

ОБЩИЕ ПРОБЛЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ

УДК 681.3 (045)
ББК Ч35.236

МЕТОДОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АДАПТИВНОЙ МЕТОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

В. В. Плещев

В современном мире нужен не просто знающий специалист, а человек, способный адаптироваться к сложному, быстро меняющемуся окружающему его миру. Бурное развитие науки, техники, промышленности привело к многократному возрастанию объема знаний и информации. Как следствие, с одной стороны, объем получаемых знаний и количество дисциплин в образовательных заведениях существенно выросли, а с другой – полученные знания и умения быстро устаревают и нужно постоянно пополнять их с помощью профессионального образования в различных формах. Все это привело к необходимости изменения заказа системе образования со стороны общества. Образование должно развивать самостоятельность гражданина, способность самообразования в течение всей жизни. Данный социальный заказ требует перехода от функционалистской парадигмы образования к гуманистической, которая считает главной задачей развитие личности человека и исходит из того, что максимальное развитие и использование индивидуальных качеств человека обеспечат процветание общества. Эта задача решается в рамках различных адаптивных образовательных технологий.

С другой стороны, при разработке учебных планов и программ по дисциплинам и соответствующего учебно-методического обеспечения актуальна проблема адаптации, интеграции и унификации на различных уровнях: междисциплинарном, типов учебных заведений, форм обучения, ступеней обучения и др.

Эффективным решением этих проблем является переход к универсальным адаптивным методическим системам (АМС).

Образовательная технология представляет собой способ реализации содержания обучения, предусмотренного учебными программами, представляю-

щий систему форм, методов и средств обучения, обеспечивающую наиболее эффективное достижение поставленных целей [1].

Исходя из определений образовательной технологии и методической системы как структуры, «компонентами которой являются цели обучения, содержание обучения, методы обучения, формы и средства обучения» [2], можно сделать вывод, что эти образовательные технологии являются частью *методической системы*. Вопросы создания методических систем достаточно проработаны, например, в работах Г. К. Селевко, В. П. Беспалько, С. И. Архангельского, В. В. Краевского.

Под адаптивной методической системой подразумевается методическая система, содержащая в своей структуре образовательную технологию открытой для модификации и обладающая свойствами адаптивности к требованиям преподавателей, формам обучения, требованиям каждого конкретного учебного заведения по различным параметрам (количеству часов, профессиональной направленности, качеству обучения) [3].

Основная задача статьи состоит в определении одного из подходов к проектированию информационного обеспечения (содержание обучения, учебно-методическое обеспечение, учебные планы и программы, образовательные траектории) адаптивной методической системы (ИО АМС) с целью адаптации содержания обучения (внутреннего слоя образовательной технологии [1] и АМС) с использованием современных методов [4] и средств разработки информационных систем *BPwin*, *ERwin* [5] на примере обучения в области разработки компьютерных приложений.

Принципы проектирования информационного обеспечения АМС.

Модульность. ИО АМС должно состоять из набора учебных модулей (процессов). Каждый модуль оформляется в виде методической подсистемы, которая задает содержание изучаемого учебного материала и реализует некоторые подцели обучения, соответствующие общим целям всей методической системы.

Сетевая структура. Набор модулей представляет собой сетевую структуру (сеть модулей), состоящей из иерархических структур (деревьев). Каждый исходный модуль является базовым для непосредственно нижестоящих подчиненных модулей. Исходные модули содержат базовый учебный материал, который детализируется в его подчиненных модулях. Модули самого нижнего уровня будем называть детальными. Множество дуг задают граф возможных переходов между учебными процессами.

Открытость. Открытость предполагает использование современных средств быстрой разработки и адаптации ИО АМС к изменяющимся требованиям пользователей.

Функциональное моделирование структуры ИО АМС. Воспользуемся структурным подходом к проектированию информационных систем [4]. В нашем случае, в качестве информационной системы (ИС) будем считать ИО АМС, а за бизнес-процесс примем учебный процесс или модуль ИО АМС. При проектировании построим функциональную модель SADT [4], которая отображает структуру ИС. В случаях, когда граф переходов имеет сложную структуру, можно воспользоваться методом моделирования потоков данных DFD [4]. Модель ИО АМС определяется как иерархия диаграмм учебных процессов, описывающих процесс всего цикла обучения. Диаграммы самых верхних уровней иерархии (контекстные диаграммы) определяют основные учебные процессы (например, изучаемые дисциплины). Они детализируются при помощи диаграмм нижнего уровня. Такая декомпозиция продолжается, создавая многоуровневую иерархию диаграмм. Диаграммы – главные компоненты модели, все учебные процессы и связи на них представлены как блоки и дуги. Дуги задают возможные переходы между учебными процессами. Управляющая информация входит в блок сверху (например, требования ГОС, учебно-методическое обеспечение), в то время, как информация об исходном и результирующем уровнях знаний и умений обучающихся показана с левой или с правой стороны соответственно. Используемые в учебном процессе ресурсы (например, преподаватели, методисты, административно-технический персонал, технические средства обучения) представляются дугами, входящими в блок снизу.

Построение модели в *BPwin* [5] начинается с представления ИО АМС в виде одного блока (контекстной диаграммы) и дуг, изображающих интерфейсы с функциями вне ИО АМС (рис. 1).

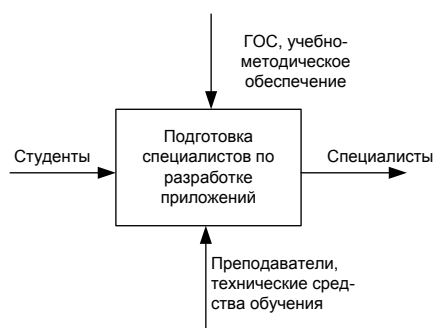


Рис. 1. Контекстная диаграмма

Затем эта диаграмма детализируется на другой диаграмме с помощью нескольких блоков, соединенных интерфейсными дугами (рис. 2).

Интерфейсные дуги задают последовательность изучения дисциплин (в соответствии с ГОС). Исходя из требований ГОС и результатов анализа текущего состояния предмета изучения [6], произведем декомпозицию содержания каждой дисциплины по основным учебным темам (рис. 3–6). На рис. 7 изображена иерархическая структура модулей АМС.

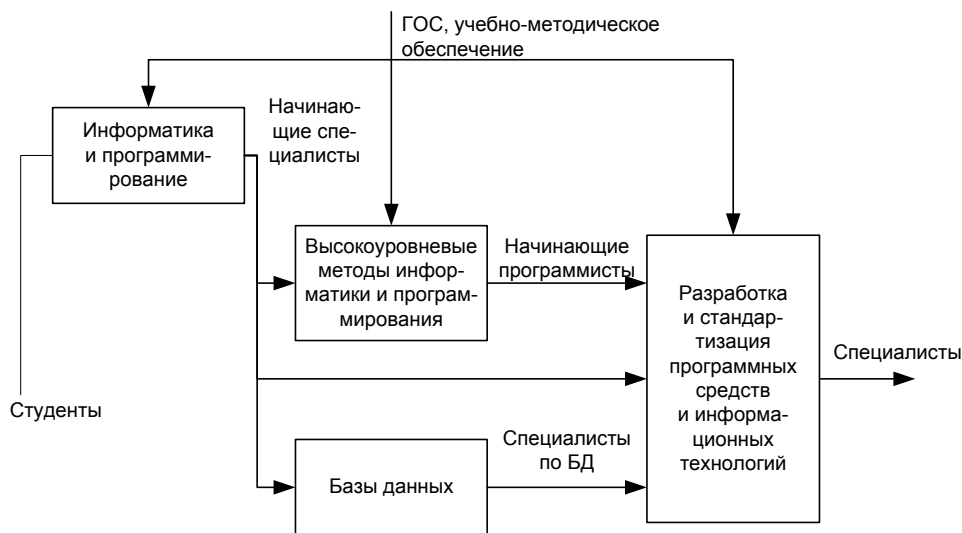


Рис. 2. Диаграмма учебных дисциплин (декомпозиции контекстной диаграммы)

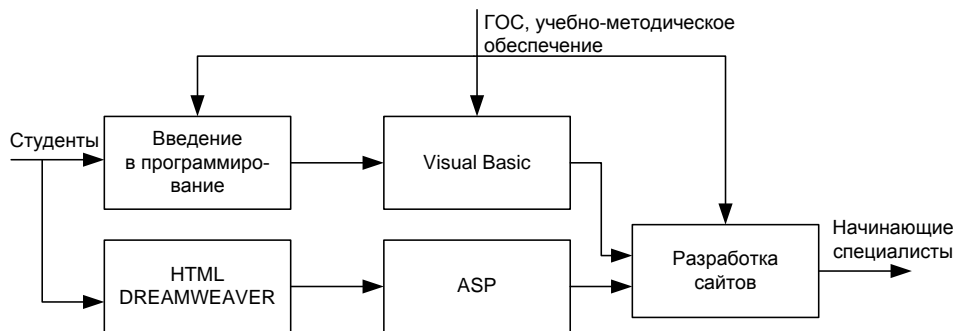


Рис. 3. Диаграмма декомпозиции дисциплины «Информатика и программирование»

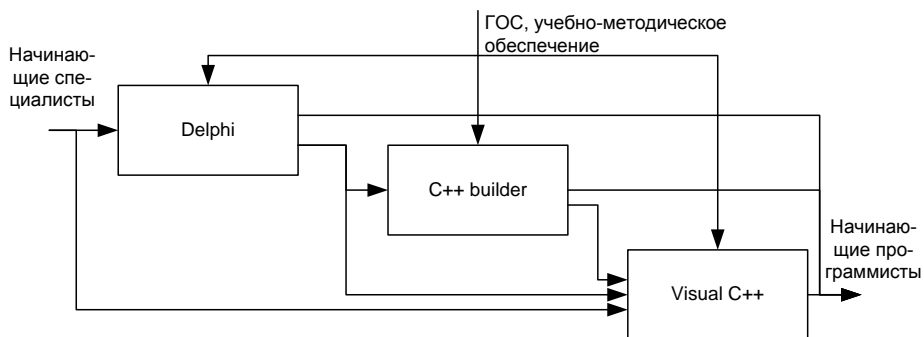


Рис. 4. Диаграмма декомпозиции дисциплины «Высокоуровневые методы информатики и программирования»

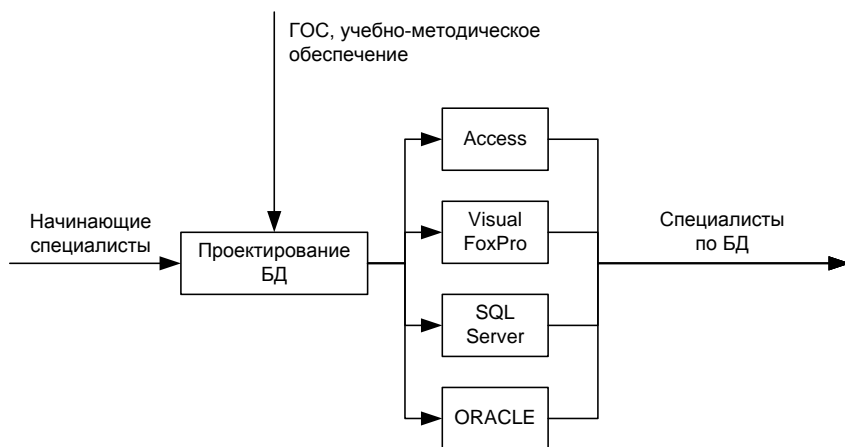


Рис. 5. Диаграмма декомпозиции дисциплины «Базы данных»

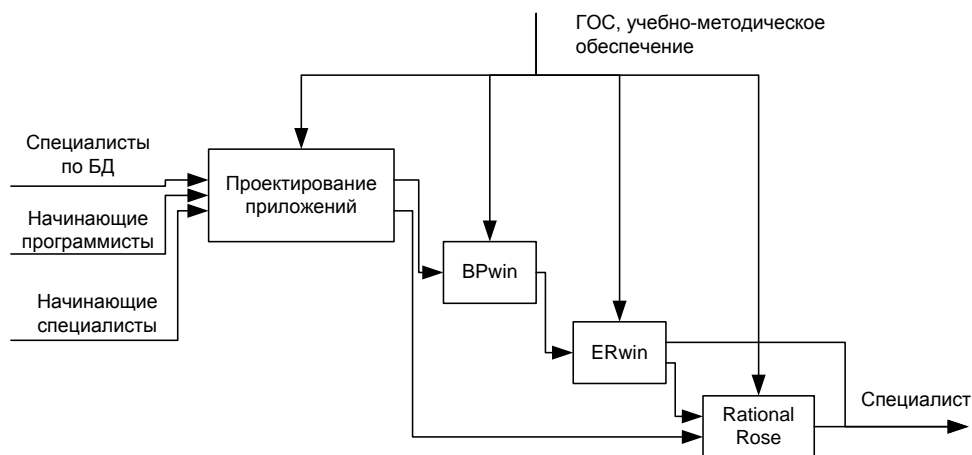


Рис. 6. Диаграмма декомпозиции дисциплины «Разработка и стандартизация программных средств и информационных технологий»

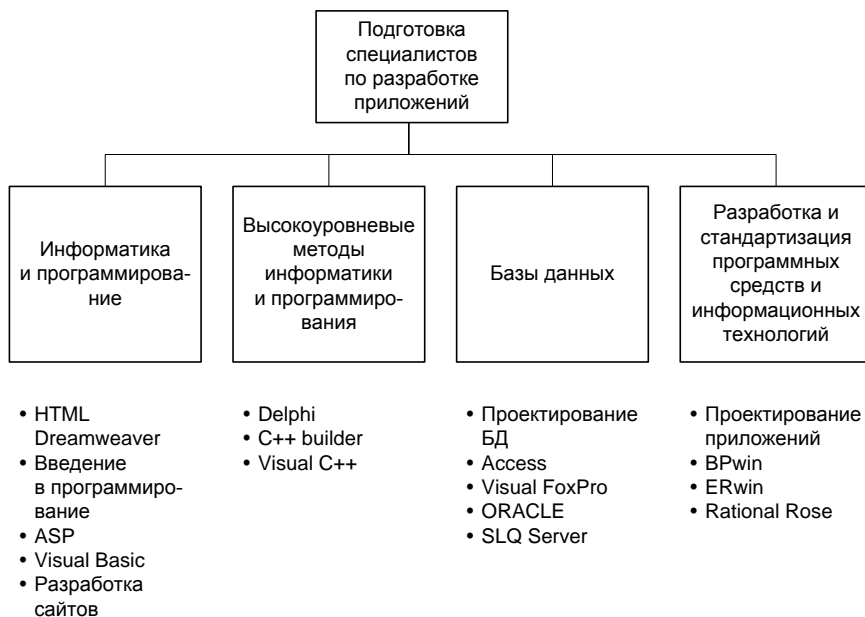


Рис. 7. Дерево декомпозиции учебных процессов (модулей)

В этом дереве (в отличие от диаграмм декомпозиции дисциплин) не показан граф возможных переходов. Далее, можно произвести декомпозицию каждой учебной темы на подтемы, пункты и т. д. (содержательные уровни) в виде подмоделей.

База учебных процессов (модулей) АМС. Для задания и хранения описаний вариантов содержания (траекторий) обучения и учебных процессов (модулей) создается соответствующая база (рис. 8).

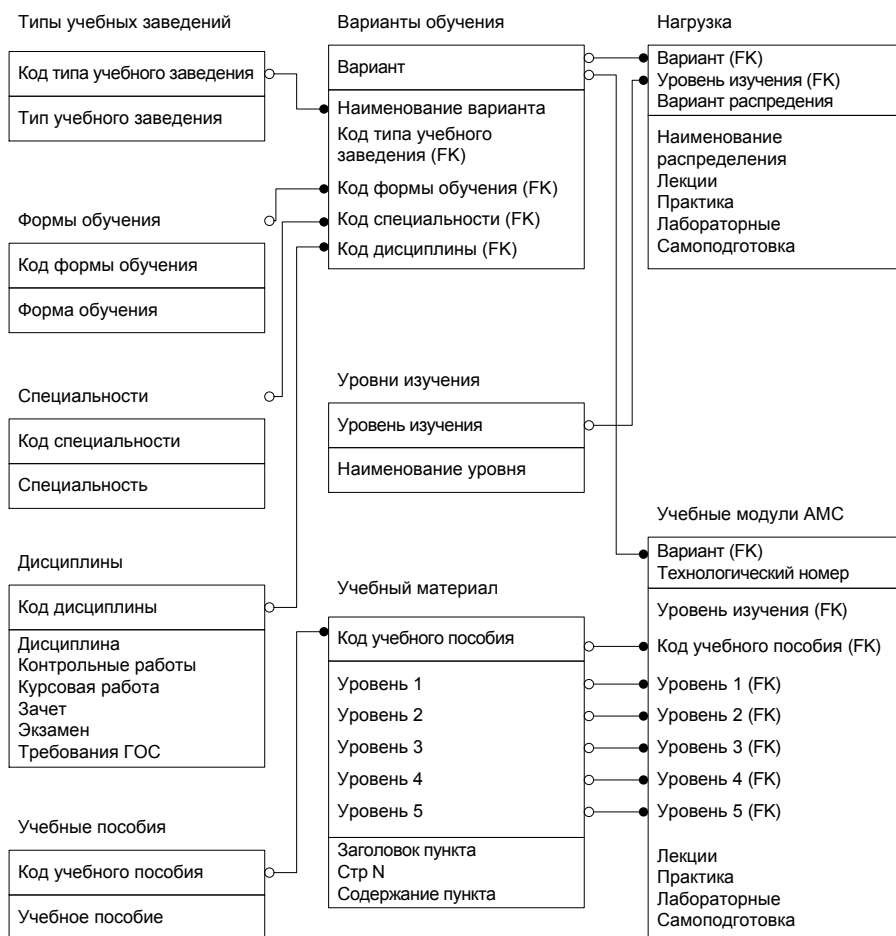


Рис. 8. Концептуальная модель базы учебных процессов (модулей) АМС

Для учебных модулей вводятся варианты обучения, которые включают следующие параметры: типы учебных заведений, формы обучения, специальности, дисциплины. Для каждого учебного модуля указываются: номера вари-

антов содержания обучения (далее просто обучения) и уровня изучения; технологический номер учебного модуля в общей последовательности учебного процесса; количество часов, отводимых на изучение учебного материала по видам занятий. Число уровней изучения может быть различным. Более высокий уровень изучения предполагает предварительное изучение учебного материала низкого уровня. Атрибуты содержательных уровней задают номера пунктов соответствующих пособий.

В таблице содержания учебного материала указываются коды учебных пособий, номера содержательных уровней.

В таблице нагрузок указываются для каждого варианта обучения и уровня изучения планируемые варианты значений учебных нагрузок по аудиторным занятиям (лекции, практические и лабораторные) и по самоподготовке. Если планируемые учебные нагрузки не указаны, то принимается нормативная нагрузка (для самоподготовки она равна разнице от всей нормативной нагрузки и аудиторной). Таким образом, уменьшение или увеличение планируемой нагрузки над нормативной происходит за счет увеличения или уменьшения значения нагрузки на самоподготовку соответственно (процесс «подгонки» учебных часов по каждому учебному модулю под запланированное итоговое число по варианту обучения за счет пропорционального изменения учебной нагрузки на самоподготовку).

Построенная база учебных модулей обладает свойством универсальности, так как позволяет использовать самые различные параметры обучения без изменения самой модели потому, что они вынесены в отдельные таблицы-справочники, а не зафиксированы в самой модели базы модулей.

Учебно-методическое обеспечение. Сформулируем основные принципы разработки обеспечения.

Управление. Комплекс должен управлять учебной деятельностью при «отключении» от преподавателя. Сформированный вариант обучения полностью документирован (имеется детальная учебная программа и самодостаточное учебно-методическое обеспечение, однозначно соответствующее учебной программе).

Целостность. Последовательное изложение учебного материала с учетом переходов между учебными модулями, исключение дублирования, согласованность и унификация понятий, правил изложения и оформления учебного материала.

Классификация и модульность содержания предмета изучения и учебно-методического обеспечения. Текст разбит на главы, главы на пункты, пункты на подпункты и т. д. Структура и содержание учебно-методического обеспечения должны взаимно соответствовать базе учебных модулей.

Самодостаточность (кейс-обеспечение). Все, что нужно для изучения и контроля полученных знаний и навыков содержится в обеспечении.

Самоконтроль. Возможности контроля (включая электронное тестирование) и самоконтроля уровня и качества усвоения изучаемого материала. Наличие проверочных и контрольных вопросов.

Незавершенность излагаемой проблемы инициирует самостоятельный поиск знаний на основе уже известных знаний [7]. Излишнее «разжевывание» и законченность учебного материала затрудняет развитие процесса познания обучающегося («Раз это так написано в пособии, то так оно и должно быть и никакой поиск не нужен»). Всякое учебное сообщение есть сумма базисных знаний (0,6–0,7), информации, переходящей в знания (0,2–0,4) и оставшейся незавершенной (0,1–0,2) [7]. Описания комплексных задач для программирования не должны содержать точного описания интерфейса пользователя, организацию данных, алгоритмы обработки, формы входных и выходных документов. Все эти элементы должен творчески разработать и реализовать обучающийся, а преподаватель оценить, дать рекомендации, замечания и предложения для улучшения.

Дифференцированность по уровням изучения и усвоения. Дифференцированность учебного материала является одним из методов реализации основного дидактического принципа доступности обучения. По определению С. И. Архангельского, доступность определяется как мера эффективности учебного процесса и равна отношению информации, превращенной в знания, ко всей учебной информации [7]. Практически значение этой меры можно определить для каждого обучающегося путем сплошной или выборочной проверки приобретенных знаний. Для количественного выражения доступности (объем и сложность информации, временные затраты на изучение) можно использовать детальные пункты учебного пособия. В начале пособия или учебника должна указываться таблица уровней изучения номерами пунктов и задач.

В качестве уровней усвоения используются три уровня, предложенные И. Лернером и М. Скаткиным:

1. Восприятие, осмысливание содержания и примеров (например, алгоритмов, программ, запросов, схем), запоминание основных терминов и элементов программирования (команд, функций, классов и их свойств, методов и событий и др.);

2. Применение знаний и навыков в сходной ситуации по приведенным примерам (например, разработка алгоритмов, программ, запросов, схем по примерам);

3. Применение знаний и навыков в новой ситуации (разработка оригинальных алгоритмов, программ, приложений, моделей, баз данных).

Данные уровни усвоения можно рассматривать как последовательные шаги к полному усвоению учебного материала. При оценке полученных знаний, при прочих равных условиях можно использовать уровни изучения или усвоения учебного материала, например, оценки 3, 4 и 5 ставить за 1, 2 и 3 уровни изучения или усвоения соответственно. Можно использовать интегрированную оценку ($O_{и}$), учитывающую оба уровня изучения ($U_{и}$) и усвоения ($U_{у}$) по формуле:

$$O_{и}=0,5(U_{и} \times U_{у} + 1)$$

Дифференцированность позволяет ставить конкретные промежуточные цели обучения и достигать заранее определенные гарантированные результаты обучения. Обучающийся под руководством преподавателя ставит перед собой задачу достижения очередного уровня изучения и усвоения в приемлемые для него сроки. И, опираясь на достигнутый уровень, аналогичным образом он будет переходить к следующему, более высокому уровню и т. д., достигая индивидуальные границы своих умственных возможностей и развивая последние. Оценки объективно отражают реально достигнутые уровни изучения и усвоения.

Программное обеспечение. Для создания базы учебных модулей была выбрана СУБД *Access XP* [8]. Для заполнения и корректировки данных в базе разработаны формы входных документов. Для автоматизации процедуры первоначальной загрузки в таблицы «Учебный материал» и «Учебные модули АМС» информации из учебных пособий разработаны на *Delphi* [9] специальные программы. Все программное обеспечение оформлено в виде автоматизированного рабочего места (АРМ) разработчика (преподавателя-методиста) и пользователя (преподавателя, обучающегося) АМС и ее базы учебных модулей. Данное программное обеспечение носит универсальный характер, так как не зависит от типа СУБД, а база учебных модулей имеет типовую модель.

Заключение. Созданное по предложенной методологии информационное обеспечение гарантирует следующие способы адаптации содержания обучения на основе обработки параметров моделей обучаемого и процесса обучения:

1. Создание и сохранение в базе АМС совершенно нового варианта обучения;
2. Конструирование и сохранение в базе нового варианта обучения из существующего исходного (базового) варианта в базе АМС (мышкой помечаются выбираемые модули исходного варианта). При этом оперативно выводятся итоговые значения учебных нагрузок по видам занятий для формируемого варианта обучения, которые можно учитывать в процессе конструирования;
3. Динамическое формирование варианта обучения (без его сохранения в базе учебных моделей) из соответствующего исходного варианта в запросном

режиме: заданием уровня изучения, варианта распределения учебной нагрузки и технологических номеров учебных модулей. При задании уровня изучения можно из одного варианта динамически формировать несколько подвариантов обучения с различными уровнями изучения, что уменьшает число хранимых в базе вариантов.

Варианты формируются преподавателем-методистом (при самообразовании формирование может выполнить и сам обучаемый) для отдельного или группы обучающихся с учетом характеристик учебного процесса, форм обучения и индивидуальных психологических и профессиональных особенностей обучаемых, определяемых путем тестирования.

Для любого выбранного или динамически сформированного варианта обучения преподаватель (обучаемый) может выполнить генерацию учебных планов и программ с выводом соответствующих наименований пунктов и страниц учебных пособий; числа требуемых для изучения учебных часов (по видам занятий) по каждому модулю и в целом по содержательным уровням и дисциплинам; соответствующего методического обеспечения, если оно загружено в базу учебных модулей.

Предложенная методология была применена при создании базы учебных модулей, информационного, учебно-методического [8–11] и программного обеспечения АМС обучения в области разработки приложений для специальности «Прикладная информатика (по областям)».

Литература

1. Педагогика и психология высшей школы: Учебное пособие / Под ред. С. И. Самыгина. Ростов-н/Д, 1996.
2. Профессиональная педагогика: Учеб. для студ., обуч. по пед. спец. и направ. – 2-е изд., перераб. и доп. / Под общ. ред. акад. РАО С. Я. Батышева. М.: Ассоциация «Профессиональное образование», 1999. 904 с.
3. Долинер Л. И. Адаптивные методические системы как средство внедрения достижений психолого-педагогических наук в профессиональное образование // Альманах «Новые педагогические исследования» / Приложение 2 к журналу «Профессиональное образование». М., 2003. № 2. С. 101–113.
4. Вендеров А. М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем: Учебник. М., 2002. 352 с.
5. Маклаков С. В. ВРwin, ERwin. CASE-средства разработки информационных систем. М., 1999. 256 с.
6. Плещев В. В. Классификация и анализ содержания образования в области программирования и баз данных // Известия Уральского отделения Российской академии образования «Образование и наука». 2003. № 3. С. 96–105.

7. Архангельский С. И. Учебный процесс в высшей школе, его закономерные основы и методы: Учеб.-метод. пособие. М., 1980. 368 с.

8. Плещев В. В. Базы данных. Visual FoxPro, Access, SQL Server, Oracle с примерами и упражнениями: Учеб. пособие (реком. УМО Минобразования РФ). Екатеринбург, 2002. 323 с.

9. Плещев В. В. Высокоуровневые методы информатики и программирования. Delphi, C++ Builder, Visual C++ с примерами и упражнениями: Учебник. 2-е изд., испр. и доп. (реком. УМО Минобразования РФ). Екатеринбург, 2002. 302 с.

10. Плещев В. В. Информатика и программирование. Quick Basic и Visual Basic, VBScript, HTML, ASP, Dreamweaver, Crystal Reports с примерами и упражнениями: Учебник. 3-е изд., испр. и доп. (реком. УМО Минобразования РФ). Екатеринбург, 2002. 275 с.

11. Плещев В. В. Разработка и стандартизация программных средств и информационных технологий: Учеб. пособие. Екатеринбург, 2004. 187 с.

УДК 378
ББК Ч 34

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СТАТУСА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ВЫСТАВКИ

Б. П. Черник

Для современного этапа теоретических исследований и практики выставок характерно появление нового взгляда на образовательные выставки, их инновационный потенциал и функциональную роль в развитии образования (Л. И. Боровиков, И. А. Маврина, Д. Я. Резун, В. Я. Синенко, Н. В. Силакина, В. Н. Турченко и др.), что отражает современные тенденции изменения последнего, связанные, как отмечает Г. И. Петрова, «с вхождением в социальную жизнь фактора информации» [1, с. 25]. Главная суть информационно-коммуникативной культуры, в условиях которой находится сегодня образование, «заключается в том, что она никогда «не станет», не установится, не остановится, она – в движении... Принципы и признаки движения, цели взаимодействий, переплетения различных структур, сцепления, из которых рождается разновекторность развития, все то, что названо коммуникативностью, захватывает и образование, реформирует его именно в этом отношении» [1, с. 100].

В настоящее время многоаспектное внимание научно-педагогического сообщества к образовательной выставке и обусловлено, прежде всего, тем, что