

## Уровни и аспекты проектирования электронных учебников

Балалаева Елена Юрьевна

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,  
ул. Героев Оборона, 15, г. Киев, Украина, 03041

### *Аннотация*

*В статье на основе анализа и обобщения теоретических и методологических основ педагогического проектирования определены уровни и аспекты проектирования электронного учебника с позиций системного подхода, приведены их характеристики.*

*Ключевые слова:* электронный учебник, проектирование, системный подход, уровень, аспект.

### **1. Введение**

Основные положения системного подхода к проектированию конкретизируются в иерархическом, структурном, объектно-ориентированном подходах, при которых применяются методы структуризации, декомпозиции и композиции, выделяются аспекты, уровни, этапы, стиль (маршрут) проектирования и устанавливаются связи между уровнями и аспектами.

Декомпозиция базируется на расчленении описания объекта проектирования на составляющие и может осуществляться по характеру свойств проектируемого объекта, и по степени отвлеченности описания характеристик объекта. В первом случае речь идет о выделении аспектов проектирования, во втором – уровней.

Итак, аспектом проектирования является описание системы (ее части) с конкретной точки зрения, определяемой связями между свойствами и элементами. Аспекты еще называются вертикальными уровнями проектирования. Традиционно различают функциональный, конструкторский, процессуальный и другие аспекты. В этой статье остановимся на функциональном и структурном аспектах проектирования электронного учебника.

### **2. Результаты исследования**

В системном анализе приоритет отдается функциям, а структура признается вторичной. Поэтому в этом исследовании первым рассматривается функциональный аспект, связанный с особенностями функционирования системы как реализации функций, обуславливающей изменение состояний системы. Функциональный аспект охватывает функции электронного учебника, то есть свойства, позволяющие достичь поставленной цели, выраженные в виде некоторых характеристик элементов, подсистем или системы в целом [1, с. 67]. Важным моментом в этом определении является акцентирование на целевой природе функций. В проектировании функциональный аспект отражается в функциональных схемах и моделях.

Структурный аспект охватывает внутреннее строение системы, описывает ее составляющие и связи между ними. Часто структуру системы интерпретируют как ее организованность, упорядоченность, взаимозависимость и взаимообусловленность элементов и связей. При этом элемент понимается как самая простая, условно неделимая составляющая системы. Составляющие системы, которые можно разделить на элементы, называются подсистемами, а те, в отношении которых неизвестно делимы ли они –

компонентами. Компонентами могут быть как элементы, так и подсистемы. Однако в отличие от подсистем, обладающих целостностью и способных выполнять функции, направленные на достижение глобальной цели системы, компоненты таких свойств не имеют.

Элементы и компоненты связаны определенными отношениями – связями, которые ограничивают степени их свободы, обуславливают их взаимозависимость и обеспечивают целостность системы. Традиционно связи различают по направлению (направленные и ненаправленные, прямые и обратные), локализации (внутренние и внешние), характеру (подчинение, управление, происхождение) и др. Структурный аспект в проектировании отображается в структурных схемах и моделях.

Декомпозиция системы по степени абстрагирования характеристик объекта приводит к выделению собственно уровней проектирования, которые еще называются горизонтальными или иерархическими уровнями. Согласно принципу иерархичности [1, с. 125], в проектировании системы целесообразным является введение иерархии ее частей и их ранжирование, что упрощает разработку системы и устанавливает порядок рассмотрения частей с последовательным наращиванием сложности описания объекта.

На высшем уровне подается наиболее абстрактное представление о проектируемой системе, ее особенности определяются в общих чертах, по нисходящей степени детализации возрастает. Для определения уровней проектирования электронного учебника обратимся к теории проектировочной деятельности вообще и педагогического проектирования в частности.

В системотехнике выделяют три основных уровня проектирования:

- метауровень, или системный уровень, на котором решаются наиболее общие задачи проектирования системы в целом;
- макроуровень, на котором проектируются отдельные подсистемы;
- микроуровень, на котором проектируются элементы системы.

В современной педагогике нет единого мнения относительно уровней педагогического проектирования. Подходы различных исследователей к их определению, а также характеристики уровней приведены в табл. 1.

На основе обобщения теоретических наработок ученых с учетом специфики предмета данного исследования считаем целесообразным выбрать за основу подход Е. Мащбица [2] и с необходимыми модификациями выделить четыре уровня проектирования электронного учебника: концептуальный, технологический, операционный и реализационный.

На концептуальном уровне разрабатывается общая концепция электронного учебника, определяется его назначение, целевая аудитория, глобальная цель и идеальный результат учебной деятельности с помощью электронного учебника, в зависимости от чего прогнозируются его функции и определяется структура в общих чертах; избираются соответствующие подходы и принципы реализации концепции; осуществляется предварительный отбор содержания учебного материала, формируется прогностическое модельное представление объекта проектирования, которое имеет универсальный характер и может служить основой для создания продуктов нижних уровней, определяется тип учебной деятельности и способ управления ею, «поле самостоятельности» студента, тип диалога, степень интерактивности, адаптивности и индивидуализации. Итак, на концептуальном уровне формируется определенная система исходных теоретических положений, основанная на осознанном выборе идей, подходов, принципов, на основе которых будет развиваться дальнейшее проектирование, рассматриваются альтернативные решения, осуществляется выбор оптимально эффективного из них, выясняются условия достижения цели.

На технологическом уровне определяются основные дидактические функции электронного учебника, направленные на реализацию общей цели, структурируется отобранный учебный материал, проектируются подсистемы учебника, строится его макроструктура, подбираются оптимальные методы обучения, конкретизируется способ управления учебной деятельностью, рассматривается необходимость помощи пользователю.

Табл. 1. Характеристика уровней педагогического проектирования

	Автор				
	В. Загвязинский [3]	В. Краевский [4]	Е. Машбиц [2]	И. Колесникова [5]	И. Коновальчук [6]
уровень	<i>стратегический</i> (формирование целей, выработка идей, определение общей логики обучения, желаемого уровня овладения учебным материалом)	<i>модель проекта</i> (фиксация общего содержания, принципов и методов обучения вообще и конкретному учебному предмету в частности)	<i>концептуальный</i> (разработка модели системы обучения как деятельности преподавания и учения, описание механизмов, принципов, компонентов обучения, способа управления учебной деятельностью)	<i>концептуальный</i> (создание концепции объекта или его прогностического модельного представления, которое имеет универсальный характер и может служить методологической основой для создания аналогичных продуктов других уровней)	<i>структурный</i> (описание компонентов педагогической системы, характеризующие ее содержание и состояние в статике)
	<i>тактический</i> (конкретизация общей логики обучения через систему методов и приемов применительно к ситуациям обучения, определение вариативной логики обучения)	<i>проект-модель</i> (определение учебных материалов и правил обучения конкретному предмету, нормативное описание средств обучения)	<i>технологический</i> (описание проекта в виде конкретных предписаний по управлению учебной деятельностью, определение методов обучения)	<i>содержательный</i> (получение продукта со свойствами, соответствующими диапазону его возможного использования и функционального назначения)	<i>функциональный</i> (моделирование функциональных компонентов, отражающих последовательность и характеристики этапов проектирования и определяющих взаимодействие компонентов педагогической системы, ее динамику)
		<i>конечный проект</i> (описание совокупности идеальных и материальных средств обучения конкретному учебному предмету)	<i>операционный</i> (определение степени обобщения фрагмента обучение с помощью компьютера, индивидуализации обучения, типа диалога и управления, учета истории обучения)	<i>технологический</i> (алгоритмическое описание способа действий в заданном контексте: технология усвоения учебного материала, построения ситуации обучения)	<i>технологический</i> (определение основных технологических действий и операций для дальнейшей трансформации структурных компонентов педагогической системы)
			<i>реализации</i> (педагогическая и программная реализация, воплощение принципов и способов управления в конкретных учебных воздействиях)	<i>процессуальный</i> (реализация проектной деятельности в реальном процессе, создание продукта, готового к практическому применению)	<i>результативный</i> (проект технологии учебно-воспитательной деятельности)

На операционном уровне определяются функции конкретных компонентов и элементов, осуществляется их компоновка, реализуются связи между ними, строится микроструктура электронного учебника, проектируются и описываются необходимые учебные воздействия, осуществляется выбор программных средств для решения поставленных задач, создаются базы данных

На реализационном уровне осуществляется программная реализация учебника, конкретизируются и детализируются технические решения, прописываются функции интерфейса, разрабатывается дизайн, происходит отладка работы программы, проверяется функциональность программного обеспечения, создается руководство пользователя для работы с программой и разрабатывается методика использования электронного учебника.

Характеристика прогнозируемых результатов проектирования по уровням и аспектам представлена в табл. 2.

Таблица 2 Характеристика результатов проектирования электронного учебника по уровням и аспектам

Аспект Уровень	функциональный	структурный
концептуальный	прогностическая модель функционирования объекта проектирования, определение назначения электронного учебника, формализованное описание его как «черного ящика»	проектирование общей архитектуры электронного учебника
технологический	определение функций подсистем, проектирование реализации связей между ними	разработка макроструктуры электронного учебника, проектирование подсистем
операционный	определение функций компонентов и элементов, проектирование реализации связей между ними	разработка микроструктуры электронного учебника, проектирование компонентов и элементов
реализационный	определение функций интерфейса, настройка функциональности программного обеспечения	разработка элементов интерфейса

Так, на концептуальном этапе функциональный аспект может быть представлен на уровне определения назначения электронного учебника и его доминирующей функции.

Поскольку выполнение функций является процессом, их исследование осуществляется на основе анализа потоков различных видов – информационных, энергетических, материальных (структура в этом аспекте выступает как множество ограничений на потоки в пространстве и времени) [1, с. 125].

На начальном этапе проектирования для функционального моделирования управляемой системы без анализа ее структуры и внутренних связей может быть применен метод «черного ящика». Система представляется как «черный ящик», внутреннее строение и механизмы работы которой неизвестны или неважны на определенном этапе, вместо ее составляющих и свойств исследуется реакция системы на входные данные. Система имеет вход для различных потоков и выход для отображения реакции системы, результатов ее функционирования, а процессы, происходящие во время работы системы для преобразования входных данных на выходные, исследователю неизвестны.

Описание системы выглядит как «черный ящик» с входом (информация или материал, которые используются или преобразуются системой для получения результата) и выходом (результат преобразования информации), который отражает цели моделируемой системы (рис. 1).

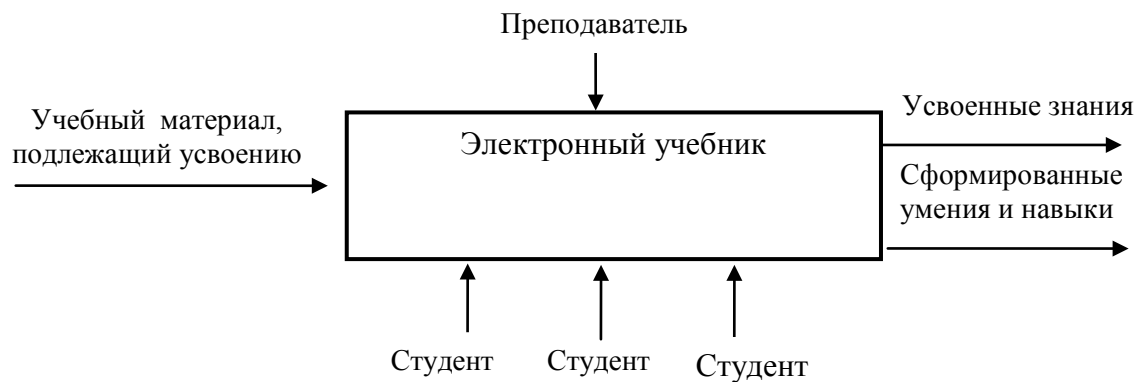


Рис. 1. Функциональная модель электронного учебника как «черного ящика»

Входными для системы являются информационные потоки – на входе находится подлежащий усвоению учебный материал, на выходе – усвоенные знания и сформированные умения и навыки. Следовательно, перед субъектом проектирования возникает задача: какие функции необходимо определить для электронного учебника, как структурировать учебный материал, чтобы организовать эффективную деятельность преподавателя и студентов для реализации цели на основе дидактических свойств электронных изданий с учетом требований Государственного образовательного стандарта и программы учебной дисциплины.

С учетом определенных аспектов и уровней (рис. 2) избран нисходящий стиль (маршрут) проектирование, при котором процесс поиска и принятия проектных решений осуществляется от высших до низших уровней иерархии с увеличением степени конкретизации и детализации [7].

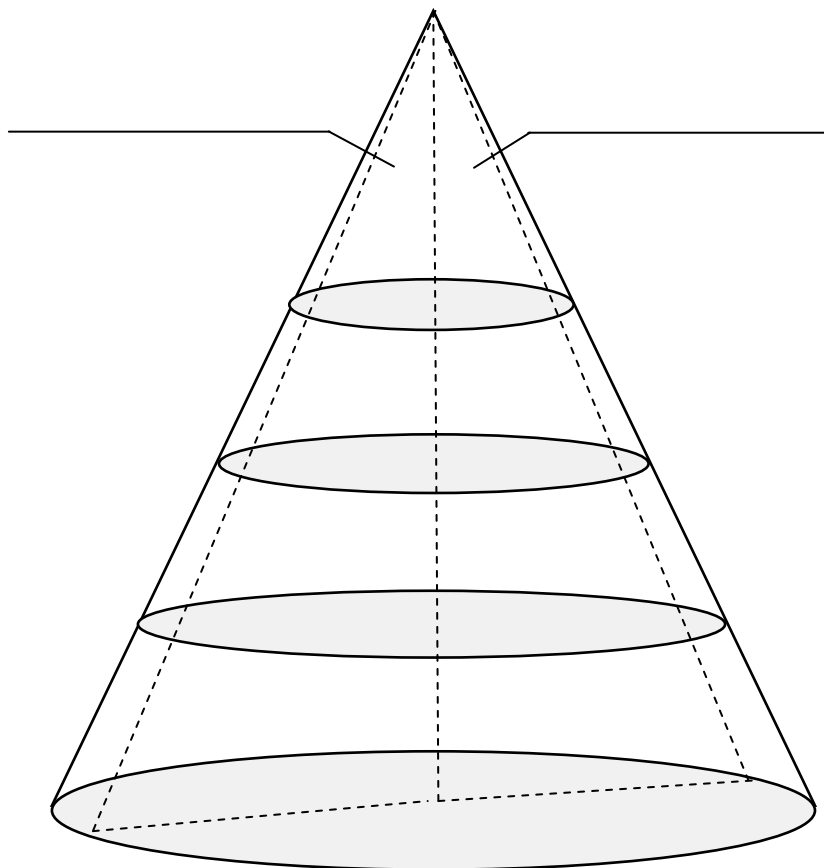


Рис. 2. Аспекты и уровни проектирования электронного учебника

**Заключение.**

Таким образом, на основе анализа и обобщения теоретических и методологических основ педагогического проектирования с позиций системного подхода представляется возможным сделать вывод о том, что проектирование электронного учебника целесообразно рассматривать как многоаспектный и многоуровневый процесс, выделяя в нем функциональный и структурный аспекты, концептуальный, технологический, операционный и реализационный уровни.

**Список использованной литературы:**

- Горбань О. М., Бахрушин В. С. Основы теории систем і системного аналізу. Запоріжжя: ГУ ЗІДМУ, 2004. 204 с.
- Машбиц Е. И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения. Москва: Педагогика, 1988. 192 с.
- Загвязинский В. И. Педагогическое предвидение. Москва: Знание, 1987. 80 с.
- Краевский В. В. Проблемы научного обоснования обучения: методологический анализ. Москва: Педагогика, 1977. 264 с.
- Колесникова И. А., Горчакова-Сибирская М. П. Педагогическое проектирование: учеб. пособие для высш. учебн. заведений. Москва: Академия, 2005. 288 с.
- Коновальчук І. І. Проектування інноваційних педагогічних технологій. Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка, 2006, № 28, с. 74–76.
- Балалаева О. Ю. Проектування електронних посібників з латинської мови для вищих аграрних навчальних закладів. Автореферат кандидатської дисертації, Київ, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання, 2016.

*Статья содержит 2 таблицы, 2 рисунка.*