

(Тпр. – 23,87%) и врожденных аномалий (Тпр. – 7,02%). Заслуживает внимания достаточно высокий уровень младенческой смертности от несчастных случаев, убийств и других внешних воздействий. Несмотря на то, что в сельской местности показатель все годы выше, чем в городах, среднегодовой темп прироста составил –4,71 и 20,54% соответственно. Указанные причины смерти детей первого года жизни в определенной мере могут быть обусловлены социально-экономическим статусом семей, наличием семей социального риска (злоупотребляющих алкоголем, употребляющих наркотики и т.д.).

В современных условиях задача дальнейшего снижения уровня младенческой смертности, особенно от частично управляемых причин (болезней ор-

ганов дыхания, инфекционных заболеваний), травм весьма актуальна для области.

Таким образом, в период 2001–2005 гг. сохранилась тенденция к росту показателей смертности всего населения Гродненской области. Среднеобластные показатели все годы были выше среднереспубликанских значений.

Снижение смертности населения может быть достигнуто путем перемен не только в индивидуальном поведении человека, но и в отношении общества к охране здоровья и жизни людей, повышению значения здоровой жизни в системе общественных и индивидуальных ценностей, преодоления различий в обеспечении медицинской помощью городского и сельского населения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Демографическое развитие Беларуси на рубеже столетий // [www.ethno.iatp.by](http://www.ethno.iatp.by).
2. Тенденции заболеваемости, смертности и продолжительности жизни населения Республики Беларусь / Под ред. д.с.н. Л.П.Шахотько; НИИ статистики. – Минск, 2003. – 77 с.
3. Косинец А.Н., Руденко В.П., Подпалов В.П., Глушанко В.С., Малахова И.В., Гракович А.А., Цыбин А.К. Роль здравоохранения в реализации демографической политики в Республике Беларусь // Здравоохранение. – 2006. – №10. – С.4–9.

Поступила 13.11.2006 г.

## ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ УСЛУГ

Л.Н.Величко, Л.П.Качура, Ю.Н.Метлицкий, В.О.Чернышев

ЗАО "НПП БелСофт", г. Минск

*Разработка и внедрение мультимедийных информационных технологий в деятельность сферы здравоохранения в последнее время становится весьма распространенным аппаратно-программным решением. Видеоконференцсвязь – относительно новая информационная технология предоставления телемедицинских услуг, которая появилась за счет использования лучших свойств других технологий, в том числе и столь популярной сегодня мультимедиа. Существуют две основные проблемы, тормозящие развитие видеоконференцсвязи: относительно низкая пропускная способность каналов связи и недостаточная скорость обработки аудио- и видеопотока, т.е. время кодирования передаваемой и декодирования получаемой информации. Решить проблему обработки информации позволяют два подхода – программный и аппаратный. Их совмещение позволит получить гибкий программно-аппаратный комплекс с надлежащим качеством связи. Такие решения являются наиболее целесообразными.*

#### Введение

В настоящее время разрабатывается и развивается новое научное направление комплексной информатизации здравоохранения, основанное на использовании современных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), обеспечивающих дистанционное адресное управление медицинской деятельностью. К первоочередным базовым телемедицинским услугам относятся:

1. Групповые консультации врачей-специалистов.
  2. Врачебный консалтинг.
  3. Профилактика заболеваний.
  4. Диагностика заболеваний.
  5. Энергоинформационная коррекция.
  6. Оздоровление.
  7. Телематические услуги.
  8. Обучение медицинского персонала.
- Телемедицина предусматривает дистанционный

обмен медицинской информацией (консультации, постановка диагноза и др.) между специалистами при медицинском обслуживании (обследовании) и оказании консультативно–диагностической помощи конкретным пациентам с целью повышения качества и диагностики их лечения. Телемедицинские ИКТ включают в себя комплекс организационных, информационных, технологических, обрабатывающих и коммуникационных процессов и мероприятий, обеспечивающих построение и функционирование телемедицинских автоматизированных информационных систем (АИС) и их инфраструктур. Эти АИС могут быть выполнены на принципах централизованного (технология одного окна) и децентрализованного (распределенного) управления. В последнем случае АИС выполняется в виде информационно–вычислительной сети (ИВС), начиная от простых телефонных сетей и заканчивая высокоскоростными системами широкополосной передачи информации, основанными на концептуальных унифицированных и стандартизированных принципах электронной почты и видеоконференцсвязи.

Телемедицинская ИВС, как правило, должна содержать четыре типа компонентов [1]:

1. Субъект здравоохранения – организация здравоохранения со специальным оборудованием, персонал которой непосредственно взаимодействует с пациентами и выполняет комплекс лечебных, диагностических, профилактических и реабилитационных процедур.

2. Консультационный центр – организация здравоохранения, имеющая в штате высококвалифицированных врачей–специалистов по различным направлениям здравоохранения и соответствующее оборудование для проведения дистанционных консультаций, консилиумов и лечебно–диагностических процедур, а также организации образовательной деятельности и дистанционного обучения врачей–специалистов.

3. Диспетчерский пункт – выделенная административная структура, выполняющая функции фильтрации запросов на планирование и проведение консультаций, организацию консилиумов, а также сбора и распространения информации о медицинских возможностях консультационных центров.

4. Среда передачи информации – активное (маршрутизаторы, мультиплексоры, коммутаторы, модемы и пр.) и пассивное (проводные каналы связи, коммуникационные и коммутационные шкафы и т.п.) сетевое оборудование, обеспечивающее пересылку разнородной информации в территориально–распределенной среде.

С помощью телемедицинских ИВС сфера здравоохранения должна решить важнейшую проблему – обеспечение общедоступности и единого высокого стандарта качества медицинского обслуживания в любой организации здравоохранения независимо от ее иерархического и территориального положения.

### **Дистанционная пересылка медицинской информации с помощью электронной почты**

Электронная почта (e-mail) является самой популярной и распространенной в нашей стране. В сфере здравоохранения электронная почта предназначена для дистанционной передачи сообщений и обмена информацией при оказании медицинских услуг с географически удаленными организациями и территориально–распределенными их подразделениями (отделениями, филиалами и др.). Услуги электронной почты достаточно дешевы и рассчитаны на все категории пользователей: от крупных организаций здравоохранения до частных лиц. В связи с развитием международной ИВС "Интернет" [1] и компьютеризацией мировой телекоммуникационной инфраструктуры спрос на этот вид услуг в сфере здравоохранения постоянно возрастает.

Электронная почта призвана заменить телеграф, телекс и обычную почту. Обеспечивая передачу и хранение медицинской информации, электронная почта предоставляет пользователям прямой доступ к распределенным базам данных с мощными информационно–поисковыми службами и возможность их взаимодействия и обмена сообщениями. Она позволяет существенно сократить время передачи информации и увеличить объем почтовых услуг за счет предоставления пользователям ИВС возможности документальной связи по принципу "каждый с каждым до востребования" в режиме передачи и обработки данных на инструментальной платформе ИКТ.

Электронная почта занимает промежуточное положение между двумя альтернативными коммуникационными технологиями передачи сообщений с помощью телефона и служебных записок. Телефонные разговоры практически мгновенны и осуществляются безотлагательно в реальном масштабе времени. Действия служебных записок не мгновенны, они осуществляются в течение длительного времени, т.е. связь состоится в любом случае при немедленном доступе к получателю или спустя некоторое время. Отправленная служебная записка будет находиться в ящике для входящей корреспонденции до тех пор, пока ее не прочтут (или не удалят). При этом нет необходимости посылать эту записку повторно, как это происходит в случае телефонного звонка.

Эффективность и привлекательность электронной почты объясняются своеобразным противоречием. С одной стороны, она мгновенна, так как после отправления сообщение немедленно ставится в очередь на доставку получателю и становится постоянно доступным для широкой аудитории пользователей. С другой стороны, электронная почта не действует в реальном масштабе времени. Таким образом, она мгновенна как телефон, но постоянно доступна как служебная записка. Сообщения электронной почты легко рассылаются многим получа-

телям. При этом отпадает необходимость связываться по телефону со многими пользователями. В этом отношении электронная почта предпочтительнее служебных записок, так как, в отличие от бумажных документов, сообщение, посылаемое многим получателям, может быть передано с помощью указания группы получателей, без необходимости заниматься размножением и рассылкой. Единственное, чего не хватает электронной почте, – это подлинной интерактивности – способности поддерживать одновременный двухсторонний разговор. Однако, обладая преимуществами телефона и служебных записок, электронная почта коренным образом меняет принципы организации труда пользователей вычислительной техники (ВТ) организаций здравоохранения (ОЗ).

Преимущества телемедицинских технологий пересылки сообщений в производственной деятельности ОЗ по сравнению с обычным телефоном или почтой выражаются в представлении более широких функциональных возможностей проведения документальных переговоров (включая электронную запись документов), обеспечении необходимой надежности и комфортности, меньшей стоимости пересылки одинакового объема информации. При необходимости в систему электронной почты можно включить средства регистрации и индексации сообщений, редактирования и аннотирования текста.

Электронная почта гарантирует конфиденциальность переписки. Даже администраторы ИВС и электронного отделения связи, контролирующие систему переписки, не могут просмотреть содержание текста сообщения, так как передаваемая информация после ее подготовки сразу же может быть закодирована. Пользователь–адресат общается с электронной почтой при помощи удобной и несложной диалоговой системы.

Электронная почта, как следует из ее названия, – это компьютерный вариант обычной почты. При этом каждому желающему абоненту предоставляется специальный электронный адрес, который является таким же уникальным, как и обычный почтовый адрес. Компьютерная программа предоставляет возможность ОЗ создать в ИВС сообщение в виде электронного текста и присвоить ему электронный адрес получателя, затем – отправить его по назначению. При этом сохраняется тот же процесс, как и при отправке обычного письма. Роль почтамтов выполняют ЭВМ, а роль транспортных средств – каналы связи. Каждый электронный почтамт по адресу получателя определяет дальнейший маршрут движения сообщения. Так, электронное письмо передается по ИВС от почтамта к почтамту до достижения того места, к которому подключен получатель.

Электронное письмо, как правило, содержит текстовое сообщение, к которому могут быть присоединены и графика, факсимильная информация, а

также файлы данных программ и пр. Его можно занести в архив, содержащую в нем информацию поместить в базы данных, в списки входящей или исходящей корреспонденции, а также распечатать. Система электронной почты позволяет адресовать письма не только конкретным пользователям, но и создать списки адресатов, по которым все указанные в письме ОЗ или их отдельные сотрудники получают посланную им корреспонденцию. В эти списки могут быть включены сторонние учреждения и организации, с которыми поддерживаются тесные взаимосвязи. Кроме того, чрезвычайно удобна система регистрации всей входящей и исходящей корреспонденции, ее сортировки и хранения.

Обеспечивая оперативный доступ к коммуникациям, электронная почта позволяет осуществить контроль за ее функционированием. Большинство систем предоставляет пользователям три уровня контроля [2]:

1. Предупредительный, при котором специальная пиктограмма в виде конверта или текстового сообщения появится на экране компьютера в тот момент, когда новое послание поступает в электронный почтовый ящик для входящей корреспонденции.

2. Заголовочный, при котором на экране компьютера отображаются все заголовки сообщений, содержащихся в ящике для входящей почты, по которым можно судить об их содержании. При просмотре заголовков обращается внимание на адреса отправителей и время отправления каждого сообщения, оценивается и выделяется срочная корреспонденция.

3. Индивидуальный, при котором предусматриваются механизмы для чтения всех сообщений по очереди, их сортировки, ответа на полученную корреспонденцию и по формированию новых сообщений.

Создание территориально–распределенной и доступной системы электронной почты, отвечающей современным международным стандартам и требованиям, должно обеспечивать [2]:

- подготовку сообщений с возможностью отправки по разным адресам, назначение альтернативных получателей, указание предельных сроков доставки электронного документа;
- получение сообщений в той последовательности, в которой они были отправлены;
- идентификацию каждого сообщения с фиксацией субъектов и времени отправления/получения сообщения;
- наличие механизмов кодировки (шифрования) электронных сообщений для обеспечения конфиденциальности переписки и т.п.

Цивилизационное воздействие электронной почты и ее положительное влияние на сознание пользователей проявляется в:

- значительном уменьшении количества служебных записок и телефонных разговоров;

- изменении сущности человеческих коммуникаций, заключающемся в возможности пересылки сообщений не только по вертикали в цепи подчиненности, но и по горизонтали в пределах внутренних структурно-функциональных подразделений ОЗ и внешних организаций;

- сокращении времени принятия производственных решений, увеличении согласованности и демократизации сути коммуникаций.

Кроме обмена сообщениями, электронная почта через отраслевую ИВС позволяет получить различные информационные материалы – от электронных вариантов медицинских журналов до сообщений по интересующим пользователя темам. Это обеспечивается с помощью справочных каталогов электронных адресов с перечислением и краткой аннотацией этих источников.

Необходимо отметить одну существенную особенность электронной почты. Каждый пользователь работает только со своим почтамтом, отправляя и получая корреспонденцию. Связь в ИВС устанавливается только на период обмена сообщениями между компьютером пользователя и почтамтом. Вся работа по подготовке сообщений и их обработке осуществляется на компьютере пользователя.

Как правило, доступ к сети осуществляется в онлайн-режиме, при котором, подключившись к ИВС, пользователь направляет в нее сообщения и получает ответы на них, находясь на своем рабочем месте. Вводя с клавиатуры своего компьютера тот или иной сетевой адрес, пользователь получает в ответ сообщение о тех услугах, которые он может получить от этого источника информации. Это происходит подобно работе пользователя с любой ИВС.

#### **Дистанционная передача изображений с помощью видеоконференцсвязи**

Дальнейшим развитием электронной почты явилось создание инструментальной среды, реализующей видеоконференцсвязь. Этот инструментарий позволяет осуществить информационную технологию проведения дистанционных видеоконференций и консилиумов в здравоохранении.

Видеоконференцсвязь – это технология, которая позволяет пользователям видеть и слышать друг друга, обмениваться данными и совместно обрабатывать их в интерактивном режиме, используя возможности привычного всем компьютера, максимально приближая диалог на расстоянии к реальному живому общению. Области применения видеоконференции в медицине огромны. На сегодняшний день практически не осталось области жизнедеятельности, в которой не используют видеоконференцсвязь.

В связи с бурным развитием сетевых и коммуникационных технологий, возросшей производительностью компьютеров и, соответственно, с необходимостью обрабатывать все возрастающее количество

медицинской информации (как локальной, находящейся на одном компьютере, так и сетевой и межсетевой) выросла роль оборудования и программного обеспечения, что можно обозначить одним общим названием "person to person". Виртуальные средства обучения, удаленный доступ, дистанционные консилиумы и управление сферой здравоохранения, а также средства проведения видеоконференций переживают период бурного расцвета и предназначены для облегчения и увеличения эффективности взаимодействия как пользователя с компьютером и данными, так и групп пользователей с компьютерами, объединенными в ИВС.

Благодаря тому, что видеоконференции, предоставляют возможность общения в реальном режиме времени, а также использования разделяемых приложений, интерактивного обмена информацией, их начинают рассматривать не только как нечто экспериментальное, но и как частичное решение проблемы автоматизации деятельности пользователей и ОЗ, дающее существенное преимущество по сравнению с традиционными решениями.

Первые решения по проведению видеоконференций между пользователями, находящимися на значительном расстоянии друг от друга, появились еще в 60–70-е гг. прошлого столетия. Однако тогда они были достаточно дорогими, поскольку требовали выделенных высокоскоростных линий связи, специально обученных операторов и оборудованного помещения.

Сегодня работать со средствами видеоконференцсвязи персонального или группового уровня ненамного сложнее, чем пользоваться привычными операционными системами персональных компьютеров и их приложениями. Затраты на организацию видеосвязи стали вполне доступными как для крупных, так и средних размеров ОЗ.

Переход от аналогового телевидения к цифровому, достижения в области сжатия видеоинформации и увеличение пропускной способности каналов связи позволяют сегодня реализовать системы видеотелефонии и видеоконференцсвязи с высоким качеством изображения и звука. Средства проведения видеоконференций, бывшие диковинкой несколько лет назад, уже сейчас находят применение в большинстве государственных и частных ОЗ.

Удаленная диагностика, терапия – одно из направлений применения средств видеоконференций в телемедицине. Даже находясь в сотнях километров от пациента, в клинике, и не тратя время на бесконечные переезды, врач может правильно диагностировать заболевание, прибегая к "виртуальной" консультации высококлассных специалистов, присутствие которых в данном месте не представляется возможным.

Получившая в последнее время развитие практика постепенного внедрения средств видеоконфе-

ренций в сферу медицинского обучения позволит не просто прослушать и увидеть лекцию известного преподавателя, находящегося в другом полушарии, но и осуществлять интерактивное общение с помощью видеоконференцсвязи.

В общем, в здравоохранении видеоконференции могут находить применение везде, где необходимы оперативность в анализе ситуации и принятии решений, консультация специалистов или совместная работа в режиме удаленного доступа над медицинскими документами и т.п.

Практика селекторных совещаний давно и прочно утвердилась в сознании руководителей всех уровней структур здравоохранения. После соединения вы видите своего собеседника на экране дисплея компьютера так, как если бы он сидел в 3–4 метрах от вас. Не вставая с места, вы можете вести нормальную живую беседу, даже если оппонент находится на расстоянии тысяч километров. Количество участников видеоконференции может быть два или больше, что дает возможность проводить видеосовещания нескольких участников, находящихся в разных городах, странах и даже на разных континентах.

Видеоконференции значительно расширяют возможности общения начальников и подчиненных, выработки и принятия совместных решений, утверждения документов. В последнее время ряд руководителей высокого ранга сферы здравоохранения проявили интерес к видеоконференцсвязи при проведении деловых переговоров. Видеоконференции способны существенно снизить расходы, связанные с оплатой командировочных и с вынужденным отрывом сотрудников от работы на время перелета или переезда к месту деловой встречи.

Однако вплоть до недавнего времени видеоконференцсвязь являлась недостаточно качественной и технически полноценной для того, чтобы ее воспринимать серьезно. Сейчас ситуация изменилась в лучшую сторону, причем стоимость даже наиболее сложных решений не превышает 6–7 тыс. у.е., а большинство систем настольных видеоконференций не дороже 2000 у.е. Традиционно видеоконференции характеризовались как комбинация специализированного звука и видео, а также технологии работы с сетями связи для взаимодействия в реальном масштабе времени и часто использовались рабочими группами, которые собирались в определенном месте (обычно зал заседаний, оснащенный специализированным оборудованием), чтобы связаться с другими группами пользователей.

Построение в рамках ИВС ОЗ системы видеоконференцсвязи позволяет [3]:

- экономить время и деньги на командировках, обеспечить быструю окупаемость системы;
- спонтанно проводить сеансы связи, заменяющие собрания, совещания и дискуссии;
- совместно работать над документами, сократить сроки их создания и согласования;

- более продуктивно, чем при обычном телефонном разговоре, обмениваться информацией;
- получать консультации с визуальным предоставлением документов, видеоматериалов и др.;
- контролировать работу подчиненных подразделений и отдельных сотрудников.

Применение видеоконференций для ОЗ и их подразделений дает целый ряд дополнительных возможностей и преимуществ, обеспечивающих [3]:

- сокращение затрат (транспортные и другие расходы) на организацию личных встреч между руководителями, руководителей с подчиненными;
- увеличение оперативности работы подразделений;
- новые широкие возможности по документированию и архивированию результатов коллективной работы;
- более тесный человеческий контакт между участниками совместных удаленных сеансов связи;
- возможность одновременной связи в нескольких местах.

Проведение дистанционных телеконференций оказывается просто незаменимым, когда необходимы срочные контакты сразу с несколькими участниками для обсуждения какого-то вопроса, принятия согласованного решения, проверки и использования инструктажа.

Телеконференции обеспечивают [3]:

- классификацию сообщений и пользователей по предметной тематике переговоров;
- развитый диалоговый интерфейс для оперативного общения пользователей;
- ведение информационно-делового архива данных и гибкий доступ к нему.

Передача сообщений и видеоконференцсвязь в здравоохранении могут осуществляться в следующих режимах:

1. Циркулярном (широковещательная связь) – информация от одного абонента передается всем пользователям. Этот режим обеспечивает студийные видеоконференции. При этом стиль общения формальный и жестко регламентированный. Наиболее рациональное использование циркулярного режима – решение деловых задач, где требуется наилучшее качество подготовки принимаемых решений и максимум возможностей для организации обработки информации большой группой пользователей. Одним из вариантов видеоконференций в сфере управления является циркулярно-выборочный режим, при котором осуществляется многоадресная связь, и информация от одного абонента передается отдельной, относительно узкой группе пользователей.

2. Групповом (многоадресная связь) – обеспечивается передача информации и общение одной группы пользователей с другой. Стиль общения прак-

тически формальный, ориентирующийся на регламент. Режим наиболее эффективен при совместной интерактивной выработке решений и организации группового взаимодействия между удаленными пользователями.

3. Адресном (одноадресная связь) – информация от одного абонента передается только конкретно указанному пользователю и происходит диалог двух лиц. Этот режим характерен для индивидуальных переговоров, проведения консультаций и т.п. При этом стиль общения неформальный, спонтанный. Адресный режим видеоконференций обеспечивает наиболее рациональный совместный интерактивный обмен информацией, использование разделяемых приложений, пересылку файлов с низкими временными и финансовыми затратами; использование автоматизированных рабочих мест пользователей, что позволяет им находиться на своих рабочих местах и при необходимости установить сеанс связи с удаленным абонентом, как при обычном телефонном разговоре.

Как видно из краткого анализа, каждый из режимов проведения дистанционных видеоконференций четко ориентирован на решение своего круга деловых и функциональных (медицинских) задач производственного управления.

Видеоконференцсвязь может быть организована несколькими способами, среди которых наиболее распространенными являются:

- технологический, который предусматривает использование произвольных алгоритмов кодирования (сжатия) видео и звука, реализованных программно или аппаратно и работающих в реальном масштабе времени. Передача сигналов осуществляется по выделенным каналам с помощью соответствующего оборудования связи. Этот способ реализуется в том случае, когда необходимо получить сигнал с заданными характеристиками – разрешающей способностью и количеством кадров;

- стандартный компьютерный, при котором к персональному компьютеру подсоединяются видекамера, микрофон и звуковая система. Передача информации (видеосвязь) осуществляется, как правило, по протоколу TCP/IP с помощью программы, входящей в комплект MS Windows – NetMeeting;

- телекоммуникационно-ориентированный, который является наиболее эффективным способом с точки зрения доступности телекоммуникационного управления. Для кодирования/декодирования используются кодеки видеоконференции, протокол H320 или H323. Поддержка указанных протоколов позволяет устройствам связи осуществлять приоритет потоков между кодеками, исправлять ошибки каналов, использовать видеосерверы, осуществлять совместный доступ к данным и приложениям.

Возможность совместного использования приложений – неотъемлемая часть современных систем

видеоконференцсвязи. Для обмена информацией уже недостаточно видеть и слышать. Значительно больший эффект дает общение при помощи аудио- и видеoinформации совместно с возможностью одновременной работы над документами. В настоящее время большинство наиболее популярных адресных систем используют "Whiteboard" или доску объявлений, при помощи которой можно совместно составлять, редактировать документы в дополнение к возможности одновременно видеть и слышать друг друга.

#### Заключение

В настоящее время создан довольно широкий спектр оборудования различных производителей для организации проведения видеоконференции как в локальных ИВС, так и в распределенных корпоративных и глобальных ИВС. Это оборудование отличается по техническим показателям, совместимости и уровню предоставляемых услуг. Проведенный технико-экономический анализ по обоснованию и выбору информационно-инструментальной платформы организации и построения системы видеоконференцсвязи для ИВС ОЗ показал, что наиболее целесообразно применение оборудования американской фирмы PictureTel. Для этого могут быть использованы выделенные или коммутируемые каналы связи на базе оптоволоконной сети.

Значительное повышение эффективности проведения видеоконференций может быть достигнуто за счет создания и широкого внедрения в производственную систему мультимедийных технологий, которые предусматривают коммуникацию интегрированного трафика, объединяющего одновременную передачу комбинированной информации. Разработка и внедрение мультимедийных информационных технологий в деятельность сферы здравоохранения в последнее время становится весьма распространенным аппаратно-программным решением.

Столь масштабное использование мультимедийных технологий связано со снижением цен на оборудование, достаточно высоким качеством передачи смешанного трафика, включающего компьютерные данные, голосовую информацию, видеосигналы. В то же время существуют две основные проблемы, тормозящие развитие видеоконференцсвязи, решение которых требует значительных материальных затрат.

Первая проблема заключается в относительно низкой пропускной способности каналов связи. Аналоговые телефонные линии вполне подходят для передачи аудиосигнала, но не в состоянии обеспечить качественной трансляции потока видеoinформации. В принципе существуют системы уплотнения каналов, позволяющие решить эту проблему, но область их применения достаточно ограничена. Решить вопрос помогает широкое распространение глобальных IP-сетей. Кроме того, в пределах одной ОЗ для проведения видеоконференции вполне может подойти локальная сеть.

Вторая проблема – недостаточная скорость обработки аудио– и видеопотока, т.е. время кодирования передаваемой и декодирования получаемой информации. Технологии видеоконференцсвязи используют специальные алгоритмы, позволяющие сжимать поток данных в десятки, а в некоторых случаях и в сотни раз. В этом случае фактически передаются не сами аудио– и видеосигналы, а их основные параметры, по которым сигнал на принимающем компьютере восстанавливается с приемлемым качеством изображения и голоса. Если компьютер–приемник не успевает обрабатывать поток информации, то появляются пропущенные кадры, сбои в голосовом канале и т.д., поэтому для организации конференцсвязи на высоком уровне требуется качественное оборудование на каждом рабочем месте.

Решить проблему обработки информации позволяют два подхода – программный и аппаратный. Программный подход – более дешевый, но ограниченный по возможностям. Он основывается на специализированном программном обеспечении, используемом для реализации алгоритмов кодирования/декодирования центральный процессор компьютера. Это приводит к значительному ухудшению каче-

ства передаваемого сигнала и замедляет работу всех других приложений. Второй подход включает использование специализированного аппаратного обеспечения с установленным при его изготовлении программным обеспечением.

Эти решения обладают высокими качественными характеристиками, но характеризуются большой стоимостью. Если совместить два упомянутых подхода, то можно получить достаточно гибкий программно–аппаратный комплекс с надлежащим качеством связи и приемлемой ценой. Такие решения и являются наиболее целесообразными.

Резюмируя вышеизложенное, следует отметить, что видеоконференцсвязь в настоящее время – это еще относительно новая информационная технология предоставления телемедицинских услуг, которая появилась за счет использования лучших свойств других технологий, в том числе и столь популярной сегодня мультимедиа. Пять–шесть лет назад трудно было предугадать, что видеоконференции из забав для профессионалов превратятся в серьезные инструменты для решения проблем в сфере здравоохранения, которые постоянно возникают в нашем стремительно меняющемся мире.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Поляков С.М. Информатизация здравоохранения Республики Беларусь: современное состояние, основные задачи и перспективы // Технологии информационного общества / ГУ "БелИСА". – Минск, 2005. – С.138–139.
2. Организация службы электронной почты в сети Интернет / Л.Н.Величко, Л.П.Качура, Ю.Н.Метлицкий, В.О.Чернышев // Электроника инфо / ООО "Поликraft". – 2006. – №9. – С.65–66.
3. Основы информатизации субъектов хозяйствования на базе новых информационных технологий / Л.Н.Величко, Л.П.Качура, Ю.Н.Метлицкий, В.О.Чернышев. – Минск: УП "Технопринт", 2003. – С.205–212.

Поступила 10.10.2006 г.