ЕЛЕКТРОННІ ЗАСОБИ НАВЧАННЯ, ПРИЗНАЧЕНІ ДЛЯ ВІДТВОРЮВАННЯ ПРИСТРОЯМИ КОЛЕКТИВНОГО СПОСТЕРЕЖЕННЯ: ВИМОГИ ДО РЕАЛІЗАЦІЇ

***В. В. Лапінський**, канд. фіз.-мат. наук,*
Інститут педагогіки НАПН України

Постановка проблеми. Нині розроблено і впроваджено в навчально-виховний процес досить значну кількість електронних засобів навчального призначення (ЕЗНП), які називають по-різному: від «електронних підручників» до «віртуальних лабораторій». У науково-педагогічній літературі зроблено чимало спроб класифікувати ЕЗНП за видами діяльності учнів, способами подавання навчального матеріалу, повнотою охоплення ЕЗНП матеріалу навчального предмета тощо. Не розглядаючи окремо всі можливі варіанти класифікацій, можна виокремити велику групу ЕЗНП, в яких використано досить ефективну форму подання навчального матеріалу, а саме – відтворення його на екрані засобу колективного спостереження. Зазначені складові можуть мати і універсальні ЕЗНП, які мають ознаки автоматизованих навчальних курсів (АНК), ЕЗНП типу діяльнісного середовища та інші [14]. Існує проблема визначення якості програмних продуктів, призначених для використання у навчально-виховному процесі і, особливо, врахування відповідних вимог на етапах проектування і створення програмних засобів. Ця проблема не може бути вирішена без проведення аналізу педагогічних умов їхнього застосування з урахуванням особливості сприйняття навчальної інформації учнями.

Формулювання мети статті. За стандартами [2, 3, 7], вимоги до програмних засобів, які можна поширювати на ЕЗНП, в термінах [8] визначають так:

1) умови або обладнання, необхідні користувачеві, для вирішення проблем або досягнення цілей;

2) умови або можливості, які повинні забезпечувати система або системні компоненти, щоб відповідати стандартам, специфікаціям або іншим нормативним документам;

3) документоване подання умов, або опису можливостей, необхідних для реалізації пунктів 1 і 2.

Разом з тим, пряме застосування вимог зазначених і подібних стандартів до якості ЕЗНП не може бути використане, оскільки ці вимоги є надто загальними і вимагають довизначення з урахуванням педагогічного призначення зазначених програмних засобів [1]. Педагогічні вимоги частково описані в документі [13], який, незважаючи на достатню конкретизацію, також не може, на нашу думку, бути єдиним джерелом критеріїв оцінювання всіх без винятку ЕЗНП та їхніх складових, оскільки в ньому, здебільшого, не передбачено процедур визначення значень параметрів якості. Визначення (прогнозування) показників якості з використанням технологій, описаних І. Є. Вострокнутовим [4], також не завжди може бути застосоване на етапах проектування і

створення ЕЗНП. З цією метою необхідне напрацювання певних умов, сформульованих таким чином, щоб їх можна було застосовувати на цих етапах.

Основна частина. Системи колективного спостереження зображення (і управління зображенням), які є основними складовими сучасного навчального середовища, можуть складатись із екрана (який може виконувати функції сенсорного поля, призначеного для формування команд управління технічними засобами), проекційних засобів і комп'ютера, засобів відтворення звука. Ці засоби забезпечують інтерактивність навчання, насичення навчального процесу прийомами наочного навчання і як наслідок – досягнення цілей, поставлених перед сучасним навчанням.

Проекційний засіб, який може бути ефективно використаний у навчальному процесі, повинен забезпечувати світловий потік не менше 1500 люменів, роздільну здатність, не гіршу за 800*600 (бажано – понад 1024*768) елементів. Зазначена величина світлового потоку забезпечує спостереження зображення на екрані розміром до 2х3 м без затемнення приміщення, що дає змогу ефективніше використовувати мультимедійні демонстрації та застосовувати методи інтерактивного навчання. Важливою вимогою до мультимедійного проектора є забезпечення одночасного використання проектора і звичайного дисплею. Це надає вчителеві змогу під час демонстрації розташовуватись обличчям до учнів, спостерігаючи зображення на екрані монітора робочого місця учителя (яке дублюватиметься на екрані), управляти програмним засобом і спілкуватись з учнями.

Лінії зв'язку комп'ютер – проектор і комп'ютер – дошка можуть бути реалізовані у як у вигляді дротових (кабельних) з'єднань, так і з використанням інфрачервоних пристроїв, пристроїв обміну даними радіочастотного діапазону. Швидкість обміну даними по лінії зв'язку визначає не тільки зручність користування системою, а й якість зображення, яке утворюватиметься на екрані.

Аудіовізуальний ряд, який використовують як навчальний вплив (система навчальних впливів), зберігається у цифровій формі й відтворюється через мультимедійну систему. Апаратне забезпечення також включає акустичну систему і систему (системи) розподіленого управління (пульти дистанційного керування учнів і пульт дистанційного керування учителя, систему передавання даних (інтерфейсні засоби стандартів Bluetooth, Infrared, IEEE 802.11b/g, звичайна кабельна локальна мережа). Важливою складовою системи є мультимедійний проектор, який може бути використаний як складова інтерактивної системи, або як звичайний засіб відтворення якісного зображення. Останні розроблення проекторів забезпечують відтворення зображення і функції інтерактивного управління зображенням і системою в цілому. Такі проектори, що поєднують функції проектора і сенсорного пристрою управління, прийнято називати «проектор із функцією інтерактивної дошки».

Алгоритм взаємодії складових системи можна описати так (рис. 1; [11]):

1. Комп'ютер передає сигнали зображення до проектора, звуку – до акустичної системи.

2. Проектор способом світлової проекції відтворює зображення на екрані, акустична система відтворює звук.

3. Сенсорна дошка (або пристрій тактильного введення) приймає сигнали від користувача і передає їх у комп'ютер.

4. Комп'ютер опрацьовує ці сигнали і виконує запуск певних програм, додатків, підпрограм тощо.

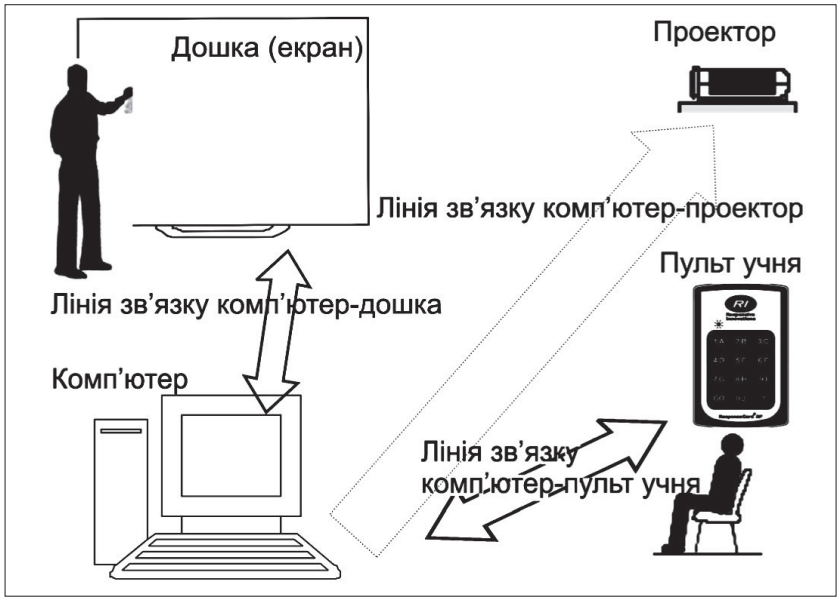

Рис. 1. **Система, призначена для інтерактивного навчання**

Для аналізу ефективності навчальних впливів на учня як на суб'єкт сприйняття їх найкритичнішою є позиція 2, оскільки на цьому етапі безпосередньо реалізується подання навчального матеріалу. Оскільки в цьому випадку маємо справу з процесом, який вивчено у загальній і в спеціальних дидактиках, у більшості випадків процес називається унаочненням навчального матеріалу, тому доцільною, на нашу думку, є поширення на засоби відтворення зображення і звуку вимог, розроблених для аудіовізуальних засобів попередніх поколінь та для демонстраційного (фізичного, хімічного та ін.) експерименту. Звичайно, зазначені вимоги слід суттєво доповнити з урахуванням нових якостей, зумовлених наявністю в системі цифрового подання і опрацювання зображення і звуку, тобто викласти в термінах і значеннях параметрів, які можна безпосередньо застосовувати до апаратно-програмних реалізацій електронних підручників [2, 3, 10]. Історично першими формулювання вимог до навчальних демонстрацій було подано в дослідженнях з часткових дидактик природ-

ничих наук, зокрема фізики [5, с. 21 25; 6; 12, с. 12 15]. Виділення в окрему групу вимог видимості як необхідної умови наочності подання навчального матеріалу, було здійснено дещо пізніше [11]. Як уже було зазначено, вимоги слід подавати таким чином, щоб їх можна було застосовувати на етапі проектування програмного засобу [9] та на етапі проектування навчального середовища (зокрема обладнання навчального приміщення апаратними засобами) [11].

Передусім слід звернути увагу на чітке дотримування співвідношень між яскравістю елементів зображення і тла, використовувати прозоріші зображення, шрифти більших розмірів тощо. Є загальне правило для текстових складових кадру презентації, яке можна поширити на екранні навчальні посібники: «тексту повинно має бути стільки, щоб людина встигла його прочитати і змогла запам'ятати».

Основні ж обмеження на кількість тексту на екрані накладає вимога видимості окремого символу. Розраховані з використанням відомих співвідношень і загальнодоступних даних орієнтовні розміри найменших значущих елементів на екрані подано на рис. 2 залежно від відстані спостереження їх людиною з нормальним зором.

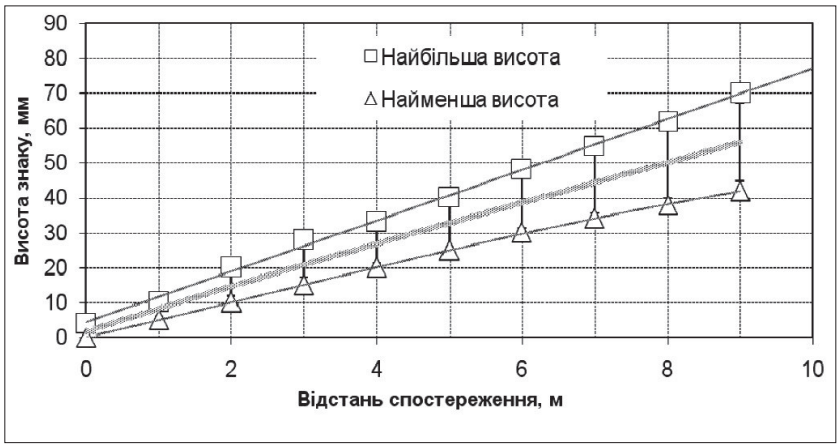

Рис. 2. **Залежність необхідної висоти найменшого знаку від відстані між спостерігачем і екраном**

При створенні комп'ютерних наочних посібників, призначених для відтворення на великому екрані, доцільно використовувати шрифти, розміри символів (знаків) яких відповідатимуть умовам видимості для спостерігачів, які перебувають у приміщенні на найбільшій відстані від екрана (рис. 2); контрастності, не меншої за 1:100.

Твердження, подані у вигляді тексту на рис. 3, перевірено не лише розрахунками, а й шляхом проведення досить масового експерименту.

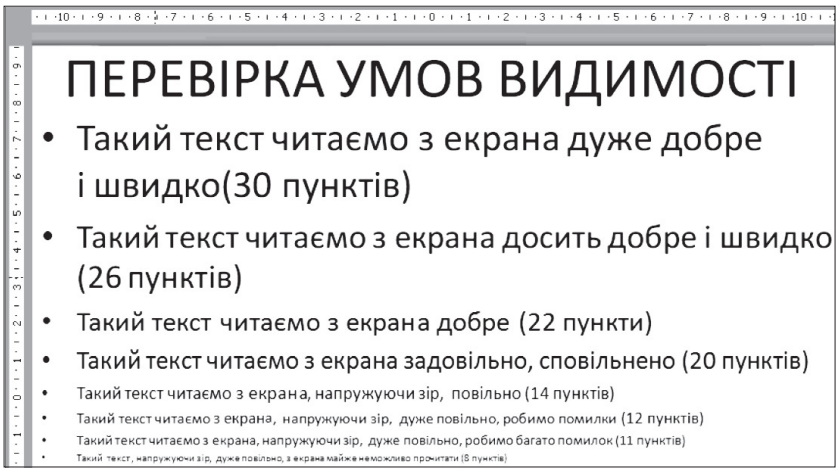

Рис. 3. **Розміри шрифтів для текстової складової комп'ютерних засобів унаочнення**

Таким чином, компонуючи вміст екрана електронного засобу навчання з дотриманням вказівок, які явно слідують з рис. 2–3, можна наперед визначити і найменший можливий розмір значущих елементів зображення (порівнюючи їхні розміри з розмірами символів шрифтів відповідних кеглів). Таким же чином можна оцінити і максимальну довжину повідомлення, доступного для виведення на екран, хоча в цьому випадку обмеженням може бути не довжина текстового повідомлення, а його змістове (семантичне) навантаження [14].

Відтворення звуку, якщо звуковий супровід є необхідною, дидактично обґрунтованою частиною ЕЗНП, також має плануватись і проектуватись на етапі створювання засобу навчання. Передусім слід зазначити, що звуковий супровід, який є складовою ЕЗНП, не може бути менш інформативним, ніж той звуковий фон, що супроводжує реальну демонстрацію. Додаткова модальність педагогічного впливу, яка може виникати при цьому, сприяє глибшому засвоюванню навчального матеріалу.

Загальні вимоги до засобів відтворення звуку можна сформулювати, використовуючи напрацювання в галузі електроакустики. Можна вважати, що на сьогодні проблеми відтворення звуку досить досліджено для того, щоб, не проводячи додаткових експериментів, сформулювати обґрунтовані рекомендації як до формування звукового ряду ЕЗНП, так і до апаратного забезпечення систем відтворення звуку. Разом з тим, якість відтворення звуку суттєво залежить від кінцевих перетворювачів, які, як правило, добираються і застосовуються користувачем без належного врахування відповідних показників.

Аналіз стандартів, на основі яких формулюють описи систем відтворення звуку (кінцевих перетворювачів – акустичних систем), дає змогу сформулюва-

ти відповідні рекомендації. Акустична система мультимедійного комплексу обов'язково має бути як мінімум двоканальною, оскільки при відтворенні звуку необхідно забезпечити стереоефект. Потужність, яку належить підвести до випромінювачів звуку, не повинна бути меншою за 10 Вт (за ГОСТ 23262–88) на канал, оскільки за меншої потужності гучність звуку і його динамічний діапазон будуть недостатніми для якісного сприйняття групою з 15–40 осіб. Частотний діапазон не повинен бути вужчим за 40–16000 Гц.

Висновки Таким чином, на етапі проектування і створення електронних засобів навчального призначення, необхідно враховувати умови застосування цих засобів у навчально-виховному процесі. Доцільно використовувати напрацьовані роками вимоги до демонстраційного експерименту та інших засобів унаочнення навчального матеріалу.

Тільки створений із дотриманням викладених вище вимог електронних навчальний посібник відповідатиме дидактичним умовам його успішного застосування у навчально-виховному процесі.

Література

1. *Friesen N.* Three Objections to Learning Objects and E-learning Standards // Online Education Using Learning Objects / Greal, R. (Ed.). – London: Routledge. 2004. – P. 59–70.
2. IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology – Std 610.12–1990.
3. ISO 9126: 1991. ИТ. Оценка программного продукта. Характеристики качества и руководство по их применению.
4. *Востроκнутов И. Е.* Теория и технология оценки качества программных средств образовательного назначения. – М.: Госкоорцентр информационных технологий, 2005. – 300 с.
5. *Галанин Д. Д., Горячкин Е. Н., Жарков С. Н., Сахаров Д. И., Павша А. В.* Физический эксперимент в школе.–Т. 1: Оборудование физического кабинета. Под общ. ред. Д. Д. Галанина, С. Н. Жаркова – М.: Учпедгиз, 1935. – 248 с.
6. *Гирке Р., Шпрокхоф Г.* Эксперимент по курсу элементарной физики. Часть 1: Механика твердого тела. – М.: Учпедгиз, 1959. – 264 с.
7. ГОСТ 28195–89. Оценка качества программных средств. Общие положения.
8. ГОСТ 28806–90. Качество программных средств. Термины и определения.
9. *Лаврентьєва Г. П.* Методи та підходи організації науково-педагогічного дослідження оцінювання якості електронних засобів навчання [Електронний ресурс]. – Електронне наукове фахове видання. – К.: Інформаційні технології і засоби навчання. – 2009. – вип. 2 (10). – Режим доступу: http://www.ime.edu-ua.net/em10/content/09lgpare.htm
10. *Лапинский В. В.* Педагогические требования к цифровым образовательным ресурсам. // Современные достижения в науке и образовании: сб. трудов III Междунар. науч. конф., 16–23 сент. 2009 г., Тель-Авив (Израиль). – Хмельницкий: ХНУ, 2009. 251 с. – С. 163 – 165.
11. *Лапінський В. В.* Навчальне середовище нового покоління та його складові // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. – Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2008. – № 6 (13). – С. 26–32.
12. *Лукьяновъ Н. С.* Физический кабинетъ среднихъ учебныхъ заведений. Устройство и оборудованіе помещенія, описаніе физическихъ приборовъ и опытовъ съ ними. Руководство для преподавателей физики. – Т. I. – М.: Типо-литография Торговаго Дома «Л. Т. Фишбергъ», 1903. – 407 с.
13. Наказ МОН України від 15.05.2006 № 369 «Про затвердження тимчасових вимог до педагогічних програмних засобів».

14. *Шишкіна М. П.* Класифікація програмних засобів навчального призначення // Наукові записки. – Вип. 82. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2009. – Ч. 2. – С. 286–292.

UA Викладено результати досліджень, що вможливлюють сформулювати вимоги до електронних засобів навчального призначення, які відтворюються засобами колективного спостереження. Вимоги подано у формі, що дає змогу їх застосування на етапах проектування і створення програмних засобів. Додатково сформульовано деякі вимоги до апаратної складової.
Ключові слова: електронне навчання, засоби, вимоги до створення.
RU Изложены результаты исследований, которые дают возможность сформулировать требования к электронным средствам обучения, применение которых производится с использованием средств коллективного наблюдения. Требования поданы в форме, которая позволяет их использование на этапах проектирования и создания программных средств. Дополнительно сформулированы некоторые требования к аппаратной составляющей.
Ключевые слова: электронные средства обучения, требования, создание.
EN The results of researches, which enable to formulate requirements to E-learning means, what use with a screen, are presented. Requirements are given in a form, which enable their use on the stages of planning and creation of E-learning means. Some requirements to the hardware part are formulated additionally.
Key words: e-learning means, requirements, creation.

ШКІЛЬНІ ПІДРУЧНИКИ НА ЕЛЕКТРОННИХ НОСІЯХ: ЛОГІКА АПАРАТНИХ ЗАСОБІВ І ЛОГІКА ПЕДАГОГІЧНИХ СПОСОБІВ

***Ю. О. Жук**, канд. пед. наук,*
Інститут педагогіки НАПН України

З моменту появи матеріальних носіїв структурованої людиною інформації (клинопис на глині, берестяні грамоти, папірус тощо) вони були пристосовані для виконання певних навчальних функцій (навчальний процес не може бути реалізований без інформаційного обміну). Винахід друкарського методу поширення інформації нині розглядають як «першу інформаційну революцію», яка вплинула на виникнення і цілеспрямований розвиток «підручникотворення». Науково-технічний прогрес XX століття обумовив появу масово доступних засобів інформаційно-комунікаційних технологій, що призвело до другої інформаційної революції. Відповідно, така важлива галузь інтелектуальної діяльності, як «підручникотворення» не залишилася осторонь. Для педагогічного сьогодення характерним є поява цілого спектра «електронних підручників». Бажання використати «кнопково-екранні» технології у навчально-виховному процесі охопило певну кількість науковців, освітян-практиків і бізнесменів. Причому, як показує досвід інформатизації системи освіти, часто-густо інтере-