

Компьютерные и телекоммуникационные технологии в сфере образования

Андреев Александр Александрович — зав. кафедрой педагогики Московского государственного университета экономики, статистики и информатики (МЭСИ), доктор педагогических наук. E-mail: iet@rector.mesi.ru

Информатизация образования представляет собой систему методов, процессов и программно-технических средств, интегрированных с целью сбора, обработки, хранения, распространения и использования информации в интересах её потребителей. Цель информатизации состоит в глобальной интенсификации интеллектуальной деятельности за счёт использования новых информационных технологий (НИТ): компьютерных и телекоммуникационных.

Информатизация образования позволит:

- построить открытую систему образования, обеспечивающую каждому индивиду собственную траекторию обучения;
- коренным образом изменить организацию процесса познания путём смещения его в сторону системного мышления;
- создать эффективную систему управления информационно-методическим обеспечением образования;
- рационально организовать познавательную деятельность обучаемых в ходе учебного процесса;
- использовать специфические свойства компьютера, позволяющие индивидуализировать учебный процесс и обратиться к принципиально новым познавательным средствам;
- построить, развивать и совершенствовать системы дистанционного обучения (ДО) различного уровня.

Кроме того, новые информационные технологии помогут решить ряд принципиально новых дидактических задач:

- изучать явления и процессы в микро- и макром мире, внутри сложных технических и биологических систем на основе использования средств компьютерной графики и компьютерного моделирования;
- представлять в удобном для изучения масштабе времени различные физические, химические, биологические и социальные процессы, реально протекающие с очень большой или очень малой скоростью.

При этом знания учащимися могут быть получены **декларативным способом**, т.е. ориентированным на последовательное предъявление порций учебной информации и контролем её усвоения (компьютерные учебники, тестовые и контролирующие программы, справочники и учебные базы данных, учебные видеофильмы), или **процедурным**, т.е. строящимся на основе моделей изучаемых объектов, процессов и явлений (имитационные модели, предметно-ориентированные среды и разрабатываемые на их основе лабораторные практикумы, тренажёры, игровые программы).

Информатизация образования предполагает:

- внедрение средств НИТ в образовательный процесс;
- повышение уровня компьютерной (информационной) подготовки участников образовательного процесса;
- системную интеграцию информационных технологий в образовании, поддерживающих научные исследования, процессы обучения и организационного управления;
- построение и развитие единого образовательного информационного пространства.

Термин «информационные технологии обучения» не устоялся. Наиболее приемлемой для системы дистанционного обучения (СДО) является трактовка М.И. Желдака, понимающего под информационными технологиями «совокупность методов и технических средств сбора,

организации, хранения, обработки, передачи и представления информации, расширяющие знания людей и развивающие их возможности по управлению техническими и социальными процессами». Следует отметить, что последние два-три года, ввиду интенсивного использования и повышения роли телекоммуникаций в образовании, стало широко использоваться комплексное словосочетание «компьютерные и телекоммуникационные технологии». Поскольку понятие «информационные» включает в себя и компьютерные, и телекоммуникационные средства, логичнее использовать общепринятый устоявшийся термин «новые информационные технологии» и соответствующую аббревиатуру НИТ.

Особенность большинства НИТ в высшем образовании состоит в том, что они базируются на современных персональных компьютерах. При этом персональный компьютер уверенно вошёл в систему дидактических средств, став важным элементом предметной среды.

С 1994 г., со времени выхода в свет монографии И.В. Роберт*, под средствами новых информационных технологий (СНИТ) понимаются «программно-аппаратные средства и устройства, функционирующие на базе микропроцессорной техники, современных средств и систем телекоммуникаций информационного обмена, аудио-, видеотехники и т.п., обеспечивающие операции по сбору, продуцированию, накоплению, хранению, обработке, передаче информации».

* Роберт И.В. Современные информационные технологии в образовании. М.: Школа-Пресс, 1994. 205 с.

В настоящее время разработано и эксплуатируется значительное число СНИТ, их парк меняется почти ежегодно. К средствам и системам НИТ, которые используются и потенциально могут быть использованы в образовании, относятся: компьютеры всех классов (от «супер» до «палм-топ»), дисплей, принтер, память, устройство ввода речи в компьютер, сканер, клавиатура, базы данных, базы знаний, системы мультимедиа, видеотекст, телетекст, ТВ-информ, ОТИК, модем, пак, компьютерные сети, электронная почта, электронные конференции, информационно-поисковые системы, цифровые фотокамеры, экспертные обучающие системы, устройства вывода графической информации, гипертекстовые системы, телевидение, радио, телефон, факс, голосовая электронная почта, телеконференции, электронная доска объявлений, программные средства навигации в Интернете, автоматизированные библиотеки, программные средства учебного назначения, засекречивающая аппаратура, редакционно-издательские системы, CD-ROM, системы распознавания текста, программные комплексы (языки программирования, трансляторы), синтезаторы речи по тексту, средства передачи данных, радиостанции (КВ, УКВ, спутниковые), пейджеры, системы «виртуальной реальности», геоинформационные системы. Этот список далеко не полный, но он даёт представление о многообразии систем и средств НИТ.

Использование вышеперечисленных СНИТ обеспечивает:

- 1) интенсификацию всех уровней учебно-воспитательного процесса;
- 2) многоаспектное развитие обучаемого;
- 3) подготовку выпускников вузов к жизни в условиях информационного общества;
- 4) реализацию социального заказа, обусловленного процессами глобальной информатизации.

Структурированный список средств НИТ приведён в таблице. За основание типологизации взят способ передачи и представления учебной информации. Список средств НИТ включает в себя 19 наименований, объединённых в три группы: А-аудио, V-видео, Р-текст. Здесь же указаны распространённость и возможные направления их использования: в учебных целях (Уч.), в интересах административной работы вуза (Адм.) и рекламе образовательных услуг (Рекл.). В последнем столбце таблицы отмечены типовые организационные формы проведения занятий, в которых целесообразно использовать указанные средства НИТ: лекции, семинары, установочные занятия, экзамены, консультации, зачёты.

Средства и системы новых информационных технологий в системе дистанционного обучения

Средства НИТ

Обл. прим.

Распр.

Форма обучения

А-аудиогруппа

Радио	уч., рекл.,	редко	лекц.
Радиотрансляционная сеть	уч., рекл.	редко	лекц., устн. зан.
Телефон		часто	конс.
Аудиозапись	уч., адм.	часто	лекц., устн. зан., сем.
Аудио-конференция	уч.	эпизод.	устн. зан., сем., конс.

V-видеогруппа

Голосовая почта	уч.	эпизод.	конс.
Телевидение с голосовой обратной связью	уч., рекл.	эпизод.	лекц., устн. зан., сем., конс.
Телевидение с обратной связью по электронной почте	уч., рекл., адм.	редко	лекц., устн. зан., сем., конс.
Медленно сканирующее телевидение	уч.	редко	лекц., устн. зан.
Телевизионные видеоконференции	уч.	эпизод.	лекц., устн. зан., сем.
Видеоконференцсвязь	уч.	редко	лекц., сем.
Видеотелефон	уч.	редко	лекц.
Видеозапись на магнитных носителях	уч., рекл.	часто	экз., сам. раб.

P-тексто-графическая группа

Электронная почта	уч., адм.	часто	конс., тест.
Компьютерные конференции в реальном времени	уч., адм.	редко	лекц. (текст), сем., конс.
Факс	уч., адм.	часто	конс.
Традиционная почта	уч., адм.	часто	конс., тест.
Электронная доска объявлений	уч., адм.	редко	сем., конс.
ТВ-информ, ОТИК	уч., адм.	редко	лекц. (текст), конс.

Очевидно, что компьютеры в мультимедийной комплектации входят во все группы.

В полной мере задачи информатизации, становления и развития СДО могут быть решены на пути использования дешёвых информационных технологий, основой которых являются мобильные портативные персональные компьютеры (МППК).

МППК имеют широкий спектр функциональных свойств от калькуляторов до полноценных персональных компьютеров. Специально для нужд образования они не предназначены, но могут эффективно применяться в учебном процессе.

МППК — это компьютеры, выполненные на базе микропроцессоров, размеры и вес которых позволяют без вреда для здоровья транспортировать и работать на них. Размеры МППК могут изменяться в широких пределах от размеров записной книжки до размеров небольшого портфеля (кейса). Большинство из них конструктивно выполнено в виде раскрывающейся папки, состоящей из двух обложек, одна из которых являет собой дисплей, а другая — клавиатуру. Минимальные размеры устройства ограничены эргономическими условиями взаимодействия пользователя с МППК.

На современном российском рынке представлено большое количество МППК, в основном иностранных фирм ECTACO, CASIO, CITIZEN, SHARP, PSION, COMPAG, PHILIPS, NEC и др. Парк выпускаемых изделий очень велик. Встречаются и отечественные МППК. Это, например, МППК «КОМПИ», который выпускает московская фирма РИКОР, весом 1,6 кг, с речевым синтезатором, органайзером, записной книжкой, электронными часами, простым текстовым редактором. Вычислительные возможности этого МППК соответствуют возможностям компьютера на базе 386 процессора.

Исследования технико-экономических, дидактических и эргономических характеристик парка МППК показали, что их можно разбить на два класса: специализированные и универсальные. Специализированные МППК делятся на калькуляторы, электронные блокноты, обучающие системы и текстовые плееры, а универсальные на имеющие устройства связи и нет.

Классификация мобильных портативных персональных компьютеров (МППК)

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ

- интегральные обучающие системы
- текстовые плееры
- калькуляторы

электронные блокноты
УНИВЕРСАЛЬНЫЕ
сетевые
несетевые

Ярким примером подкласса специализированных МППК интегральных обучающих систем может служить система ER-486T фирмы ECTACO (США), содержащая учебные материалы, разговорник, говорящий словарь, упражнения, функции органайзера. ER-486T конструктивно выполнен в виде раскрывающихся подложек. Размер экрана 10x4 см. Высота букв текста 2,5 — 3 мм. На экране умещается 8 строк по 25 символов. Размер клавиш ввода 9x6 мм. Функциональную дидактическую основу устройства составляет англо-русский и русско-английский словарь на 500 000 слов и выражений. Этот словарь можно расширить, создав собственный словарь пользователя.

ER-486T имеет постоянную и переменную информационные части. Постоянная часть содержит учебный материал, который жёстко запрограммирован в устройстве, и ни содержание, ни способ его подачи изменить нельзя. Содержание переменной части может быть дополнено преподавателем-разработчиком или тьютором. Последние, используя возможности режима «записной книжки», могут внести свои дополнения в виде тестов, заданий и т.д.

Электронные блокноты представляют собой прообраз электронной книги. Они обладают такими дидактическими возможностями, как хранение, поиск и замена текстовой информации с обеспечением прослушивания с помощью синтезатора или чтения с экрана. Оперативный ввод и редактирование текста осуществляются с клавиатуры, а большие объёмы информации могут быть загружены с помощью связи PC LINK с персонального компьютера, на котором он предварительно готовится. Многочисленные дополнительные функции, встроенные в ППК (часы, адреса, расписание, игры, справочники), могут использоваться для рациональной организации образовательного процесса обучающегося.

Современный рынок электронных средств предлагает арифметические и инженерные калькуляторы. Программируемые калькуляторы, которые в изобилии использовались в конце 1980-х годов (типа отечественных МК-65), быстро исчезли в связи с широким распространением персональных компьютеров. В образовательном процессе калькуляторы применяются достаточно широко при изучении естественнонаучных дисциплин, благодаря простоте использования, дешевизне и портативности конструктивного исполнения.

Впрочем, калькуляторы (если не считать программируемые инженерные) и электронные блокноты можно отнести к компьютерам условно, так как они не являются программируемыми электронными устройствами.

Первые универсальные МППК появились около десяти лет назад. Они не имели жёсткого диска и загружались с дискеты, содержащей урезанные версии операционной системы и несколько популярных программ (редактор текста, таблиц и пр.). Сегодня в компьютерных салонах можно встретить (note-book) с большим жёстким диском, процессором Pentium-200, оперативной памятью 32 мегабайта, высокоскоростным приводом для лазерных дисков, встроенным факс-модемом и другими возможностями. Стоимость этого устройства \$5000. Для учебного процесса это хорошо, но дорого. Кроме того, эти МППК имеют большие размеры, в среднем 20x50x10 см. Будущее за карманными универсальными компьютерами, которые называют «palm-top» («на ладони») или PDA (Personal Digital Assistant). В качестве примера можно привести модель Pilot фирмы U.S.Robotics. Память до 1 мегабайта, вес 160 грамм и отсутствие традиционной клавиатуры, вместо которой ввод символов осуществляется с помощью работы пером на всплывающей на сенсорном дисплее электронной клавиатуре или письма от руки в специальном окошке. МППК сам распознаёт текст и преобразует его в шрифтовый вид. Имеется связь с базовым персональным компьютером. Ещё большими функциональными возможностями обладает последняя модель семейства PDA Newton Message Pad 200 фирмы Apple. Она оснащена RISC-процессором, сопоставимым по мощности с 120-мегагерцовым Pentium, совместима с компьютерами Apple и с Intel-совместимыми традиционными персональными компьютерами. Важной дидактической особенностью

Newton 200 является встроенная поддержка записи и воспроизведения голоса, что позволяет легко превратить компьютер в телефон, добавив специальную радиомодемную PC-карту. Кроме того, МППК распознаёт написанный от руки русский текст.

Существующие модемные PC-карты позволяют объединить в единое целое сотовый телефон и карманный компьютер, оснащённый разъёмами стандарта PC Card. В результате по сотовой связи можно передавать факсы и данные или обмениваться сообщениями электронной почты через Интернет. Фактически, это будет прообраз интегрированного коммуникационно-вычислительного устройства ближайшего будущего, оптимального для обучающегося в системе ДО.

Кроме мобильных компьютеров общего назначения в развитых зарубежных странах разработан и выпускается ряд специализированных компьютеров для сферы образования. В качестве примера можно привести предназначенные для студентов и школьников МППК Dream Writer (компании NTS Computer System) и Alpha Smart (Intelligent Peripheral Devices, Inc.). Они имеют низкую стоимость (200–400 долларов), полноразмерную клавиатуру и вес в пределах одного килограмма.

Между тем перечисленные модели бедны по своим дидактическим функциям и предназначены в основном для обучения и работы в текстовом редакторе.

Универсальные МППК делятся на те, которые имеют встроенные аппаратно-программные устройства для обеспечения пейджинговой, сотовой, факсимильной связи (сетевые), и не имеющие таковой.

МППК позволяют:

- представить учебную информацию в виде текста, графики, мультимедиа;
- подготовить материалы для обучения и учения с помощью текстового редактора, табличного процессора, базы данных, системы презентаций;
- использовать готовые компьютерные обучающие программы;
- освоить научную организацию труда (органайзер);
- осуществлять опосредованное общение преподавателей со студентами и студентов между собой в реальном (on-line) и отложенном (off-line) времени;
- добраться до удалённых баз данных и электронных библиотек;
- использовать возможности Web-телевидения и Интернет-телефонии.

Долгое время считалось, что проблемы применения универсальных МППК в образовании мало отличаются от проблем применения традиционных персональных компьютеров, и широкое их внедрение в образовательный процесс ограничивается высокой стоимостью (до \$ 6000 — 10 000). Однако это не так. МППК могут эффективно работать только в составе системы дистанционного обучения (СДО).

Основная идея Концепции применения МППК в СДО выражена в словосочетании «компьютер идёт к студенту и преподавателю».

Целью Концепции является эффективная реализация принципов дистанционного обучения.

Задачи Концепции состоят в:

- определении роли и места МППК;
- разработке дидактических требований к ним;
- обучении студентов и преподавателей работе с МППК на уровне пользователей;
- отработке методических вопросов их применения в образовательном процессе;
- разработке информационной среды для дистанционного обучения и инфраструктуры для обеспечения эксплуатации.

Основные принципы Концепции:

- МППК должны иметь по возможности все участники образовательного процесса;
- разрабатываемые или выбираемые из имеющихся МППК должны быть экологичны;
- СДО должна обладать мощной информационной системой, обеспечивающей образовательный процесс;
- МППК должен быть использован не изолированно, а в СДО, при реализации подхода

«клиент-сервер»;

- СДО должна иметь развитую инфраструктуру, обеспечивающую эффективную эксплуатацию и ремонт МППК;
- МППК должен взаимодействовать со всеми элементами СДО с помощью проводной, сотовой, факсимильной, пейджинговой связи;
- операционная система МППК должна быть унифицирована с известными компьютерными платформами.

В СДО МППК находится в личном пользовании у студента и преподавателя, которые могут покупать его или получают напрокат. Обмен учебной и управленческой информацией осуществляется через систему связи или напрямую при непосредственном контакте с помощью кабеля или инфракрасной линии связи. Информация, подлежащая обмену при применении МППК, делится по содержанию на учебно-методическую и административно-организационную. Первая подразделяется на медленно меняющуюся (учебные программы, учебные пособия, методики, справочники, тематика курсовых работ и др.) и оперативную (информация, передаваемая при консультациях, обсуждениях учебных вопросов на семинарах, контрольные мероприятия и т.д.). Административно-организационная включает в себя информацию о регистрации, учёте успеваемости, расписание занятий, документы об оплате и др.

МППК в учебном процессе могут применяться для:

- записи учебно-методического материала, а также учебников, хрестоматий, книг, статей, выполненных в электронной форме, для предварительного ознакомления и самостоятельной работы;
- подготовки баз данных для рефератов, статей, сочинений;
- самоконтроля, работы с учебными программами;
- планирования учебной работы, ведения электронного дневника, записи расписания занятий, телефонов и адресов (органайзер);
- хранения баз данных: справочников, переводчиков, обучающих программ, создаваемых самостоятельно и получаемых с опорного компьютера тьютора и электронной библиотеки;
- работы в информационных сетях (Internet, Fido и т.п.).

Определяя набор технологических средств в общем комплексе мобильных информационных систем, следует отметить, что традиционный настольный Wintel-компьютер в сетевом классе может выполнять функцию опорного электронного абонента под Windows CE, с которым обмениваются информацией мобильные МППК учащихся.

Кроме перечисленных выше учебных, информационных и методических материалов, которыми преподаватель обменивается с учащимися, его МППК может хранить учебные планы, расписания, журналы оценок успеваемости, подсказки и конспекты к читаемым лекциям, ключи (ответы) к задачам и контрольным, тесты и материалы тестирования, справочники и многое другое. Кроме того, благодаря дистанционным средствам МППК, тьютор может получить доступ к настольному персональному компьютеру в удобное время.

В отличие от обычных технических средств обучения (традиционных ТСО) СНИТ позволяют не только насытить обучающегося большим количеством готовых, строго отобранных, соответствующим образом организованных знаний, но и развивать интеллектуальные, творческие способности учащихся, их умение самостоятельно приобретать новые знания, работать с различными источниками информации.

Отсутствие в достаточном количестве в вузах компьютерной и телекоммуникационной техники не должно повергать научно-педагогическую общественность в режим пассивного ожидания её появления. К этому нужно быть морально и интеллектуально подготовленными. Необходимо, опережая массовую практику и реальные возможности широкого внедрения СНИТ, определять их место и роль в учебном процессе, пропагандировать уникальные дидактические возможности этих средств. Уже сегодня широкое применение в СДО при использовании компьютерных сетей находят: электронная почта и конференции, телеконференция и видеотелефон.

Электронная почта

Электронная почта (ЭП, E-mail) относится к средствам дистанционного доступа. Это один из режимов (услуг), предоставляемых компьютерными сетями. ЭП позволяет пользователям (преподавателям, обучающимся) обмениваться текстовыми и графическими сообщениями. Для реализации режима ЭП рабочее место пользователей должно быть оснащено аппаратно-программными средствами: компьютером, принтером, модемом, монитором, клавиатурой, манипулятором мышь и соответствующим программным обеспечением. Традиционная базовая компьютерная подготовка пользователя достаточна для свободной работы обучающегося в режиме ЭП.

Следует обратить внимание на то, что время доставки сообщения состоит из времени, которое требуется для пересылки сообщения с компьютера отправителя на компьютер получателя, и времени, через которое получатель обратится к своему «почтовому ящику» и прочтёт пришедшее сообщение. Это позволяет пользователям работать асинхронно, т.е. в удобное для себя время. Расстояние между пользователями не играет роли и может колебаться от нескольких метров до нескольких тысяч километров, в зависимости от используемых линий связи: спутниковых, кабельных, радиорелейных и т.д.

ЭП позволяет:

- передавать сообщения, подготавливаемые непосредственно с помощью клавиатуры компьютера или хранящиеся в памяти в виде файлов или компьютерных программ;
- хранить в памяти компьютера учебную информацию с возможностью распечатки её на принтере;
- демонстрировать тексты и графики на экране дисплея;
- готовить и редактировать текстовые сообщения как принимаемые, так и отсылаемые;
- использовать и пересылать компьютерные обучающие программы.

С помощью электронной почты можно организовать так называемые виртуальные учебные классы. Режим «списки рассылки» (mailing lists) даёт возможность совместного общения групп пользователей. Число списков рассылки (дискуссионных групп) может быть очень большим и ограничивается возможностями аппаратуры и разрешённым лицензией количеством списков рассылки для данного лист-сервера. В созданной учебной группе объявляются правила и способы подписки, после чего она приступает к работе. Каждое сообщение, посланное в дискуссионную группу любым её участником, автоматически рассылается лист-сервером всем участникам. Одним из участников является преподаватель.

ЭП может быть использована для невербального общения участников учебного процесса, для пересылки файлов, баз данных и документов.

Чтобы использовать электронную почту, достаточно овладеть простым текстовым редактором и несколькими командами для отправки, приёма и манипуляции с информацией. Так что при реализации обмена возникает больше психолого-педагогических проблем, нежели технических. Устная речь сопровождается жестами, мимикой. Для компенсации эмоционального человеческого общения при переписке можно использовать «смайлики» для передачи радости и грусти, хотя они в полной мере не решают проблемы. Психологические аспекты перехода к письменной речи в E-mail похожи на те, которые наблюдаются при переходе от работы с помощью ручки и бумаги к пишущей машинке. Между тем письменная речь воспитывает аккуратность, точность и краткость выражения мысли.

Преподаватель может использовать электронную почту при подготовке к занятиям, для консультаций с коллегами и поиска материала в Интернете через FTP-серверы. Обучающиеся — для получения необходимой учебной информации, для консультаций с преподавателем и взаимообучения.

При проведении семинаров электронную почту целесообразно использовать по схеме: «выступление» преподавателя, «выступления» участников семинара, «обсуждение», заключительное «слово» преподавателя. Кавычки указывают на тот факт, что весь процесс происходит в эпистолярном жанре, через письменную речь.

Кроме того, ЭП можно с успехом использовать при проведении семина-

ра-взаимообучения, семинара-дискуссии и электронной лекции, когда обучающимся пересылаются текст лекции, выдержки из рекомендованной литературы, а затем проводятся консультации по электронной почте.

Электронные конференции

Электронные или компьютерные конференции (ЭК) позволяют получать на мониторе компьютера пользователя тексты сообщений, передаваемых участниками «конференции». Аппаратное оснащение рабочих мест такое же, как в режиме ЭП. Программное обеспечение зависит от режима использования ЭК.

ЭК объединяет заинтересованный круг пользователей в составе учебной группы, которые могут быть разделены в пространстве и во времени. Сообщение, посланное участником ЭК, попадает ко всем её абонентам. Этот способ общения полезен и дешёв, участнику ЭК достаточно иметь лишь почтовый ящик.

Работа ЭК возможна в режиме реального времени, например, при использовании системы IRC (Internet Relay Chat) и произвольного во времени доступа (по необходимости и возможности).

ЭК могут проводиться в режиме USENET newsgroups. В отличие от списков рассылки, основанных на применении электронной почты, группы новостей требуют от пользователей онлайн-подключения. Работа с ними аналогична спискам рассылки, участники читают посланные в группу сообщения, отвечают на них, обсуждают проблемы. Разница в том, что всё происходит «сейчас и сразу». Сервер новостей письма никому не рассылает. Он в реальном времени отображает дискуссию в группе и принимает новые сообщения от желающих высказаться.

Телеконференцсвязь и видеотелефон

Телеконференцсвязь и видеотелефон обеспечивают возможность двухсторонней связи между преподавателем и обучающимися. При этом происходит одновременная передача видеоизображения, звука и графических иллюстраций, которые можно наблюдать в трёх окнах на экране каждого монитора абонентов (преподавателей и обучающихся). При групповых занятиях в большой аудитории имеется возможность проецировать изображение монитора компьютера на большой экран с помощью жидкокристаллического или иного проекционного устройства.

Аппаратно-программное оборудование рабочего места включает в себя: компьютер, монитор, принтер, видеокамеру, соответствующее программное оборудование, клавиатуру, манипулятор, мышь, модем.

Видеотелефон отличается от телеконференцсвязи ограниченностью размеров и качества представления визуальной информации и невозможностью использовать в реальном времени компьютерные приложения.

Кроме средств компьютерных и телекоммуникационных технологий в СДО активно используются:

- 1) учебные книги (твёрдые копии на бумажных носителях и электронные варианты учебников, учебно-методических пособий, справочников и т.д.);
- 2) сетевые учебно-методические пособия;
- 3) компьютерные обучающие системы в обычном и мультимедийном вариантах;
- 4) аудио-учебно-информационные материалы;
- 5) видео-учебно-информационные материалы;
- 6) лабораторные дистанционные практикумы;
- 7) тренажёры с удалённым доступом;
- 8) базы данных и знаний с удалённым доступом;
- 9) электронные библиотеки с удалённым доступом;

- 10) средства обучения на основе экспертных обучающих систем (ЭОС);
- 11) средства обучения на основе геоинформационных систем (ГИС);
- 12) средства обучения на основе виртуальной реальности (VR).

В традиционном учебном процессе средства обучения реализуются через технические средства обучения (ТСО): магнитофоны, видеоманитофоны, кинопроекторы, диапроекторы, кодоскопы, компьютеры. В системе открытого образования (СОО) средства обучения в большинстве своём реализуются через средства компьютерных и телекоммуникационных технологий.

Учебные книги

Традиционные учебники, учебно-методические пособия, рабочие тетради и др. печатные издания широко используются в СОО. Даже в зарубежных системах образования, где технический уровень оснащения образовательного процесса высок, доля печатных изданий достаточно велика. Кроме того, надо учитывать, что менталитет и техническое оснащение российских студентов таковы, что если перед ними положить учебный материал, исполненный в виде книги, компьютерной дискеты и видеокассеты, то они наверняка протянут в первую очередь руку к книге, в то время как зарубежный студент — к видеокассете.

Как показывает опыт, при разработке дидактических печатных материалов для СДО необходимо руководствоваться следующим:

- учебные пособия по полноте содержания должны быть составлены таким образом, чтобы минимизировать обращение обучающегося к дополнительной учебной информации;
- при построении структуры учебного материала в пособии целесообразно использовать модульный принцип;
- в пособии должны быть приведены подробные инструкции по изучению материала и организации самостоятельной работы;
- обязательными элементами должны быть контрольные задания, глоссарий, вопросы для самопроверки с ответами и тренировочные задания.

Существующие отечественные и зарубежные печатные учебные пособия для дистанционного обучения весьма разнообразны. Например, в начале каждого пособия, издаваемого в Московском государственном социальном университете, помещается текст самовнушения (настроения), прочтение которого помогает лучше воспринимать учебный материал. Подобное введение элементов суггестивной педагогики в дидактическое оснащение ДО можно только приветствовать. Во многих зарубежных пособиях в начале разделов приводятся ключевые слова, а в конце — толкования новых, часто используемых терминов.

В целом рациональная структура учебного печатного пособия (УПП) по дисциплине (курсу), инвариантная к содержанию учебной дисциплины, должна включать в себя следующие разделы:

- 1) введение в дисциплину (история, предмет, актуальность, место и взаимосвязь с другими дисциплинами программы по специальности);
- 2) учебную программу по дисциплине (курсу);
- 3) цель и задачи изучения дисциплины;
- 4) методические указания по самостоятельному изучению курса;
- 5) оглавление;
- 6) основное содержание, структурированное по разделам (модулям);
- 7) тесты, вопросы, задачи с ответами для тренинга (по разделам);
- 8) итоговый тест;
- 9) практические задания для самостоятельной работы;
- 10) тематику для небольших научно-исследовательских работ;
- 11) толковый словарь терминов;
- 12) список сокращений и аббревиатур;
- 13) заключение;

14) список литературы (основной, дополнительной, факультативной);

15) хрестоматию (дайджест) по дисциплине, содержащую выдержки из учебников, научных и журнальных статей, методик и др. учебных материалов по тематике курса;

16) краткую творческую биографию автора пособия.

В связи с экспансией в образование СНИТ можно слышать мнения о потере актуальности печатных изданий. Однако, как показали исследования, проведённые в Институте холодинамики Российской академии естественных наук (директор, доктор психологических наук Н.В. Маслова), учебный материал можно представлять студентам биоадекватно (природосообразно), как систему ярких опорных образов, наполненных исчерпывающей структурированной информацией в алгоритмическом порядке. В этом случае задействуются различные каналы восприятия учащихся (слух, зрение, обоняние и др.), что позволяет заложить учебную информацию в долговременную память. Ключом «вывода» информации из долговременной памяти служит любой из сигналов, направленных в мозг (слово, запах, движение или образ).

Цель такого представления учебной информации — формирование у обучаемого системы мыслеобразов. Структура биоадекватного представления имеет четыре ярко выраженные части:

- образ изучаемого явления;
- пояснение к образу;
- упражнение на закрепление;
- творческие задания по изучаемому явлению.

Каждая из этих частей направлена на решение определённой дидактической задачи, а именно:

- репрезентацию образа изучаемого явления;
- предоставление информации об образе;
- закрепление мыслеобраза изучаемого явления;
- творческое использование мыслеобраза.

Исследования и апробация биоадекватных учебников в различных образовательных учреждениях, проведённые Институтом холодинамики РАЕН, показали, что биоадекватное представление учебного материала сокращает время обучения в 3–5 раз, высвобождает ресурсы здоровья обучающегося, наилучшим образом приспособлено для самостоятельной работы. Все эти свойства позволяют рекомендовать биоадекватное представление учебного материала как в УПП, выполненных в твёрдых копиях, так и на Web-страницах учебных серверов при сетевом обучении.

Для повышения эффективности образовательного процесса в дополнение к УПП в твёрдых копиях используются компьютерные обучающие программы в обычном и мультимедийном вариантах.

Электронные варианты учебных печатных материалов обладают рядом положительных свойств: компактно хранятся в памяти компьютера или на внешнем магнитном носителе, позволяют оперативно вносить в них изменения и передавать на большие расстояния по электронной почте. Кроме того, при наличии принтера оно легко превращается в твёрдую копию. В учебном процессе ДО электронное издание особенно удобно при использовании МППК в режиме «плееров».

Сетевые учебные материалы

На основе исследования структур сетевого представления учебного материала, разработанных А.И. Ракитовой, Е.С. Полат, М.В. Моисеевой и др., а также зарубежными университетами, ведущими обучение в сети Интернет, было установлено, что средство обучения должно представлять собой сетевой учебно-методический интерактивный комплекс, который относится к сетевым электронным учебникам второго поколения с расширенными функциями интерактивности за счёт использования таких услуг Интернета, как Usenet, IRC, Iphone.

Комплекс содержит организационно-методический, информационно-обучающий и

идентификационно-контролирующий дидактические блоки. Психолого-педагогические функции комплекса реализуются посредством представления учебного материала в среде гипермедиа и дидактического взаимодействия студентов с преподавателями и со средствами обучения с помощью E-mail, Usenet, IRC, Iphone.

Организационно-методический блок включает в себя информацию о целях, задачах курса, его связях с другими дисциплинами, входящими в учебную программу, краткую характеристику содержания тем учебной программы, порядок и рекомендации по изучению дисциплины, обзор литературы, формы отчётности и контроля, порядок организации взаимодействия с преподавателем. Для психологического комфорта студентов модуль визуализирован и представляет собой запись установочного занятия на видеокассету с последующей оцифровкой. Содержательная часть модуля дублируется текстовым файлом.

Информационно-обучающий блок состоит из модулей, равных по объёму учебной теме. Модули выполнены в среде гипермедиа. Каждый сопровождается тестами для самопроверки, а весь блок — итоговым тестом по курсу и экзаменационными билетами. Гипертекстовые ссылки, имеющиеся в учебном тексте, дают возможность студенту знакомиться со специально созданной электронной хрестоматией по тематике курса, информационными ресурсами Интернета и электронной библиотеки МЭСИ.

Электронная хрестоматия представляет собой структурированный набор фрагментов из альтернативных учебных пособий, статей, компьютерных обучающих программ и другой информации по тематике дисциплины (обязательной и факультативной).

Кроме того, практические задания, разработанные к каждой теме, обеспечивают реализацию проблемного метода обучения. Выполненные в соответствии с графиком, они пересылаются преподавателю по электронной почте для проверки и обсуждаются в виртуальной учебной группе с использованием Usenet или IRC.

Контроль осуществляется путём проверки итогового теста и экзамена, который проводится с помощью видеоконференцсвязи (ProShare, Share-Vision) или очно.

Компьютерные обучающие программы заявили о себе как о средстве обучения в начале 1970-х годов в период появления персональных компьютеров, но до сих пор не имеют общепризнанного «узаконенного» названия. Наиболее часто встречаются такие формулировки, как программно-методический комплекс, контролирующе-обучающие программы и программные средства учебного назначения (ПСУН).

ПСУН называется средство, в котором отражается некоторая предметная область, в той или иной мере реализуется технология её изучения, обеспечиваются условия для осуществления различных видов учебной деятельности. Такие программные средства обычно предназначаются для использования в традиционном учебно-воспитательном процессе, при подготовке, переподготовке и повышении квалификации кадров, для развития личности обучаемого, интенсификации процесса обучения и т.п. ПСУН позволяют:

- индивидуализировать и дифференцировать процесс обучения;
- осуществлять контроль с диагностикой ошибок и обратной связью;
- осуществлять самоконтроль и самокоррекцию учебной деятельности;
- высвободить учебное время за счёт выполнения компьютером трудоёмких рутинных вычислительных работ;
- визуализировать учебную информацию;
- моделировать и имитировать изучаемые процессы или явления;
- проводить лабораторные работы в условиях имитации на компьютере реального опыта или эксперимента;
- формировать умение принимать оптимальное решение в различных ситуациях;
- развивать определённый вид мышления (например, наглядно-образное, теоретическое);
- усилить мотивацию обучения (в частности, за счёт изобразительных средств программы или вкрапления игровых ситуаций);
- формировать культуру познавательной деятельности и др.

Перечень ПСУН на современном этапе включает в себя электронные (компьютеризированные) учебники; электронные лекции; контролирующие компьютерные программы; справочники и базы данных учебного назначения; сборники задач и генераторы примеров (ситуаций); предметно-ориентированные среды; компьютерные иллюстрации для поддержки различных видов занятий.

Образовательным учреждениям, не имеющим опыт и соответствующего программно-аппаратного оборудования для создания ПСУН, целесообразно заказывать их в специализированных организациях, таких, как КУДИЦ (Компьютерный учебно-демонстрационный и информационно-издательский центр), или использовать готовые ПСУН с возможной последующей адаптацией.

Разработку ПСУН, удовлетворяющих современным требованиям, целесообразно вести с помощью инструментальных средств (оболочек), с участием коллектива исполнителей: педагога-предметника, психолога, методиста по конструированию, художника по дизайну и других специалистов. Наилучший эффект даёт кооперация фирм-разработчиков с образовательными учреждениями. Примерами может служить сотрудничество МФТИ и «ФИЗИКОН», НИИ ДО МЭСИ и ИДО МЭСИ, РУДН и «ИСТИНА».

Дидактические аудио- и видеоучебные материалы

В настоящее время дидактические аудио- и видеоучебные материалы в основном записываются на магнитные носители, аудио- и видеокассеты, и могут быть представлены обучаемому с помощью аудио- или видеомэгнитофона. С позиции технических возможностей это — вчерашний день, но российская действительность ещё несколько лет не позволит широкому кругу обучающихся использовать лазерные компакт-диски в целях образования. Впрочем, не надо забывать и такие средства обучения, как диафильмы, слайды, поливиниловые звуковые диски, которые в большом количестве сохранились в образовательных учреждениях.

Магнитные носители используются для записи лекций и инструкций к учебному курсу, не требующих графических иллюстраций, а также для записи уроков по обучению иностранным языкам. Доступность плееров позволяет изучать и закреплять учебный материал в удобном месте и темпе.

На видеокассетах разрабатывается также иллюстративный материал к печатным изданиям и учебным ситуационным задачам. Наиболее продвинутыми в этом направлении являются СГУ, СДО ОАО «Газпром», Военный университет. Запись лекции с дополнительными видеоиллюстрациями особенно широко используется в ВВИА им. Н.Е.Жуковского. Так, в телелекциях по динамике полёта лектор снят у доски выводящим формулы, а для наглядности используются реальные съёмки полёта самолёта. Видеолекции СГУ строятся на модели сценария «говорящая голова» с вкраплениями графических иллюстраций. Эту модель легко реализовать, но нельзя считать удачной. Монотонность видеолекции приводит к неэффективному усвоению учебного материала. Желательно снимать в «живой» аудитории, чтобы у слушателя при просмотре фильма создавалась иллюзия присутствия на лекции.

Видео — очень полезное средство применительно к дистанционному обучению. Видеокассеты с лекциями и докладами могут быть использованы как в специальных видеоклассах, так и в домашних условиях, что позволяет большому числу обучаемых прослушивать лекции лучших преподавателей и специалистов. Между тем исследования показывают, что не все курсы необходимо подкреплять видеоинформацией. Если видеоплётка — всего лишь запись лекции без каких-либо дополнительных специальных иллюстраций, то она может быть полезной, но не необходимой.

В нынешних российских условиях нет ни психологических, ни технических препятствий к использованию видеообучения. Значительная часть населения имеет видеоаппаратуру дома. В центрах дистанционного обучения можно получить в прокат видеоплётки с обучающим материалом.

В настоящее время учебные видеофильмы широко и целенаправленно используются в системе непрерывного фирменного профессионального образования. Например, в Отраслевом научно-исследовательском учебно-тренажёрном центре (ОАО «Газпром») создаются учебные видеофильмы по основным отраслевым технологическим направлениям для:

- профессиональной подготовки рабочих кадров;
- повышения квалификации рабочих и специалистов по новому оборудованию и технологии;
- переподготовки рабочих и специалистов;
- получения необходимого минимума знаний по технологическим направлениям отрасли специалистами непромышленной сферы (экономистами, бухгалтерами, работниками кадровых служб и др.).

Цель учебных видеофильмов — обеспечить ускоренное усвоение знаний в областях науки и производства, конструкции и эксплуатации оборудования, технологических процессов посредством использования аудиовизуальных средств информации. Эти видеофильмы несут большую дидактическую нагрузку, так как демонстрируют то, что трудно передать в словесной форме.

Внедрение учебных видеофильмов в образовательные процессы значительно расширяет аудитории обучаемых, обеспечивает независимость выбора места и времени просмотра учебных фильмов.

Видеофильмы позволяют воспринимать информацию одновременно зрением и слухом, и как носители аудиовизуальных информационных возможностей являются наиболее действенными средствами обучения. Наглядность с текстовым сопровождением, поясняющим происходящие на телеэкране процессы, максимально приближают обучающихся к реальной ситуации, создают благоприятные условия для понимания и усвоения изучаемого материала без дополнительного привлечения квалифицированного преподавательского персонала.

Видеофильмы эффективно дополняют имеющиеся комплекты учебно-методических материалов и в ряде случаев успешно конкурируют с другими средствами обучения (книгами, лекциями, инструкциями) благодаря своим техническим возможностям: быстрому доступу к необходимой в данный момент информации, произвольному варьированию темпа изучения учебного материала, возвращению к ранее просмотренному материалу, беглому просмотру — «перелистыванию».

Особо следует отметить новые технологии в создании учебных видеофильмов. Изучение природы действий скрытых технологических процессов или закрытых элементов конструкций вызывает потребность насыщения видеофильма мультипликационными фрагментами. Процесс создания и обработки компьютерных видеороликов довольно сложен, требует соответствующей квалификации персонала и технологических возможностей аппаратной части.

При создании анимации для учебных видеофильмов используются технологии, по сложности (и, соответственно, по стоимости) не уступающие тем, которые используются в производстве рекламы и художественных фильмов. Кроме того, первостепенное значение при изготовлении видеофильмов имеет качественная обработка и монтаж отснятого и анимированного материала.

Можно рекомендовать следующие пути разработки и создания аудио- и видеоматериалов:

- запись лекций и создание других учебных материалов с использованием сил и средств образовательного учреждения;
- заказ изготовления учебных материалов в специальных организациях, например, в «Центрнаучфильме», в Лаборатории по изготовлению учебных материалов для ДО при Московском государственном индустриальном университете и других организациях;
- покупка готовых учебных аудио-и видеоматериалов в различных учреждениях. Номенклатура таких учреждений велика, например, «Постгредьюэйт» при Российской академии государственной службы, КУДИЦ, New Media Generation и др.

Первый путь весьма трудоёмкий, даже если в образовательном учреждении имеется не-

обходимая аппаратура. Запись традиционной лекции требует, кроме хорошо подготовленного лектора, — режиссёра, оператора, художника, сценариста и вспомогательного персонала. Во много раз усложняется задача при создании учебных видеофильмов.

Рентабельнее заказывать изготовление видеопродукции в специализированных организациях. В настоящее время больших успехов в части разработки методики и создания учебных видеофильмов достигли в Московском государственном заочном институте пищевой промышленности (МГЗИПП).

Виртуальная реальность

Виртуальная реальность (VR) как средство неконтактного информационного взаимодействия реализуется с помощью комплексных мультимедиа — операциональных сред, создающих иллюзию непосредственного вхождения и присутствия в реальном времени в стереоскопически представленном «экранном мире». VR позволяет:

- осуществлять неконтактное управление и взаимодействие с объектами или процессами VR, находящими своё отображение на экране;
- имитировать реальность посредством участия в процессах, происходящих на экране, и влиять на их развитие и функционирование.

Реализация возможностей VR обуславливается уровнем разработки программных сред, созданных для функционирования «виртуальных миров», и возможностями аппаратных устройств, реализующих эти среды.

Применение VR в учебном процессе рекомендовано при решении конструктивно-графических, художественных и других задач, при изучении графических методов моделирования в курсах инженерной и компьютерной графики, при организации тренировки специалистов в условиях, максимально приближённых к реальной действительности и др.

В СДО целесообразны подход, реализующий трёхмерное представление пространства виртуального мира на экране компьютера, и подход, реализующий взаимодействие с объектами виртуального мира «третьим лицом», представленным движущимся изображением на экране.

Геоинформационные системы

Современные геоинформационные системы — новый тип интегрированных информационных систем, которые, с одной стороны, включают методы обработки данных многих ранее существовавших автоматизированных систем (АСУ, САПР, АСНИ), а с другой — обладают спецификой в организации и обработке данных. Это определяет ГИС как многоцелевые, многоаспектные системы, которые находят всё более широкое применение в образовании, выступая в роли объекта и субъекта обучения. Для пользователей СДО ГИС можно рассматривать как базу данных с картографической визуализацией информации и функциями пространственного анализа.

Лабораторные дистанционные практикумы (учебные фирмы)

Актуальность этого средства обучения возрастает при подготовке специалистов для различных отраслей техники, ибо их подготовка определяется не только изучением определённого теоретического материала, но и получением конкретных практических навыков лабораторных исследований. Анализ возможных направлений решения этой проблемы в СДО показал, что оно решается двумя путями. Первый — это разработка и доставка специально разработанного мобильного комплекта к обучаемому. Второй заключается в обеспечении дистанционного доступа к лабораторным установкам. Последователи того и другого направления достигли определённых успехов, однако координальным способом решения указанной проблемы является реализация концепции дистанционного лабораторного прак-

тикума (ДЛП), который решает одновременно проблемы практикумов для ДО и традиционных форм получения образования. Для конкретного прикладного тематического направления создаётся единый универсальный научно-дидактический комплекс (НДК), предназначенный как для обучения студентов или переподготовки специалистов, так и для проведения научных исследований. Коллективное использование этого комплекса многими абонентами, расположенными на сколь угодно большом расстоянии до него, осуществляется с применением телекоммуникаций. Измерительные приборы в НДК заменяются автоматизированной интеллектуальной сенсорной подсистемой. Оперативное управление экспериментом осуществляется автоматически. Пользователи получают виртуальное отображение НДК, позволяющее с максимально возможным приближением (мультимедийно) воспроизводить реальное оборудование стенда. Программное обеспечение осуществляет комплексную компьютерную поддержку всего лабораторного практикума: обучение, контроль знаний, получение индивидуального задания, моделирование исследуемых процессов, получение и всесторонний анализ результатов. Успешные испытания НДК для исследования электротехнических устройств и систем при изучении соответствующего курса позволяют надеяться на разработку и внедрение в педагогическую практику ДО аналогичных НДК по другим дисциплинам.

В настоящее время в образовательном процессе ДО наблюдается комбинированное использование перечисленных выше средств. Слушателю выдаётся комплект учебно-методических средств (кейс), включающий в себя:

- 1) учебную программу;
- 2) список литературы (основной, дополнительной, факультативной);
- 3) методические указания по изучению курса;
- 4) учебно-практические пособия (опорный конспект, план-конспект лекций);
- 5) тесты (входные, промежуточные, идентификационные, итоговые);
- 6) аудиокассеты;
- 7) видеокассеты с записями установочных или обзорных лекций, или видеосъёмка работы оборудования, опытов по физике, химии и другим дисциплинам;
- 8) компьютерные обучающие программы в обычном и мультимедийном (CD-ROM) вариантах исполнения;
- 9) хрестоматии или ксерокопии учебных материалов из статей, учебников и др.;
- 10) рабочие тетради, содержащие как примеры выполнения практических заданий, так и задания для самостоятельного выполнения;
- 11) план-график самостоятельной работы слушателя, рекомендации по её организации и ориентировочные данные о трудоёмкости того или иного раздела изучаемой дисциплины.

При изучении естественнонаучных дисциплин в состав кейса включаются задания и материалы для выполнения лабораторного практикума, а также «дистанционные» комплекты лабораторных работ.

Желательно включать в состав кейса рекомендации и практикумы по изучению и освоению основ практических навыков работы с компьютером и компьютерными сетями.

Все указанные элементы кейса обладают определённым уровнем содержательной самостоятельности, взаимосвязаны и дополняют друг друга. Указанный комплект средств обучения может выдаваться слушателю под залог или выкупаться им. По желанию слушателя в кейс могут включаться не все перечисленные элементы.