

УДК 004.021:004.031.42:004.032.2

© Тетяна Розум, к.т.н., доцент, КПІ ім. Ігоря Сікорського, Київ, Україна

### **Концепція створення ергономічного та універсального електронного навчального видання**

*Analyzes ergonomic aspects of electronic academic publications, the selection criteries and evaluation of fontware and color design, screen size, presentation drawings or diagrams, multimedia elements.*

При активному розвитку інформаційних технологій постає проблема дослідження та аналізу методів створення інтерактивних електронних видань з введенням до них мультимедійних компонентів, роблячи їх ефективними завдяки властивим їм якостям інтерактивності, гнучкості, інтеграції різного роду інформації та одночасно ергономічним і лояльним до користувача.

Для створення такого електронного видання необхідно виконати ряд етапів з одночасною перевіркою на відповідність висунутим вимогам до кожного з них. Для цього можна використати принцип системної інженерії – так звану V-модель процесу. Вона базується на такій послідовності виконання етапів: I – Визначення та декомпозиція (аналіз); II – Реалізація; III – Інтеграція та збирання (синтез). Кожен з цих етапів поділяється на декілька підетапів, а вони, у свою чергу, на окремі дії та процедури. Застосувавши таку модель розроблення та створення електронного навчального видання дає можливість максимально досягти встановлених вимог з мінімальними ризиками.

Розглянемо кожний етап більш детально. На першому етапі необхідно оцінити майбутнє електронне навчальне видання (надалі – ЕНВ), встановити цільову аудиторію, їх потреби, можливості задоволення цих потреб та вимоги, що висуваються до нього – тобто розробити концепцію використання ЕНВ зі встановленням критеріїв ефективності, яким повинно відповідати ЕНВ при його валідації після створення. Все це повинно бути зафіксоване у технічному завданні на створення ЕНВ. Наступним підетапом є розроблення структури ЕНВ, вибору шрифтового та колірнього оформлення, архітектури (дизайну) сторінок ЕНВ, навігації та процедури доступу до інформації тощо з одночасним узгодженням з ергономічними вимогами до ЕНВ. Це дає змогу уникнути ризиків та невідповідностей у подальшому створенні видання.

У процесі проектування ЕНВ відбувається коригування технічного завдання та увиразнюються вимоги до кінцевого продукту.

Далі йде підетапи високорівневого проектування та проектування компонентів. Відбувається створення сторінок, розділів, підрозділів ЕНВ за розробленим технічним завданням та визначеною архітектурою – так зване створення альфа-версії ЕНВ.

Далі відбувається підготування основної інформації ЕНВ з уточненнями вимог до неї.

Другий етап – реалізація – полягає у наповненні структурних елементів підготованою інформацією, введенням мультимедійних компонентів, створення гіперпосилань тощо з подальшим тестуванням, їх верифікацією, коригуванням, повторним тестуванням та верифікацією наповнених елементів. Такі дії дають змогу зменшити непродуктивні витрати часу на наступних підетапах.

І останній етап інтеграція та збирання (синтез). Він полягає у поєднанні структурних елементів ЕНВ, з подальшим тестуванням переходів між ними, внесенням коректив та остаточною верифікацією кожного структурного елемента та системи (ЕНВ) в цілому. Це так зване створення вета-версії ЕНВ.

Створене ЕНВ піддається валідації – перевірці на відповідність висунутим вимогам.

Створення універсального ЕНВ дасть можливість студенту чи викладачу, залежно від рівня підготовленості та знань в певній галузі, користуватись електронним підручником,

практикумом, посібником чи іншим видом навчального видання без зайвих труднощів, оскільки воно буде повністю адаптоване під потреби користувача.

Виготовлення таких видань дасть змогу студентам краще засвоювати та запам'ятовувати отриману інформацію з більшим коефіцієнтом корисної дії. На це впливатиме ергономіка видання, а саме комфортність сприйняття інформації читачем. При створенні таких електронних видань дизайнери керуються принципами чіткості, лаконічності та точності. Ергономічність є одним з не менш важливих принципів, що характеризує зручність взаємодії виробу з користувачем, яким керується проєктант. При проєктуванні саме електронних навчальних видань дизайнер повинен дотримуватися фізіологічних (відповідність зоровим, слуховим можливостям) та психологічних (відповідність навичкам, врахування можливостей сприйняття та засвоєння інформації) показників.

Ергономічні вимоги до ЕНВ не мають чітких обрисів, проте ведуться роботи над розробленням загальних ергономічних вимог до електронних видань. На відміну від друкованого видання електронне видання потребує для його використання відповідні технічні засоби. Це вимагає підвищеної концентрації уваги та інтенсивної розумової діяльності в процесі обробки більших масивів зорової інформації; читання тексту з екрана психологічно утрудняє розуміння матеріалу; тривала робота за екраном шкідлива для здоров'я. Винятково негативну роль, як з погляду продуктивності, так і усвідомлення і запам'ятовування інформації відіграє миготіння та тремтіння рядків тексту. Із цього можна зробити такий висновок: на всіх етапах створення і експлуатації електронних навчальних видань необхідно вживати заходів, щодо скорочення небажаних ефектів від використання комп'ютерів. Дизайн ЕНВ – важливий фактор підвищення якості сприймання інформації. Щоб робота з комп'ютером була зручною, користувач при взаємодії з нею повинен відчувати комфорт. Визначено ряд факторів, що визначають почуття комфорту під час роботи з ЕНВ. Це – соціальні фактори, фізична та психологічна ергономіка. Соціальні фактори визначаються психологічним станом і викликають емоційний комфорт, фізична ергономіка визначається апаратним забезпеченням та викликає фізичний комфорт, а психологічна ергономіка визначається якістю розробки програмного забезпечення і викликає розумовий комфорт.

Широкі можливості комп'ютерних технологій часто використовуються авторами та розробниками ЕНВ без знання основних законів і вимог до ергономіки, без врахування психофізіологічних особливостей людського сприйняття, а також поза зв'язками з дидактичним призначенням видання. Захоплюючись безмежними можливостями подання різної інформації, вони нерідко забувають про те, що переобтяження видання інформацією призводить до зменшення його інформативності, зокрема погіршенням сприйняття основної інформації за рахунок перегляду (або прослуховування) додаткової інформації, що має другорядне значення. Оскільки зміст видання авторіві добре знайомий, він може і не підозрювати про те, наскільки важко його сприймати. Той, хто бачить видання вперше, вільний від вражень, що склалися в автора, тому він здатний помітити різноманітні недоліки, наприклад недостатній контраст між кольорами основи і тексту або несумісність фонового малюнка з текстом, а також оцінити структуру видання та його лояльність до користувача. Тому, перед розміщенням ЕНВ його необхідно протестувати та прорецензувати.

Діяльність людини, що сидить перед екраном монітора, починається із прийому інформації: у його свідомості відбиваються властивості сприйманого з екрана об'єкта та формується його чуттєвий образ. Фізіологічною основою формування чуттєвого образу є робота зорового аналізатора. Тому можна виокреслити декілька основних ергономічних вимог до дизайну (оформлення) ЕНВ.

Існують певні умови, що забезпечують нормальну роботу зорового аналізатора: яскравість об'єкта повинна лежати в певних (визначених) межах; контрастність зображення щодо підкладки повинна вибиратися з врахуванням розмірів об'єкта: чим менше його розмір, тим вище повинна бути його контрастність; варто враховувати, що найбільша чутливість

очей є до випромінювання жовто-зеленого кольору, найменшу – до фіолетового і червоного кольорів; розмір символу повинен бути погоджений з гостротою зору людини; потрібно також урахувати, що він впливає на швидкість і правильність сприйняття інформації; усе поле зору, охоплюване оком, можна розбити на три зони: центрального зору, де найбільше чітко розрізняються деталі; ясного бачення, де можна пізнати об'єкт без дрібних деталей; периферичного зору, де предмети розрізняються, але не розпізнаються; зорове відчуття наростає й спадає поступово, у сумі цей час становить 0,5 секунди.

При форматуванні тексту для читання з екрану необхідно дотримуватись наступних правил, які регулюють щільність розташування тексту на екрані: залишати порожнім приблизно половину екрана; робити зайвий вільний рядок після кожного п'ятого рядка таблиці; залишати 4-5 проміжків між стовпцями таблиці.

Фрагменти тексту повинні розташовуватися на екрані так, щоб погляд користувача переміщався по екрані у звичному напрямку. Вміст полів у таблиці повинен не "притискатися" до краю екрана, а розташовуватися біля горизонтальних або вертикальних осей. Меню, що містить невеликий обсяг інформації, повинно бути зміщене у ліву верхню частину екрана. Той самий тип інформації повинен з'являтися завжди в тому самому місці екрана. Верхні дві або три рядки екрана звичайно резервуються для виведення заголовка та стану системи. Заголовок показує, у якому місці системи перебуває користувач; область стану показує пункти меню верхнього рівня і слугує для виведення підтверджень про те, що система працездатна.

Через низьку роздільну здатність екрану ПК погіршується сприйняття шрифтових знаків. Тому екранний шрифт повинен бути більшим, ніж при друкуванні книжкових видань, а саме – відповідати як мінімум типографському кеглю цигеро, рівним 12 пунктам.

Можна відзначити, як найбільш прийнятний шрифт для ЕНВ, що виділяється добрими гігієнічними й художніми характеристиками, є Verdana. Він розрахований на відтворення з низькою роздільною здатністю, простий по накресленню; і має зручні й гарні пропорції. Шрифт виглядає легко, відкрито та без додаткових зусиль сприймається з екрану.

Міжрядковий інтервал доцільно робити в 2–2,5 рази більшим, ніж у друкованих виданнях. На екрані погано виглядають і курсив, і розрядка, тому для текстових виділень краще використовувати або колір, або напівжирне накреслення.

Подання ілюстрацій у порівнянні з текстом викликає набагато більше питань. На першому місці завжди повинна бути доцільність розміщення тих чи інших ілюстрацій. Простіше всього питання про найбільш доцільні методи подання ілюстраційної інформації вирішується там, де досить використовувати традиційні види зображення: статичні (нерухомі) малюнки і фотографії, креслення, схеми, карти. У цих випадках важливо правильно вибрати масштаб зображення та вдало використовувати колірну палітру.

При виборі масштабу зображення потрібно брати до уваги такі два фактори: якщо ілюстраційне зображення представляється на екрані разом з текстом, то рекомендується залишати порожнім 1/2 екрана; розмір деталей повинен відповідати роздільній здатності екрана та гостроті людського зору.

В електронних виданнях, на відміну від друкованих, ілюстрації можуть розміщуватись не лише усередині тексту, але й виводитися в окремому вікні, що відкривається (активізується) і закривається за бажанням користувача. Такий варіант виведення ілюстрацій у багатьох випадках є кращим вирішенням, що дає можливість користувачу самостійно вирішувати необхідність огляду ілюстрації, тим самим підвищувати інформативність поданої текстової інформації. Проте, у випадку зі складними описовими текстами, наприклад опис технології, бажано розміщувати ілюстрації у тексті, або ж надавати можливість користувачу відкривати ілюстрацію у новому вікні поряд з описовим текстом.

При виборі кольору для відображення рекомендується керуватися наступними правилами: найбільше привертають увагу червоний і синій кольори, потім жовтий, зелений і білий. Однак синій колір малопридатний для забарвлення дрібних графічних елементів, що

вимагають максимальної чіткості зображення. Для цих цілей найчастіше застосовують жовто-зелені, жовті й жовтогарячі кольори, а синій колір використовують як акцентуюче підсвічування під графічні елементи, що виділяються; по можливості необхідно відмовлятися від світлового (яскравість) контрасту, замінюючи його контрастними кольорами; з погляду на емоційну привабливість колірної палітри не слід використовувати темно-фіолетовий, темно-зелений, лимонно-жовтий, жовто-зелений, блідо-рожевий і деякий інший відтінки та сполучення, що викликають негативні реакції.

Відеоінформація або анімації повинні супроводжувати розділи, які важко зрозуміти у звичайному викладі. У цьому випадку витрати часу для тих, яких навчають, в 5-10 разів менше в порівнянні із традиційним підручником. Відеокліпи дозволяють змінювати масштаб часу та демонструвати явища в прискореній, уповільненій або вибірковій зйомці.

Ще одним актуальним питанням є створення критеріїв та оцінок для нормування процесу ведення додаткових мультимедійних елементів для видань навчального характеру з метою підвищення їхньої інтерактивності на відповідність різним потребам та рівню знань користувачів, що у свою чергу дасть можливість розробити концепцію для коректного розроблення ЕНВ різної складності та інформативності для певної аудиторії, що залежать від ступеня підготовки користувачів.

Технологія проектування та створення ЕНВ з урахуванням багатьох вимог є складним процесом, який вимагає від спеціалістів високої кваліфікації в аспекті реалізації всіх етапів проектування та завдань, що ставляться на кожному з них. Досягнення високих результатів потребує розуміння вимог ринку та потреб цільової аудиторії; підходів, моделей та базових етапів проектування електронної продукції; принципів композиції та дизайну (для розроблення інтерфейсу ЕНВ та його елементів); навичок роботи з сучасним програмним забезпеченням; володіння мовами програмування (для реалізації інтерактивної складової та різних моделей поведінки користувача в рамках ЕНВ).

Так можна можна виокремити такі напрями розвитку ЕНВ: врахування комунікативних аспектів навчання при проектуванні ЕВ для забезпечення ефективної комунікації для впливу на студента; вирішення проблеми поліпшення сприйняття, розуміння і запам'ятовування інформації шляхом введення різних типів медіа-інформації впливу (ілюстрації, аудіо, відео, анімація, інтерактивні елементи); створення індивідуально-орієнтованих мультимедіа продуктів і технологій формують віртуальну реальність, в якій студент здатен набувати практичних та закріпити теоретичні навички; введення інтелектуальних віртуальних елементів в навчальні мультимедіа-ресурси забезпечують підтримку активної діяльності тих, хто навчається за рахунок багатофункціональності та різноманіття використання

Особливу увагу при проектуванні та створенні ЕВ необхідно звертати на особливості емоційного сприйняття інформації людиною. Необхідно брати до уваги два аспекти сприйняття інформації користувачем при прочитанні ЕНВ: перший – поєднання та взаємозв'язок сукупності мультимедійних компонентів та інформаційний потік, – другий об'єднання медіа об'єктів, як поєднання медіа-інформації в цілісний продукт. В залежності від виду інформації навчального матеріалу розрізняють способи її сприйняття та форму подання для кращого засвоєння матеріалу та підвищення інформативності видання за допомогою різноманітних мультимедійних компонентів

Для підвищення інформативності видань необхідно дотримуватись стандарту ISO 14915, який визначає принципи, які необхідно брати до уваги при проектуванні мультимедійних проектів зокрема ЕНВ:

- зручність сприйняття та розуміння (мультимедійна інформація повинна бути зручно поданою для користувача, комбінація інформації - бути чіткою, ясною, послідовною та лаконічною в різних середовищах уявлення);
- зручність вивчення(ЕВ повинно бути спроектовано так, щоб користувач міг знайти необхідну або цікаву для нього інформацію, маючи невеликі попередні знання в даній галузі про тип, об'єм, структуру інформації );
- донесення мети до користувача;

- привабливість (згідно із призначенням ЕВ воно повинно мати гармонійний дизайн, кожна сторінка повинна нести не більше одного призначення: різні елементи повинні бути розбиті по розділам, сторінкам, ілюстрації і текст не повинні займати всю область сторінки, мінімум 20% повинно залишатися вільним);
- забезпечення функцій пошуку і навігації (користувач повинен бути забезпечений відповідними функціями пошуку і навігації, достатніми для того, щоб швидко визначати, чи містить ЕВ потрібну інформацію і яким шляхом вона може бути доступна.);
- чіткість подання тексту (повинно бути визначення і виділення назв розділів, елементів за рівнем їх важливості/значимості);
- усунення перевантаження сприйняття (сторінки не повинні бути перевантажені інформацією, особливо тестової, повинно бути чітке розділення інформації по розділам/сторінкам та їх комбінаціям);
- керованість видання (звуковий супровід може включатися і відключитися користувачем);
- наявність контекстної допомоги (при переміщенні між посиланням на web-сторінці, повинні відображатись спливаючі вікна з описом)
- узгодженість з очікуваннями користувача (навігаційні елементи повинні однаково відображатися на екрані, елементи звуку і відео повинні функціонувати однаково у всіх аудіо і відео фрагментах відповідно.);
- структуризація інформації для пошуку (інформація повинна бути структурована, так, щоб користувач міг легко ідентифікувати різні її частини).

ЕВ навчального характеру мають велику кількість формул, графіків, схем та інтерактивних елементів для покращення сприйняття інформації.

Оскільки інтерактивні елементи відіграють велику роль при сприйнятті кінцевого мультимедійного продукту, саме тому необхідно мати чіткі рекомендації щодо мінімально необхідної та достатньої їх кількості для підвищення інформативності видань за рахунок використання додаткових компонентів.

Потрібно розробити рекомендації щодо подальшого застосування мультимедійних елементів при створенні різного типу навчальних видань та розробити систему з оцінкою за бальною шкалою та ранжованим ступенем інформативності додаткових компонентів при наповненні електронних видань, яка дозволить чітко розроблювати ЕНВ та стадії їх проектування та буде найбільш ефективною для конкретного проекту. Така система буде ефективною для підприємств та видавництв, які виготовляють інтерактивні ЕНВ різної складності за своєю структурою.

Оскільки, процес підвищення інформативності ЕНВ є достатньо складним, необхідно здійснити абстракцію його структури, тобто здійснити процес моделювання системи, яка буде призначена для функціональної взаємодії компонентів і їх дій на систему загалом.

При створенні ЕНВ необхідно використовувати таку модель, яка буде враховувати фактори впливу для підвищення інформативності видань завдяки використанню інтерактивних елементів. Такі видання будуть адаптовані для різного рівня підготовленості користувача з використанням новітніх засобів створення.