

УДК 37.091.64(075.086.8.034.2):004.932.7:7.012

**Ергономічні правила створення аудіовізуальних засобів для  
електронних підручників**

*Т. В. Якушина, Інститут педагогіки НАПН України*

*e-mail: lab\_volinsky@ukr.net*

**Постановка проблеми.** Аудіовізуальні електронні засоби (АВЕЗ) це засоби навчання (ЗН), за допомогою яких подається інформація аудитивним візуальним і комплексним аудіовізуальним способами у процесі навчання для розв'язання поставлених завдань. Водночас, як показує аналіз практики їх використання, під час демонстрування в учнів з найбільшими навантаженням працюють зорові аналізатори. У зв'язку з цим при створенні АВЕЗ і включенні їх в інформаційне поле електронного підручника (ЕП), неабияке значення має надаватися виконанню ергономічних правил створення комфортних і науково-обґрунтованих умов для навчальної роботи учнів. Серед них – правильність обрання шрифту друкованого тексту, форм і розміщення ілюстрацій у кадрах АВЕЗ, доцільність застосування різноманітних кольорів для естетичного оформлення змістових ознак навчальної інформації. Розв'язок означеної проблеми потрібно здійснювати на базі визначення і виконання системи технічних, педагогічних, санітарно-гігієнічних, а загалом, ергономічних правил у процесі створення і використання АВЕЗ у комплексі з ЕП.

**Аналіз останніх досліджень.** Цілеспрямоване розв'язання означеної проблеми почалося за часів систематичного впровадження у навчальний процес технічних засобів навчання (ТЗН), продовжує здійснюватися й сьогодні [1; 2; та ін.]. Зокрема, в основу визначення правил до друкованого шрифту [3; 4; 5; та ін.] покладається низка положень про можливість ока людини розпізнавати дві точки діаметром 0,25-0,3 мм, що віддалені між собою на величину їх діаметрів і знаходяться на відстані одного метра від ока

спостерігача. Відзначається також, що, наприклад, при читанні, як правило, оптимальна відстань складає 25-35 см і наше око може якісно сприймати знаки, букви, інші інформаційні елементи зображень, які мають мінімальну висоту 0,7 мм. Проте тривала робота зорових аналізаторів не може нормально функціонувати на межі своїх можливостей. Розв'язати цю проблему можна за встановлення оптимальних значень розмірів зображень інформаційних елементів залежно від відстані до екрану, на якому вони демонструються. Як це здійснити?

**Мета, завдання статті.** Визначити ергономічно обґрунтовані правила до створення АВЕЗ та включення їх в інформаційне поле ЕП для забезпечення сприятливих передумов сприймання, засвоєння учнями інформації, що подається за допомогою комп'ютерно-проекційного зображення із застосуванням друкованих, візуальних, аудіовізуальних, аудитивних способів її подачі та відтворення на екранні дисплея комп'ютерної техніки (КТ), проекційному екрані колективного користування.

**Основна частина.** Якість сприймання друкованих текстів, інших елементів зображень інформаційного поля АВЕЗ визначається не тільки можливостями ока бачити та розпізнавати мінімальні розміри знаків, букв тощо, але й рівнями сформованості умінь і навичок аналізувати їх змістові ознаки [6; та ін.]. Водночас відбувається не рівномірний рух очей, із зупинками і певними «поштовхами», фіксацією кожного елемента або об'єкта у цілому не менше ніж на 0,1-0,3 секунди. Учні, у яких добре сформовані уміння і навички, наприклад, читання, протягом перегляду одного рядка тексту роблять п'ять-шість зупинок. Учні ж, які ще не вміють якісно і швидко читати, по 15–20. При цьому по декілька разів повертають погляд очей до початку, середини вже прочитаного друкованого рядка. Тобто, здійснюють рефіксацію погляду. Усе наведене призводить до різкого збільшення навантаження на роботу зорових аналізаторів, їх швидкого стомлення. Як наслідок – учні починають «плутати» подібні між собою друковані об'єкти спостереження. Зокрема, першокласники можуть плутати

букви «Е» з «З», цифри «6» і «9». При намаганні швидко прочитати друкований текст замість, наприклад, «із», «на», читають «зі», «ан» і т. ін.

Окреслені особливості читання друкованих текстів дають змогу зробити висновок, що для створення комфортних умов роботи учнів з АВЕЗ, які мають друкований текст, інші наочні інформаційні елементи, їх розміри, форми, слід використовувати диференційовано до вікових і навчальних можливостей учнів. Зокрема, для дітей 6-7 років збільшити розміри друкованого шрифту, інших елементів екранного зображення АВЕЗ до 6-8 мм. Для учнів перших класів мінімальні розміри мають бути у межах не менше 2,8 мм, других і третіх класів – 2,5-3,0 мм. Починаючи з п'ятого класу, ці розміри можна зменшувати, зокрема використовувати шрифти для друкування букв заввишки 1,75 мм. Водночас бажано, щоб мінімальна товщина основних ліній (штрихів) екранного зображення була у межах не менше 0,25-0,3 мм. Відстань між окремими штрихами (лініями) повинна перевищувати товщину штриха не менше ніж удвічі. Тобто, співвідношення між товщиною штриха і відстанню між ними рівне 1:2. Мінімальна товщина з'єднувальних штрихів 0,15 мм. Для учнів середніх і старших класів при створенні АВЕЗ потрібно використовувати найпростіші гарнітури шрифтів з чітким визначенням букв, позначень і міжбуквених проміжків. Якнайкраще цим вимогам відповідає шкільна гарнітура форми шрифту. При цьому для виділення окремих назв, позначень, структурних елементів, зображень висновків, правил, формул, слів-термінів, слід використовувати кольорові шрифти (позначення) на білому фоні, а також чорно-білий шрифт на кольоровому фоні (світло-блакитний, світло-зелений, жовтий, рожевий). Як виняток, можна застосовувати і білий шрифт на червоному і іншому контрастному кольоровому фонах. Слід також урахувати, що для створення комфортних умов користування АВЕЗ важливе значення має виписування букв, цифр і такого розміщення слів, речень, інших елементів зображень, які створюють сприятливі умови для чіткого розпізнавання, якісного сприймання й усвідомлення їх змістових ознак з урахуванням форми

організації навчання (колективної, групової, індивідуальної). Ці правила потрібно застосовувати під час змістового наповнення інформаційного поля АВЕЗ елементами зображень явищ і процесів, що вивчаються

Практична реалізація цих ергономічних правил для колективного користування АВЕЗ можлива, якщо розміри зображень об'єкта вивчення та його елементів, що демонструються на екрані, сприймаються при куті спостереження  $L = 30\text{--}40^\circ$ . Водночас, якщо, наприклад, екранне зображення предмету вивчення знаходиться на відстані 8 м (відстань від робочого столу до учнів, які розміщені на останніх партах навчального кабінету), то його розміри та окремих деталей, що вивчаються, мають бути не менше 7 см.

АВЕЗ як електронні навчальні видання можуть мати програмно-педагогічне забезпечення (ППЗн). Саме тому до таких АВЕЗ є і суто технічні правила. Для забезпечення зручного використання АВЕЗ із застосуванням КТ та каналів Internet, їх ППЗн. має забезпечувати виконання всіх необхідних операцій установки та налаштування із застосуванням КТ, відеопроєкторів, відеоплеєрів з мінімальним втручанням користувача в цей процес. Утім, ППЗн. не має передбачати використання будь-яких інших додаткових програм для виконання запланованих операцій і дій, крім тих, які встановлюються у процесі його інсталяції і містяться у стандартному постачанні операційної системи КТ. Слід також урахувувати наявність різних стандартних операційних систем, які забезпечують можливість вибору, наприклад, таких режимів використання АВЕЗ: безперервну демонстрацію (використання АВЕЗ); «крокову демонстрацію», АВЕЗ з поділом їх на декілька частин (фрагментів). При цьому по закінченню демонстрування кожного фрагмента АВЕЗ учень повинен мати змогу продовжити демонстрацію, ще раз придивитись попередню частину.

Якими б доскональними з педагогічного, технічного, техніко-комунікативного погляду не були АВЕЗ, але, як показує практика, очікувані позитивні результати від їх використання будуть стабільними за умов, якщо визначено і науково-обґрунтовано виконується у повному обсязі так званий

«життєвий цикл» створення і експлуатації АВЕЗ. Він має кілька етапів: розроблення, виробництво; реалізація доставки; експлуатація АВЕЗ у навчальному закладі. Єдиний порядок організації зазначених робіт створення і використання АВЕЗ встановлює затверджена МОН молоді та спорту України інструкція, яка зареєстрована Міністерством юстиції України. Вона передбачає етапне виконання комплексу таких завдань. Загалом, таких етапів вісім.

*На першому етапі* здійснюється визначення потреб створення АВЕЗ для ЕП на базі аналізу змістових ознак: концепції розроблення АВЕЗ як ЗН нового покоління; державних стандартів освіти; типових переліків навчально-наочних посібників і технічних засобів навчання, затверджених Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України і доповнень до них; завдань нових навчальних програм, підручників і передового світового досвіду навчання; рівня розвитку педагогічної науки; забезпеченості навчальних закладів відповідними ЗН. Утім, потреби спочатку визначаються і формулюються у формі концептуально-методологічної ідеї, що поступово переростає в комплекс правил, які визначають: сферу застосування АВЕЗ та їх педагогічне призначення; відповідність технічних і педагогічних ознак АВЕЗ сучасному рівню розвитку науки і техніки; концепції викладання навчального предмета; віковим особливостям і рівню підготовки учнів до здійснення розумової та практичної діяльності в умовах диференційованого навчання; рівень пристосованості АВЕЗ до комплексного використання з іншими ЗН з урахуванням їх дидактичних, технічних та ергономічних показників; відповідність умовам і особливостей експлуатації АВЕЗ у школі та інше. Визначений комплекс правил і вимог аналізують, рецензують на відповідність чинним нормативним правилами. За позитивного рішення висновки передаються на затвердження до МОНмолодьспорту України або до регіонального органу управління з метою планування включення створених АВЕЗ до Типових переліків або доповнень до них.

*На другому етапі* – здійснюється планування і створення рукопису авторського оригіналу АВЕЗ, визначення на конкурсній основі обсягів

необхідного фінансування, розроблення технічного завдання, де мають міститися дані про: відповідність змістових ознак АВЕЗ розділам програми навчального предмета; календарний план створення АВЕЗ; форми і методи контролю процесу створення АВЕЗ; порядок і форму подання Замовнику авторського оригіналу АВЕЗ. Водночас рукопис авторського оригіналу має містити текстову, наочну частини та ППЗн., комплект оригіналів або макетів, які є основою для підготовки до створення АВЕЗ та їх виробництва. Потім Замовник здійснює внутрішній розгляд і зовнішнє рецензування авторського оригіналу АВЕЗ і передає всі матеріали до МОН молоді та спорту України. За позитивного рішення рукопис авторського оригіналу АВЕЗ рекомендується подавати для розгляду можливостей надання відповідного грифу – згідно з чинною нормативною документацією МОН молоді та спорту України або регіонального управління освіти. Матеріали рукопису авторського оригіналу АВЕЗ, за потреби, розглядаються редакційною радою відповідного інституту НАПН України. При цьому, згідно з наказом МОНмолодьспорту України «Про порядок науково-педагогічної експертизи, підготовки до видання та виготовлення навчально-наочних посібників, демонстраційних приладів та навчального обладнання», АВЕЗ можуть надаватись такі грифи:

«Рекомендовано МОН молоді і спорту України» – надається Першим заступником (Заступником) МОН молоді та спорту України, якщо АВЕЗ є експериментальні та пробні;

«Допущено МОН молоді та спорту України» – надається АВЕЗ відповідно начальниками Головних управлінь загальної середньої, професійно-технічної і вищої освіти, начальниками управлінь шкіл-інтернатів і дитячих садків, які будуть використовуватися у навчальному та виховному процесі як додаткові та допоміжні ЗН;

«Затверджено МОН молоді та спорту України» – надається Колегією МОН молоді та спорту України АВЕЗ, які тривалий час

використовуватимуться у навчально-виховному процесі як основні, якщо вони успішно пройшли науково-педагогічну експертизу.

**На третьому етапі** здійснюється визначення загальних критеріїв оцінки рукопису матеріалів авторського оригіналу АВЕЗ, які встановлюють: відповідність змістовим ознакам затвердженої навчальної програми, за якою АВЕЗ отримуватимуть гриф МОН молоді та спорту України як ЗН; можливості широкого використання АВЕЗ у навчально-виховному процесі як автономних ЗН у системі інформаційного поля ЕП; наукову й методичну цінність АВЕЗ.

**На четвертому етапі** – готуються матеріали для надання грифу АВЕЗ і здійснюється передача їх МОН молоді та спорту України, регіональним органам управління Замовнику для подальшого використання і зберігання.

**На п'ятому етапі** – здійснюється рецензування і затвердження МОН молоді та спорту України вихідних педагогічних, технічних правил до: розроблення технічного завдання та конструкторської документації; виготовлення, випробування і прийому дослідних зразків АВЕЗ. Водночас вихідні технічні, педагогічні правила мають визначати: призначення і сферу застосування; параметри і характеристики; умови і строк експлуатації транспортування та зберігання; гарантії виробника.

**На шостому етапі** здійснюється підготовка до масового виробництва АВЕЗ. Вона передбачає редакторську роботу над виготовленим авторським, результати якої погоджуються із Замовником та готуються до передачі видавництву. Виданий оригінал подається Замовнику, який розглядає АВЕЗ на відповідність авторському оригіналу. Прийом здійснюється за умови відповідності затвердженого авторського оригіналу технічному завданню, правилам, вимогам стандартів. У випадку ініціативної розробки АВЕЗ, Замовник повідомляє Ініціатора про наявність грифу, встановлює термін або тираж, на який дійсний цей гриф.

**На сьомому етапі** здійснюється приймання АВЕЗ. Замовник здійснює вибірковий контроль їх якості. Для АВЕЗ, що виготовляються вперше, вони

обов'язково мають проходити експериментальне випробування у навчальних закладах. Тривалість експериментальних випробувань та їх кількісний, якісний механізм узгоджуються з Головною організацією МОН молоді та спорту України з питань стандартизації навчального обладнання.

*На восьмому етапі* здійснюється освоєння визначеними підприємствами серійного виробництва АВЕЗ. Їх доставку користувачам здійснюють згідно з реєстрами розсилки МОН молоді та спорту України, Автономної Республіки Крим, обласних центрів України, міст Києва і Севастополя за адресами наданих відповідними управліннями освіти. Доставку АВЕЗ до навчальних закладів проводять місцеві підприємства згідно з реєстром розсилки відповідних управлінь освіти.

Для оперативного й успішного проходження всіх цих етапів розроблення та створення АВЕЗ важливе значення має наявність інформаційних матеріалів про експериментальний зразок, щоб предметні комісії Науково-методичної ради МОН молоді та спорту України могли чітко і науково обґрунтовано дати однозначні висновки на кожне замовлення. Водночас вони мають бути викладені (надруковані) у доступній для користувача формі, пояснювати призначення АВЕЗ, педагогічні і техніко-комунікативні рекомендації щодо їх використання зі встановленням переліку навчально-пізнавальних, практичних, розвивальних завдань, які можна вирішити автономно, використовуючи лише АВЕЗ або у комплексі з іншими ЗН, зокрема ЕП. Методичні рекомендації мають містити й анотацію змістових ознак навчального матеріалу АВЕЗ та методики його подачі і пояснення, техніко-інструктивні поради щодо використання АВЕЗ із застосуванням КТ, проєкційної та аудитивної апаратури. При цьому одним із важливих елементів системи характеристик АВЕЗ є встановлення їх призначення та відповідність технології використання закономірностям і особливостям методики вивчення навчального матеріалу з предмета, для якого він створюється. Таку інформацію можна викласти у проспекті. Зокрема, науково обґрунтовано визначити інформаційні функції, педагогічну роль і



призначення АВЕЗ у системі інформаційного поля, наприклад, ЕП. При цьому ураховувати, що АВЕЗ, як правило, виконують потрійну функцію подачі інформації для: пояснення нового навчального матеріалу; повторення, узагальнення знань; формування умінь і навичок застосування знань у практичній діяльності. Доцільність подачі інформації за допомогою АВЕЗ визначається необхідністю унаочнення об'єктів, явищ і процесів, взаємозв'язків між ними тощо, які безпосередньо неможливо показати, або коли їх показ пов'язаний із великими труднощами.

З огляду на викладене, слід визначити призначення АВЕЗ, комплекс завдань, які за їх допомогою можна вирішити. Зокрема, назвати, наприклад, що АВЕЗ доцільно використовувати з *метою*: показу та пояснення об'єктів, явищ або їх моделей, безпосередніх або опосередкованих їх зображень, які вивчаються; пояснення навчального матеріалу, який ще невідомий вчителям і відсутній у підручниках, методичній літературі; проведення відеоекскурсій, відеоінструктажів тощо; ознайомлення з основними положеннями навчального матеріалу, який детально вивчатимуть на кількох наступних уроках, лекціях (вступні лекції, уроки); ознайомлення учнів з використанням законів науки в техніці, на виробництві; впровадження різних виховних заходів.

**Висновки.** Створення АВЕЗ для ЕП – складна педагогічна й організаційно-технічна проблема, розв'язання якої потребує значних інтелектуальних і матеріальних витрат. Саме тому у процесі її розв'язання для отримання позитивних прогнозованих результатів, обов'язково потрібно дотримуватися заздалегідь визначених науково обґрунтованих і затверджених нормативних правил, які забезпечать ергономічність процесу створення АВЕЗ та їх включення в інформаційне поле ЕП. Практика створення АВЕЗ для використання їх в інформаційному полі ЕП свідчить, що наведені у статті переліки правил оптимізують процес ергономізації створення АВЕЗ. З огляду на це, можливості ЕП суттєво підвищуються у

повнішої реалізації дидактичного принципу наочності навчання, його інтенсифікації та раціоналізації.

### Література

1. Волинський, В. П. Кабінет фізики – лабораторія вчителя [Текст] / В. П. Волинський. – К. : Рад. школа, 1996. – 108 с.
2. Гуржій, А. М. Навчальне обладнання предметних кабінетів середньої загальноосвітньої школи [Текст] / А. М. Гуржій, В. П. Коцур, В. П. Волинський та ін. – К., 2003. – 267 с.
3. Допкин, С. Ф. Основы издательского дела и книгопечатания : учеб. пособ. [Текст] / С. Ф. Допкин. – М. : Книга, 1972. – 256 с.
4. Копчак, П. Л. Технологія ручного складання тексту [Текст] / П. Л. Копчак. – Львів : ЛДУ «Вища школа», 1986. – 256 с.
5. Справочник технолога-полиграфиста : учеб. пособ. [Текст] / [сост. М. В. Шульмейстер, Г. А. Таль]. – М. : Книга. – 1981. – 253 с.
6. Школьная гигиена : учеб. пособ. [Текст] / [под. ред. С. Е. Советова]. – М. : Гос. учеб. мет. изд-во МП РСФСР. – Изд. 4-е. – 1953. – 379 с.

**UA** У статті розглядаються питання визначення системи правил, виконання яких забезпечує ергономічність процесу створення аудіовізуальних електронних засобів та їх включення у інформаційне поле електронного підручника для отримання наукового обґрунтованого і прогнозованого позитивного педагогічного ефекту, зокрема підвищення ефективності використання електронного підручника у процесі навчання.

*Ключові слова:* технічні засоби навчання, аудіовізуальні електронні засоби, програмно-педагогічне забезпечення, технологія, електронний підручник.

**RU** В статье рассматриваются вопросы определения системы правил, использование которых обеспечивает эргономичность процесса создания

аудиовизуальных электронных средств и их включение в информационное поле электронного учебника для получения научно обоснованного, практически значимого прогнозируемого положительного педагогического результата, в частности, повышение эффективности использования электронного учебника в процессе обучения.

*Ключевые слова:* технические средства обучение, аудиовизуальные электронные средства, программно-педагогическое обеспечение, технология, электронный учебник.

**EN** The article deals with the definition of rules, the use of which provides the ergonomics process of creating audio-visual electronic media and their inclusion in the information field of the electronic textbook for science-based, practical significance predicted positive pedagogical result, in particular, more efficient use of electronic textbooks in the learning process.

*Key words:* educational technology, audio-visual electronic, software and educational software, technology, electronic book.