

## ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДО

В.М. Вымятин

Требования к информационно-технологическому обеспечению дистанционного образования (ДО) зависят от того, какой смысл мы вкладываем в это понятие. Нормативными актами РФ [1] предусмотрены три формы образования: очная (дневная), очно-заочная (вечерняя) и заочная. Таким образом, дистанционное образование пока не имеет строго определенного юридического статуса и может рассматриваться как комплекс педагогических технологий и технических решений в рамках существующих форм.

Одна из привлекательных сторон дистанционного обучения - возможность получения образования без смены места жительства. Это удобно и для молодежи, желающей продолжить образование, и для работающих взрослых, которым необходимо повысить квалификацию или пройти профессиональную переподготовку.

Термин "дистанционное образование" понимается по-разному. Если под ДО подразумевать обучение студентов, географически удаленных от образовательного учреждения, то это определение вполне подходит и традиционному заочному обучению (именно так - заменой слова "заочное" на "дистанционное" - иногда вводят ДО).

Использование телекоммуникаций для пересылки учебных материалов по электронной почте и компьютеров для их чтения и распечатки (такую технологию часто называют дистанционным заочным обучением) не меняет сути: основным носителем учебной информации является неинтерактивный текст, оперативная связь с преподавателем отсутствует; изменяется только среда передачи информации.

Не вносит принципиальных изменений и дистанционная форма с использованием кейс-технологий, в которой "обучающийся получает учебно-практическое пособие (УПП) системы дистанционного образования МЭСИ по изучаемому учебному курсу (дисциплине). Если учащийся обучается по какой-либо учебной программе, он получает портфель ("кейс") с учебно-практическими пособиями по каждой дисциплине, входящей в учебную программу. Процесс обучения включает в себя самостоятельное изучение под руководством тьютора и выполнение контрольных заданий в виде тестов по каждому разделу УПП. Продолжительность обучения по одному учебному курсу (дисциплине) составляет 1-3 месяца в зависимости от количества учебных часов, предусмотренных учебным планом на изучение данного курса. Процесс обучения по каждому учебному курсу начинается вводным однодневным семинаром, проводимым на территории учебного заведения, являющегося партнером МЭСИ по дистанционному образованию. Очные встречи с тьютором происходят с периодичностью 1-2 раза в неделю. В период самостоятельного изучения обучающийся может консультироваться с тьютором с помощью телефона, телефакса, электронной почты и

других возможных средств связи". [2] Таким образом, в кейс-технологии появляется фигура посредника-тьютора, не являющегося автором курса, так что происходит "обезличивание" учебного курса.

Информационно-технологическое обеспечение вышеописанных вариантов ДО не требует больших технических ресурсов. Для получения электронной почты достаточно сеансового подключения к Интернет по коммутируемой телефонной линии. Невысоки и требования к компьютеру: для установки модема и коммуникационного программного обеспечения вполне подходит DOS-машина.

Однако существует и иной подход к построению системы дистанционного образования - идти к ней не от заочной формы, а от очной. При этом меняется постановка задачи. Вместо задачи «дополнить традиционные технологии заочного обучения телекоммуникационными для повышения его качества» ставится задача «разработать педагогические технологии, позволяющие сохранить качество и авторский характер очного обучения при сокращении объема аудиторных занятий и увеличении объема самостоятельной работы».

Сокращение аудиторных занятий позволяет (по крайней мере, частично) снять требование обязательного переезда учащегося в образовательный центр и, следовательно, ввести в очное образование дистанционную компоненту. Ясно, что технологии таким образом понимаемого дистанционного обучения должны основываться на современных средствах представления, хранения, передачи и обработки информации. Соответственно возрастают и требования к информационно-технологическому обеспечению учебного процесса.

Из вспомогательного устройства, роль которого сводится к получению электронной почты и распечатке учебных материалов, компьютер превращается в основной дидактический инструмент, обеспечивающий интерактивную работу с мультимедийной учебной информацией. Поскольку эта информация может быть размещена не только на компьютере, но и представлять собой интернет-ресурсы, возрастают требования к телекоммуникационным каналам: необходимо постоянное, а не сеансовое подключение к Интернет и, следовательно, выделенная, а не коммутируемая линия.

Перенос части образовательного процесса из образовательного центра на периферию требует создания инфраструктуры системы дистанционного образования (рис. 1).

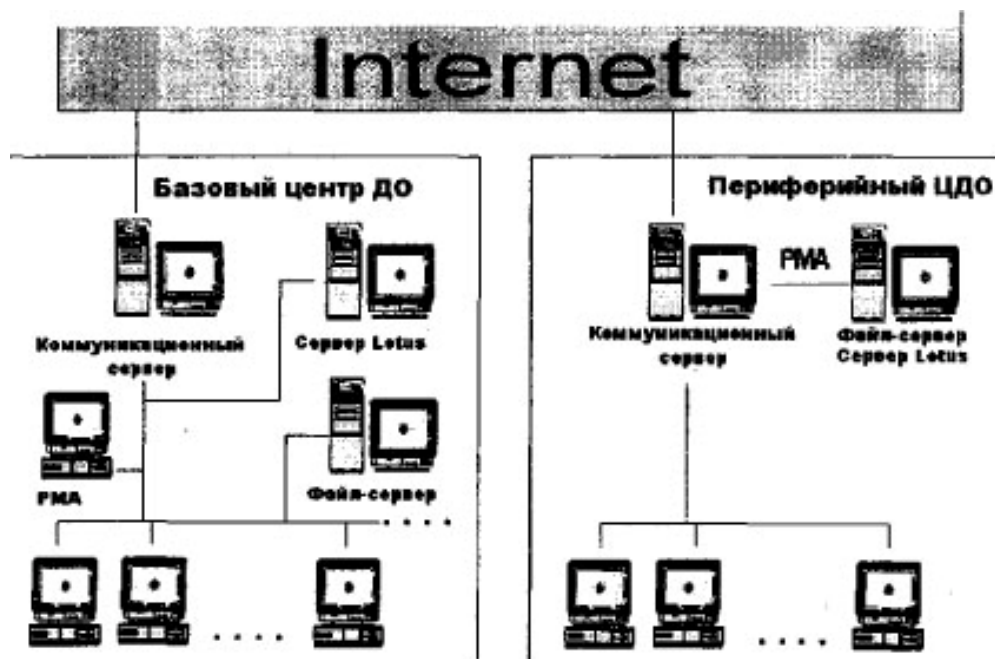


Рис. 1. Инфраструктура системы ДО

Рис. 1. Инфраструктура СДО и техническая база центров ДО

Инфраструктура системы дистанционного образования включает в себя центр ДО (ЦДО) базового образовательного учреждения и периферийные центры ДО (ПЦДО), связывающие их телекоммуникационные каналы и размещенные в центрах информационные ресурсы [3].

Вполне приемлемое для индивидуального пользователя сеансовое подключение по коммутируемой линии не может обеспечить телекоммуникационных потребностей ПЦДО, необходимо иметь выделенный канал, находящийся в монопольном владении центра.

Заметим, что Интернет не только связывает ЦДО и ПЦДО, но открывает для студентов, обучающихся в ПЦДО доступ к информационным ресурсам Интернет. Поэтому пропускная способность канала играет существенную роль для эффективного функционирования СДО.

#### Периферийный центр ДО

Техническая база периферийного ЦДО (Рис.2) определяется его функциями:

- обеспечение студентов компьютерными рабочими местами для работы с учебной информацией:

- обеспечение текущих телекоммуникационных потребностей учебного процесса;
- доступ к информационным ресурсам Интернет.

Число рабочих станций пользователей определяется числом обучающихся, временем, необходимым для выполнения учебного плана, а также санитарно-гигиеническими нормами.

Как показывает опыт, оптимальным является размещение в одном помещении не более 12 машин. При большом количестве студентов необходимы дополнительные классы.



Рис.2. Техническое оснащение ЦДО

Рис. 2. Техническая база периферийного ЦДО

Учитывая высокую стоимость постоянного IP-адреса, на коммуникационном компьютере следует установить Proxy-сервер (это позволяет ограничиться одним внешним IP-адресом, используя во внутренней сети собственную адресацию) и почтовый сервер (что позволит всем учащимся иметь персональный электронный адрес). Если число обучающихся в центре не слишком велико и ресурсы компьютера это позволяют, его можно также использовать как файл-сервер (для хранения учебной информации и организации доступа к ней) и установить на нем сервер Lotus Notes (для организации управления учебным процессом). Однако предпочтительней для коммуникационных сервисов выделить отдельный компьютер.

Для работы с учебными мультимедиа (ММ) курсами компьютеры должны быть снабжены аудиоадаптерами и наушниками. Использование акустических колонок на всех машинах нецелесообразно, но один комплект на класс необходим (в частности, для групповых занятий).

Заметим, что для лучшего обеспечения учащихся учебными материалами в периферийном центре, кроме компьютерного оборудования, желательно иметь множительную технику, а также проигрыватели для аудио и видео кассет.

Центр ДО базового вуза

Функции ЦДО (рис.3) существенно отличаются от функций ПЦДО. Если задача ПЦДО - проведение учебного процесса с использованием технологий ДО, то предоставление рабочих мест для преподавателей, работающих в системе ДО, - отнюдь не единственная задача базового центра. В его задачи также входит:

- обучение преподавателей технологиям ДО;
- научно-методическая работа;
- создание мультимедиа курсов и специализированных информационных ресурсов.

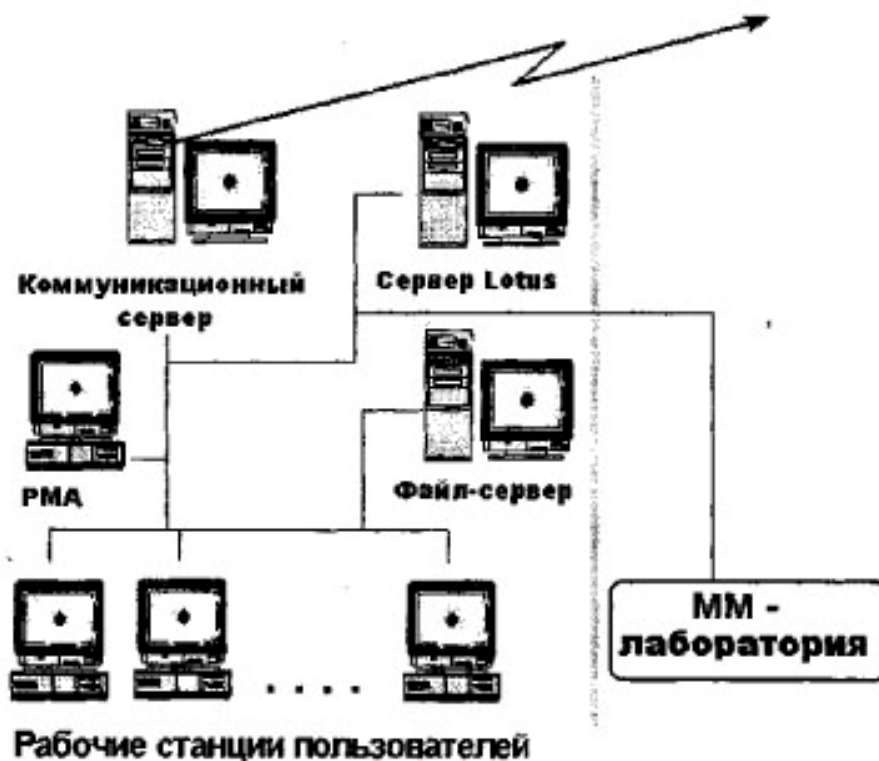


Рис. 3. Центр ДО базового вуза

Рис. 3. Центр ДО базового вуза

Число рабочих мест для преподавателей, ведущих учебный процесс в ДО, определяется рядом факторов: учебным планом, количеством обучаемых, спецификой преподаваемых дисциплин. Основной вид работы - off-line режим (ответы на письма учащихся, отправка заданий, проведение консультаций). Учитывая, что далеко не у всех преподавателей имеются компьютеры в личном пользовании, необходимо зарезервировать время и для работы по подготовке учебных материалов.

Поскольку ЦДО должен работать с несколькими ПЦДО, интенсивность телекоммуникационного обмена в нем существенно выше. Дополнительное дисковое пространство необходимо для хранения учебно-управленческой информации и учебной информации, предоставляемой в виде Интернет-ресурсов. Наконец, необходимо обеспечить сохранность информационных ресурсов и жестко разграничить доступ к ним для

пользователей разного уровня компетенции. Таким образом, объединение всех сервисов на одном компьютере, возможное для ПЦДО, в ЦДО недопустимо из соображений информационной безопасности. Отдельного рассмотрения заслуживает оборудование, необходимое для создания ММ-ресурсов (мультимедиа лаборатория).

Работа в системе ДО имеет свою специфику, связанную с интенсивным использованием компьютерных и телекоммуникационных технологий. Уровень компьютерной грамотности у многих преподавателей недостаточен для самостоятельного освоения этих технологий. Преподаватели, начинающие осваивать технологии ДО, нуждаются, как правило, в предварительном обучении и консультациях специалистов.

Минимальные умения, которыми должен обладать преподаватель, включают в себя:

- простейшие навыки работы с операционной системой;
- умение набрать простой текст;
- умение нарисовать простой рисунок;
- умение создать, отправить и получить электронную почту.

Эти требования являются минимальными, без которых нельзя приступать к работе даже при ограничении коммуникационных технологий электронной почтой. Для эффективной работы, базирующейся на использовании авторских мультимедиа курсов и Web-технологий, уровень подготовки должен быть существенно выше.

Дистанционное образование - педагогическая технология, находящаяся в стадии интенсивного развития. Необходим анализ накопленного опыта, выявление наиболее перспективных методик и технологий. Использование ДО в преподавании различных дисциплин имеет свои специфические особенности, однако имеется и много общего. Организация научно-методических семинаров, ориентированных на ознакомление широкого круга преподавателей с новыми методиками и технологиями, обмен опытом и повышение квалификации - эта деятельность ЦДО имеет первостепенное значение для развития системы ДО вуза.

Важнейшей компонентой информационного обеспечения ДО является мультимедиа курс. Автор педагогического сценария должен хорошо представлять себе особенности интерфейса человек-компьютер, дидактические возможности компьютера и использовать их наиболее эффективно. Однако создание мультимедиа (аудио и видео записей, анимации и динамических моделей и т.п.) требует специального программного и аппаратного обеспечения, освоение которого автором курса нецелесообразно.

Грамотное использование ММ оборудования и, как следствие, профессиональное качество ММ-компонент можно обеспечить только при наличии подготовленных специалистов.

Оборудование ММ-лаборатории (рис.4) должно позволять создание мультимедиа ресурсов на аудио- и видеокассетах и компакт-дисках, а также оцифровку неподвижных изображений и текстов.

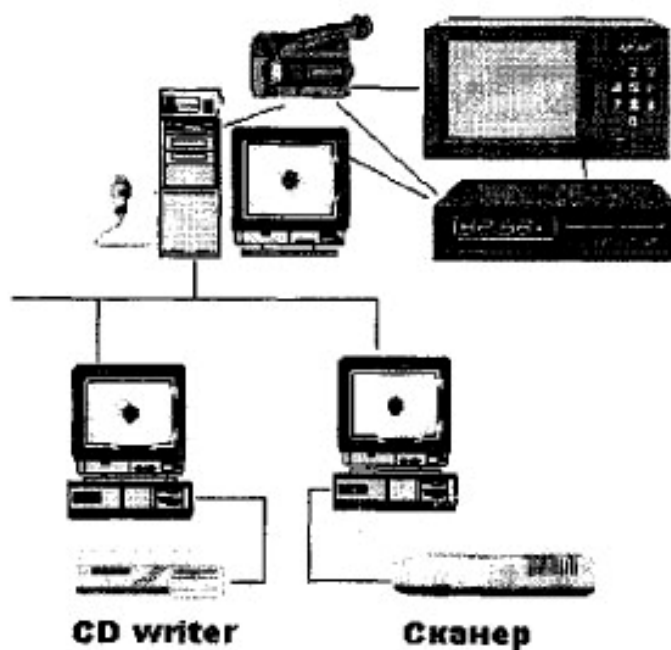


Рис. 4. Оборудование ММ-лаборатории

Рис. 4. Оборудование ММ-лаборатории

Для обеспечения этих потребностей необходимо иметь аппаратуру для аналоговой видео- и аудиозаписи (видеокамеру и видеомэгаффон), компьютерное оборудование для оцифровки и нелинейного монтажа, сканер (для ввода графики и распознавания текстов) и устройство для записи на CD (CD-writer). Все это оборудование является дорогостоящим, и сосредоточение его в рамках одного подразделения позволяет использовать его более интенсивно.

#### Информационное наполнение СДО

Информационные учебные ресурсы могут быть разделены на две группы: локальные компоненты, находящиеся непосредственно у обучаемого (на собственном компьютере или в ПЦДО), и сетевые компоненты, размещаемые на компьютерах учебного центра. Способ размещения информации накладывает определенные требования на технологии создания ресурсов и доступа к ним.

#### Локальные технологии

Локальные компоненты включают в себя печатную продукцию, аудио и видеозаписи на магнитной ленте и информацию на компьютерночитаемых носителях (дискетах, жестких и лазерных дисках - CD).

Компьютерные технологии подготовки печатной продукции в настоящее время широко распространены. Они позволяют автору самостоятельно подготовить и напечатать свой текст.

Технологии записи на магнитную ленту видео- и аудиоматериалов достаточно отработаны. Разработаны и методики их использования в учебном процессе.

Компьютерные обучающие программы используются в образовании как дополнительные учебные средства также достаточно давно [4;5]. Однако при дистанционном обучении компьютер

становится основным дидактическим инструментом и вместо разрозненных обучающих программ нужен цельный интерактивный курс, с требуемой полнотой представляющий всю учебную информацию. Большой объем информации требует использования соответствующего носителя. Хорошо отработанная и широко распространенная технология CD-ROM вполне подходит для мультимедиа курсов.

Интерактивный мультимедиа курс (рис. 5) позволяет интегрировать различные среды представления информации - текст, статическую и динамическую графику, видео- и аудиозаписи в единый комплекс, позволяющий обучаемому стать активным участником учебного процесса, поскольку выдача информации происходит в ответ на соответствующие его действия.

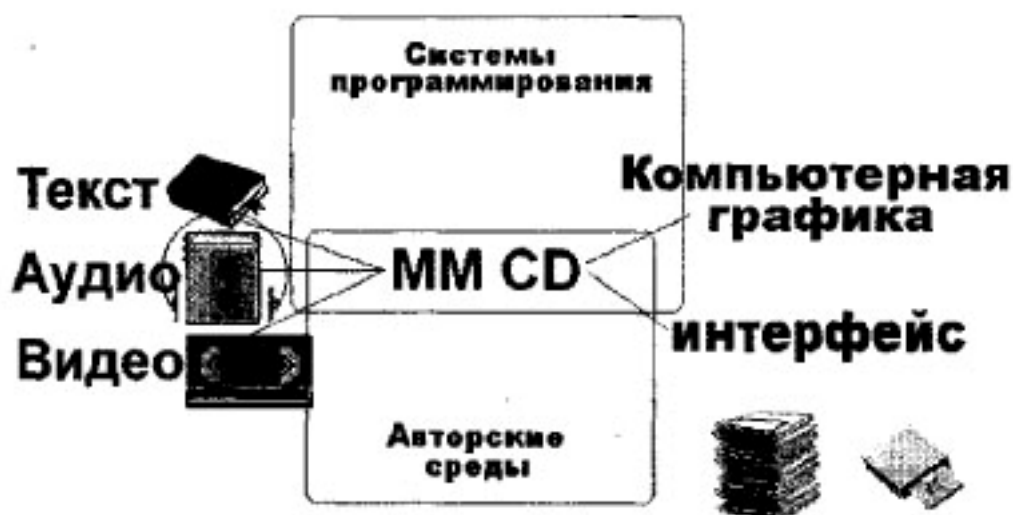


Рис. 5. Мультимедиа курс на CD

Рис. 5. Интерактивный мультимедиа курс

Для создания мультимедиа курсов используются инструментальные средства специализированного (авторские среды) или универсального (системы программирования) характера. Первые рассчитаны на "программирование без программирования", т.е. программа создается автоматически авторской средой. Для работы со вторыми необходимо знание языка программирования.

Появление современных систем визуального проектирования, таких как Visual Basic и Delphi, в значительной степени снимает различия между этими средствами, поскольку они позволяют разрабатывать интерфейс в интерактивном режиме. В то же время они не ограничивают свободу готовыми решениями.

#### Сетевые технологии

Коммуникационные технологии можно разделить на два типа - on-line и off-line. Первые обеспечивают обмен информацией в режиме реального времени, то есть сообщение, посланное отправителем, достигнув компьютера адресата, немедленно направляется на



соответствующее устройство вывода. При использовании off-line технологий полученные сообщения сохраняются на компьютере адресата. Пользователь может просмотреть их с помощью специальных программ в удобное для него время.

Основная роль, выполняемая телекоммуникационными технологиями в дистанционном обучении, - обеспечение учебного диалога. Обучение без обратной связи, без постоянного диалога между преподавателем и обучаемым невозможно. Обучение (в отличие от самообразования) является диалогическим процессом по определению. В очном обучении возможность диалога определяется самой формой организации учебного процесса, присутствием преподавателя и обучаемого в одном месте в одно время. В ДО учебный диалог необходимо организовать с помощью телекоммуникационных технологий (Рис.6.). В отличие от очного обучения, где диалог ведется в режиме реального времени (on-line), в ДО он может идти и в режиме с отложенным ответом (off-line).



Рис. 6. Учебный диалог в ДО

Рис. 6. Учебный диалог в ДО

Основное преимущество off-line технологий состоит в том, что они менее требовательны к ресурсам компьютера и пропускной способности линий связи. Они могут использоваться даже при подключении к Internet по коммутируемым линиям (при отсутствии постоянного подключения к Internet).

К технологиям этого рода относятся электронная почта, списки рассылки и телеконференции. Разница между ними состоит в том, что электронное письмо, как правило, имеет автора-человека (некоторые письма отправляются почтовыми системами), конкретных адресатов (или нескольких адресатов) и носит личный характер. Списки рассылки также имеют адресатов, однако с их помощью отправляется обезличенная информация, представляющая интерес для адресата. Рассылка происходит автоматически, в соответствии со списком, для включения в который необходимо направить почтовому роботу (List-серверу) письмо определенного содержания. Сообщение, отправленное в телеконференцию,

попадает на т.н. сервер новостей, где его может прочитать любой пользователь,- имеющий доступ к нему (подписанный на данную конференцию);

Нетрудно видеть, что все эти технологии могут быть эффективно использованы в учебном процессе. С помощью list-сервера может быть организована рассылка учебной информации, с помощью электронной почты устанавливается личное общение между преподавателем и студентом, а телеконференция позволяет организовать коллективное обсуждение какого-либо вопроса.

Современные почтовые программы позволяют отправлять сообщения не только в виде обычного текста, но и в гипертекстовом формате (т.е. с гиперссылками, шрифтовым и цветовым оформлением фрагментов текста, вставкой графических изображений и др.). Кроме того, к письму может быть присоединен файл произвольного формата, что дает возможность пересылать, например, документы в формате MS Word.

Отметим, что в комплект поставки популярных браузеров Internet Explorer и Netscape Communicator также входят программы работы с почтой и телеконференциями.

К on-line технологиям относятся Talk, Chat, аудио- и видеоконференции, ориентированные на диалог между людьми, а также передача данных по протоколам Telnet, FTP и HTTP.

Прежде всего, нужно отметить Chat - обмен текстовыми сообщениями через Сеть в реальном времени. В простейшем случае "разговор" происходит между двумя пользователями (Talk). Для коллективной беседы необходимо подключаться к специальному серверу (т.н. IRC-сервер). Тогда при работе пользователь видит перед собой экран, на котором отображаются сообщения, с указанием, кто именно отправил данное сообщение. Большинство программ позволяет также вызвать кого-нибудь из присутствующих пользователей на "частный" диалог, закрытый от других пользователей. Для работы с Chat существует большое количество программ (например, MIRC). В Internet также можно найти программы, позволяющие организовать собственный IRC-сервер.

Современные коммуникационные технологии Internet позволяют передавать по сети не только текстовую, но также графическую и мультимедийную информацию. Разумеется, на компьютере должны быть установлены аппаратные и программные средства для работы с мультимедиа.

Аудиоконференции - это обмен в режиме on-line голосовыми сообщениями между несколькими пользователями. Для проведения аудиоконференции необходимо наличие аппаратных средств для работы со звуком (звуковой карты, микрофона и звуковоспроизводящих устройств) и программного обеспечения (например Netscape Conference, InternetPhone, Microsoft NetMeeting и т.п.).

Наибольшее приближение к режиму реального общения дает видеоконференция. Видеоконференции - это возможность поддерживать голосовую связь с одновременной трансляцией видеоизображения. Однако для ее проведения, кроме средств обработки звука, необходимы специальное аппаратное (адаптер и видеокамера) и программное обеспечение. Возможность проведения видеоконференций предоставляют многие программные продукты, в частности Microsoft NetMeeting и InternetPhone, а также специализированные программные продукты поставляемые производителями наборов для видеосвязи.

Теоретически программы для проведения аудио- и видеоконференций рассчитаны на модемное подключение, но желательно наличие высокоскоростного канала.

При сеансовом подключении к Интернет с помощью модема по коммутируемой телефонной линии абонент сети не имеет IP-адреса. При постоянном подключении по высокоскоростному каналу для каждого компьютера необходимо приобрести у интернет-провайдера постоянный IP-адрес. В случае, когда в силу финансовых или иных причин получить достаточное количество адресов нельзя, доступ в Internet можно организовать через прокси-сервер.

Для этого на один из компьютеров необходимо установить операционную систему, допускающую установку нескольких сетевых интерфейсов (можно использовать одну из версий UNIX или WindowsNT) и два сетевых адаптера. Один из них обеспечивает подключение к Internet и ему назначается IP-адрес, а к другому подключается внутренняя компьютерная сеть. Операционную систему этого компьютера (прокси-сервера) конфигурируют так, чтобы запретить прямое прохождение IP-пакетов (forwarding) от одного интерфейса к другому. После этого компьютерам внутренней сети и внутреннему интерфейсу сервера присваиваются произвольные IP-адреса (желательно, однако, использовать специально рекомендованные для частных сетей адреса, например начинающиеся с 192.168). Естественно, что внутренняя сеть после этого будет лишена прямого доступа в Internet и, для того чтобы обеспечить выход в него прикладных программ (Web-браузеров, FTP-клиентов и т.д.), нужно установить на сервере специальное программное обеспечение (собственно прокси-сервер).

Прокси-сервер принимает от компьютера внутренней сети IP-пакеты, направленные во внешнюю сеть, подставляет вместо локального IP-адреса отправителя свой реальный и пересылает его во внешнюю сеть. Когда приходят ответные пакеты, сервер подставляет вместо адреса назначения адрес компьютера-отправителя и посылает во внутреннюю сеть.

При подключении к Интернет через прокси-сервер, могут возникать проблемы с прохождением аудиопакетов. Для их преодоления необходимо установить на прокси-сервере дополнительное программное обеспечение. Ввиду того, что различные сетевые программы

могут использовать для обмена различные порты, желательно использовать одинаковое программное обеспечение (во избежание проблем программной несовместимости).

Кроме обеспечения учебного диалога, телекоммуникационные технологии могут быть использованы для доставки учебного материала или организации контролируемого доступа к нему. Кроме уже упомянутого списка рассылки, позволяющего направлять информацию по инициативе преподавателя, дополнительная учебная информация может быть размещена в виде файлов в FTP-архиве (с анонимным или авторизованным доступом по протоколу FTP) и HTML-документов (с доступом по протоколу HTTP) на Web-узле.

Для создания учебных материалов, предоставляемых в виде интернет-ресурсов, широко используются различные HTML-редакторы. Использование скриптовых языков позволяет сделать HTML-документ интерактивным и обеспечить передачу информации на сервер. Однако следует учесть, что наиболее распространенные браузеры Internet Explorer и NetscapeCommunicator используют разные версии языка HTML, поэтому при подготовке материалов не следует использовать команды разметки, не входящие в множество команд, поддерживаемых как тем, так и другим браузером. Следует также учесть, что язык HTML достаточно динамично развивается, так что документы, удовлетворяющие новому стандарту языка, могут некорректно воспроизводиться старыми версиями браузеров.

#### *Заключение*

Принимая решение о предоставлении учебных материалов через Интернет, необходимо учитывать, что долгое ожидание реакции сервера, разрыв соединения и т.п. ситуации, связанные с использованием on-line технологий при плохом качестве телекоммуникационных каналов, нарушают нормальный ход учебного процесса и негативно влияют на отношение учащегося к сетевому доступу. Кроме того, использование браузеров для просмотра накладывает дополнительные ограничения на характер представления учебной информации.

Следует заметить, что системы программирования, используемые для создания локальных компонент, позволяют включать в мультимедиа курс и обращение к интернет-ресурсам, интегрируя сетевые и локальные ресурсы.

Построение распределенной образовательной среды позволяет снять ряд проблем, связанных с доступом к учебной информации. Создание локальных копий Web-ресурсов, их репликация и синхронизация позволяют обеспечить доступ средствами Интранет и значительно уменьшить Интернет-трафик.

#### **Литература:**

1. Сборник нормативно-правовых и методических документов в сфере дополнительного профессионального образования. М., 1998. 484 с.
2. <http://wwwv.ido.ru/sdo/case9.html>

3. Ревушкин А.С., Демкип В.П., Вымятнин В.М. Создание региональной системы дистанционного обучения для довузовской подготовки // Материалы Международной научно-практической конференции "Новые информационные технологии в университетском образовании". Новосибирск, 1997. С. 192-194.
4. ЭВМ в курсе общей физики / ПСБулкин, Б.И. Волкль, М.А. Воронцов и др. Под ред. А.Н. Матвеева. М.: Изд-во МГУ, 1982. 232 с.
5. Луковников А.И. Компьютерное сопровождение обучения в курсе общей физики // Компьютерные технологии в высшем образовании /Ред. колл.: А.Н. Тихонов, В.А. Садовничий и др. М.: Изд-во МГУ, 1994. С. 275-287.

**Источник публикации:** Вестник Ассоциации "Открытый университет Западной Сибири". Выпуск 1. Барнаул, 1999. С. 16-29.