

## **СЕТЕВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ — ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ПЕРЕДАЧИ И ОВЛАДЕНИЯ ИСТОРИЧЕСКИМИ ЗНАНИЯМИ**

З. О. Джалишвили, А. В. Кириллов  
Санкт–Петербургский государственный институт точной  
механики и оптики, Россия

### ***Введение***

Дистанционное обучение бурно развивается в последние несколько лет во всех развитых странах. Исторически сложилось несколько технологий дистанционного обучения, принципиально отличающихся друг от друга.

Во–первых, это так называемая кейс–технология, когда обучаемому предоставляется пакет учебно–методических материалов, который он в дальнейшем самостоятельно использует у себя дома для изучения того или иного цикла дисциплин.

Во–вторых, это мультимедиа–технология, в которой дополнительно используются такие средства, как звук, анимация, изображения высокого качества, причем мультимедийные элементы поставляются на CD для компьютера пользователя.

В–третьих, это наиболее перспективная сетевая технология, обеспечивающая открытый доступ в систему дистанционного обучения как обучающихся, так и преподавателей на любом уровне информационных ресурсов – внутривузовском, национальном и мировом. В сетевой технологии могут быть реализованы различные способы и методы обучения: электронные учебники с удаленным доступом, электронные библиотеки, телеконференции студентов и преподавателей, тестирующие обучающие системы и аттестующие системы.

Центральным компонентом в дистанционном обучении является автоматизированное обучение и контроль знаний. На сегодняшний

158

день известно большое количество систем, представляющих собой инструмент для создания обучающих и контролирующих компонентов. Опыт применения этих систем в ВУЗах на всей территории постсоветского пространства показывает их высокую эффективность.

В Санкт–Петербургском государственном институте точной механики и оптики (техническом университете) принята система дистанционного обучения, основанная на сетевой технологии. При этом предполагается, что она будет использоваться не только и не столько как средство получения образования дистанционным способом, сколько как компьютерная технология обучения по любой форме образования: очной, вечерней, заочной и экстерната. В качестве приоритетного направления развития сетевой технологии дистанционного обучения в соответствии с требованиями Государственных образовательных стандартов (ГОС) принято создание системы автоматизированного обучения и аттестации по всем и в первую очередь базовым дисциплинам, в том числе истории.

### ***Общие положения***

В основу разработки и развития системы дистанционного обучения в СПбГИТМО положено создание сетевой подсистемы автоматизированного обучения и аттестации. Она включает организационно–нормативное, информационно–методическое и программно–техническое обеспечение. В дальнейшем, с развитием системы, предполагается переход и к другим формам обучения, основанным на электронных учебниках и сложных обучающих системах, электронных библиотеках, телеконференциях.

Основные задачи, решаемые подсистемой:

#### ***А. Обучение***

Основным элементом обучения является выполнение обучаемым последовательных наборов тестовых заданий по отдельным дисциплинам с поэтапным предъявлением соответствующих информационных материалов (опорных конспектов, подсказок, объяснений, примеров, определений, ссылок на литературные и другие источники и т. п.). При этом система предоставляет следующие возможности:

- реализация составленного преподавателем сценария обучения в виде логической последовательности информационных кадров с учебным материалом (в гипертекстовой форме) и тестовых заданий, выбираемых случайно и/или детерминировано;
- выполнение переходов к более простым/сложным вопросам;
- построение диалоговых «цепочек вопросов» с целями уточнения, усложнения, упрощения;
- выдача пояснений, справочных сведений и т. п.;

159

- выдача рекомендации для дальнейшей работы с указанием неувоенных разделов дисциплины, конкретных страниц учебной литературы и информационных ресурсов в сети.

В режиме обучения к системе имеется неограниченный доступ и результаты тестирования служат только для получения рекомендаций по проработке соответствующих разделов, а также для текущего мониторинга.

#### ***Б. Аттестация***

В режиме аттестации система предназначена для проведения контроля знаний обучаемых без возможности получения подсказок, информационных материалов и т. п. По охвату материала система обеспечивает следующие виды аттестации:

- промежуточный/рубежный (по разделу дисциплины);
- итоговый (по всей дисциплине, в нашем случае по истории);
- комплексный (по блоку дисциплин).

Тот или иной вид аттестации устанавливается сценарием, причем итоговая и комплексная аттестация осуществляются с использованием пакетов тестовых заданий по разделам дисциплин. В режиме аттестации доступ к системе осуществляется с идентификацией личности. Результаты тестирования подтверждаются деканатом и принимаются как официальная оценка. Они заносятся в базу данных как информация о выполнении учебного плана. Объем пакетов тестовых заданий для аттестации должен быть достаточно велик для того, чтобы исключить частое повторение предъявления одних и тех же заданий различным студентам и возможность механического запоминания правильных ответов.

#### ***В. Мониторинг***

Мониторинг процесса обучения и тестирования обеспечивает получение статистики по любым критериям. Универсальная обучающая и аттестующая система обеспечивает возможности для реализации методических замыслов преподавателей при выборе формы задания и сценария обучения и аттестации.

### ***Структура системы***

В соответствии с принятой концепцией сетевого развития системы дистанционного обучения создание обучающей и аттестующей системы в СПбГИТМО осуществляется на основе Internet–технологий, а именно, системы World Wide Web (WWW). Важнейшим преимуществом использования WWW–технологий в образовании является гипертекстовый пользовательский интерфейс, который предполагает создание единой образовательной и

смысловой среды для поддержки свободного творческого мышления. Гипертекстовый интерфейс интуитивно понятен и практически не требует времени на освоение, потому что обеспечивается стандартной программой – браузером. Это единственная программа, которая устанавливается на компьютере пользователя.

Еще одной существенной особенностью и преимуществом использования WWW–технологий в образовании является возможность поддержания диалога. В совокупности с CGI и Java–технологиями обеспечивается возможность создания систем, работающих в интерактивном режиме. CGI–модули, Java–апплеты, Java–скрипты позволяют:

- создавать динамичные, управляемые, интерактивные WWW–приложения;
- извлекать информацию из баз данных и публиковать ее на HTML–страницах в виде текста, таблиц, форм, иллюстраций;
- обрабатывать данные, введенные пользователями в HTML–формы;
- выполнять сложную (многопоточковую, многопользовательскую) обработку данных, полученных от Web–сервера или введенных пользователем;
- создавать HTML–документы с расширенными возможностями навигации;
- обеспечивать безопасность (регистрация, парольный доступ и т. п.);
- обеспечивать статистическую поддержку Web–сервера (отслеживать количество обращений к тем или иным ресурсам, вести подсчет количества пользователей и т. п.).

Для эффективной организации хранения обучающей и контролирующей информации (тестовых заданий, сценария обучения и аттестации, ответов обучаемых и их оценки, информационных обучающихся кадров, индивидуальных учебных планов и другой информации об обучаемых) целесообразно использовать мощную систему управления базами данных, которая обеспечивает:

- эффективное хранение, изменение, поиск разнородной информации;
- высокую компактность хранения данных и высокую скорость доступа к данным;
- эффективный многопользовательский доступ;
- целостность и безопасность данных.

В соответствии с этим программная структура системы содержит следующие основные части:

- HTML–браузер, обеспечивающий гипертекстовый интерфейс взаимодействия студента с обучающей системой;

- приложения (CGI–модули, Java–скрипты, Java–апплеты), обеспечивающие интерактивность и осуществляющие взаимодействие с базами данных;
- Web–сервер, который обеспечивает передачу HTML–документов в сети;
- сервер баз данных, на котором хранится вся информация, используемая при обучении.

Таким образом, функционирование системы происходит по эффективной, но предельно простой схеме. Работа пользователя с системой осуществляется посредством стандартных программ–браузеров HTML–страниц. Приложения (CGI–модули, Java–апплеты, Java–скрипты) обеспечивают интерактивное взаимодействие системы с пользователем (проведение обучения, текущего контроля знаний и аттестаций), извлечение и запись информации в базы данных.

#### ***Порядок работы с системой***

Работа пользователя с обучающей и аттестующей системой осуществляется посредством стандартных программ–браузеров HTML–страниц. Система вызывается по адресу Internet. Работа начинается с процедуры регистрации, которая заключается во вводе обучаемым уникального идентификационного номера (например, номера студенческого билета/зачетной книжки) и пароля. Система выводит приглашение к работе, в котором указывается ФИО и номер академической группы. Обучаемому предлагается выбрать цикл, дисциплину, раздел, тему для обучения или аттестации.

Предъявляемые обучаемому материалы (тестовые задания, обучающая информация и т. д.) могут быть представлены в текстовом (гипертекст) и графическом (сложные формулы, рисунки, графики, схемы, фотографии, иллюстрации) видах.

Тестовые задания могут быть выполнены в любой из четырех форм:

- закрытой, предусматривающей выбор обучаемым одного или нескольких правильных ответов из предложенного набора;
- открытой, предусматривающей самостоятельную формулировку и ввод ответа в виде целого числа, вещественного числа, текстового выражения;
- на соответствие, предусматривающей установление обучаемым правильного соответствия между элементами двух множеств;
- на установление правильной последовательности, предусматривающей указание правильного порядка в перечисленном наборе элементов.

При каждом новом предъявлении задания в закрытой форме, на соответствие и на установление правильной последовательности значимые элементы задания (альтернативные ответы и т. п.) автоматически переставляются случайным образом.

Задания могут быть независимыми друг от друга или «сцепленными». Под «сцепленным» тестовым заданием понимается цепочка заданий, предъявляемых обучаемому последовательно, при этом предъявление следующего задания из цепочки зависит от результатов ответа на предыдущее задание и от режимов, указанных в сценарии.

Во время обучения или аттестации студенту предъявляются информационные материалы, содержащие название дисциплины или темы тестирования, времени, отводимого для выполнения теста, порядка работы и иной служебной информации. В режиме обучения информационные материалы содержат также опорный конспект изучаемого раздела дисциплины (основные понятия, определения, соотношения), подсказки, объяснения правильных ответов, список рекомендуемой литературы и других источников.

Обучение и аттестация осуществляется по сценарию, составленному преподавателем – автором учебного материала. Сценарий работы определяет последовательность и режимы предъявления заданий и информационных материалов, временные ограничения, правила и критерии выставления оценки. Сценарий определяет также правила выставления оценок. Для каждого тестового задания любой формы возможна только бинарная оценка ответа (правильно/неправильно). Но для каждого задания обязательно должен быть установлен весовой коэффициент. Итоговая оценка по результатам всего тестирования устанавливается по соотношению набранных на данном сеансе тестирования баллов к максимально возможным.

Протокол работы обучаемого с системой сохраняется в базе данных до момента подтверждения полученной оценки администрацией. В систему включены функция просмотра протоколов преподавателем и проведение статистического анализа по различным параметрам.

Таким образом, предлагаемая система охватывает возможности практически всех компьютерных обучающих систем, реализуя их на основе стандартных Intranet/Internet–технологий.

В тестологии под тестовым заданием понимается один вопрос или задача, предлагаемые для ответа обучаемому. Совокупность тестовых заданий, предъявляемых обучаемому в определенной последовательности в соответствии со сценарием, разработанным преподавателем, называется тестом. Тестовые задания, как мы уже отмечали, могут иметь различные формы, которые могут быть сведены, как показывает мировой опыт, к четырем основным: закрытой, открытой, на соответствие, на установление правильной последовательности. При составлении тестовых заданий автор сам выбирает одну из форм задания, наиболее соответствующую его методическим представлениям.

Тестовое задание состоит из констатирующей части, описывающей ситуацию (может отсутствовать) и предложения обучаемому выполнить какие –либо конкретные действия (выбрать правильный элемент из предложенного набора, установить соответствие, или правильную последовательность, найти числовое решение задачи, назвать дату, имя, фамилию, записать название и т. д.). Необходимо следить за корректностью формулировки задания. Например, некорректной будет формулировка вопроса в форме: «Кто автор...?», поскольку обучаемый вправе, например, ответить «человек» или «ученый», хотя на самом деле ему необходимо будет записать фамилию или имя или только фамилию автора. Корректной будет, следующая формулировка: «Приведите имя и фамилию автора...».

Тестовое задание закрытой формы предусматривает выбор обучаемым одного или нескольких правильных ответов из предложенного набора. При этом неправильные ответы должны быть сформулированы так, чтобы они выглядели правдоподобно и нельзя было бы их отбросить из-за их явной нелепости (так называемые дистракторы), видной даже неподготовленному по данной теме студенту, другими словами, необходимо так формулировать набор ответов, чтобы вероятность выбора правильного ответа студентом, владеющим материалом данной темы, была бы близка к единице, а не владеющим – не существенно отличаться от величины  $1/N$ , определяемой случайным выбором из  $N$  возможных ответов. Формально количество возможных ответов в наборе не ограничено, однако мировой опыт применения заданий закрытой формы показывает, что оптимальное число возможных ответов составляет 4–5.

Возможны тестовые задания закрытой формы с одним правильным ответом, когда обучаемый должен выбрать один и только один правильный ответ из набора предложенных, и тестовые

задания закрытой формы с несколькими правильными ответами, когда обучаемый должен указать все правильные ответы в предложенном наборе.

Тестовое задание открытой формы предусматривает самостоятельную формулировку и ввод ответа обучаемым в контексте поставленного вопроса.

В тестовом задании на соответствие предусматривается установление обучаемым правильного соответствия между элементами двух множеств. При этом для усложнения задания количество элементов этих множеств может быть различным. Правильным ответом является установление всех соответствий, любой другой ответ будет неправильным. Рекомендуемое количество элементов множеств от 4 до 7.

В тестовое задание на установление правильной последовательности обучаемый должен установить правильный порядок в перечисленном наборе элементов. В своем ответе он проставляет порядковые номера против элементов набора. Любой ответ, хотя бы частично нарушающий правильный порядок элементов последовательности, воспринимается как неверный.

Таким образом, ответ на одно задание любой формы может быть либо верным, либо неверным (иначе говоря, ответ на одно задание оценивается по двухбалльной системе: 0 или 1), другие оценки не предусматриваются. Для того, чтобы использовать задания различных уровней трудности, вводится понятие «веса» задания, представляющего собой целое число от 0 до 9, причем окончательная оценка по данному заданию получается умножением двухбалльного результата ответа (0 или 1) на вес. Таким образом в зависимости от уровня трудности задания, студент может получить по нему оценку от 0 до 9 баллов. При прохождении нескольких заданий или всего теста баллы, полученные по каждому заданию, автоматически суммируются. Общая оценка знаний студента по всем тесту определяется процентным отношением набранной студентом общей суммы баллов к максимально возможной сумме, также определяемой автоматически.

Предполагается, что приступая к структурированию учебного материала по конкретной дисциплине, преподаватель –разработчик теста проводит исследование, связанное с поиском ответа на вопрос «Что такое знание предмета?». Известный ученый–тестолог В. С. Аванесов при ответе на этот вопрос рекомендует давать такие определения, которые были бы достаточно общими, но в то же время позволяли бы наметить переход к другим, частным понятиям, которые, взятые в совокупности, раскрывали бы содержание данного исходного понятия. Далее, частные понятия, называемые иногда понятийными индикаторами, сами в свою очередь раскрываются

через совокупность так называемых эмпирических индикаторов. В качестве последних обычно выступают

тестовые задания.

Если, например, изучаемая дисциплина состоит из ряда разделов, то в определение понятия «знание предмета» должны включаться названия основных разделов дисциплины. Затем вводится понятийный индикатор «знание раздела». Это понятие раскрывается через основные элементы названия тем, составляющих тот или иной раздел. Далее вводятся понятийные индикаторы второй, третьей и т. д. ступеней, отражающие названия вопросов (общих и частных), входящих в изучаемую тему. Каждому основному вопросу ставятся в соответствие один или несколько эмпирических индикаторов–заданий теста, правильные ответы на которые свидетельствуют о знании темы. Взятые вместе ответы на задания по всем темам и разделам должны свидетельствовать о знании предмета в целом.

Далее разрабатывается план теста. Если, например, тест состоит из четырех разделов, то вначале делается примерная раскладка необходимого числа заданий по каждому разделу, исходя из общего предельного числа, обычно не превышающего 30–60 коротких заданий разного уровня сложности. Число заданий, выделяемых на каждый раздел, зависит от его значимости в изучении дисциплины. Предварительная раскладка заданий дается на примере таблицы 1 (по В. С. Аванесову).

Затем разрабатывается перечень задач, которые ставятся перед тестированием, например:

- А – умение давать определения;
- Б – знание формул, законов, принципов, фактологического материала;
- В – умение применять формулы, законы и принципы для решения задач и примеров;
- Г – умение находить сходство и различия;
- Д – умение представлять материал на графиках и схемах.

Таблица 1

Разделы учебной дисциплины (темы)	Количество заданий	% к общему числу
I	12	20
II	18	30
III	24	40
IV	6	10
Всего	60	100

Если на проверку умения А отвести, к примеру, 10% всех заданий, Б и В – по 30%, Г – 20% и Д – 10%, то общая раскладка числа заданий для рассмотренного примера принимает вид, представленный в таблице 2 (по В. С. Аванесову).

После выработки общего плана теста начинается самый ответственный этап – составление и подбор заданий. При их формировании необходимо руководствоваться рядом требований.

Первое касается количества заданий. Их должно быть примерно в 2–3 раза больше запланированного числа. Это объясняется тем, что не все предлагаемые задания являются, образно говоря, «работоспособными» в той мере, в какой это первоначально считалось: некоторые задания окажутся слишком легкими, другие же, наоборот, более трудными; одни окажутся более информативными, другие менее. Поэтому примерно с половиной заданий придется расстаться после первой же опытной проверки, а с некоторыми из оставшихся – в процессе последующего углубленного анализа.

Таблица 2

Умения и % заданий по их проверке	Номера разделов, процент и число заданий				Всего для проверки каждого умения
	I – 20%	II – 30%	III – 40%	IV – 10%	
А – 10%	1	2	2	1	6
Беларус – 30%	4	5	7	1	17
В – 30%	4	5	7	2	18
Г – 20%	2	4	5	1	12
Д – 10%	1	2	3	1	7
Всего	12	18	24	6	60

Второе требование касается формы заданий. Как отмечалось выше, выбор формы тестового задания предполагает использование соответствующего ей компьютерного анализатора: свободно–конструируемого, выборочно–конструируемого, простого выборочного или альтернативного. В процессе опытной эксплуатации тестовых заданий могут выявиться ситуации, когда реакция компьютера на ответы обучаемых не совпадает с

реакцией эксперта –преподавателя. Это, к сожалению, наиболее часто возникает при использовании открытой формы тестовых заданий. При всей своей привлекательности, которая обуславливается наибольшей педагогической эффективностью открытых заданий, связанной с тем, что в них минимален объем «подсказки» для ответа, без проведения педагогического эксперимента с последующей

обработкой протоколов диалога обучаемых, выявления причин возникновения неадекватных реакций (например, из-за неучета синонимии, некорректного выбора масок дескрипторов и т. д.) и корректировки компьютерного анализатора не может быть достигнута основная цель компьютерного тестирования – перенесение центра тяжести учебного процесса с аудиторной (под управлением преподавателя) на самостоятельную (под управлением компьютера) работу, что и является, на наш взгляд, основной задачей дистанционного обучения.

#### ***Заключение***

Применяемая в СПбГИТМО методика компьютерного тестирования по курсу истории, которая является одной из форм самостоятельной работы студентов, имеет уже десятилетний опыт. На кафедре всемирной истории создан значительный по объему банк тестовых заданий, прошедших многолетнюю «обкатку». В помощь студентам издано рекомендованное Советом АИК учебное пособие «400 тестовых заданий по курсу «Россия в мировой цивилизации»». Что же касается технической реализации компьютерного тестирования, то первоначально оно проводилось в дисплейном классе на базе СМ ЭВМ под управлением операционной ситемы RSX 11–М (8 рабочих мест). Последние четыре года тестирование проводится в компьютерном классе Гуманитарного факультета (12 рабочих мест) в операционной системе Novell NetWare 3. 11. Со следующего учебного года оно будет проводиться по вышеописанной технологии в общеуниверситетской сети Intranet с последующим выходом в Федеральную компьютерную сеть университетов России RUNNet.