

18. Ушинский К. Д. О народности в общественном воспитании // Ушинский К. Д. Педагогические сочинения: В 6 т. / Сост. С. Ф. Егоров. – М.: Педагогика, 1990. – Т. 1. – С. 194–256.

19. Филиппов В. Высшая школа России перед вызовами // Высшее образование в России. – 2001. – № 7. – С. 7–15.

20. Potter R. Using Television in The Curriculum // Phi Delta Kappan. – 1989. – № 289.

21. Wishnitsky D. Using Electronic Mail in an Educational setting // Phi Delta Kappan. – 1991. – № 316.

УДК 681.3.06  
ББК 32.973

## **АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ВАРИАНТОВ ОБУЧЕНИЯ**

**В. В. Плещев**

*Ключевые слова:* варианты обучения; компетентность; индивидуально ориентированное обучение; учебная программа; учебный план; тестирование.

*Резюме:* В статье приводится описание учебных показателей количественной оценки учебных элементов и эмпирические формулы расчета их значений. Приведены основные возможности автоматизированной системы формирования и оценки вариантов обучения: формирования учебных программ, планов, пособий, контрольных и экзаменационных вопросов; аналитических таблиц; оценки учебных элементов; тестирования. Приведены основные формы входных и выходных документов.

Эффективным направлением реализации адаптивного обучения является использование адаптивных методических систем (АМС) [1] с информационным обеспечением в виде множества индивидуальных вариантов обучения, учитывающих особенности обучаемых, форм, уровней и ступеней обучения, типов учебных заведений [2]. Однако при таком подходе возникают технические проблемы в оптимизации обучения\* и в качественной разработке соответствующего обеспечения (учебных программ, планов, экзаменационных билетов, пособий, контрольных тестов) для большого числа индивидуальных вариантов обучения в приемлемые сроки. Традиционное проектирование многочисленных индивидуальных вариантов (без автоматизации) не решает данные проблемы.

---

\* Под оптимизацией обучения понимается научно обоснованный выбор и осуществление наилучшего для данных условий варианта обучения с точки зрения получения максимально возможного объема нужных знаний и умений за отведенное учебное время.

В статье предлагается и описывается автоматизированная система, позволяющая осуществлять проектирование индивидуальных вариантов обучения с соответствующим обеспечением. Основная идея заключается в следующем. Весь учебный процесс изучения учебной дисциплины можно разбить на отдельные учебные процессы, или модули. Для дисциплины проектируется (возможно, традиционными способами) первоначальный базовый вариант обучения с соответствующим обеспечением (наиболее фундаментальный, полный и углубленный), с которого начинается автоматизированное формирование индивидуальных вариантов. Система использует уже готовые учебные пособия в виде *HTML*- или *Doc*-документов. Учебные программы, экзаменационные и тестовые вопросы для базового варианта разрабатываются полностью экспертами с использованием соответствующих средств системы. Путем автоматизированных процедур отбора, копирования (из базового или любого другого уже существующего варианта), настройки и оценки учебных модулей оперативно создаются индивидуальные варианты обучения и обеспечение. Более подробно технология применения системы приведена в конце статьи.

Структурно система представляет собой совокупность базы учебных модулей и набора процедур (около ста). Процедуры реализованы средствами СУБД *Access*, *SQL*, *VBA* и *Delphi*. Все процедуры объединены, по общности выполняемых действий, в меню таблицы: правка, удаление, копирование, учебные программы и планы, тестирование, экзамены и сервис.

Рассмотрим основные процедуры.

**Создание и использование базы учебных модулей.** Для задания и хранения описаний вариантов обучения и учебных модулей создается база учебных модулей. База работает под управлением СУБД *Access XP* или *SQL-Server* и хранится на сервере баз данных. Для каждого учебного модуля указываются: номера вариантов обучения и уровня изучения; технологический номер учебного модуля в общей последовательности учебного процесса; количество часов, отводимых на изучение учебного материала по видам занятий; список учебных модулей для предварительного изучения (дидактические цепочки); признак доступности модуля и др. (рис. 1). Использование уровней изучения (например, 1 – начальный, 2 – основной и 3 – углубленный) позволяет уменьшить число индивидуальных вариантов обучения и дает возможность сформировать поэтапную модель учебного процесса. Атрибуты содержательных уровней задают номера пунктов соответствующих пособий.

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.

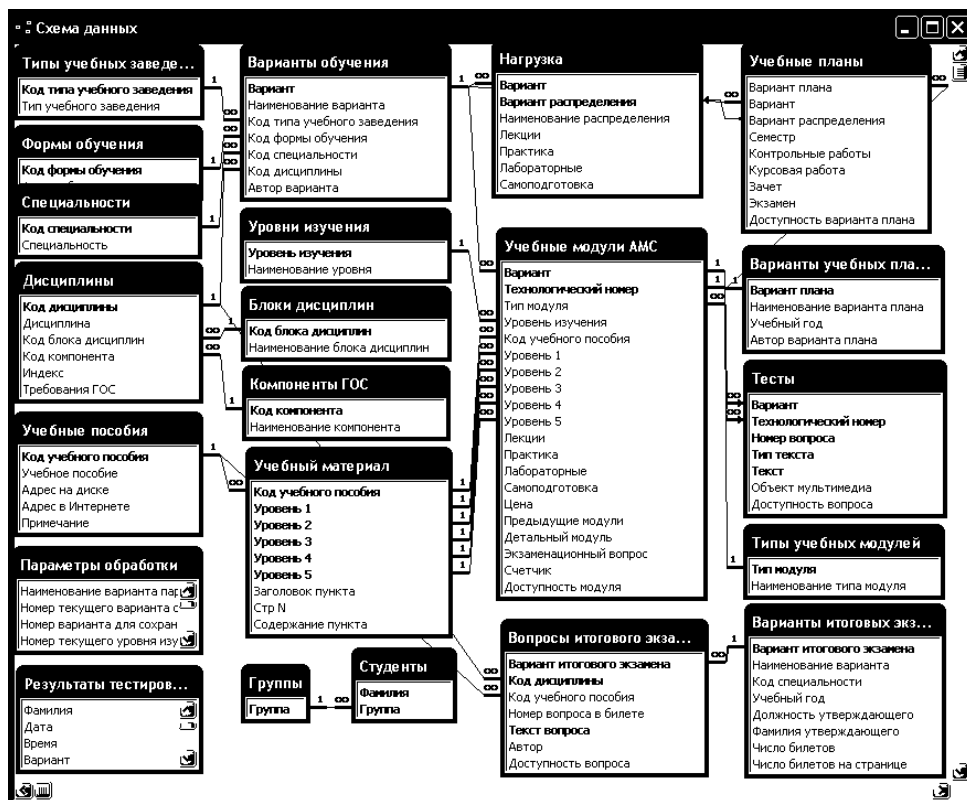


Рис. 1. Схема базы учебных модулей

### Формирование и оценка качества учебных программ и планов

Рассмотрим несколько используемых в работе понятий:

- **Компетенция** – предметная область деятельности человека, в которой человек хорошо ориентируется, осведомлен, обладает познаниями и опытом.
- **Компетентность** – владение человеком соответствующей компетенцией, включающей совокупность взаимосвязанных качеств личности (способностей, знаний, умений, навыков).
- **Потенциальная компетентность** – компетентность, формируемая при обучении, существующая в скрытом виде и проявляемая при определенных условиях в практической деятельности.

Для управления качеством (обычно компетенцией) необходимо классифицировать критерии оценки. Набор показателей качества зависит от конкретных критериев формирования варианта обучения. В соответствии с этими критериями выбирают номенклатуру и значения показателей. Каждый показатель может использоваться, если определена его метрика, указан способ его

измерения и сопоставления с требуемым значением. Для оценки и анализа вариантов обучения будем использовать понятия компетентности, эрудиции и рентабельности. Но для них отсутствуют количественные способы измерения. Введем такие способы измерения. Эти способы базируются на теории экспертных оценок. Приведем описание учебных показателей и определим их числовые значения и формулы расчета:

- *условная цена учебного элемента* (дидактически обработанная и включенная в учебную дисциплину единица изучаемой предметной области) – количественная экспертная оценка (по десятибалльной системе) вероятности применения в практической работе, полученных знаний, навыков и умений;

- *учебная рентабельность* – частное от деления условной цены на нормативное учебное время, затрачиваемое на изучение учебного элемента. Это понятие характеризует эффективность использования учебного времени с точки зрения получения новых знаний и навыков;

- *потенциальная компетентность* – произведение уровня изучения учебного элемента на значение его условной цены. Знания, получаемые на более высоких уровнях изучения, имеют большую ценность при формировании компетентности (поэтому условная цена умножается на уровень изучения);

- *потенциальная эрудиция*, формируемая учебным элементом, – частное от деления значения условной цены на уровень изучения учебного элемента. Знания, получаемые на более низких уровнях изучения, имеют большую ценность при формировании эрудиции (поэтому условная цена делится на уровень изучения, что снижает условную цену знаний, получаемых на более высоких уровнях изучения), так как они являются базовыми, более популярными в практической работе и более простыми при изучении;

- *уровень потенциальной компетентности / эрудиции* – частное от деления значения потенциальной компетентности / эрудиции на нормативное учебное время, затрачиваемое на изучение учебного элемента. Это понятие характеризует эффективность использования учебного времени с точки зрения получения потенциальной компетентности или эрудиции соответственно;

- *процентный рейтинг учебного показателя* (например, условной цены), равный проценту значения учебного показателя для текущего учебного элемента (например, темы) к максимальному значению этого показателя среди всех учебных элементов данного уровня анализа (условной цены по темам). Этот рейтинг позволяет в процентном отношении сравнивать учебные элементы между собой по учебному показателю;

- *порядковый рейтинг* – место, занимаемое учебным элементом.

- *суммарный рейтинг (СР)*, вычисляемый по формуле:

$$СР = ВЦ \times ПРЦ + ВК \times ПРК + ВУР \times ПРУР + ВУК \times ПРУК,$$

где ВЦ, ВК, ВУР, ВУК – значения весовых коэффициентов (задаются экспертом в виде внешних параметров перед формированием аналитических таблиц)

процентных рейтингов условной цены (ПРЦ), компетенции (ПРК), уровней рентабельности (ПРУР) и компетенции (ПРУК) соответственно. Этот рейтинг дает суммарную оценку учебного элемента с учетом значений указанных процентных рейтингов и их весовых коэффициентов;

- *итоговый процентный рейтинг учебного элемента*, равный проценту значения суммарного рейтинга учебного элемента к максимальному значению суммарного рейтинга среди всех учебных элементов данного уровня анализа. Этот вид рейтинга дает итоговую усредненную оценку учебного элемента;

- *средние значения условной цены, компетенции, эрудиции, уровня изучения, учебного времени* для одного учебного элемента. Этот вид рейтинга оценивает степень детализации составных учебных элементов (состоящих из нескольких учебных элементов).

Варианты обучения формируются преподавателем-методистом для отдельного студента или группы обучающихся с учетом характеристик учебного процесса, форм обучения и индивидуальных психологических и профессиональных особенностей обучаемых и критериев оптимизации обучения.

Существуют три режима формирования варианта обучения:

1. *Формирование совершенно нового варианта обучения.*
2. *Визуальное конструирование нового варианта обучения из уже существующего исходного варианта.* Процесс конструирования обычно выглядит так:

- копируется весь или выборочно подходящий исходный вариант обучения, который далее корректируется;
- при необходимости корректируются значения условных цен и учебное время (по видам занятий), затрачиваемое на изучение учебных элементов в новом варианте, исходя из индивидуальных особенностей обучаемых, для которых создается вариант обучения (рис. 2);

Заголовок пункта	Вариант	Пред.	Доступ	Деталь	Экз.	Ур. изуч.	Комп.	Эруд.	Рент.	Ур. комп.	Ур. эруд.	Цена	Ауд.	Лек.	Прак.	Лаб.	Сам.	
1. Основные термины, понятия и определения информации	1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	
1.1. Алгоритмы	1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	10	10	2,5	2,5	2,5	10	3,00	1	2	0	1	
1.2. Язык программирования	1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	8	8	6,2	6,2	6,2	8	0,60	0,5	0	0,3	0,5	
1.3. Визуальное объектно-ориентированное программирование	1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	7	7	7,0	7,0	7,0	7	0,50	0,5	0	0	0,5	
1.4. Этапы проектирования программной системы	1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	12	3	10,0	20,0	5,0	6	0,30	0,3	0	0	0,3	
1.5. Общий порядок подготовки программ к выполнению	1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	10	3	12,5	25,0	6,2	5	0,20	0,2	0	0	0,2	
1.6. Типы программ	1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	10	3	12,5	25,0	6,2	5	0,20	0,2	0	0	0,2	
1.7. Информационные данные и их характеристики	1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	10	3	12,5	25,0	5,0	1,3	5	1,00	1	0	0	1

Рис. 2. Окно корректировки учебной программы варианта обучения

- исключаются (физическим удалением или путем установления признака недоступности) учебные модули, которые имеют наиболее низкие значения соответствующих учебных показателей оптимизации (например, низкорентабельные или малоценные). При этом автоматически удаляются и все связанные с ними элементы учебного процесса (например, тестовые и экзаменационные вопросы);

- анализируются текущие итоговые значения учебных нагрузок и, если они соответствуют плановым, то процесс корректировки заканчивается, ина-

че – исключение модулей продолжается. Текущие итоговые значения учебных показателей оперативно выводятся в заголовке формы. Это позволяет целенаправленно осуществлять конструирование в нужном направлении для достижения требуемой оптимальности по учебным показателям (например, максимизации учебной рентабельности или уровня компетенции) при существующих ограничениях в учебном времени.

3. *Автоматическое формирование варианта обучения* с учетом максимизации значений соответствующих показателей и временных ограничений. Значение нормативной нагрузки, как указывалось выше, задается для каждого детального учебного элемента. Плановая нагрузка определяется соответствующим вариантом учебного плана и является директивной. В таблице учебных нагрузок может храниться несколько вариантов распределения плановых нагрузок по видам занятий, и при формировании учебной программы выбирается соответствующий вариант. При несовпадении этих нагрузок можно выбрать один из следующих вариантов перераспределения нагрузок:

а) в учебной программе указываются плановые значения нагрузок для аудиторных занятий, а значение нагрузки на самоподготовку берется равной разнице всей нормативной нагрузки и плановой аудиторной. Это позволяет сохранить обоснованное итоговое значение нормативной нагрузки за счет увеличения или уменьшения значения планируемой нагрузки на самоподготовку. Значения нормативных учебных нагрузок для детальных учебных элементов пропорционально автоматически изменяются под плановые значения нагрузок по дисциплине;

б) решение следующей оптимизационной задачи целочисленного программирования. В качестве целевой функции возьмем максимизацию суммы значений соответствующего учебного показателя оптимизации. Необходимо найти вариант обучения с максимальным значением целевой функции при выбранном составителе учебной программы варианте ограничений. При этом дидактические цепочки условно рассматриваются в виде одного учебного элемента с суммарной ценой и временем на изучение. В качестве ограничений выступают плановые значения учебных нагрузок по соответствующим видам занятий. Для решения этой задачи можно использовать метод Гомори или другие эвристические алгоритмы, например отсортировать все учебные модули (элементы) в порядке убывания значений учебного показателя (по которому производится оптимизация) и формировать учебную программу из первых учебных модулей в списке отсортированных модулей с учетом временных ограничений.

При конструировании на основе существующего варианта автоматически формируются и все другие элементы учебного процесса (например, тесты, экзаменационные билеты, учебные пособия) с «привязкой» к формируемому варианту. «Привязка» осуществляется путем автоматического выборочного копирования (для пунктов, которые вошли в формируемый вариант) соответствующих учебных элементов из исходного варианта.

Аналогичным образом конструируется учебный план (рис. 3).

Рис. 3. Окно корректировки учебного плана

Для анализа учебных программ и планов формируются аналитические таблицы (рис. 4; 5) с вышеперечисленными и другими показателями (всего около 70 показателей). Анализ проводится по уровням учебной программы (например, по первому уровню и по дисциплинам учебного плана). Визуальными средствами СУБД Access работы с таблицами (например, сортировка по колонкам, выбор колонок) можно произвести итоговый анализ (в процессе или после формирования учебных программ и планов) учебных элементов различного уровня (от дисциплин и тем до детальнейших учебных элементов).

Рис. 4. Аналитическая таблица для учебной программы

Рис. 5. Аналитическая таблица для учебного плана

Предметом анализа могут быть элементы учебных программ с большими значениями среднеквадратичных или максимальных отклонений процентных или порядковых рейтингов и причины такого несоответствия. Обычно в этих случаях проявляются качественные различия учебных элементов (например, сложность в изучении для показателей уровня рентабельности и компетенции). Анализ производится по различным учебным показателям для оценки учебных элементов и дисциплин и их корректировки при необходимости с целью оптимизации обучения.

Учебные программы, планы выводятся в виде документов (рис. 6; 7).

Расширенная учебная программа : отчет

**Информатика и программирование (ИП)**

Вариант № 1      ИП Очное отделение (базовый вариант)

Уровни изучения №№ 1 - 3

Вариант распределения нагрузки № 2      Лек. 32, прак. 32, лаб. 32

Нормативная учебная нагрузка:      166,65 42,20 53,40 71,05 39,90

Планируемые учебные показатели и нагрузка:      805 1522    3,9 96,00 32,00 32,00 32,00 110,55

Среднее значение по детальному пункту:      1,9 3,2 7,4 3,9 0,39 0,13 0,13 0,13 0,45

11.02.2005      Страница 1

Тема	Стр.	Ур.	Цена	Комп.	Рент	Аудит.	Лек.	Практ.	Лаб.	Сам.
<b>1. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ, ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНФОРМАТИКИ</b>	<b>12</b>	<b>3,0</b>	<b>75</b>	<b>133</b>	<b>3,7</b>	<b>8,45</b>	<b>6,52</b>	<b>1,80</b>	<b>0,14</b>	<b>23,27</b>
	<b>1,8</b>	<b>5,4</b>	<b>6,6</b>	<b>3,7</b>	<b>0,61</b>	<b>0,47</b>	<b>0,13</b>	<b>0,01</b>	<b>1,66</b>	
1.1. Алгоритмы	12	1,0	10	10	2,5	1,96	0,76	1,20		2,77
1.2. Языки программирования	15	1,0	8	8	6,2	0,51	0,38		0,14	1,39
1.3. Визуальное объектно-ориентированное программирование	16	1,0	7	7	7,0	0,38	0,38			1,39
1.4. Этапы проектирования программной системы	18	2,0	6	12	10,0	0,23	0,23			0,83
1.5. Общий порядок подготовки программ к выполнению	19	2,0	5	10	12,5	0,15	0,15			0,55
1.6. Типы программ	20	2,0	5	10	12,5	0,15	0,15			0,55
1.7. Информация, данные и их характеристики	20	2,0	5	10	2,5	0,76	0,76			2,77

Рис. 6. Окно просмотра учебной программы для варианта обучения

Расширенный учебный план : отчет

Учебный план № 1      Прикладная информатика в экономике

10502      Прикладная информатика в экономике

11.02.2005      Страница 1

Индекс	Дисциплина	Семестр	Экзам.	Зачет	Курсовая	Контрольные	Всего	Аудиторные	Лекции	Практика	Лабораторные	Самостоятельные	Уровни изучения
<b>Общепрофессиональные дисциплины</b>													
ОПД.Ф.04	Высокоуровневые методы информатики и программирования (ВУМИП)	2	1	0	1	1	197,65	96,00	32,00	32,00	32,00	101,65	100 1-3
ОПД.Ф.03	Базы данных (БД)	3	1	0	1	1	223,55	96,00	32,00	32,00	32,00	127,55	200 1-3
ОПД.Ф.07	Разработка и стандартизация программных средств и	4	0	1	0	1	75,80	64,00	32,00	0,00	32,00	11,80	300 1-3

Рис. 7. Окно просмотра варианта учебного плана



Тестирование и экзамены. Тесты содержат вопросы и варианты ответов (рис. 8). Варианты ответов могут задаваться в виде объектов мультимедиа.

Технол.	Заголовок пункта	Доступ	Номер вопроса	Тип текста	Текст	Объект мультимедиа
50	1.3.1. Уровни представления и независимости	<input checked="" type="checkbox"/>	24	-	Представление данных на внешнем носителе	
50	1.3.1. Уровни представления и независимости	<input checked="" type="checkbox"/>	24	?	Что такое концептуальная модель?	
50	1.3.1. Уровни представления и независимости	<input checked="" type="checkbox"/>	24	+	Совокупность объектов и их взаимосвязей независимо от типа СУБД	
50	1.3.1. Уровни представления и независимости	<input checked="" type="checkbox"/>	24	-	Модель в терминах конкретной СУБД	
50	1.3.1. Уровни представления и независимости	<input checked="" type="checkbox"/>	25	-	Логическая модель определяет тип модели представления данных в целом	
50	1.3.1. Уровни представления и независимости	<input checked="" type="checkbox"/>	25	-	Представление данных на внешнем носителе	
50	1.3.1. Уровни представления и независимости	<input checked="" type="checkbox"/>	25	?	Что такое логическая модель?	
50	1.3.1. Уровни представления и независимости	<input checked="" type="checkbox"/>	25	+	Концептуальная модель в терминах конкретной СУБД	
50	1.3.1. Уровни представления и независимости	<input checked="" type="checkbox"/>	25	?	Что такое внутренняя модель?	
50	1.3.1. Уровни представления и независимости	<input checked="" type="checkbox"/>	25	+	Представление данных на внешнем носителе	
50	1.3.1. Уровни представления и независимости	<input checked="" type="checkbox"/>	25	-	Концептуальная модель в терминах конкретной СУБД	
50	1.3.1. Уровни представления и независимости	<input checked="" type="checkbox"/>	25	-	Внутренняя модель определяет тип модели представления данных в целом	
50	1.3.1. Уровни представления и независимости	<input checked="" type="checkbox"/>	27	-	Концептуальная модель в терминах конкретной СУБД	
50	1.3.1. Уровни представления и независимости	<input checked="" type="checkbox"/>	27	?	Что такое подмодель?	
50	1.3.1. Уровни представления и независимости	<input checked="" type="checkbox"/>	27	+	Представление о базе с точки зрения пользователя	
50	1.3.1. Уровни представления и независимости	<input checked="" type="checkbox"/>	27	-	Внутренняя модель в терминах конкретной СУБД	

Рис. 8. Окно корректировки тестов

Можно как выбирать один или несколько вариантов из списка ответов (рис. 9), так и вводить ответ.

Тест № 579. Тестируется Ананьин Е.М., Группа ПИЭ-02.

**Вариант** № 200. БД Очное отделение (базовый вариант)

**Пункт** 4.3.2. Создание и настройка таблицы базы данных

**Вопрос** Укажите область допустимых значений для полей типа VARCHAR в Transact-SQL.

**Варианты ответов** Осталось секунд 1164

- Строка символов ANSI с переменной длиной (пробелы в конце строки не хранятся в таблице) до 8000 символов.
- Строка символов ANSI с фиксированной длиной (пробелы в конце строки хранятся в таблице) до 8000 символов.
- Строка символов Unicode с переменной длиной (пробелы в конце строки не хранятся в таблице) до 4000 символов.

Рис. 9. Окно тестирования

Тестирование имеет различные параметры настройки, например: границы в процентном отношении числа вопросов, на которые получены правильные ответы, к числу всех вопросов для определения оценок за тестирование; число вопросов в тесте; время, отводимое для тестирования; сохранение и использование результатов тестирования и вопросов, на которые получены неверные ответы по каждому тестируемому в последующих сессиях тестирования. Все вопросы и варианты ответов выводятся на экран случайным образом. Имеются средства по анализу и контролю тестов. Можно получить различные итоговые запросы и отчеты по тестированию за заданный временной период. При формировании билетов для варианта обучения задаются число билетов и вопросов в билете, фамилии и должности утверждающего и автора экзаменационных билетов (рис. 10). Для подготовки сту-

дентов к тестированию и к экзаменам выводится список тестовых и экзаменационных вопросов с номерами пунктов пособий, в которых содержатся ответы.

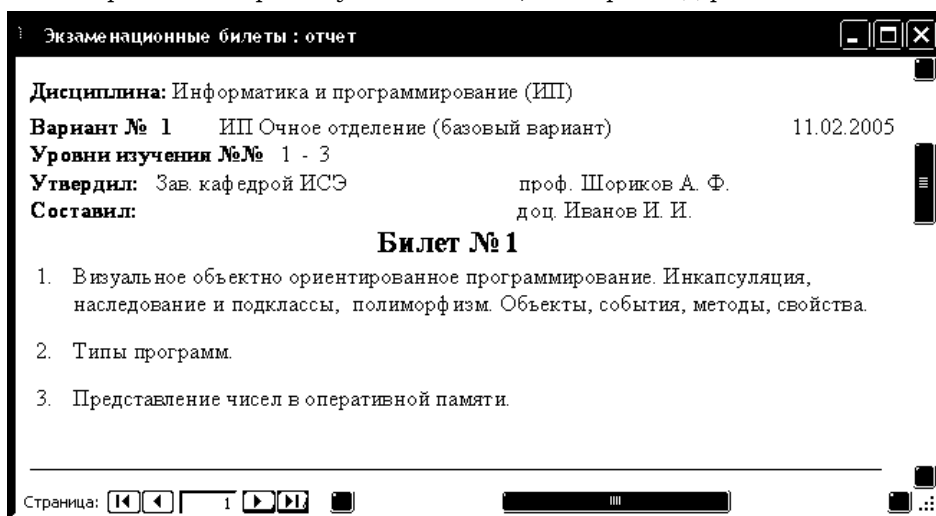


Рис. 10. Окно просмотра экзаменационных билетов

**Формирование учебного пособия** для выбранного варианта обучения производится специальной программой. Программа использует полное учебное пособие в виде *Dos*-документа. В результате формируется *Dos*- или *HTML*-документ, который содержит только те пункты учебного пособия, которые указаны в выбранном варианте обучения.

**Сервисные процедуры.** Для удобства работы пользователя предусмотрены процедуры копирования, перенумерации и удаления вариантов обучения, учебных планов, тестов, экзаменационных вопросов; загрузки оглавлений учебных пособий из *Dos*-документов; импорта/экспорта тестов; формирования различных форм учебных программ, планов, аналитических таблиц оценки учебных элементов различных уровней (от детальных до дисциплин и учебных планов).

#### **Технология использования системы**

1. Для учебной дисциплины создается базовый вариант. Если имеется специально разработанное учебное пособие (как у автора этой статьи), то его оглавление можно импортировать в таблицы учебных модулей и учебного материала, а названия его пунктов используются в качестве наименований учебных элементов.

2. Экспертом задаются в таблице учебных модулей нормативные затраты учебного времени и условная цена по каждому детальному учебному элементу. Предварительно создаются соответствующие справочники (вариантов и форм обучения, дисциплин, специальностей, пособий и др.).

3. Для отдельных учебных элементов разрабатываются тестовые и экзаменационные вопросы, которые «привязываются» к этим элементам при их занесении в таблицу тестов.

4. Создаются варианты распределения учебной нагрузки.
  5. Производится анализ, оценка, оптимизация и корректировка полученного базового варианта с помощью аналитических таблиц по соответствующим учебным показателям с учетом выбранного варианта распределения учебной нагрузки.
  6. Аналогичным образом создаются базовые варианты обучения по другим дисциплинам. Для удобства нумерации вариантов можно использовать серийно-порядковую систему кодирования номеров (по одной серии для вариантов одной дисциплины).
  7. На основе базовых или других уже существующих вариантов (как отмечалось выше) формируются индивидуальные варианты обучения с соответствующим обеспечением.
  8. Из сформированных вариантов обучения составляется учебный план.
- Предлагаемая система была разработана и применена при создании адаптивной методической системы формирования компетентности (АМСФК) специалистов в области разработки компьютерных приложений для специальности «Прикладная информатика (по областям)». Эксплуатация системы показала, что время на формирование и оценку индивидуального варианта обучения и соответствующего обеспечения на основе существующего варианта измеряется минутами вместо нескольких дней при традиционном подходе. Это позволило практически реализовать технологию индивидуально ориентированного обучения и контроля знаний для отдельных студентов.

### Литература

1. Долинер Л. И. Структура и основные принципы построения адаптивных методических систем для профессионального образования // Профессиональное образование. Приложение II. 2003 – № 1 (Альманах «Новые педагогические исследования»). М.: Академия профессионального образования, 2003). – С. 58–66.
2. Плещев В. В. Методология проектирования информационного обеспечения адаптивной методической системы // Образование и наука. Известия УрО РАО. – 2004. – № 1 (25). – С. 11–22.

УДК 37.037.1+796.01:316  
ББК 74.20

## **ФИЗКУЛЬТУРНО-СПОРТИВНАЯ СРЕДА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ**

**И. В. Манжелей**

*Ключевые слова:* физкультурно-спортивная среда образовательного учреждения; физкультурно-спортивные потребности; структура и модальность физкультурно-спортивной среды.