

*Є.М. ГРАБОВСЬКИЙ*, канд. екон. наук, ХНЕУ (м. Харків)

## ФАКТОРИ АНАЛІЗУ АРХІТЕКТУРИ ЕЛЕКТРОННИХ ПІДРУЧНИКІВ

Стаття присвячена питанням аналізу факторів формування архітектури електронних підручників. Проведення такого аналізу дозволило дослідити основні елементи освітнього середовища, механізми організації даних в електронному підручнику, технологічні засоби створення таких підручників.

Article is devoted to questions of the analysis of factors of architecture's electronic textbooks formation. Carrying out of such analysis has allowed to research basic elements of the educational environment, mechanisms of a data structure in the electronic textbook, technological means of creation of such textbooks.

**Постановка проблеми.** У сучасних умовах інформатизації процесу навчання провідну роль займає організація системи дистанційного навчання, в якій центральна ланка належить електронним підручникам. У цьому зв'язку виникає необхідність аналізу загальних принципів побудови, програмування й застосування таких підручників, що спричиняє актуальність наукової та практичної задачі дослідження підходів до формування архітектури електронних підручників.

Задача виділення факторів аналізу архітектури в розрізі основних підходів до побудови архітектури електронних підручників вирішується на Україні в рамках пріоритетного науково-технічного напрямку "Нові комп'ютерні засоби та технології інформатизації суспільства".

**Аналіз літератури.** У дослідженнях [1 – 7] аналізується поняття архітектури електронних підручників, розглядаються окремі підходи до побудови такої архітектури, пропонуються принципи та технологічні рішення, що становлять концептуальну й технологічну основу архітектури електронних підручників. Однак відсутня цілісна методика, що дозволяє виконувати аналіз і порівняння різних підходів до формування архітектури електронних підручників у рамках певних факторів аналізу.

**Мета статті** – виділення основних факторів аналізу архітектури електронних підручників та систематизація основних підходів щодо формування такої архітектури відносно сформованих факторів.

**Фактори архітектури електронних підручників.** Термін "архітектура" часто застосовується до сучасних засобів обробки інформації та до сучасних інформаційних технологій. Звичайно під архітектурою в зазначеному контексті розуміють загальні принципи побудови, програмування й застосування [1].

На архітектуру електронних підручників величезний вплив здійснюють докомп'ютерні інформаційні технології. Дотепер доводиться зіштовхуватися з електронними копіями поліграфічних видань, записаних на CD ROM або поміщених в Інтернет. Стратегія розвитку сучасних інформаційних технологій визначається напрямком від інформації до знань.

Незалежно від особливостей конкретних підходів загальна схема архітектури електронного підручника (рис.) носить універсальний характер у тому розумінні, що вона містить строго визначені складові ланки. Той чи інший підхід накладає свою специфіку в механізм побудови та реалізації даних ланок.

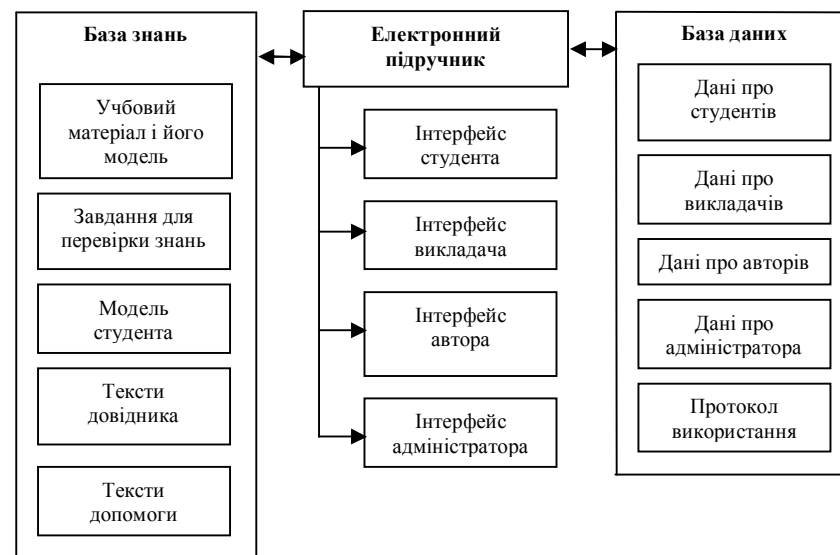


Рис. Схема архітектури електронного підручника (відповідно до джерела [2])

З метою виконання систематизованого дослідження підходів до побудови архітектури електронних підручників і формування цілісної методики її вивчення варто виділити основні фактори аналізу архітектури, у розрізі яких необхідно виконувати порівняння різних підходів. На основі вивчення літературних джерел [1 – 4, 6, 8] були виділені наступні такі фактори:

- 1) співвідношення основних елементів освітнього середовища;
- 2) основні форми підготовки електронних підручників;
- 3) специфіка організації банку даних підручника;
- 4) коло методичних задач, що підлягають свого вирішення в процесі навчання;
- 5) основні користувальницькі характеристики;

б) механізми формування інформаційних ресурсів електронного підручника;

7) технологія створення електронних підручників.

Аналіз підходів до формування архітектури електронних підручників будемо здійснювати відповідно до вищевказаних факторів.

Електронний підручник є елементом освітнього середовища. Це середовище включає традиційні освітні ресурси, інші електронні підручники, людський фактор, державу, видавців і розповсюджувачів. Конкретні умови освітнього середовища спричиняють специфіку організації архітектури електронного підручника.

Так, гармонічне сполучення **елементів освітнього середовища** є необхідною умовою логічної побудови архітектури електронних підручників.

У той же час диспропорції розглянутих елементів освітнього середовища на Україні спричиняють примітивність більшості архітектурних рішень і програмної реалізації електронних підручників. Навіть по самих затребуваних дисциплінах існують лічені одиниці електронних підручників. По деяких дисциплінах або розділах їх взагалі немає. Фактор ціни, на який часто посилаються як на важливе обмеження поширеності електронних підручників, насправді є вторинним внаслідок того, що в "піратів" є дешеві копії всіх розреklamованих електронних підручників, але це не означає, що ці підручники активно використовуються в процесі навчання.

Ця проблема повинна вирішуватися на державному рівні насамперед через удосконалення підготовки вчителів і їхнє заохочення до оволодіння сучасними освітніми технологіями. Творець підручника повинен володіти знаннями про історію й можливості електронних підручників. Успіх електронного підручника буде залежати від того, як він буде відповідати середовищу. Основними такими середовищами являються [1]:

а) Креативне середовище. Сучасні електронні підручники повинні забезпечувати творчу роботу студента з об'єктами вивчення та з моделями систем взаємодіючих об'єктів. Саме творча робота, краще в рамках проекту, сформульованого викладачем, сприяє формуванню та закріпленню комплексу навичок і вмій у студента.

б) Авторське середовище. Електронний підручник повинен бути адаптованим до навчального процесу. Тобто дозволяти враховувати особливості конкретного навчального закладу, конкретного курсу, конкретного студента.

в) Невербальне середовище. Традиційно електронні підручники вербальні по своїй природі. Вони викладають теорію в текстовій або графічній формі. Це є спадщиною поліграфічних видань, вербальних по своїй природі. Однак вербальні методи викладу інформації після певного порога приводять до перевантаження студента. Сучасні комп'ютерні технології дозволяють істотно спростити цю роботу для студента. Так, в електронному підручнику можливо реалізувати методичний прийом "роби як я". При цьому багатослівні інструкції

заміняються конкретними діями над об'єктом вивчення. Слід підкреслити, що мова йде не про ілюстрації у формі відео- або кіно-фрагментів, а саме про спільну діяльність викладача й студента. Подібного роду невербальні середовища тільки з'являються, але за ними велике майбутнє. Таке середовище наділяє електронний підручник рисами живого викладача.

Як і в створенні будь-яких складних систем, при підготовці електронного підручника вирішальним фактором успіху є талант і майстерність авторів. Проте, існують устояні форми електронних підручників, або конструктивні елементи, з яких може бути побудований підручник. Ці архітектурні форми можуть бути реалізовані у вигляді окремих електронних підручників або згруповані в рамках єдиного архітектурного ансамблю. Все залежить від задуму "архітектора" електронного підручника. Основними **формами підготовки електронних підручників** виступають тест, енциклопедія, задачник [7].

Тест – це найпростіша форма електронного підручника. Основну складність становить підбір і формулювання питань, а також інтерпретація відповідей на питання. Гарний тест дозволяє одержати об'єктивну картину знань, умій і навичок, якими володіє студент у певній предметній області. Як правильно поставлений діагноз є першим кроком до видужання, так і результати об'єктивного тестування дозволяють вибрати оптимальний шлях до вершин знань.

Енциклопедія є базовою формою електронного підручника. На змістовному рівні термін енциклопедія означає, що інформація, яка сконцентрована в електронному підручнику, повинна бути повною й навіть надлишковою стосовно стандартів утворення.

Задачник як форма електронного підручника найбільше природно здійснює функцію навчання. Термін "задачник" не повинен вводити в оману. Задачник може бути й по гуманітарних дисциплінах. Головне в електронному задачнику – дозована допомога. Студент одержує саме ту й тільки ту навчальну інформацію, що необхідна для рішення конкретного завдання. Головна проблема – підбір завдань, що перекривають весь теоретичний матеріал. При підборі завдань доводиться вирішувати суперечливу оптимізаційну проблему. З одного боку, кожне завдання повинне розкривати або гарантувати через дозовану допомогу засвоєння певного теоретичного матеріалу й бути під силу кожному з тих студентів, на яких розрахований електронний підручник. З іншого боку, кількість завдань не повинно лякати того, кого навчають, і не позбавляти його важливої впевненості у своїх чинностях. Формування гарного електронного задачника під силу тільки методистам найвищої кваліфікації.

Комп'ютерні технології припускають організацію всіх складових вмісту комунікативної компетенції в специфічну форму **банків даних**. Тому для вивчення специфіки того або іншого підходу формування архітектури

електронних підручників варто враховувати специфіку організації банку даних підручника.

В електронному підручнику банки даних виступають як інформаційна основа, що забезпечує пред'явлення й засвоєння мовних ситуацій, мовних зразків, представлених за допомогою відеоряду.

Ці банки даних організуються у вигляді [4]: банків даних комунікативних задач; банків мовних мінімумів, одиниць спілкування; банків даних формальних елементів мови (лексико-граматична база); банків: а) друкованих текстів (монологічного або діалогічного характеру), б) відеосюжетів, в) малюнків, таблиць, схем і ін.

**Коло методичних задач**, що підлягають вирішенню в процесі навчання, є одним з визначальних факторів формування архітектури електронного підручника внаслідок того, що дані задачі диктують специфічні для окремо взятої дисципліни вимоги ефективної архітектури.

Особливу увагу при розгляді підходів до формування архітектури електронних підручників варто приділити тим методичним задачам, які можуть бути поставлені й вирішені тільки в електронному підручнику. Такими задачами виступають [1]: навчання на основі аудіовізуальної інформації, забезпечення її розуміння, що звучить у нормальному темпі, інтонаційно маркірованої демонстрації за допомогою відеоситуацій спілкування; моделювання середовища навчання із заздалегідь запрограмованою структурою, у якій відбувається спілкування та адаптація до неї; керування процесом навчання шляхом створення проблемних ситуацій за допомогою відеоряду та пропозиція умов і способів їхнього рішення; включення в процес спонтанного говоріння, вирішення мовних і поведінкових задач.

Забезпечення ефективної реалізації поставленого кола методичних задач у рамках того або іншого підходу стає можливим шляхом вирішення ряду концептуальних питань і задач (табл. 1) [2].

Специфіка окремих підходів формування архітектури електронних підручників істотно відображається на **основних користувальницьких характеристиках**, оскільки ці характеристики прямо залежать від особливостей структури підручника. Як такі характеристики виступають [5]:

**Режими роботи.** Так, сучасні електронні підручники забезпечують режим вивчення теоретичного матеріалу (навчання), містять завдання для самоконтролю, включають контроль знань, пропонують допомогу, містять довідкову інформацію та передбачають також такі режими, як вікторина, лабораторія й т.ін.

**Реєстрація користувачів.** Характеристика дозволяє встановити класи користувачів підручника.

**Способи подання інформації.** Характеристика дозволяє визначити способи подання навчального матеріалу. Основними засобами подання інформації в електронному підручнику є гіпертекст, але часто для презентації навчального матеріалу використовуються також спеціально написані

програми. Деякі підручники містять малюнки та графіку. Найбільше рідко зустрічаються в електронних підручниках анімація й відео.

**Навігація.** Характеристика дозволяє встановити, як здійснюється керування всередині електронного підручника і які елементи інтерфейсу (посилання, кнопки, переходи) використовуються для цієї мети. Для навігації по електронному підручнику широко застосовуються посилання й кнопки. Деякі підходи до формування архітектури підручників передбачають можливість переходу з одного режиму роботи в інший, а також пропонують студентові послідовне вивчення навчального матеріалу.

**Технології реалізації.** Характеристика дозволяє визначити мови та засоби, які використовуються для реалізації електронного підручника. Найбільше часто при створенні підручників використовують мову HTML, але застосовують і інші технології: Macromedia Flash, JavaScript, MySQL, PHP, Java.

**Типи завдань.** Характеристика дозволяє визначити типи питань і завдань, передбачених для самоконтролю та тестування. Практично у всіх електронних підручниках використовуються питання типу "меню". Досить часто зустрічаються завдання типу "введення слова". Деякі підручники містять і завдання інших типів: "введення речення", "обчислення", "формула".

Таблиця 1

Основні питання та задачі концептуального проектування

№ з/п	Програмно-технічні питання	Дидактичні питання
1.	Визначення вимог і специфікація функцій електронного підручника.	Аналіз вимог до знань і вмінь.
2.	Вибір форм і форматів подання інформації.	Розробка ієрархічної структури навчального матеріалу.
3.	Вибір інструментальних засобів.	Вибір психолого-педагогічної стратегії та дидактичних прийомів.
4.	Розробка інформаційно-логічної моделі навчального матеріалу.	Визначення типів навчальних завдань і методів контролю знань.
5.	Визначення набору службових функцій.	Оптимізація перевірки знань тих, кого навчають.
6.	Розробка структури електронного підручника.	Удосконалення дидактичного матеріалу.

Розробка електронного підручника здійснюється шляхом наповнення в його змістовну частину відповідних інформаційних ресурсів. Різні механізми формування інформаційних ресурсів будуть спричиняти різні підходи до побудови архітектури підручників. Тому у якості факторів аналізу архітектури підручників варто включити **механізми формування інформаційних ресурсів**.

У роботі [8] запропоновані основні механізми формування інформаційних ресурсів (ІР) підприємства, серед яких стосовно до формування архітектури електронних підручників можуть використовуватися механізми, наведені в табл. 2.

Таблиця 2

Класифікація механізмів формування ІР

Ознаки класифікації	Види механізмів формування інформаційних ресурсів
Аспект розвитку ІР.	Механізми зміни складу ІР, кількості ІР, якості ІР, структури ІР, способу використання ІР.
Глибина часового об'єкту.	Механізми формування ІР короткострокового використання, середньострокового та довгострокового використання.
Результати впливу механізму формування ІР.	Об'єкти внутрішнього середовища, об'єкти зовнішнього середовища.
Ступінь відкритості ІР формованого механізму.	Відкриті ІР, ІР з розподілом прав доступу, конфіденційні ІР.
Характер цілей, що досягаються за допомогою формування ІР.	Загальні (глобальні) мети стратегії, тактичні цілі, оперативні цілі.
Ступінь універсальності механізму формування ІР.	ІР, які прив'язані до конкретних процесів, проектів або контрактів, ІР, що не залежать від конкретного змісту процесів, проектів або контрактів.
Методи та прийоми формування.	Мобільні агенти в мережі Інтернет, інформаційні технології, аналіз даних, канали комунікації, консалтингові послуги, моделі інтеграції систем електронної комерції, система дистанційного навчання, навчання й перепідготовка персоналу.
Джерела даних, інформації, знань.	Бази та сховища даних, бази знань, інформаційні потоки на підприємстві, інноваційні проекти, програми розвитку підприємства, програми навчання та перепідготовки персоналу, конкурентна розвідка, думки покупців, експертні опитування.
За способом доставки ІР.	Мобільний Інтернет, одержання інформації з Інтернету по WAP-протоколу через стільникову мережу оператора, IP- і тег-комутація, пейджингова технологія, SMART- і GPRS-технології, IP-телефонія, Web-технологія, E-mail, VP-Streaming.

Сучасні електронні підручники характеризуються великим обсягом даних з розвинутою структурою, ергономічними інтерфейсами з розвиненим

гіпертекстовим простором. Ця обставина диктує необхідність врахування специфіки **технології створення електронних підручників**.

Технологія створення електронного підручника найчастіше може бути зведена до побудови бази даних і системи керування даними. Основним підходом керування моделями даних електронних підручників є підхід на основі побудови моделей і інтерфейсів на основі укрупнених заготовель. Засоби оперування заготівлями дозволили б організувати їхнє багаторазове використання, істотно знижуючи трудомісткість роботи. Очевидно, що такий підхід найбільше може бути реалізований, якщо база даних має тип об'єктної, а скрипти інтерфейсів реалізовані як методи класів. У цьому випадку природно, що заготівля включає й вхідні в неї сутності і їхні інтерфейси, що реалізують. У протилежному випадку встановлення співвідношень між ними може виявитися складним завданням. Окремий клас, що реалізує деяку сутність, разом з його методами, можна вважати елементарною заготівлею. Однак у цьому випадку при складанні моделі із класів слід вручну встановлювати всі зв'язки, і в результаті виграш не буде принциповим.

**Висновки.** Таким чином, у даному дослідженні знайшов свого відбиття аналіз підходів до формування архітектури електронних підручників. Науковою новизною даної роботи є виділення і систематизація основних факторів архітектури електронних підручників. Практичне значення проведеного дослідження полягає у вдосконаленні архітектури електронних підручників на основі врахування основних факторів її формування.

Подальшим напрямком даного дослідження може виступати розроблення методики оцінки ефективності електронного підручника в розрізі факторів аналізу його архітектури.

**Список літератури:** 1. Киселев Б.Г. Архитектура электронного учебника // <http://education.kudits.ru/homeandschool>. 2. Зайцева Л.В., Понко В.Н. Разработка и использование электронных учебников // Educational Technology & Society. – 2006. – № 1. – С. 412 – 420. 3. Баишмаков А.И., Баишмаков И.А. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем. – М.: Информационно-издательский дом "Филинь", 2003. – 616 с. 4. Баяндина З.В., Задорожный А.М., Казаков В.Г., Каменский Н.В., Лебедев И.А. Организация информации в учебных ресурсах, построенных на базах данных: решение на основе метамодели данных // Вестник НГУ. Серия: Информационные технологии. – 2004. – Т. 1. – Вып. 2. – С. 73 – 90. 5. Дмитриева Е.И. Технологичность как основной методический подход к созданию курсов дистанционного обучения через Internet // Иностранные языки в школе. – 1998. – № 4. – С. 12 – 16. 6. Зайцева Л.В., Прокофьева Н.О. Проблемы компьютерного контроля знаний // Proceedings. IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT 2002). – 2002. – Kazan, Tatstan, Russia, 2002. – P. 102 – 106. 7. Зайцева Л.В., Прокофьева Н.О. Модели и методы адаптивного контроля знаний // Образовательные технологии и общество. – 2004. – № 7 (3). – С. 265 – 277. 8. Пушкарь А.И., Пономаренко Е.В. Механизмы формирования информационных ресурсов предприятия // Экономика развития. – 2005. – № 3. – С. 13 – 22.

Поступила в редакцію 13.11.2006