three dimensional computer animated graphics: a tool for spatial skill instruction, *Educational Communication and Technology Journal*, 1987, 35(3), pp.133-144.

#### **Orlov O.V., Gorelov U.P., Kobzev I.V. Multimedia technology in computer educational courses for state administration staff preparation and retraining.**

Didactics and technological factors which influence on efficiency using facilities of presentation of educational material are examined, as video, animation and sound within

the framework multimedia at creation of computer of educational courses preparation and retraining of personnel in the sphere of state and municipal administration.

**Key words:** multimedia, remote computer rate, remote training, interactivity.

***Орлов А.В., Горелов Ю.П., Кобзев И.В.* Технология мультимедиа в компьютерных учебных курсах системы подготовки кадров государственных служащих.**

Рассматриваются дидактические и технологические факторы, которые влияют на эффективность использования таких способов представления учебного материала, как видео, анимация и звук в рамках мультимедиа при создании компьютерных учебных курсов подготовки и переподготовки кадров в сфере государственного и муниципального управления.

**Ключевые слова:** мультимедиа, дистанционный компьютерный курс, дистанционное обучение, интерактивность.