

ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМ

В. И. Хведчук

Разработка электронных учебно-методических комплексов становится все более необходимой. Вместе с тем имеется проблема последующего использования сформированных ресурсов. В то же время, задача подготовки обучающих и контролирующих материалов для автоматизированных обучающих систем (АОС) остается одной из трудоемких. Предлагается использовать разработанные учебно-методические комплексы при наполнении АОС.

В настоящее время известно немало разработанных и активно используемых обучающих и контролирующих систем [1]. Одним из основных требований к системам обучения и контроля знаний становится сокращение времени и затрат ресурсов на разработку системы. Вместе с тем электронные методические материалы все больше проникают в учебный процесс. Они представляют исходный ресурс как для обучающих систем, так и учебно-методических комплексов. Поэтому предлагается объединить в последовательный процесс разработку методических материалов, учебно-методических комплексов (УМК) в электронном виде, а также наполнение обучающих и контролирующих систем

1. ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМ

Известны следующие группы технологий разработки компьютерных курсов. К первой относятся технологии создания гипермедийных приложений. Они реализуются на базе систем Author Ware Prof, HyperCard, Course Builder, NM-Card. К второй - технологии с использованием инструментальных систем разработки компьютерных обучающих программ таких как РАКЕЛЬ, АДОНИС, УРОК, АОСМИКРО, СЦЕНАРИЙ. К наиболее перспективным относятся средства третьей группы, использующие сетевые технологии. Средствами разработки сетевых курсов являются WebCT, ToolBook II, ClassWare, Nicenet [2]. В качестве средств разработки систем дистанционного обучения рассматриваются Convenc, First Class Collaborative Classroom, Lotus Learning Space, Pla@d, MentorWare, WebMentorEnterprise [3]. Возможно использование для образовательных целей и прикладных научных пакетов MathCad, MatLab, Maple, Derive и др. Это объясняется прежде всего их мощными вычислительными и графическими возможностями. Но затраты по усвоению содержательной части изучаемой дисциплины сравнимы с затратами времени на освоение системы. Поэтому выделяется также использование предметно-ориентированных систем, таких как СПЕКТР, учебных пакетов ФОРМУЛА, МАТРИЦА, систем моделирования Model Vision Studium, Click'n, Analog Connection Workbench, Interactiv Physics. Данные системы отличаются максимальной адаптацией для использования в учебном процессе. Наиболее распространенной отмечается технология прямого программирования, использующая алгоритмы предметной области. В этой технологии используются такие средства как C++ Builder, Delphi, Visual C++, Visual Basic и др. В качестве наиболее перспективной рассматривается технология прямого кодирования на базе CASE-систем. Для получения наибольшего эффекта в них используется язык описания предметной области. Система СФИНКС позволяет создавать авторские алгоритмы на основании такого описания. В качестве языков программирования такого рода систем используются языки визуального программирования Prograph, CODE 2.0, VEX, Form/3 и др., используемые в системах Prograph, Create, Insecta Flow Coder и др [2].

Недостатком CASE-систем, типа СФИНКС, для разработки обучающих курсов является специализация в отдельной предметной области. Поэтому была поставлена задача разработки модели обучающей системы, позволяющей переориентацию системы на другие предметные области.

2. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ОБУЧАЮЩЕГО И КОНТРОЛИРУЮЩЕГО КУРСОВ

Для представления обучающих курсов используются аппарат сетей Петри [4,5], графовые программные грамматики [6].

Обучающий курс в рассматриваемой системе представляется в виде множества

$$OK = \{U, M, Ru, Rm\},$$

где Ru - множество отношений, заданное на множестве утверждений U , Rm - множество соответствий элементов множества мультимедийных подсказок M элементам множества U .

Контролирующий курс представляется в виде

$$KK = \{V, M, R, L, A, Rv, Rmv, Ra, Rl\},$$

где Rv - множество отношений, заданное на элементах множества вопросов V , Rmv - множество отношений, задающих соответствие элементов множества M элементам множества V , Ra - множество отношений, задающих соответствие элементов множества ответов A элементам множества V , Rl - множество соответствий элементов множества оценивания L элементам множества V . Элементы множеств V , U , A , L представляют собой строки, в которых хранятся элементы обучающего и контролирующего курсов. Имеется возможность иерархического объединения элементов множеств U , L , A , V при помощи отношений Ru , Ra , Rl , Rv , Rmv . Каж-

дому из элементов множеств R_u , R_l , R_a , R_v , R_{mv} может быть сопоставлен идентификатор, отражающий отношения иерархической группировки элементов V , U , L , A , M .

3. СТРУКТУРА СИСТЕМЫ

В качестве решаемых системой задач определены следующие:

- 1) обучение;
- 2) контроль;
- 3) подготовка обучающих курсов.

Решение первых двух задач достаточно очевидно из представления обучающих и контролирующих курсов.

Для решения поставленных задач предложена следующая структура обучающей системы (рис. 1). Работа модуля генерации представлена на рис. 2, работа шаблона генерации показана на рис.3. Основные элементы реализации шаблона генерации показаны на рис. 4.

Для составления контролирующего курса выбираются утверждения из базы утверждений, вопросы из базы вопросов для генерации на основании выбранного шаблона вопроса. Генерация создает лишь макет вопроса. Далее выполняется интерактивная доводка вопроса разработчиком курса. Генерация необходима для создания семантической опоры нового вопроса. На это обычно при создании контролирующего курса затрачиваются основные временные ресурсы. Далее вопрос помещается в базу вопросов. Перед помещением в модуль генерации выбранные утверждения помещаются в предбазу вопросов как кандидатов для формирования новых вопросов.

Генерация ответов проходит аналогичным образом на основании выбранных утверждений, вопросов и ответов. Затем с помощью модуля схемы связи вопросов и вариантов ответов на полученных множествах A , V , M , L устанавливаются отношения R_v , R_{mv} , R_a , R_l . Множество L формируется интерактивно разработчиком курса.

При работе модуля генерации возможен выбор либо полностью интерактивного, либо автоматического формирования вопроса (варианта ответа) (рис.2).

При работе шаблона генерации (рис. 3) выбирается вид иерархии, задающий степень влияния элементов иерархии на результат. Чем ниже, тем меньшее влияние. При этом новый вопрос (ответ) формируется благодаря выбору (например, стохастическому из элементов вершин иерархии) (рис. 4). Вершинам элементов иерархии сопоставляются идентификаторы утверждений, вопросов, ответов. Запись

C1L2R2 (i)

означает, что у элемента иерархии первого уровня $C1$ имеется подчиненный элемент иерархии 2-го уровня слева и подчиненный элемент иерархии второго уровня справа. Аналогично

C1L2C2R2

дополняется на 2-ом уровне элементом по центру. Запись

C1L2R2LL3LR3

показывает добавление на третьем уровне у элемента второго уровня слева подчиненных элементов 3-го уровня слева и справа.

Возможно дополнение шаблонов для новых видов иерархий.

4. ЭЛЕКТРОННАЯ ВЕРСИЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Версия готовится в обычном текстовом редакторе, а также в иных графических системах, а затем преобразуется в формат pdf. Необходимая структура создается инструментальными средствами работы с файловой системой и указанным форматом.

Состав определяется в соответствии с имеющимися нормативными требованиями разработчиком элементов УМК.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предлагаемая модель обучающей системы позволяет:

разработку компьютерных обучающих курсов, включающих как текстовую, так и мультимедийную информацию;

разработку компьютерных контролирующих курсов с использованием мультимедийных подсказок;

использование источников информации на электронном носителе для составления обучающих и контролирующих курсов;

использование средств генерации вопросов и ответов для ускорения формирования контрольного курса;

использование средств интерактивной обработки сгенерированных вопросов и ответов для гибкой настройки формулировок вопросов под требования разработчика курса;

использование дополняемых шаблонов генерации для автоматизации процесса создания различных видов вопросов и ответов.

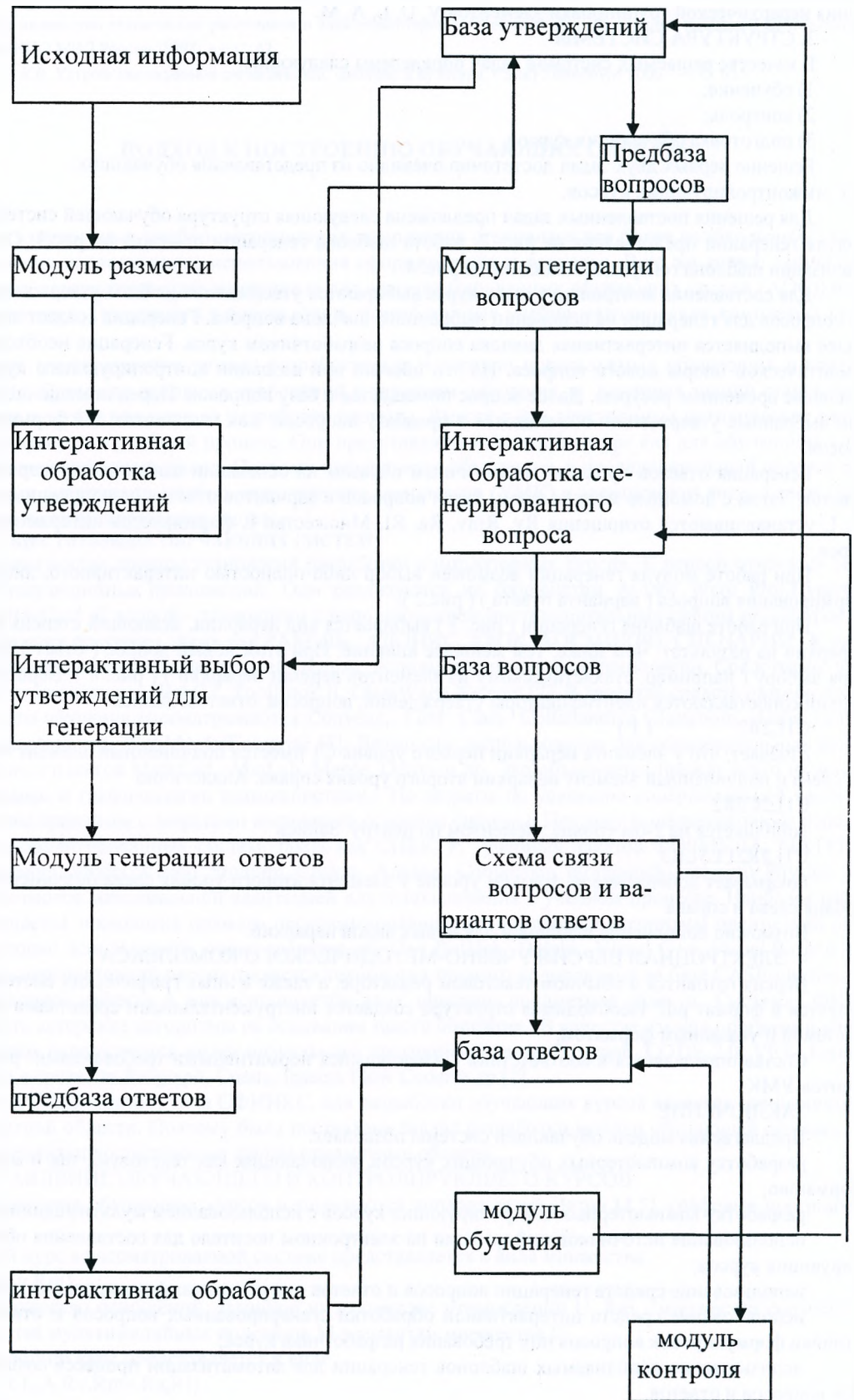


Рис.1 — Структура обучающей системы

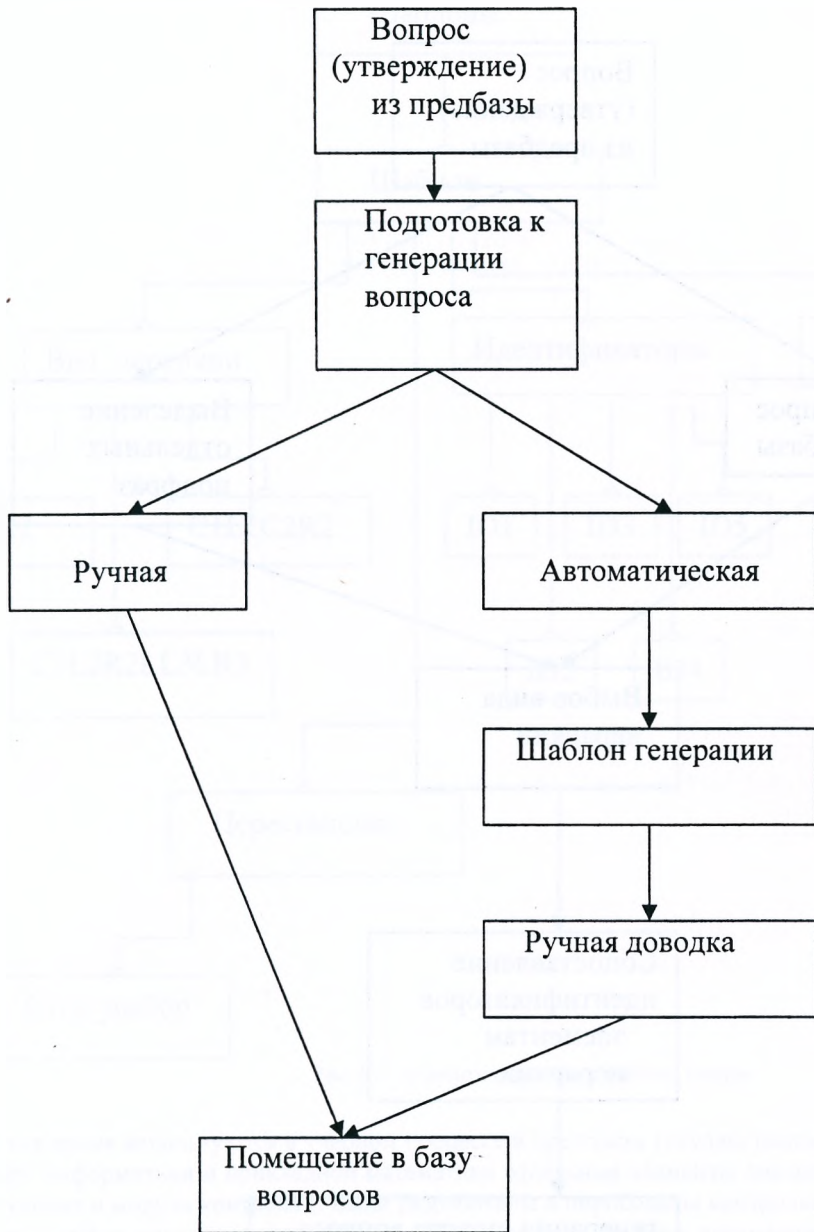


Рис.2 – Работа модуля генерации

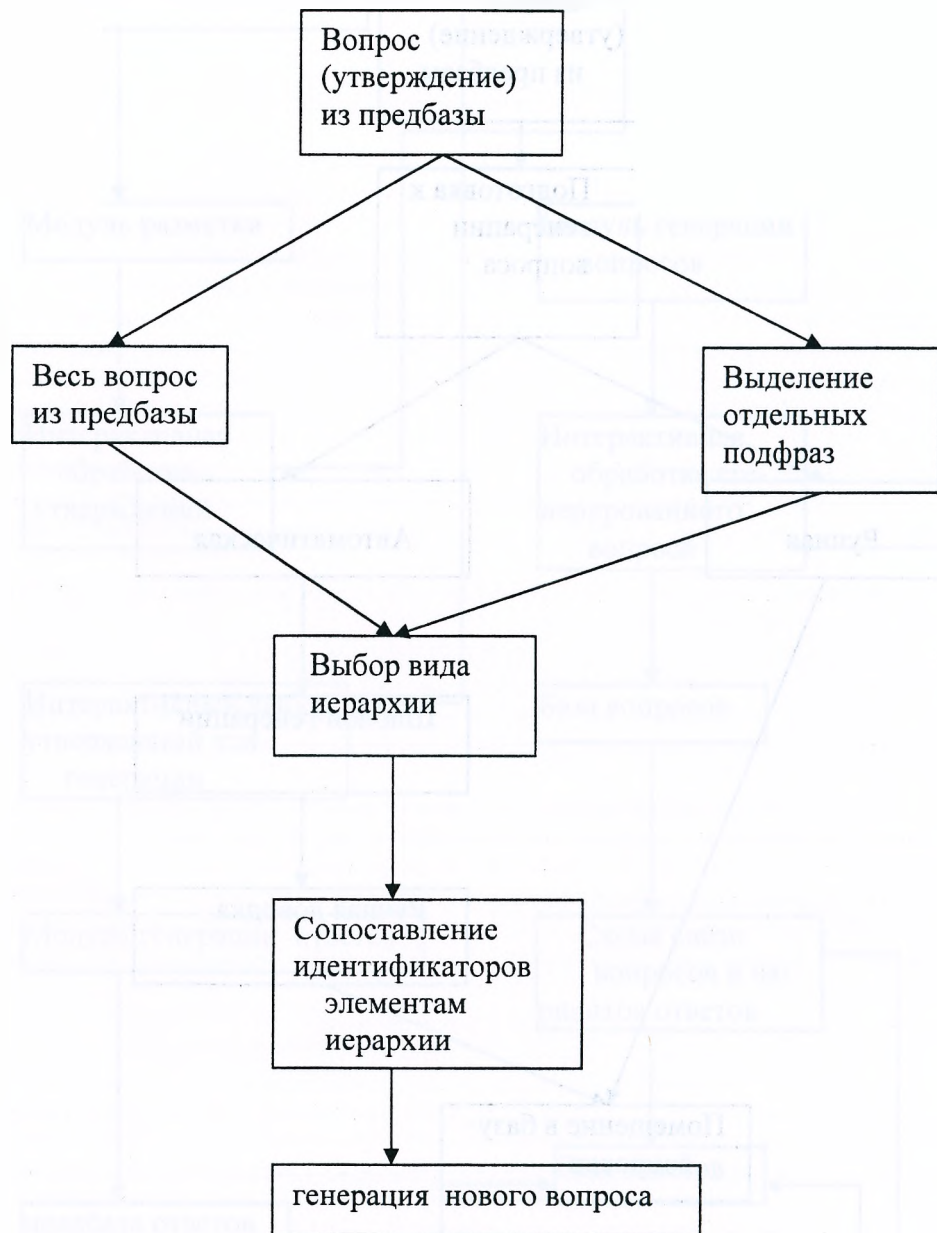


Рис.3 – Работа шаблона генерации

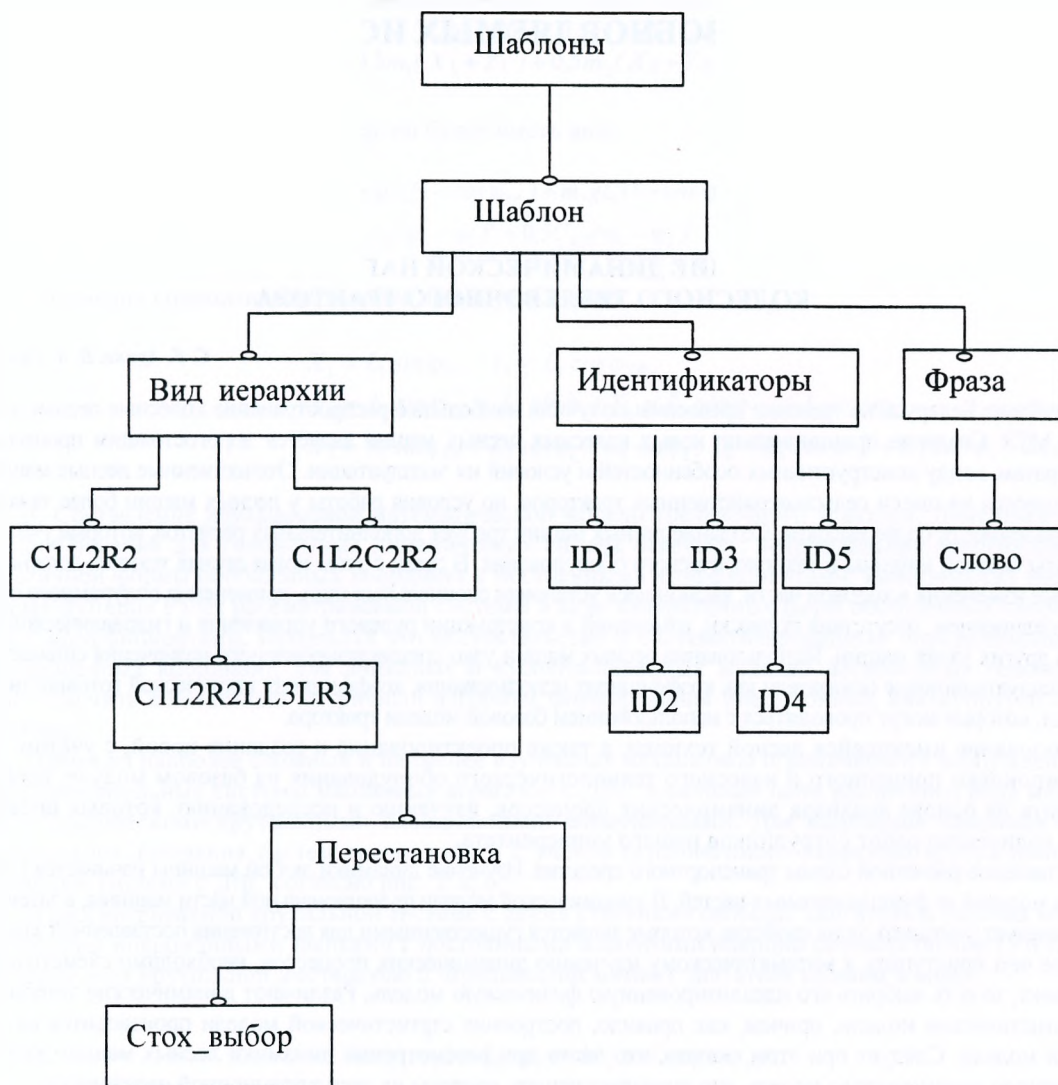


Рис. 4 — Элементы реализации шаблона генера-

В настоящее время используются в учебном процессе в Брестском государственном техническом университете на кафедре информатики и прикладной математики отдельные элементы диалоговой обучающей системы (модули обучения и модуль контроля). Были разработаны и опробованы контрольные курсы по дисциплинам "Современные информационные технологии", "Программные средства автоматизации учета" для студентов экономического и заочного факультетов. Их использование показало возможность сокращения времени преподавателя на контрольный опрос, позволили сократить время на освоение новых тем.

Была разработана также электронная версия учебно-методического комплекса по дисциплине "Основы автоматизации проектирования". Ее использование также позволило сократить затраты на предоставление учебно-методических материалов студентам, повысить их доступность, что в результате улучшило эффективность процесса обучения.

Список источников

1. Буза, М. К., Дубков, В. П., Зимянин, Л. Ф. Концептуально-логическая схема совершенствования курсов по информатике // В сб. тр. Межд. конф. Сетевые компьютерные технологии. 25-29.10.2000. с. 142—153.
2. Степанов, Д. Ю. Технология разработки компьютерных курсов по математическим дисциплинам в инструментальной CASE-системе СФИНКС // Информационные технологии. 2001. N 5. с. 42—51.
3. Змитрович, А. И., Меуер, А. О дистанционном обучении // В сборнике тр. Межд. конф. Сетевые компьютерные технологии. 25-29.10.2000. с. 161—65.
4. Пантелеев, Е. Р., Ковшова, И. А., Малков, И. В., Пекунов, В. В., Первовский, М. А., Юдельсон, М. В. Среда разработки программ дистанционного обучения ГИПЕРТЕСТ: инструментальные средства // Информационные технологии. 2001. N 8. с. 34—40.
5. Пантелеев, Е. Р. Среда разработки программ дистанционного обучения ГИПЕРТЕСТ: логическая модель и архитектура // Информационные технологии. 2001. N 5. с. 30—36.
6. Певзнер, Л. В. Гипертекстовая структура компьютерного учебника по информатике. // В сборнике тр. Межд. конф. Сетевые компьютерные технологии. 25-29.10.2 // 000. с. 154—157.