

## ИНСТРУМЕНТАРИЙ ФОРМАЛИЗАЦИИ И ПРЕДСТАВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

*В статье на примере проектирования учебного пособия «Word для всех» описана Layer-технология проектирования учебного курса, позволившая унифицировать работу команды преподавателей-проектировщиков и обеспечившая создание учебного пособия, гарантирующего достижение поставленных целей обучения*

Вопросы конструирования, проектирования учебника находятся сейчас на пике актуальности в связи с новыми возможностями представления содержания образования на основе новых информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Новые ИКТ предоставляют новые возможности представления информации, контроля качества и объема усвоенной информации, изменения последовательности изучаемых фрагментов информации и их полноты, адаптации учебника и любого его компонента к конкретному ученику, организации повышения степени мыслительной активности обучаемых, их познавательной самостоятельности, способности к рефлексии. От совершенства учебного материала, его дидактической проработанности, а также формы представления во многом зависит качество и эффективность образовательного процесса. А потому ведется поиск новых подходов к проектированию и изложению учебного материала, а также к формированию принципиально новой культуры педагогического труда. Заметим, что, по оценкам зарубежных коллег, соотношение времени дидактического проектирования учебного продукта ко времени проведения занятий по нему составляет от 40:1 до 60:1 [1]. Это еще раз подтверждает, что проектирование и создание качественных учебных материалов – задача непростая.

Классическая теория учебника, разработанная советскими педагогами еще в начале прошлого века, представляет учебник не только как источник знаний, но и как средство освоения этих знаний. В основе конструирования традиционного учебника лежит вычленение компонентов и элементов конструируемого учебника по их доминирующей функции, в основу которой положена задача – обеспечить учащемуся усвоение и творческое осмысление учебного материала [2].

Функции же современного учебника определяются его основным предназначением, кото-

рое связано с современными целями образования. В качестве приоритетной задачи современной Российской высшей школы выдвинуто развитие профессиональной компетентности специалиста. Профессиональная компетентность подразумевает помимо профессиональных знаний и умений целый ряд других компонентов, необходимых сегодня каждому специалисту. Это такие качества личности, как самостоятельность, способность принимать ответственные решения, творческий подход к любому делу, умение доводить его до конца, умения прогнозировать результаты и возможные последствия разных вариантов решения, устанавливать причинно-следственные связи, находить, формулировать и решать проблемы, работать в команде. Это гибкость мышления, наличие абстрактного, системного и экспериментального мышления, навыки самоорганизации и самоконтроля. В контексте сказанного, можно утверждать, что в современных учебниках должно быть представлено обновленное содержание образования, т.е. представлена не только собственно предметная информация, но и материалы, формирующие необходимую компетентность.

Формировать необходимые знания, умения и качества личности с помощью современного учебника возможно, если предусмотреть в нем такую и таким образом представленную информацию, которая обеспечит определенные структуру, содержание и направленность учебно-познавательной деятельности студентов, гарантирующие формирование необходимых компетенций. Это актуально при организации не только традиционного, но и открытого или дистанционного образования. Об одном из вариантов решения столь непростой задачи мы хотим рассказать.

Еще Эдвард У. Деминг отмечал, что управление качеством начинается на этапе проектирования. Посмотрим на учебник с позиции проектирования процесса обучения. Такой подход к

представлению учебника не нов. Теория учебника рассматривает его как информационно-деятельностную модель процесса обучения [3], т.к. учебник помимо представления учебной информации организует учебно-познавательную деятельность учащихся в соответствии с определенной технологией обучения. Рассматривая учебник как информационно-деятельностную модель процесса обучения, можно сформировать содержание учебника нового поколения, призванного не только представлять предметную информацию, но и организовывать процесс ее освоения с учетом выбранной технологии обучения. Проектирование учебника будет означать построение прообраза модели, отражающей в его содержании не только предметный материал, но и технологические аспекты процесса обучения. Мы предлагаем использовать для этого информационную структуру учебника.

В теории учебника его структура чаще всего отождествлялась со структурой содержания образования, т. к. в это понятие не включалась равноправно с содержанием образования технология процесса обучения. Это вполне объяснимо, ведь процесс обучения на основе учебника – книги – линеен и отражается в последовательности представления учебной информации: представление нового предметного материала, контрольные вопросы для проверки знания и понимания представленного материала, примеры решения задач с использованием этого материала, список задач, требующих умения использовать при решении представленный материал.

Если же предположить возможность корректировки технологической структуры образовательного процесса на основе учебника, то включение ее в информационную структуру всего учебника становится естественным. Итак, будем понимать под информационной структурой учебника систему определенным образом связанных между собой информационных компонентов, отражающих в учебнике помимо предметной информации, подлежащей усвоению, технологию процесса обучения в определенной дидактической системе.

Конечный вариант структуры учебника будет выглядеть как живое дерево, которое строится строго и однозначно на основе формализации и унификации процесса проектирования учебника. Формализацию (представление содержательной области знания в виде формальной системы, через определенную форму) и унификацию (приведение к единообразию, к единой системе, единой форме) процесса проек-

тирования учебника мы предлагаем проводить на основе двух модельных структур: блочно-модульной организации и дидактического слое-ния. Эти структуры представляют собой аналитический инструментарий предлагаемой Layer-технологии проектирования учебников, учебных пособий, учебных курсов. Они позволяют организовать работу команды преподавателей-проектировщиков таким образом, чтобы обеспечить единство авторского стиля в представлении учебных материалов определенного уровня сложности, связность учебного материала разных уровней сложности, отсутствие дублирования результатов проектной деятельности членов команды преподавателей-проектировщиков.

Опишем предлагаемую Layer-технологию на примере проектирования учебного пособия «Word для всех» [4], созданного для методической поддержки проведения практических занятий по курсу «Информатика» для студентов непрофильных специальностей в Челябинском государственном университете. Основная идея Layer-технологии заключается в использовании предлагаемых модельных структур: блочно-модульной организации и дидактического слое-ния в качестве аналитических инструментов для формирования информационной структуры учебного курса.

Блочно-модульная организация учебного материала – традиционная структура систематизации. Она означает, что весь учебный материал учебного курса разбивается на логические единицы информации, называемые модулями. Модули связаны между собой в некоторую ориентированную, иерархическую структуру, которая имеет вид дерева. Модуль N-уровня вместе с относящимся к нему поддеревом, назовем блоком N-уровня. Предложенная структура напоминает генеалогическое дерево, нарисованное корнем вверх. Узлы дерева связаны отношениями «предок-потомок». Данная структура имеет следующие особенности: (а) верхний уровень структуры представлен одним модулем, называемым корневым; (б) каждый «сын» может иметь только одного «отца»; (в) на каждом уровне иерархии каждому модулю этого уровня может быть подчинено произвольное количество модулей следующего уровня; (г) глубина иерархии не ограничена, но конечна.

Отметим, что для определения содержания модуля и его места в иерархии необходим строгий и однозначный критерий структурирования учебного материала, который не зависит от специфики предмета. В качестве примера иерархической структуры можно предложить

известную всем иерархическую структуру представления учебного материала в традиционном учебнике – структуру с элементами: главы, параграфы, пункты, подпункты. Хотя для определения содержания модуля и его места в иерархии можно предложить и другие критерии построения иерархической структуры. Например, степень детализации учебного материала. Со степенью детализации учебного материала можно связать ту глубину его освещения, которая соответствует минимальному и максимальному объему знаний учащихся по данному предмету или степени готовности обучаемого воспринимать учебный материал, т.е. уровню адаптации материала к обучаемому. Критерий построения иерархической структуры блочно-модульной организации учебного курса может быть определен руководителем проектной группы преподавателей, моделирующих свой курс.

В качестве другой структуры систематизации и структуризации учебного материала в учебном курсе мы предлагаем дидактический слой. Определяем его следующим образом. Разобьем все множество модулей, представляющих учебный курс, на непересекающиеся подмножества в соответствии с некоторым критерием. Данные подмножества будем называть слоями, а критерий – критерием слоения. Ясно, что расслоение учебного материала зависит от выбранного критерия слоения. Выбор критерия подчиняется той цели, которую ставит автор учебного курса и которая будет достигаться при использовании этого курса. Подчеркивая дидактическую направленность целей, мы говорим о дидактическом характере слоя, т.е. называем слой дидактическим. Другими словами дидактический слой – структура, разделяющая всю информацию, представленную в учебном курсе, на непересекающиеся подмножества в соответствии с некоторыми критериями, реализующими определенные цели обучения.

Критерии слоения могут быть выбраны автором учебного курса самостоятельно. В качестве независимых критериев слоения учебного материала в соответствии с представлением учебника как источника предметной информации и как средства обучения возьмем показатели, отражающие логику представления предметной информации и логику освоения представленной информации. Чтобы подчеркнуть независимый характер критериев дидактического слоения, мы предлагаем определять горизонтальное и вертикальное слоение учебного материала. Горизонтальное слоение будет соответствовать одному из выбранных критериев, вертикальное – другому.

В качестве независимых критериев горизонтального и вертикального слоения учебного материала можно предложить следующие:

– показателем логики представления предметного материала в учебнике может быть степень детализации предметной информации, соответствующая минимальному и максимальному объему знаний учащихся по данному предмету или разделению на законченные смысловые единицы информации в соответствии с логикой естественнонаучного процесса познания мира;

– показателем логики освоения представленного предметного материала могут быть различные технологические аспекты процесса обучения, отражающие реализацию конкретных учебных целей. Технологические аспекты процесса обучения могут быть связаны с познавательными целями обучения, отражаемыми таксономией Б. Блума, или с реализацией методов активизации мыслительной деятельности учащегося, или с надежностью и полнотой проверки знаний и умений, или с этапами дидактического цикла процесса обучения, и т.д.

В итоге предложенная система независимых критериев слоения учебных материалов разделит весь учебный материал на независимые, непересекающиеся дидактические слои. Это обеспечит строгость и однозначность проекта учебного курса.

Графическая структура, построенная на основе блочно-модульной организации и дидактическом слоении, внешне напоминает в плоском варианте оглавление обычного учебника. Но это лишь внешнее сходство. Фактически, эта графическая структура отражает не только авторскую иерархию теоретической части учебного материала какого-либо курса, опирающуюся на заданный автором критерий построения этой иерархической структуры, но и дидактические слои учебного курса, представляющие авторские технологические составляющие процесса обучения. Построенная графическая структура является объемной и представлена на рис.1.

Подчеркнем еще раз: предлагаемые инструменты формализации представления учебной информации в учебном курсе являются, с одной стороны, жесткими и однозначными, т.к. критерии слоения независимы друг от друга и не меняются в процессе создания учебного курса. С другой стороны, подчиняются принципу неопределенности, т.к. критерии слоения изначально жестко не определены, а определяются авторами курса в процессе его проектирования.

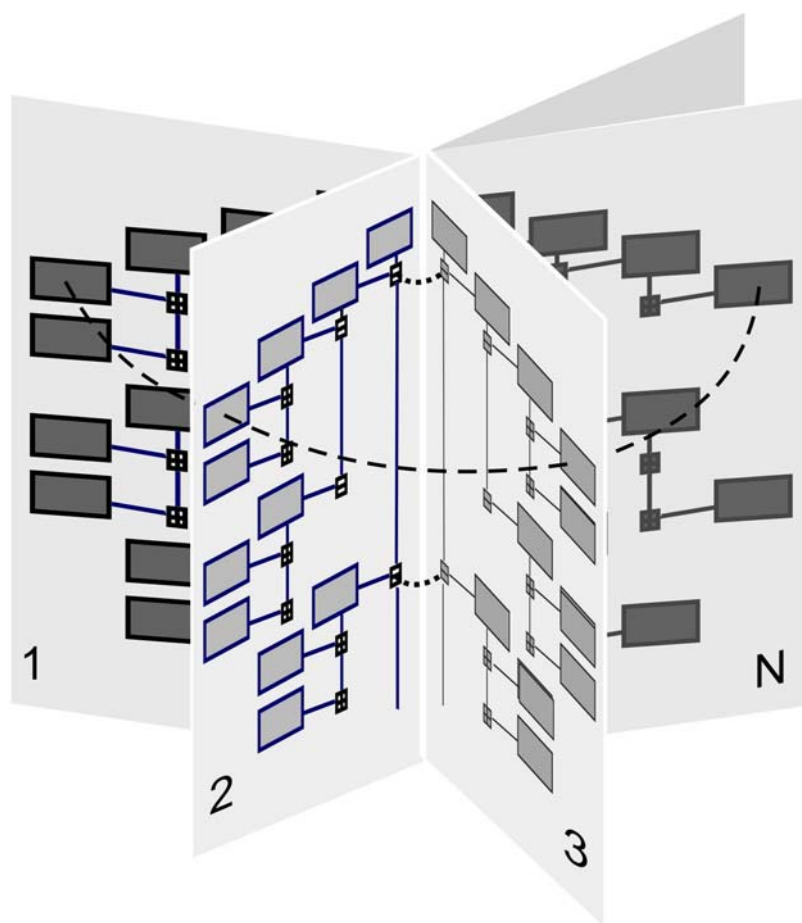


Рис. 1. Вертикальное и горизонтальное слоение учебного курса.

В качестве критерия горизонтального слоения учебного пособия «Word для всех», т.е. критерия иерархии учебного материала, была принята глубина освещения предметного материала, которая соответствовала минимальному и максимальному объему знаний студентов по данной теме в соответствии с учебной программой курса. Вертикальное слоение учебного пособия отражало технологическую составляющую процесса обучения, которая была направлена на реализацию различных уровней формирования операционного стиля мышления и самостоятельности мышления обучаемого. Каждый слой содержал учебные задания соответствующей направленности.

Опишем последовательность действий, которая обеспечила создание авторского проекта учебного пособия в соответствии с предложенной Layer-технологией проектирования учебного курса.

*Первый шаг.* Выбор цели является отправной точкой процесса проектирования учебного пособия, т.к. для ее достижения проектировщи-

ку необходимо выделить в технологии обучения те методы, без которых это достижение невозможно, и суметь отразить их в проектируемом учебном пособии. Задача разработчика учебного пособия – гарантировать достижение поставленной цели через правильно спланированную учебно-познавательную деятельность студента. И чем качественнее будет отражено отражение технологии обучения в учебном пособии, а первоначально в его проекте, тем более будет гарантирован результат. В качестве целевых показателей процесса обучения с использованием проектируемого учебного пособия были приняты различные уровни формирования операционного стиля мышления и самостоятельности мышления обучаемого.

*Второй шаг.* Определение критерия вертикального слоения учебного пособия с учетом выбранных целевых показателей процесса обучения и фиксация конкретных вертикальных дидактических слоев пособия. Вертикальное слоение учебного пособия позволяет отражать в нем технологические аспекты процесса обуче-

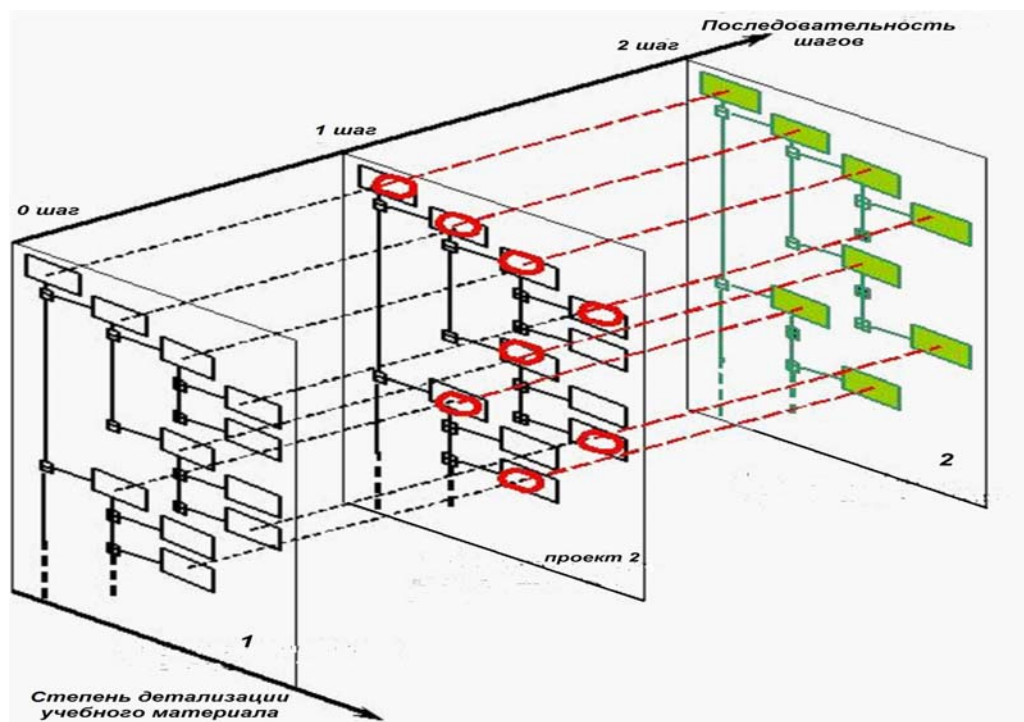


Рис. 2. Последовательность действий по формированию проекции дидактического слоя.

ния, которые выделяет команда преподавателей-проектировщиков. В соответствии с поставленными целями вертикальные дидактические слои жестко не фиксируют сценарий процесса обучения, а лишь представляют спектр возможностей формирования образовательной траектории обучаемого. Количество вертикальных дидактических слоев также не регламентируется, а определяется авторами в соответствии с целевыми показателями процесса обучения с использованием проектируемого учебного пособия. Учитывая, что операционный стиль мышления предполагает умение выполнять следующие действия [5]: работать по готовому алгоритму (выполнение решения); применять знания, умения и навыки для решения новой задачи (динамическое узнавание ситуации); выделять в процессе решения задачи отдельные действия – команды или шаги (структурирование информации); составлять из этих команд алгоритм решения (формирование алгоритмов принятия решения); оптимизировать алгоритм по разным признакам, – были выделены следующие вертикальные дидактические слои:

1) представление предметного материала, работа по готовому алгоритму;

2) динамическое узнавание ситуации: применение знаний, умений и навыков для решения подобной (представленной в первом слое) задачи;

3) самостоятельный анализ (сравнение, упорядочение) представленной информации;

4) поиск субъективно новой предметной информации (самостоятельное обращение к справке) и ее применение;

5) выделение в процессе решения задачи отдельных действий – команд или шагов (структурирование информации);

6) формирование алгоритмов решения поставленной задачи и оптимизация алгоритма по разным признакам.

Такое расслоение учебного материала нетрадиционно для практики конструирования учебника. Если раньше чаще всего было принято работу группы авторов над учебником разделять по главам (один автор – отдельная глава), то вертикальное расслоение позволило систематизировать работу членов группы преподавателей-проектировщиков принципиально по-

другому: сбор материала по каждому вертикальному слою осуществлялся отдельным членом команды. Это обеспечило единство авторского стиля в представлении учебного материала отдельного вертикального слоя. В силу непересекаемости слоев гарантировано отсутствие дублирования результатов проектной деятельности членов команды преподавателей-проектировщиков.

*Третий шаг.* Определение критерия горизонтального слоения учебного пособия, т.е. критерия иерархии и построение первого вертикального слоя – представления теоретического материала. Этот вертикальный слой является базовым при формировании информационной структуры всего учебного пособия. В качестве критерия горизонтального слоения учебного пособия, как уже отмечалось выше, была принята глубина освещения предметного материала, которая соответствует минимальному и максимальному объему знаний студентов по данной теме в соответствии с учебной программой курса.

*Четвертый шаг.* Построение проекций информационной структуры учебного пособия в соответствии с определенными на втором шаге вертикальными слоями. Основная идея построения представлена на рис. 2.

В итоге, в проектируемом учебном пособии каждый вертикальный слой был построен с учетом своей специфики. А именно:

1 слой – представление предметного материала и работа по готовому алгоритму – был построен на третьем шаге. При этом выбор глубины освещения предметного материала определялся сложностью выполнения команды (не рассматриваются длинные команды с открытием последовательности более 3-х окон).

2 слой – динамическое узнавание ситуации: применение знаний, умений и навыков для решения подобной (представленной в первом слое) задачи – полностью копирует предыдущий слой. Данный слой представлен заданиями, требующими реализации действий репродуктивного уровня, т.е. действий по образцу (показанному в 1-ом слое).

3 слой – самостоятельный анализ представленной информации – построен как копия первого слоя с выделением первого уровня иерархии, в котором задания предполагают выполнение операций сравнения или упорядочения представленного в первом слое предметного материала.

4 слой – поиск субъективно новой предметной информации и ее применение – построен как копия первого слоя с выделением первого

уровня иерархии, в котором задания предполагают самостоятельное обращение к справке и выполнение длинных команд (открытие последовательности более 3-х окон).

5 слой – структурирование информации – построен как копия первого слоя с выделением первого уровня иерархии, в котором задания предполагают выделение в процессе решения задачи отдельных действий – команд – и компоновки их в систему нескольких известных команд как алгоритма действий.

6 слой – формирование алгоритмов решения поставленной задачи и оптимизация алгоритма по разным признакам – построен как копия первого слоя с выделением первого уровня иерархии, в котором задания предполагают создание файлов с представлением нескольких вариантов алгоритмов выполнения определенной задачи. Задача построена таким образом, что для ее выполнения необходимо знать не только ту часть предметной информации, которая представлена в первом слое, но и ту информацию, которую студент добывал самостоятельно при решении предыдущих заданий.

*Пятый шаг.* Определяем горизонтальные дидактические слои модуля. Учебный материал модуля был представлен в форме «задание-указание», текст сопровождался необходимыми иллюстрациями. Т.е. в модуле были выделены следующие горизонтальные слои:

- задания по соответствующему пункту (их может быть несколько),
- указания, каким образом предложенные задания выполняются,
- иллюстрации, комментирующие наглядно результат выполнения того или иного действия.

*Шестой шаг.* Уточняем для каждого модуля составляющие модуля в соответствии с горизонтальным и вертикальным его слоением.

*Седьмой шаг.* Готовим и заполняем каждый модуль необходимым материалом.

Отметим, что описанная выше Layer-технология проектирования учебных курсов применима к проектированию как электронных, так и обычных курсов. В итоге были созданы электронная и книжная версии учебного пособия «Word для всех».

Процесс же создания электронного учебного пособия требует помимо систематизированного сбора учебного материала, выполняемого на этапе проектирования, выбора определенного дизайна экрана, поддерживающего единообразие в представлении информации в модулях и блоках, учитывающего психологические и физиологические особенности восприятия элек-

тронной информации. Так, при создании электронного учебного пособия «Word для всех» было решено разделить экран на три области следующим образом:

Область оглавления	Область дидактических слоев
	Рабочая область

В области оглавления представлено оглавление теоретического материала. В области дидактических слоев представлены пункты меню, содержащие ссылки на задания определенного уровня сложности. Для студента – это задания на «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично». Каждый уровень сложности заданий соответствовал дидактическим слоям: «удовлетворительно» – первому и второму слоям, «хорошо» – третьему и четвертому, «отлично» – пятому и шестому слоям. Студент имел возможность самостоятельно выбирать глубину освоения предметного материала, которая связывалась для него с соответствующей оценкой. Кроме того, для ассоциативного восприятия студентом электронной информации текст задания был синим (удовлетворительно), зеленым (хорошо) или красным (отлично). Подсказки, необходи-

мые для выполнения заданий на оценку «хорошо» и представленные в основном тексте пособия как неподробные указания, соответствовали своей цветовой гамме (были зелеными). В рабочей области отражалась та информация, которую вызывал студент по гиперссылке из области оглавления или области дидактических слоев.

Техническая реализация осуществлялась на основе html-файлов, фреймовой структуры и организации гиперссылок.

Таким образом, с помощью Layer-технологии нам удалось формализовать и унифицировать процесс проектирования учебного пособия, одновременно организуя работу преподавателей – членов группы проектировщиков в новом ключе, а именно с позиции дидактической проработки учебных материалов, способствующих определенной направленности учебно-познавательной деятельности студентов. Результатами использования в реальном учебном процессе спроектированного таким образом учебного пособия и его электронной версии явилось достижение поставленных целей более чем 75% обучающихся[6]. Надеемся, что читатели заинтересуют наш опыт и предложенная Layer-технология проектирования учебных курсов.

## Л и т е р а т у р а

1. Карпенко О. М., Чмыхов А. Н., Дедик П. Е., Денисович Л. И. Тезаурусный подход к дидактическому проектированию учебных пособий [Электронный ресурс] URL: <http://www.edit.muh.ru/content/articles.htm>.
2. Российская педагогическая энциклопедия. В 2-х тт. Т.2 / под ред. В. В. Давыдова. – М.: Большая Рос. Энцикл., 1999. – 672 с.
3. Беспалько В. П. Теория учебника: дидактический аспект. – М.: Педагогика, 1988. – 160 с.
4. Лесковец Л. К., Овчинникова К. Р. WORD для всех: учебное пособие. – Челябинск, Изд-во ЧелГУ, 2008. – 146 с.
5. Лесковец Л. К. Формирование операционного стиля мышления будущего специалиста при изучении курса информатики // Материалы IV международной науч.-практич. конф. «Профессиональное образование: проблемы, поиски, решения» – Челябинск: ЧелИРПО, 2007. – 195 с.
6. Лесковец Л. К., Овчинникова К. Р. Развитие операционных навыков студентов в процессе изучения компьютерных информационных технологий: результаты эксперимента // Казанский педагогический журнал. – 2009. – №1. – С.103-107.

