## § 5. КОМПЬЮТЕРНЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ СИСТЕМЫ

### 5.1. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Как уже неоднократно отмечалось, создание и совершенствование компьютеров привело и продолжает приводить к созданию новых технологий в различных сферах научной и практической деятельности. Одной из таких сфер стало образование - процесс передачи систематизированных знаний, навыков и умений от одного поколения к другому. Будучи само по себе мощной информационной сферой и владея опытом использования различных классических (не компьютерных) информационных систем, образование быстро откликнулось на возможности современной техники. На наших глазах возникают нетрадиционные информационные системы, связанные с обучением; такие системы естественно называть информационно-обучающими.

С началом промышленного изготовления компьютеров первых поколений и их появлением в образовательных учреждениях возникло новое направление в педагогике - компьютерные технологии обучения. Первая обучающая система Plato на основе мощной ЭВМ фирмы «Control Data Corporation» была разработана в США в конце 50-х годов и развивалась в течение 20 лет. По-настоящему массовыми создание и использование обучающих программ стали с начала 80-х годов, когда появились и получили широкое распространение персональные компьютеры. С тех пор образовательные применения ЭВМ выдвинулись в число их основных применений наряду с обработкой текстов и графики, оттеснив на второй план математические расчеты.

С появлением примеров компьютерного обучения к созданию компьютерных обучающих программ приобщились десятки тысяч педагогов - специалистов в различных областях знания, чаще всего в технических науках. В разрабатываемых ими программах, опираясь в основном на интуицию и практическийопыт, они воплощали свои представления о преподавании конкретных дисциплин с помощью компьютеров. Педагоги-теоретики долгое время оставались в стороне от этого нового направления в обучении. В результате до сих пор отсутствует общепризнанная психолого-педагогическая теория компьютерного обучения, компьютерные обучающие программы продолжают создаваться и применяться без необходимого учета принципов и закономерностей обучения.

Благодаря своим конструктивным и функциональным особенностям современный персональный компьютер является уникальной по своим возможностям обучающей машиной. Он находит применение в обучении самым разнообразным дисциплинам и служит базой для создания большого числа новых информационных технологий обучения. Какие же особенности персонального компьютера так выгодно отличают его от прежде известных обучающих машин и технических средств обучения?

Это не столько какая-то одна возможность персонального компьютера, сколько сочетание

• интерактивного (диалогового) режима работы (действие человека - реакция компьютера - ... - действие человека - реакция компьютера и т.д.);

• «персональности» (небольшие размеры и стоимость, позволяющие обеспечить компьютерами целый класс);

• хороших графических, иллюстративных возможностей (экраны распространенных модификаций имеют разрешающую способность 640х480 точек при 16 млн цветовых оттенков - это качество хорошего цветного телевизора или журнальной иллюстрации);

• простоты управления, наличия гибких языков программирования человеко-машинного диалога и компьютерной графики;

• легкости регистрации и хранения информации о процессе обучения и работе учащегося, а также возможности копирования и размножения обучающих программ.

Технические возможности персонального компьютера, если компьютер используется как обучаюшее средство, позволяют

• активизировать учебный процесс;

• индивидуализировать обучение;

• повысить наглядность в предъявлении материала;

• сместить акценты от теоретических знаний к практическим;

• повысить интерес учеников к обучению.

Активизация обучения связана с диалоговым характеромработы компьютера и с тем, что каждый ученик работает за своим компьютером. При традиционном классном обучении основное - это восприятие учащимися информации в устной форме, при этом ученику не часто приходится проявлять активность на уроке и учитель не в состоянии организовать и контролировать активную работу каждого ученика на его рабочем месте. Поэтому традиционное обучение, в основном, является пассивным - многие педагоги сетуют, что на уроке активно работают 20 -30% учащихся. Если же обучение ведется в компьютерном классе, компьютер диалоговым характером своей работы стимулирует ученика к деятельности и контролирует ее результаты.

Индивидуализация обучения при использовании компьютера также связана с интерактивным характером работы с компьютером и наличием компьютеров на рабочих местах: каждый ученик теперь может сам выбирать темп обучения, делать в работе паузы. Более глубокий и тонкий учет индивидуальных особенностей учащихся может осуществлять компьютерная программа, с помощью которой ведется обучение (педагогическое программное средство, сокращенно ППС). С помощью начального теста программа может определить уровень обученности ученика, и в соответствии с этим уровнем предъявлять теоретический материал, вопросы и задачи, а также подсказки и помощь. Обучение слабых учеников программа ведет на самом легком (базовом) уровне, изложение теоретических сведений максимально упрощено, вопросы и задачи облегчены, помощь имеет характер прямой подсказки. Обучение сильных учеников ведется на наиболее сложном уровне, теория излагается углубленно, предлагаются творческие задачи, требующие изобретательности и интуиции, а помощь имеет косвенный характер - намека или наводящего на правильный путь соображения. Между этими крайними случаями обучающая программа может учитывать более тонкую градацию подготовленности учащихся.

Каждый ученик в процессе обучения сталкивается с трудностями индивидуального характера, связанными с наличием пробелов в знаниях или особенностями мышления. При обучении с помощью компьютера обучающая программа может диагностировать пробелы в знаниях ученика, его индивидуальные особенности и строить обучение в соответствии с ними.

Графические возможности дисплеев персональных компьютеров и гибкие языки программирования позволяют сделать компьютерное обучение очень наглядным. В самом деле, теперь на каждом рабочем месте ученика имеется телевизор - дисплей, на экране которого с помощью языка программирования можно без всякой кино- и видеосъемки показывать геометрические фигуры и построения, стилизованные изображения реальных объектов и т.п. - и все это как статически (т.е. неподвижно), так и динамически, в движении. С помощью компьютерной графики можно сделать зримыми или, как еще говорят, визуализировать такие явления и процессы, которые не могут быть увидены в действительности (тем более в условиях школьного класса), можно создать наглядный образ того, что на самом деле никакой наглядности не имеет (например, эффектов теории относительности, закономерностей числовых рядов и т.п.). На этой возможности компьютеров основывается, так называемая, когнитивная компьютерная графика - особое направление применения компьютеров в научных исследованиях, когда-иллюстративные возможности компьютера используются для изучения различных закономерностей.

Всегда остро стоитвопрос о соотношении теории и практики применительно к научному знанию, обучению и т.д. (на это обращал внимание еще гетевский Мефистофель: «Суха теория, мой друг, но древо жизни вечно зеленеет»). Традиционное обучение является преимущественно теоретическим. Классно-урочная форма обучения исподволь, незаметно подталкивает каждого педагога в отдельности и всю систему образования в целом к усилению теоретической стороны обучения в ущерб практической. В самом деле, любому педагогу излагать теоретические знания у доски и требовать от учеников воспроизведения этого изложения значительно легче, чем организовывать ориентированную на практику работу учащихся. Если же вести обучение с помощью компьютера, оно приобретает практический уклон: диалоговый характер работы с компьютером, его вычислительные моделирующие возможности предрасполагают к обучению в форме решения задач(и к тому жезадач практической направленности).

Важным условием успешного обучения является интерес учеников и изучаемому предмету, ходу обучения и его результату. Этот интерес связан со множеством факторов: содержанием изучаемого предмета, уровнем его сложности, организацией процесса обучения, системой поощрений и наказаний, применяемой учителем, личностными качествами самого учителя (его мастерством и интересом к предмету), системой ценностей ученика, его ближайшего окружения, родителей, взаимоотношениями в классном коллективе, социальным заказом в подготовке по направлению науки, представляемому данным предметом. В последнее десятилетие действует очень настоятельный социальный заказ в отношении всего, что связано с компьютерами (в подготовке специалистов по компьютерам и их применению, в развитии компьютерных технологий, в распространении компьютерной грамотности -умению использовать компьютер для решения разнообразных прикладных задач в различных сферах профессиональной деятельности).

Действию скрытого социального заказа мы обязаны появлением большого числа «компьютерных» талантов и дарований. Сфера деятельности, связанная с компьютером, непосредственная работа на компьютере сама по себе обладает привлекательнымичертами, втягивает в себя людей. Существует даже особая категория людей («хакеров»), увлекшихся сложными и тонкими вопросами управления компьютерами, программированием различных компьютерных эффектов. В некоторых случаях можно говорить даже о возникновении психологической зависимости человека от компьютера - настолько велико мотивирующее влияние компьютера.

Компьютерная технология повышает интерес к обучению предметам, не связанным с информатикой. Новое в организации учебного процесса с участием компьютера., само изменение характера работы ученика на уроке способствуют повышению интереса к учебе. В то же время, более тонкое использование возможностей компьютера позволяет управлять мотивацией учеников во время компьютерного обучения. Здесь имеются в виду. в первую очередь, мотивирующие реплики обучающих программ, т.е. фразы, в которых обучающая программа оценивает работу ученика и стимулирует дальнейшее обучение. Эти фразы могут иметь неформальный характер с оттенком юмора и создавать теплую партнерскую эмоциональную атмосферу при работе с компьютером. Важное значение имеют элементы игры, состязательности в компьютерном обучении (например, подсчет очков и сравнение достижений различных учеников) или звуковые и зрительные эффекты (звучание музыкальных мелодий, мигание и цвета на экране дисплея).

Вот далеко неполный арсенал возможностей компьютера, делающихего оченьперспективным для использования в учебном процессе обучающим средством.

Итак, компьютеры - эти уникальные по своим возможностям обучающие машины - установлены в классе... И тут выясняется, что не понятно, как к этим компьютерам подступиться, т.е. говорить о компьютерном обучении еще рано. Как быть, с чего начать переход к компьютерному обучению?

Ответ таков: «с подбора обучающих программ и продумывания организационных форм их применения, с разработки методик, использующих возможности компьютера в обучении». Нельзя рассматривать компьютер в обучении (да и в других сферах тоже) отдельно, сам по себе, в отрыве от

а) программного обеспечения - педагогических программных средств;

б) организационных форм использования компьютеров.

В настоящее время существует огромное множество обучающих программ по самым разным предметам, ориентированных на самые различные категории учащихся, начиная контингентом детских садов и кончая персоналом атомных электростанций. Кроме того, каждая из программ предназначена только для одного типа компьютеров - а ведь этих типов великое множество - и не годится для других! Далее будем иметь в виду лишь обучающие программы по общеобразовательным предметам средней школы. Их очень много, и четкая классификация разновидностей этих программ еще не установилась.

### 5.2. ТИПЫ ОБУЧАЮЩИХ ПРОГРАММ

Основанием для классификации служат обычно особенности учебной деятельности обучаемых при работе с программами. Многие авторы выделяют четыре типа обучающих программ:

• тренировочные и контролирующие;

• наставнические;

• имитационныеи моделирующие;

• развивающие игры.

***Программы 1-го типа*** (тренировочные) предназначены для закрепления умений и навыков. Предполагается, что теоретический материал уже изучен. Эти программы в случайной последовательности предлагают учащемуся вопросы и задачи и подсчитывают количество правильно и неправильно решенных задач (в случае правильного ответа может выдаваться поощряющая ученика реплика). При неправильном ответе ученик может получить помощь в виде подсказки.

***Программы 2-го типа*** (наставнические) предлагают ученикам теоретический материал для изучения. Задачи и вопросы служат в этих программах для организации человеко-машинного диалога, для управления ходом обучения. Так если ответы, даваемые учеником, неверны, программа может «откатиться назад» для повторного изучения теоретического материала.

Программы наставнического типа являются прямыми наследниками средств программированного обучения 60-х годов в том смысле, что основным теоретическим источником современного компьютерного или автоматизированного обучения следует считать программированное обучение. В публикациях зарубежных специалистов и сегодня под термином «программированное обучение» понимают современные компьютерные технологии. Одним из основоположников концепции программированного обучения является американский психолог Б.Ф.Скиннер.

Главным элементом программированного обучения является программа, понимаемая как упорядоченная последовательность рекомендаций (задач), которые передаются с помощью дидактической машины или программированного учебника и выполняются обучаемыми. Существует несколько известных разновидностей программированного обучения.

*1.Линейное программированное обучение.* Основатель - Б.Ф.Скиннер, профессор психологии Гарвардского университета, США. Впервые выступил со своей концепцией в 1954 г. При ее создании Скиннер опирался на бихевиористскую психологию, в соответствии с которой обучение основано на принципе S - R, т.е. на появлении некоторых факторов (S - stimulus) и реакции на них (R - reaction). По этой концепции для любой реакции, соответственно усиленной, характерна склонность к повторению и закреплению. Поощрением для обучаемого является подтверждение программой каждого удачного шага, причем, учитывая простоту реакции, возможность совершения ошибки сводится к минимуму.

Линейная программа в понимании Скиннера характеризуется следующими особенностями:

• дидактический материал делится на незначительные дозы, называемые шагами, которые обучаемые преодолевают относительно легко, шаг за шагом;

• вопросы, содержащиеся в отдельных рамках программы, не должны быть очень трудными, чтобы обучаемые не потеряли интереса к работе;

• обучаемые сами дают ответы на вопросы, привлекая для этогонеобходимуюинформацию;

• в ходе обучения учащихся сразу же информируют о том, правильны или ошибочны их ответы;

• все обучаемые проходят по очереди все рамки программы, но каждый делает это в удобном ему темпе;

• во избежание механического запоминания информации однаи та же мысль повторяется в различных вариантах и нескольких рамках программы.

*2.* *Разветвленная программа.* Автор концепции разветвленного программирования - Норман А.Кроудер. Разветвленная программа основана на выборе одного правильного ответа из нескольких данных, она ориентирует на текст многократного выбора. По мнению автора, выбор правильных ответов требует от обучаемых больших умственных способностей, нежели припоминание какой-то информации. Непосредственное подтверждение правильности ответа он считает своеобразным типом обратной связи.

Вопросы, в понимании Кроудера, имеют целью

• проверить, знает ли ученик материал;

• в случае отрицательного ответа отсылать обучаемого к координирующим и соответственно обосновывающим ответ порциям информации;

• возможность закрепления основной информации с помощьюрациональныхупражнений;

• увеличение усилий обучаемого и одновременную ликвидациюмеханическогообучения через многократное повторение информации;

• формирование требуемой мотивации обучаемого.

Если основой линейной программы является стремление избежать ошибок, то разветвленная программа не направлена на ликвидацию ошибок в процессе обучения; ошибки Кроудер трактует как возможность обнаружить недостатки в знаниях обучаемых, а также выяснить, какие проблемы обучаемые уяснили недостаточно; благодаря этому о его программе можно было бы сказать, что она сводится к «управлению процессом мышления», в то время как линейная программа основана на «управлении ответами».

Постепенно оба классических типа - линейное и разветвленное программированное обучение-уступили место смешанным формам.

По своей методической структуре педагогическое программное средство (ППС), реализующие программированный подход, характеризуются наличием следующих блоков:

• блока ориентировочной основы действий (ООД), содержащего текстово-графическое изложение теоретических основ некоторого раздела автоматизированного курса;

• контрольно-диагностического блока, контролирующего усвоение ООД и управляющего обучением;

• блока автоматизированного контроля знаний, формирующего итоговую оценку знаний учащегося.

Известно несколько видов организации программ наставнического типа, называемых также алгоритмами программированного обучения.

1. *Последовательно-подготовительный алгоритм.* Начальный элемент задания относительно прост, он подготавливает выполнение второго, более сложного, а тот, в свою очередь, третьего и т.д. Заключительные элементы имеют достаточно высокий уровень сложности.

2. *Параллельно-подготовительный алгоритм.* Начальные элементы заданий независимо один от другого подготавливают выполнение следующего за ним комплексного элемента высокого уровня.

3. *Последовательно-корректирующий алгоритм.* Начальные элементы задания имеют высокий уровень сложности, а каждый последующий элемент корректирует выполнение предыдущего, указывая, например, на противоречия, к которым приводят неправильные ответы.

4. *Параллельно-корректирующий алгоритм.* Обучаемому предлагается комплексный элемент высокого уровня, последующие элементы играют роль наводящих (подсказывающих), причем с разных позиций, независимо один от другого.

5. *Алгоритм переноса.* Приводятся два массива элементов A(N) и B(N).Ими могут быть понятия, отношения, действия, характеристики и т.д. Требуется установить логическое соответствие между ними.

6. *Аналитический алгоритм.* Предлагаются элементы A(N). Необходимо установить принадлежность каждого из них к одному из классов *В(К).*

7. *Синтезирующий алгоритм.* Элементы массива A(N) уже разбиты на подгруппы. Задача обучаемого - установить критерий, по которому осуществлялась классификация.

8. *Алгоритм упорядочения.* Элементы массива A(N) необходимо упорядочить по некоторому указанному критерию В(К). Этот алгоритм требует для своего выполнения комплексной умственной деятельности.

Большинство инструментальных систем предоставляют преподавателю возможность составлять обучающие и контролирующие задания с различными типами ответов

1. С *выборочным ответом.* Обучаемому предлагается задание (вопрос) и набор (меню) готовых ответов, из которых он может сделать выбор правильного, по его мнению, ответа (утверждения).

Такой вариант задания наиболее удобен для машинной реализации, так как ЭВМ анализирует лишь номер, по которому легко определяет правильность ответа. На первый взгляд задания с выборочным ответом имеют ряд недостатков, а именно: обязательное предъявление верного ответа, возможность его угадывания, а значит, ограничение мыслительной деятельности обучаемого. Эти недостатки существенно снижаются путем правильного, творческого и остроумного применения различных принципов составления таких заданий.

Вероятность угадывания правильного ответа сводится к минимуму следующими простыми приемами:

• повторением аналогичного по смыслу вопроса в нескольких различных формах;

• увеличением числа элементов для выбора (при выборе из пяти ответов вероятность угадывания равна 0,2):

• увеличение числа верных ответов до двух или до нескольких пар. Подбирать ответы в заданиях необходимо таким образом, чтобы они были правдоподобными и равнопривлекательными.

2. С *частично-конструируемьш ответом.* Задания этого типа являются промежуточным и связующим звеном между заданиями с выборочным ответом и свободно-конструируемым. Частично-конструируемый ответ составляетсяиз частей, предложенных преподавателем.

Эта форма используется для заданий по составлению определений законов, теорем, стандартных формулировок и т.д. В верный ответ входят, как правило, не все элементы задания, и порядок их выбора не является жестким.

3. *Со свободно-конструируемым ответом.* Задания такого типа являются наиболее предпочтительными для автоматизированного обучения и контроля. Они позволяют слушателю общаться с компьютером на естественном языке, имитируя диалог обучаемого и преподавателя. Задания со свободно-конструируемым ответом наиболее сложны для обучаемого, так как полностью исключают возможность угадывания и требуют значительной умственной работы перед вводом в компьютер ответа, набираемого на клавиатуре в свободной форме. В то же время резко возрастает сложность деятельности преподавателя - автора курса по формированию автономных ответов для анализатора инструментальной системы.

Эталон может содержать, как правило, не более 80 символов, включая пробелы. Ответ обучаемого на заданный вопрос сравнивается с текстом эталона и вырабатывается соответствующий признак ответа: «верный», «неверный», «предполагаемый» и т.д. Далее программа переходит к тому кадру сценария, который соответствует полученному признаку.

Таким образом, автор курса формирует кадры, предъявляемые обучаемому в зависимости от признака ответа, что создает иллюзию «понимания» системой смысла введенной фразы, так как при разных ответахна один и тот же вопрос обучаемый получает и различную реакцию компьютера.

В современных инструментальных системах реализованы следующие методы сравнения эталонного ответа с ответом обучаемого.

1. *Анализ по ключевым словам.* Этот метод анализа достаточно прост и универсален. Эталонный ответ, заранее введенный преподавателем, используется в качестве ключа, который сравнивается с ответом обучаемого на протяжении всей строки. Ключом может быть один символ, слово или группа слов.

При использовании ключевых слов можно достичь достаточно хороших результатов. Но применять метод надо достаточно осторожно, так как возможности распознавания смысла с его помощью ограничены. Недостаток ключевого поиска выражается в том, что ответ не распознается при перестановках внутри ключа.

2. *Синтаксический анализ* с использованием символов частичной обработки ответа обучаемого. Этот метод анализа целесообразно использовать в том случае, когда требуется выполнить сравнение не по ключу, а по жесткому эталону. Лишний символ должен считаться ошибкой, пробелы не игнорируются. Выполняется как бы прямое (посимвольное) сравнение посимвольного ответа с эталоном. При совпадении всех символов ответа с символами эталона вырабатывается признак «верно».

Однако при работе обучаемых с курсом могут возникнуть ситуации, когда необходимо, с целью более корректного толкования смысла ответа, сделать некоторые отступления от правил прямого сравнения. В подобных ситуациях метод синтаксического анализа предусматривает средства частичной обработки ответов обучаемого.

Символы частичной обработки ответа (спецсимволы), включенные в эталон ответа, позволяют исключить, игнорировать в ответе обучаемого один или несколько символов (слов) при сравнении с эталоном. Все остальные символы, отличные от символов частичной обработки, в тексте обучаемого должны следовать в томжепорядке, что и в эталоне ответа.

3. *Логический анализ.* Логический метод анализа дает возможность формирования ответа в свободно-конструируемой форме. В данном случае ответ может представлять собой фразу или предложение, в котором порядок слов строго не определен. В словах могут игнорироваться окончание или другие части.

Основным отличием данного метода анализа от анализа по ключевым словам является то, что исключается необходимость перечисления всех возможных последовательностей ключевых слов при рассмотрении многословных ответов, так как логический метод позволяет с помощью одного эталона проанализировать насколько вариантов ответов. Цель этой деятельности - преодоление чрезмерной заданностн ответов обучаемого, что является общим недостатком многих ППС.

Недостатками такого рода программ являются

• снижение мотивации в ходе работы с программой;

• возникновение «провалов» (пробелов) в знаниях, связанных с непроизвольным рассеянием внимания в процессе работы с программой, а также ослаблением системного связывания знаний при отсутствии их интонационного выделения;

• сложность и высокая трудоемкость организации учебного диалога, а также диагностирующей и управляющей обучением части программы.

Ввиду чрезвычайно высокой трудоемкости написания программ такого рода на языках программирования и высоких требований к программистской квалификации разработчиков, они часто разрабатываются с использованием программных оболочек автоматизированных учебных курсов, имеющих свой язык программирования, интерфейс, рассчитанный на разработчика-непрограммиста.

Существует и продолжает разрабатываться большое количество инструментальных программ такого вида. Общим их недостатком является высокая трудоемкость разработки, затруднения организационного и методического характера при использовании в реальном учебном процессе школы. Организационные трудности связаны с тем, что такие программы невозможно использовать в структуре урока из-за больших различий в темпе обучения разных учащихся. Методические трудности проявляются в том, что многие педагоги нередко склонны не соглашаться с методическими решениями и ходами при изложении теоретического материала, предложенными разработчиками инструментальной программы. В работе хорошего учителя много творческих, авторских моментов, в важности которых часто не отдают себе отчета создатели программ.

***Программы 3-го типа*** (моделирующие)основаны на графически-иллюстративных возможностях компьютера, с одной стороны, и вычислительных, с другой, и позволяют осуществлять компьютерный эксперимент. Такие программы предоставляют ученику возможность наблюдать на экране дисплея некоторый процесс, влияя на его ход подачей команды с клавиатуры, меняющей значения параметров.

***Программы 4-го типа*** (игры) предоставляют в распоряжение ученика некоторую воображаемую среду, существующий только в компьютере мир, набор каких-то возможностей и средств их реализации. Использование предоставляемых программой средств для реализации возможностей, связанных с изучением мира игры и деятельностью в этом мире. приводит к развитию обучаемого, формированию у него познавательных навыков, самостоятельному открытию им закономерностей, отношений объектов действительности, имеющих всеобщее значение.

Наибольшее распространение получили обучающие программы первых двух типов в связи с их относительно невысокой сложностью, возможностью унификации при разработке млогих блоков программ. Если программы 3-го и 4-го типов требуют .большой работы программистов, психологов, специалистов в области изучаемого предмета, педагогов-методистов, то технология создания программ 1-го и 2-го типов ныне сильно опростилась с появлением инструментальных средств или наполняемых автоматизированных обучающих систем (АОС).

Основные действия, выполняемые программами первых двухтипов:

• предъявление кадра с текстом и графическим изображением;

• предъявление вопроса и меню вариантов ответа (или ожидание ввода открытого ответа);

• анализ и оценка ответа;

• предоставление кадра помощи при нажатии специальной клавиши. Они могут быть легко и унифицированно запрограммированы, так что разработчику обучающей программы остается ввести в компьютер только соответствующий текст, варианты ответов, нарисовать на экране с помощью манипулятора «мышь» картинки. Создание обучающей программы в этом случае выполняется совершенно без программирования, не требует серьезных компьютерных познаний и по силам любому педагогу-предметнику средней школы. Названия наиболее известных отечественных АОС: «Урок», «Адонис», «Магистр», «Stratum». Используются в России и зарубежные системы: «Linkway», «TeachCad» и др. Многие из этих систем имеют хорошие графические подсистемы и позволяют создавать не только статические картинки, но и динамические графические фрагменты в духе «мультимедиа» (речь об этом пойдет ниже).

Создание обучающей системы с использованием инструментальных программ обычно проходит четыре стадии.

1. Разработка сценария обучающей программы: на этой стадии педагог должен принять решение о том, какой раздел какого учебного курса он будет переводить в обучающую программу, продумать материал информационных кадров, такие вопросы и варианты ответов к ним, чтобы они диагностировали трудности, с которыми будут сталкиваться ученики при освоении материала, разработать схему прохождения программы, систему взаимосвязей между ее отдельными кадрами и фрагментами.

2. Ввод в компьютер текстов отдельных кадров будущей программы, рисование картинок, формирование контролирующих фрагментов: вопросов, вариантов ответов к ним и способов анализа правильности ответов. На этой стадии педагогу потребуется минимальное владение функциями компьютера и возможностями ввода и редактирования, встроенными в инструментальную программу.

3. Связывание отдельных элементов обучающей программы в целостную диалоговую систему, установление взаимосвязей между кадрами, вопросами и помощью, окончательная доводка программы.

4. Сопровождение программы во время ее эксплуатации, внесение в нее исправлений и дополнений, необходимость которых обнаруживается при ее использовании в реальном процессе обучения.

Очевидно, что создание обучающих программ средствами инструментальных систем поможет снять остроту главной проблемы компьютерного обучения -отсутствия в достаточном количестве и разнообразии качественных обучающих программ, так чтобы компьютерное обучение могло превратиться из жанра «показательных выступлений» на открытых уроках в действительно систематическое обучение учебным дисциплинам или их большим разделам.

В качестве первого шага к компьютерным технологиям обучения нужно рассматривать тренирующие и контролирующие программы. Нет ничего проще (с этой задачей могут справиться даже учащиеся старших классов, изучающие информатику), чем подготовить контролирующую программу по любому разделу любого учебного курса на языке программирования BASIC или с использованием инструментальных программ. Использовать такие контролирующие программы можно систематически. Это не потребует кардинальных изменений в существующем учебном процессе и избавит учителя от непроизводительных, рутинных операций по проверке письменных работ, контролю знаний учащихся, решит проблему накопляемости оценок.Из-за тотальности контроля учащиеся получат мощный стимул к обучению.

Следующая проблема компьютерного обучения связана с тем, что использование компьютера не вписывается в стандартную классно-урочную систему. Компьютер - это средство индивидуального обучения в условиях нелимитированного времени, и именно в этом качестве он должен использоваться. Соответствующие организационные формы учебного процесса и труда учителей еще предстоит найти и внедрить в практику. Важно, чтобы ученик при компьютерном обучении не был ограничен жесткими временными рамками, чтобы педагогу не надо было работать «на класс» в целом, а чтобы он мог пообщаться с каждым учеником, дать индивидуальную консультацию по работе с обучающей программой и по материалу, в ней содержащемуся, помочь преодолеть индивидуальные затруднения.

При проведении урока с использованием компьютеров работа педагога проходит фазы

• планирования урока (определяется место урока в системе занятий по данной дисциплине, время проведения в кабинете электронно-вычислительной техники, тип урока и его примерная структура, необходимые для его проведения программные средства);

• подготовки программных средств (наполнение оболочек контролирующих программ и обучающих систем соответствующими дидактическими материалами, подбор моделирующих программ, размещение программных средств на соответствующем магнитном диске, проверка запускаемости программ);

• проведения самого урока;

• подведения итогов (внесение исправлений в обучающие программы, архивирование их для будущего использования, обработка результатов компьютерного тестирования, удаление лишних временных файлов с магнитных дисков).

Отдельное направление использования компьютера в обучении - интегрирование предметных учебных курсов и информатики. При этом компьютер используется уже не как средство обучения, а как средство обработки информации, получаемой при изучении традиционных дисциплин - математики, физики, химии, экологии, биологии, географии. С помощью инструментальных программ на компьютере можно решать математические задачи в аналитическом виде, строить диаграммы и графики, проводить вычисления в табличном виде, готовить текст, схемы и т.д. Компьютер выступает при этом в качестве средства предметной деятельности, приближая стиль учебной деятельности на уроках к стандартам современной научной, технологической и управленческой деятельности.

Особые ожидания при таком использовании компьютера связываются с компьютерными телекоммуникациями, с возможностями локальных и глобальных компьютерных сетей. Весьма перспективной технологией обучения является метод групповых исследовательских проектов, моделирующий деятельность реального научного сообщества. Такая технология включает следующие моменты:

• первоначальную мотивацию исследования; обнаружение какого-либо парадокса, постановку проблемной задачи;

• поиск объяснения парадокса, построение гипотез;

• проведение исследований, экспериментов, наблюдений и измерений,литературных изысканий с целью доказать или отвергнуть гипотезы, объяснения;

• групповое обсуждение результатов, составление отчета, проведение научной конференции;

• решение вопроса о практическом применении результатов исследований; разработку и защиту итогового проекта по теме.

Работа над проектом продолжается от двух недель до двух месяцев. На заключительных стадиях работы над проектом обычно возникают новые проблемные задачи, обнаруживаются новые парадоксы, т.е. создается мотивация для осуществления новых проектов.

Использование компьютера очень хорошо вписывается в эту технологию обучения, особенно если имеется возможность реализовать компьютерные телекоммуникации: обмениваться сообщениями по электронной почте с классами в других городах и даже странах, параллельно выполняющими такой же проект. Телекоммуникационная составляющая проекта позволяет резко повысить интерес учащихся к выполнению проекта, делает естественным использование компьютера для представления результатов наблюдений и измерений, способсгвует формированию информационной культуры учащихся. Проекты, построенные на сопоставлении местных условий, изучении в них общего и особенного, прививают учащимся глобальное видение мира. Учебные телекоммуникационные проекты чрезвычайно популярны в Соединенных Штатах. Сотни таких проектов для десятков тысяч классов во всех странах мира проводят ежегодно многие глобальные компьютерные сети учебно-научного назначения. Имеется опыт использования телекоммуникационных проектов и в российских условиях.

Содержание обучения по методу проектов является межпредметным, интегрированным, привлекающим знания из различных областей, как и проблемы, возникающие на практике. Обучение по методу проектов, кроме изучения конкретных разделов наук, позволяет достигать и другие педагогические цели:

• развитие письменной речи;

• овладение компьютерной грамотностью, освоение текстового редактора, компьютерных телекоммуникационных программ;

• развитие общих навыков решения проблем;

• развитие навыков работы в группе;

• развитие навыков творческой работы.

В перспективе - развитие учебных курсов, использующих метод групповых проектов и компьютерные телекоммуникации, по разделам краеведения в географии и истории, по биологии и литературе, по иностранным языкам.

### 5.3. КОМПЬЮТЕРНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ

Обучение - многогранный процесс, и контроль знаний - лишь однаиз его сторон. Однако именно в ней компьютерные технологии продвинулись максимально далеко, и среди них тестирование занимает ведущую роль. В ряде стран тестирование потеснило традиционные формы контроля - устные и письменные экзамены и собеседования.

По-видимому, многие преподаватели уже прошли через некоторую эйфорию при создании тестов и поняли, что это - весьма непростое дело. Куча бессистемно надерганных вопросов и ответов - далеко еще не тест. Оказывается, что для создания адекватного и эффективного теста надо затратить много труда. Компьютер может оказать в этом деле немалую помощь.

Существует специальная теория тестирования, оперирующая понятиями надежность, валидность, матрица покрытия и т.д., не специфических именно для компьютерных тестов. Здесь мы не будем в нее углубляться, сосредоточившись в основном на технологических аспектах.

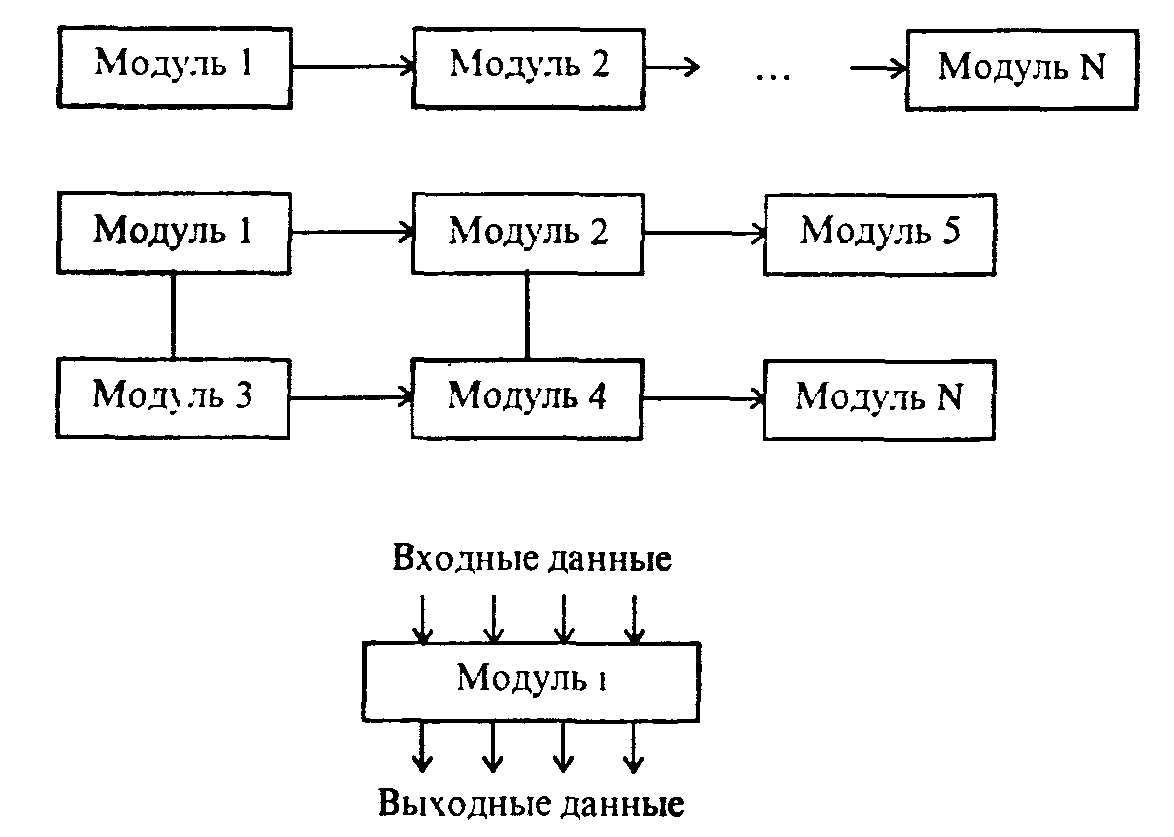
Как отмечалось выше, широкое распространение в настоящее время получают инструментальные авторские системы по созданию педагогических средств: обучающих программ, электронных учебников, компьютерных тестов. Особую актуальность для преподавателей школ и вузов приобретают программы для создания компьютерных тестов - тестовые оболочки. Подобных программных средств существует множество, и программисты-разработчики готовы строить новые варианты, так называемых, авторских систем. Однако широкое распространение этих программных средств сдерживается отсутствием простых и нетрудоемких методик составления тестовых заданий, с помощью которых можно «начинять» оболочки. В настоящем разделе представлены некоторые подходы к разработке компьютерных тестов.

***Технология проектирования компьютерных тестов предметной области.*** Экспертами чаще используется метод нисходящего проектирования модели знаний (технология «сверху - вниз»). Вначале строится генеральное содержание предметной области с разбивкой на укрупненные модули (разделы). Затем проводится детализация модулей на элементарные подмодули, которые, в свою очередь, наполняются педагогическим содержанием .

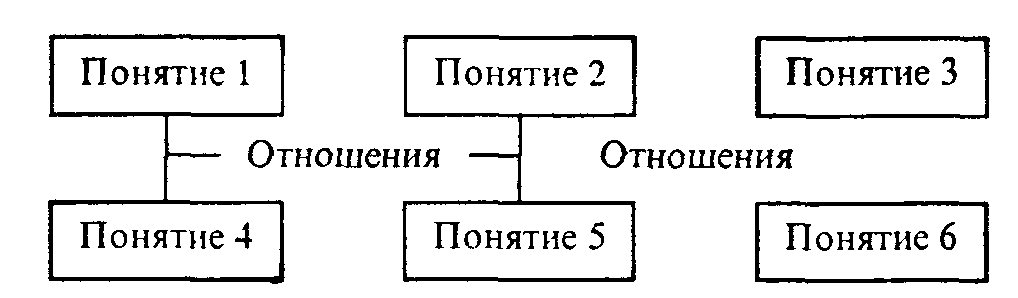
Другой метод проектирования «снизу - вверх» (от частного к общему) в большинстве случаев реализуется группой экспертов для разработки модели знаний сложной и объемной предметной области или для нескольких, близких по структуре и содержанию, предметных областей.

Каждый модуль предполагает входящую информацию, состоящуюиз набора необходимых понятий из других модулей и предметных областей, а на выходе создает совокупность новых понятий, знаний, описанных в данном модуле, рис. 6.13.

Модуль может содержать подмодули. Элементарный подмодуль - неделимый элемент знания - может быть представлен в виде базы данных, базы знаний, информационной модели. Понятия и отношения между ними представляют семантический граф (рис. 6.14).

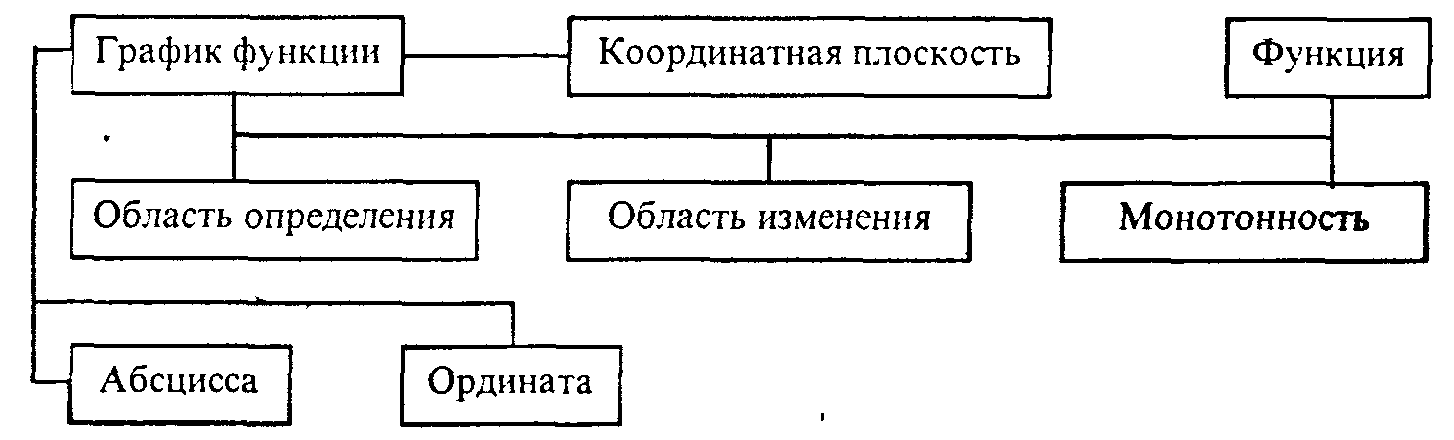


*Рис. 6.13.* Структуры линейной модели знаний



*Рис. 6.14.* Семантический граф модуля знаний

Приведем пример элемента модуля знаний по теме «Исследование графиковфункций», рис. 6.15.



*Рис. 6.15.* Пример элемента модуля знаний

Модульное представление знаний помогает

• организовать четкую систему контроля с помощью компьютерного тестирования, поскольку допускает промежуточный контроль (тестирование) каждого модуля, итоговый контроль по всем модулям и их взаимосвязям, а также эффективно использовать методику «черного ящика»;

• осуществлять наполнение каждого модуля педагогическим содержанием;

• выявить и учитывать семантические связи модулей и их отношения с другими предметными областями.

Проектирование модели знаний играет важную роль. для образовательного процесса. От этого в конечном счете зависит обучающая среда: учитель с его квалификацией и опытом, средства и технологии обучения, а главное - контроль обучения.

Модульный принцип построения модели знаний позволяет использовать принцип исчерпывающего контроля - полный перебор всех тестовых заданий для заданной предметной области, что характерно для итоговых измерений уровня обученности.

Можно выделить два принципиальных способа контроля (тестирования) некоторой системы:

1) метод «белого ящика» - принцип тестирования экспертной модели знаний;

2) метод «черного ящика» - тестирование некоторой сложной системы по принципу контроля входных и выходных данных (наиболее подходит к компьютерному тестированию).

Для упрощения дальнейшего изложения введем ряд определений и понятий.

*Тестирование -* процесс оценки соответствия личностной модели знаний ученика экспертной модели знаний. Главная цель тестирования - обнаружение несоответствия этих моделей (а не измерение уровня знаний), оценка уровня их несоответствия. Тестирование проводится с помощью специальных тестов, состоящих из заданного набора тестовых заданий.

*Тестовое задание -* это четкое и ясное задание по предметной области, требующее однозначного ответа или выполнения определенного алгоритма действий.

*Тест -* набор взаимосвязанных тестовых заданий, позволяющих оценить соответствие знаний ученика экспертной модели знаний предметной области.

*Тестовое пространство -* множество тестовых заданий по всем модулям экспертной модели знаний.

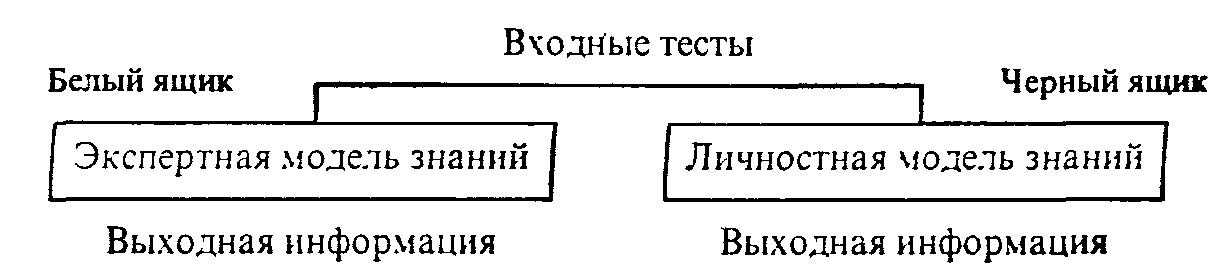
*Класс эквивалентности -* множество тестовых заданий, таких,что выполнение учеником одного из них гарантирует выполнение других.

*Полный тест -* подмножество тестового пространства, обеспечивающее объективную оценку соответствия между личностной моделью и экспертной моделью знаний.

*Эффективный тест -* оптимальный по объему полный тест.

Самой сложной задачей эксперта по контролю является задача разработки тестов, которые позволяют максимально объективно оценить уровень соответствия или несоответствия личностной модели знаний ученика и экспертной модели.

Подбор тестовых заданий осуществляется экспертами-педагогами методологией «белого ящика», а их пригодность оценивают с помощью «черного ящика».



*Рис. 6.16.* Схема создания тестовых заданий

Самый простой способ составления тестовых заданий - формирование вопросов к понятиям, составляющим узлы семантического графа (рис. 6.16), разработка упражнений, требующих для их выполнения знания свойств выбранного понятия. Более сложным этапом является разработка тестовых заданий, определяющих отношения между понятиями. Еще более глубокий уровень заданий связан с их подбором, выявляющим связь понятий между отдельными модулями.

Множество тестовых заданий (тестовое пространство), вообще говоря,согласнопринципу исчерпывающего тестирования, может быть бесконечным. Например, для исчерпывающего контроля знании таблицы умножения целых чисел от 1 до 100 необходимо использовать 100х100 всех возможных комбинаций двух чисел. А для всех натуральных чисел тестовое пространство становится бесконечным.

Однако в каждом реальном случае существует конечное подмножество тестовых заданий, использование которых позволяет с большой вероятностной точностью оценить соответствие знаний ученика заданным критериям по экспертной модели знаний (полный тест).

Из полного теста можно выделить эффективный тест (оптимальный по объему набор тестовых заданий, гарантирующий оценку личностной модели ученика заданным критериям). Выбор эффективного теста зависит от удачного разбиения тестового пространства на классы эквивалентности, пограничные условия, создание тестов на покрытие путей и логических связей между понятиями и модулями.

В примере с таблицей умножения одним из классов эквивалентности может выступить множество заданий перемножения всех натуральных чисел на 1: 1\*1, 1\*2, 1\*3 и т.д. Поэтому в тест достаточно включить всего лишь несколько тестовых заданий из этого класса эквивалентности.

В дальнейшем необходим тестовый эксперимент на группе учащихся, который позволит провести корректировку и доводку теста до вида эксплуатации (методика «черного ящика»).

Таким образом, построение компьютерных тестов можно осуществлять по следующим последовательным шагам:

1) формализация экспертной целевой модели знаний;

2) нисходящее (или снизу - вверх) проектирование тестового пространства;

3) формирование и наполнение тестовых заданий;

4) формирование полного компьютерного теста;

5) тестовый эксперимент;

6) выбор эффективного теста;

7) анализ, корректировка и доводка теста до вида эксплуатации.

***Типы компьютерных тестов.*** В соответствии с моделью знаний выделим три класса компьютерных тестов на знания, умения и навыки. Отметим, что типы компьютерных тестовых заданий определяются способами однозначного распознавания ответных действий тестируемого.

1. Типы тестовых заданий по блоку «знания»:

• вопросы альтернативные (требуют ответа да - нет);

• вопросы с выбором (ответ из набора вариантов);

• вопросы информативные на знание фактов (где, когда, сколько);

•вопросы на знание фактов, имеющих формализованную структуру (в виде информационной модели или схемы знаний);

•вопросы по темам, где имеются однозначные общепринятые знаковые модели; математические формулы, законы, предикатные представления, таблицы;

• вопросы, ответы на которые можно контролировать по набору ключевых слов;

• вопросы, ответы на которые можно распознавать каким-либо методом однозначно.

2. Типы тестовых заданий по блоку «навыки» (распознание деятельности: манипуляции с клавиатурой; по конечному результату):

• задания на стандартные алгоритмы (альтернативные да — нет, выбор из набора вариантов);

• выполнение действия.

3. Типы тестовых заданий по блоку «умения». Те же самые, что навыки, но использующие нестандартные алгоритмы и задачи предметной области при контроле времени их решения:

• задания на нестандартные алгоритмы (альтернативные да - нет, выбор из набора вариантов);

• выполнение действия.

Выбор типов тестов определяется

• особенностями инструментальных тестовых программ (тестовыми оболочками);

• особенностями предметной области;

• опытом и мастерством экспертов.

***Инструментальные тестовые оболочки.*** Для создания тестов по предметной области разработаны и разрабатываются специальные инструментальные программы-оболочки, позволяющие создавать компьютерные тесты путем формирования базы данных из набора тестовых заданий.

Инструментальные программы, позволяющие разрабатывать компьютерные тесты, можно разделить на два класса: универсальные и специализированные. Универсальные программы содержат тестовую оболочку как составную часть. Среди них «Адонис» (Москва), «Linkway» (Microsoft), «Фея» (Томск), «Радуга» (Москва) и т.п. Специализированные тестовые оболочки предназначены лишь для формирования тестов. Это - «Аист» (Москва), «I\_now» (Иркутск), «Тест» (Красноярск) и др.

Для того, чтобы разработать компьютерный вариант теста с помощью одной из названных выше программ, необходимо уяснить, какие формы тестовых заданий они допускают.

Как правило, компьютерные формы представления тестовых заданий могут выглядеть следующим образом.

1. Вопросы с фасетом. Задание вопроса, в котором меняются признаки.

*Пример:* Назовите столицу страны АНГЛИЯ : ? \_\_\_\_\_.

2. Вопросы с шаблоном ответа.

*Пример:* В каком году произошла Октябрьская революция? В \_\_\_ году.

3. Вопросы с набором ключевых слов (изображений, обозначений), из которых можно конструировать ответ.

*Пример:* Какие силы действуют на тело, движущееся по наклонной плоскости? (сила трения, сила упругости, сила тяжести, сила реакции опоры).

4. Закрытая форма вопроса: номер правильного ответа.

*Пример:* Какой климат в Красноярском крае?

1. Континентальный.

2. Субтропики.

3. Умеренный.

4. Резко-континентальный.

5. Задание на соответствие: несколько вопросов и несколько ответов.

*Пример:* а) Кто автор планетарной модели?

б) Кто автор закона тяготения?

в) Кто автор поэмы «Мцыри»?

а) М.Ю.Лермонтов

б) Э.Резерфорд

в) И. Ньютон

6. Конструирование ответа (шаблонный и бесшаблонный варианты): ответ формируется путем последовательного выбора элементов из инструментария по типу меню.

*Пример:* Чему равна производная функции у = Sin(x) + Cos(x) ?

у' = (Sin(x), Cos(x), tg(x), +, -, /, \*, log(x), 1, 2, 3, 4, 5 и т.д.)

7. Задание на конструирование изображений: с помощью графредактора,менюизображений (аналогично предыдущему примеру).

8. Задание на демонстрацию с движущимися объектами. Ответ - в виде действия тестируемого (определенный набор клавиш).

*Пример:* Клавиатурный тренажер на время.

Перечисленные формы компьютерного представления тестовых заданий не исчерпывают их многообразия. Многое зависит от мастерства и изобретательности эксперта по тестированию. При создании тестов важно учитывать многие обстоятельства: личность тестируемого, вид контроля, методику использования тестов в учебном процессе и т.п.

Хорошим считается тест, если

• он восприимчив к угадыванию тестируемым;

• он восприимчив к невнимательности и ошибочным действиям тестируемого;

• он положительно влияет на тестируемого и педагога, который использует

тест. При этом тест используется обучаемымкак

• обучение (тренажер, самоконтроль);

• контроль.

Для учителя тест служит

• корректировке учебного процесса;

• использованию как вспомогательного средства для контроля (текущего);

• использованию как дидактического средства для обучения;

• для дистанционного обучения.

***Пример теста по школьному курсу информатики.*** В 1996 г. Республиканский центр тестирования использовал тесты по некоторым школьным предметам, в частности по информатике. Ниже приводится один из его вариантов (разработчики: Н. Г. Граве, И.А.Елисеев, Г.В.Тюрникова). Тесты построены на основе канонического принципа: вопрос и варианты ответа.

Разработчиками выбрана следующая модель знаний школьного курса информатики:

Модуль 1. ВВЕДЕНИЕ

1. Измерение информации

2. Свойство информации

3. Измерение информации

4. Предмет информации. Фундаментальные понятия

5. История развития вычислительной техники

Модуль 2. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ЭВМ

6. Состав информационно-измерительного комплекса

7. Поколения ЭВМ

8. Арифметические основы ЭВМ

9. Состав информационно-измерительного комплекса

10. Арифметические основы ЭВМ 1

11. Физические основы ЭВМ

12. Состав информационно-измерительного комплекса

Модуль 3. АЛГОРИТМИЗАЦИЯ

13. Величины, тип, имя, значения, вид

14. Величины, тип, имя, значения, вид

15. Величины, тип, имя, значения, вид

16. Типы алгоритма

17. Способы описания

18. Способы описания

19. Алгоритм, свойства

20 - 24. Остальные вопросы как единый подраздел

Модуль 4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

25 - 28. Операционные системы

29 - 30. Текстовый, графический, музыкальный редакторы

31 - 32. Базы данных

33. Электронные таблицы

Модуль 5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

34 - 36. Перспективы развития

**Российский тест по информатике N 01**

01. кбайт-это

1) 1000 символов, 2) 1024 байт, 3) 8 бит, 4) 1000 байт

02. Достоверность - это свойство

1) алгоритма, 2) компьютера, 3) информации, 4) языка программирования

03. Наибольший объем памяти требуется для хранения

1)«10». 2)10, 3) «десять», 4) (10)

04. Носителем информации является

1) провода, 2) принтер, 3) классный журнал, 4) телефон

05. Первая машина, автоматически выполняющая все 10 команд, была

1) машина С.А.Лебедева, 2) машина Ч.Бэббиджа, 3) абак, 4) Pentium

06. Минимально необходимый набор устройств для работы компьютера содержит

1) принтер, системный блок, клавиатуру;

2) процессор, ОЗУ, монитор, клавиатуру;

3) монитор, винчестер, клавиатуру, процессор;

4) системный блок, дисководы, мышь

07. Элементной базой ЭВМ третьего поколения являются

1) ЭЛТ (электронно-лучевая трубка), 2) светодиоды.

3) ИС (интегральные схемы), 4) транзисторы

08. Число 3210-это

1)1000002, 2)358, 3)2116, 4)100001

09. К внешним запоминающим устройствам относится

1) процессор, 2) дискета, 3) монитор, 4) жесткий диск

10. Определить сумму трех чисел: 0012 + 0178 + 1112

1)02310, 2)00910. 3)1112, 4)10002

11. Перевести число 3210 в двоичную систему счисления

1)100000, 2)111111, 3)101010, 4)100001

12. К внутренним запоминающим устройствам относится

1) монитор, 2) жесткий диск, 3) оперативная память (RAM), 4) флоппи-диск

13. Неверно записанное выражение

1)+3, 2)tg(+3), 3)-tg(-3)+l, 4)-sin(-3)+(l)\*(tg(+l)

14. По выполнении следующего алгоритма х := 7; у := 12+5; у := у + у - х значение х будет

1)7, 2)89, 3)94, 4)47

15. Если исполнить Х:=2; У:=Х+3; Х:=Х+1; У:=Х+3\*У, то значение У равно

1)0, 2)-10, 3)18, 4)6.5

16. При t >> 17 будет ложно

l) t=17,01, 2) t >> 212 и t» 1000, 3)t=17, 4)t >>17 и t << 20

17. Каким должно быть значение k во фрагменте алгоритма

а:=1 нц

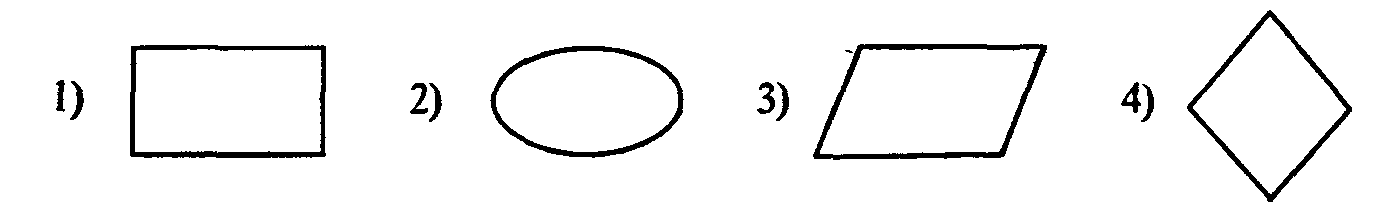
для i от 2 до k a:=a\*i; i=i+l

кц

чтобы а стало равно 11?

1) 8, 2) 9, 3) 10, 4) 11

18. Для вывода данных в блок-схемах используют фигуру



19. Геометрическая фигура используется в блок-схемах для обозначения

1) условия, 2) останова, 3) любого действия, 4) цикла «для»

20. Не является свойством алгоритма

1) универсальность, 2) массовость, 3) результативность, 4) дискретность

21. При составлении алгоритма для вычисления функции y=a\*sin(x) аргументами являются

l)sin; 2)a,x; 3)х; 4)х,у

22. Сколько раз выполнится цикл:

i:=l; a:=10; n:=2;

нц пока а>0 a:=a-n\*i

кц

1) 0, 2) 10, 3) 5, 4) 4

23. В качестве имени переменной может быть

1) 1996, 2) а1996, 3) 1996а, 4) -1996

24. Для описания циклического алгоритма используется конструкция

1)ПОКА, 2) ЕСЛИ, 3) ВЫБОР, 4) ПРОЦЕДУРА

25. Какая программа является интерпретатором команд MS-DOS ?

1) AUTOEXEC. BAT, 2) MSDOS.SYS,

3) CONFIG.SYS, 4) CQMMAND.COM

26. Минимально необходимый набор файлов для работы компьютера в MS-DOS

1) IO.SYS, MSDOS.SYS

2) IO.SYS, MSDOS.SYS, COMMAND.COM

3) IO.SYS, MSDOS.SYS, COMMAND.COM, CONFIG.SYS

4) IO.SYS, MSDOS.SYS, COMMAND.COM .AUTOEXEC.BAT

27. Сколько символов в своем полном имени может содержать директория

1)11, 2)8, 3)7, 4)12

28. Неверным будет утверждение

1) файл с расширением .ТХТ может быть не текстовым

2) системный диск может не содержать файл CONFIG.SYS

3) файл AUTOEXEC.BAT может не содержать ни одной строки (ни одного байта)

4) файл должен содержать в расширении не менее трех букв

29. Текстовый редактор «Лексикон» - это

1) прикладная программа 2) базовое программное обеспечение

3) сервисная программа 4) редактор шрифтов

30. Под термином «интерфейс» понимается

1) внешний вид программной среды, служащий для обеспечения диалога с

пользователем

2) связь текстового редактора с устройством печати

3) совокупность файлов, содержащихся в одном каталоге

4) устройство хранения графической информации

31. База данных - это

1) текстовый редактор 2) совокупность связанных между собой сведений

3) операционная оболочка 4) утилиты NC

32. Графический редактор нужен для

1) нормальной работы баз данных 2) быстрого поиска информации

3) проигрывания звуковых файлов 4) создания рисунков

33. В отличие от бумажных табличных документов, электронные таблицы обычно

1) имеют большую размерность

2) позволяют быстрее производить расчеты

3) обладают всеми свойствами, перечисленными в пунктах 1 - 2

4) стоят дороже

34. Что делает невозможным подключение компьютера к глобальной сети ?

1) тип компьютера

2) состав периферийных устройств

3) отсутствие винчестера

4) отсутствие телефона

35. Дан E-mail: artem@svremech.msk.ru. Слово msk означает

1) город назначения 2) тип компьютера 3) каталог 4) имя пользователя

36. Первый PHOTO CD был произведен фирмой

1)1ВМ, 2) APPLE, 3) KODAK, 4) POLAROID

***Ответы на тестовые задания***

1.-2); 2.-3); 3.-3); 4.-3); 5.-2); 6.-2); 7.-3); 8.-4); 9.-2);

10.-4); 11.-4); 12.-2); 13.-4); 14.-1); 15.-3); 16.-3); 17.-4); 18.-3);

19.-2); 20.-1); 21.-3); 22.-3); 23.-2); 24.-1); 25.-4); 26.-2); 27.-2);

28.-4); 29.-1); 30.-1); 31.-2); 32.-4); 33.-3); 34.-4); 35.-1); 36.-1).

### 5.4. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ КОМПЬЮТЕРНОГО ОБУЧЕНИЯ

Современные исследования в области применения компьютеров в обучении развиваются, в основном, в рамках нескольких основных направлений, которые можно обозначить следующим образом:

1) интеллектуальные обучающие системы;

2) учебные мультимедиа и гипермедиа;

3) учебные среды, микромиры и моделирование;

4) использование компьютерных сетей в образовании;

5) новые технологии для обучения конкретным дисциплинам.

Остановимся на некоторых из этих направлений подробнее

***Интеллектуальные обучающие системы.*** Наиболее перспективным направлением развития систем компьютерного обучения является технология искусственного интеллекта (ИИ). Системы, использующие методику ИИ, называют интеллектуальными обучающими системами (ИОС). ИОС реализует адаптивное и двухстороннее взаимодействие, направленное на эффективную передачу знаний Под адаптивностью понимается то, что система дает пояснения, подходящие каждому обучаемому, с помощью динамического управления, зависящего от процесса обучения Двустороннее взаимодействие - это взаимодействие со смешанной инициативой, при которой обучаемый может задать вопросы или просить систему решить задачу. ИОС отличаются друг от друга прежде всего методологиями представлений знаний о предметной области, об обучаемом и о процессе обучения.

Наиболее перспективным путем развития ИОС является, по-видимому, путь создания самообучающихся систем, приобретающих знания в диалоге с человеком. Общая архитектура системы совместного обучения человека и компьютера может определяться следующими компонентами;

• микромир;

• учащийся-человек;

• учащийся-компьютер;

• интерфейс между двумя учащимися и микромиром;

• интерфейс между двумя учащимися.

В основе разработки компьютерного «соученика» в центре внимания должно быть соотношение между управлением и коммуникацией Прототипом такого рода системы можно считать MEMOLAB - обучающую среду с искусственным интеллектом по методологии экспериментальной психологии и человеческой памяти.

Другое направление развития систем искусственного интеллекта - распределенные системы, связывающие два и более компьютеров так, что ученики могут обучаться, сотрудничая или соревнуясь, каждый на своем компьютере В этом случае возникает некое подобие «классного» обучения, но на совершенно ином уровне. Эксперименты и оценки показывают, что такое обучение оказывается более эффективным и интересным, чем обучение в одиночку.

Недостатком многих существующих ИОС является ориентация на специальные знания в рамках определенного предмета, так что в них не предусмотрена возможность простой адаптации к другой предметной области. Более общий подход состоит в развитии интеллектуального окружения (оболочки), из которого затем можно получить много ИОС путем наполнения различным содержанием, как баз знаний. Пример такой системы - EEPS, обучающая среда для решения задач, обеспечивающая обучение решению задач в качественных областях науки.

Система реализует модель преподавания, основанную на трех режимах:

• режим вопросов (обучаемый расспрашивает компьютер, с целью получения ответов на задачи и их объяснений);

• режим исследования (решения задачи совместными усилиями обучаемого с компьютером, обучаемый поставляет требуемую информацию для решения задачи);

• режим решения (обучаемый решает задачу самостоятельно, получая минимальную помощь и советы компьютера).

Система диагностики представляет стратегию решения задач студентом в виде одного из следующих стилей:

• дефектный стиль (студент, зная материал, допускает одну или более концептуальных ошибок);

• стиль «вокруг да около» (студент пытается найти решение многими неверными путями, задает много не относящихся к делу вопросов);

• рефлексивный стиль (когда студент знает материал, но решает задачу постепенно, иногда проходя через множество промежуточных этапов);

• импульсивный стиль (когда студент спешит прийти к заключению без достаточных оснований);

• смешанный стиль - комбинация двух или более перечисленных выше стилей.

Основанные на знаниях модели обучаемых могут быть построены с использованием различных видов дифференциального анализа, когнитивной диагностики.

В современных интеллектуальных обучающих системах, в основном, используются знания о качественных (количественных) аспектах процесса обучения. Однако, необходимо учитывать и мотивашюнную сторону обучения. Мотивационные аспекты обучения можно классифицировать в соответствии с такими явлениями, как соревновательность, заинтересованность, самоконтроль, уверенность и удовлетворение.

Обучающая система должна

• определять мотивацнонное состояние обучаемого;

• реагировать с целью мотивации рассеянных, менее уверенных или недовольных учеников или поддержки уже мотивированных учеников. Примеры мотивационной тактики:

•если менее вверенный ученик правильно решает задачу, система может предложить ему подобную задачу для закрепления;

• внимание рассеянных или неактивных обучаемых может быть привлечено неожиданными эффектами или вводными комментариями;

• интерес может быть повышен головоломками, вопросами или знакомством с новыми темами.

***Учебная мультимедиа и гипермедиа*** представляет собой развитие технологии программированного обучения, хотя упор делается не на адаптивность обучения и его методическое обоснование, а на внешнюю иллюстративно-наглядную сторону. Современные графические и звуковые возможности компьютера, а также возможность комплексирования его в качестве управляющего устройства с системами учебного телевидения, обусловили появление средств гипер- и мультимедиа. Научные исследования в данной области связаны с разработкой технологий создания учебных курсов большего размера на основе возможностей мульти- и гипермедиа. Под управлением компьютера система мультисред может производить в едином представлении объединение текста, графики, звуков, видео-образов и мультипликации. Технология мультимедиа в последнее время широко применяется для создания электронных книг (и учебников).

Развитием идей мультимедиа являются технологии компьютерной виртуальной реальности. В этом случае с помощью специальных экранов, датчиков, шлемов, перчаток и т.п. полностью моделируется управление, например, самолетом, так что у обучаемого возникает полная иллюзия того, что он находится в кабине самолета и им управляет.

Таковы основные направления исследований в области компьютерного обучения и основные подходы в компьютерном обучении. Ситуация, сложившаяся в области компьютерного обучения, является парадоксальной: несмотря на активно и в различных направлениях ведущиеся поиски, обилие результатов, зреет ощущение необходимости кардинальных изменений концепции обучения, глубинного изменения подхода к компьютерному обучению. В первую очередь, требуется разработка адекватной теории компьютерного обучения, новых методов представлений знаний и моделирования процесса обучения и поведения обучаемого.

Компьютерное обучение остается очень интересной и перспективной областью исследований, привлекающей передовых ученых, педагогов и методистов всего мира. С внедрением компьютерного обучения стали меняться стили и устоявшиеся подходы к обучению, стала быстро меняться сама эта традиционная сфера человеческой деятельности. Трудно переоценить значение и влияние этих изменений на судьбы человеческой цивилизации в целом.