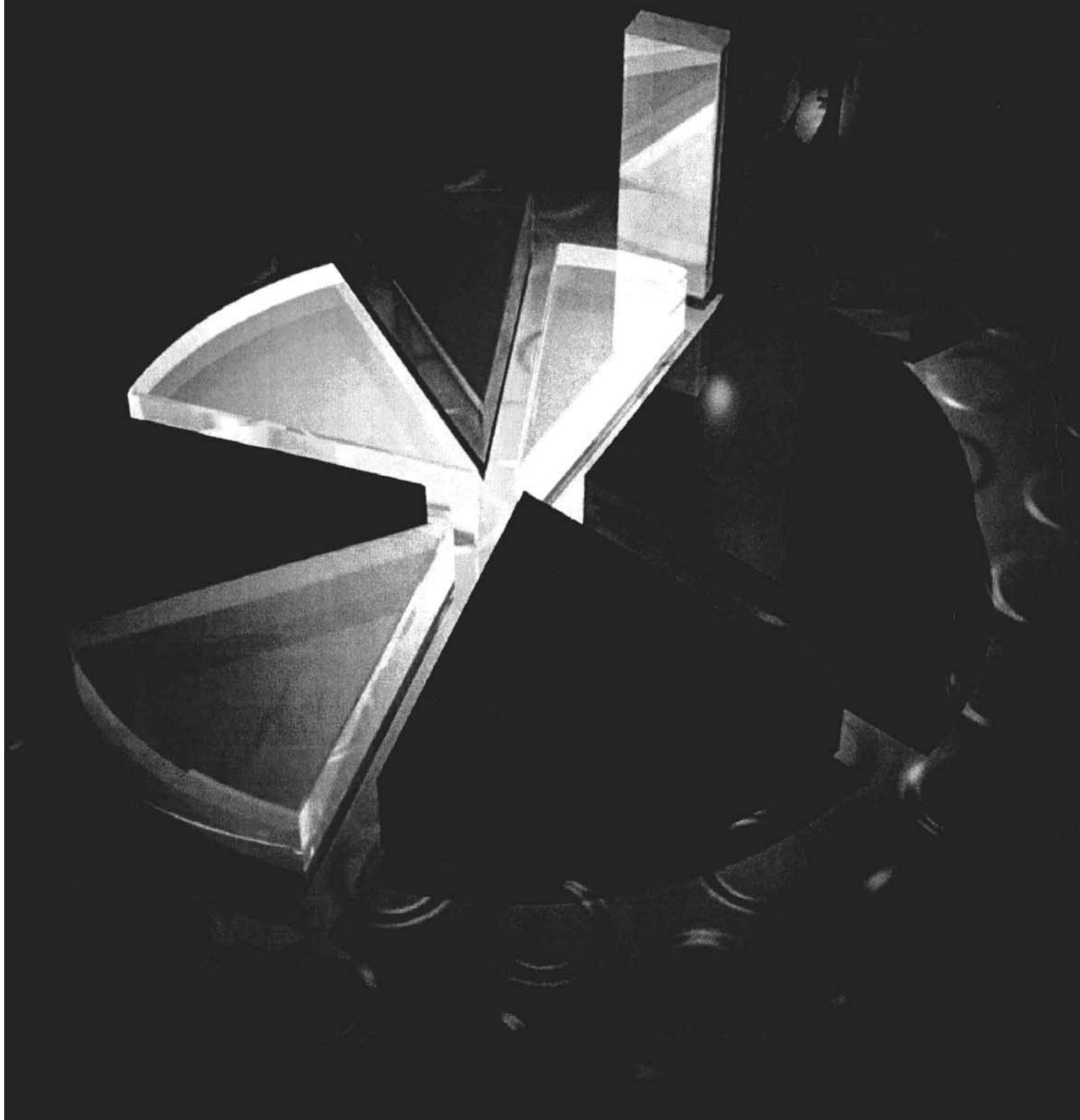


# Н О В Ы Е МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ



## Врачебные телемедицинские консультации

**С. Фролов, М. Фролова,**

*Тамбовский государственный технический университет*

Компьютерные технологии все активнее внедряются в медицину, помогая врачу проводить точную диагностику заболевания, накапливать и эффективно использовать объективную информацию в процессе лечения и научно-исследовательской работе [1]. Одним из важных направлений внедрения компьютерных технологий в медицинскую практику является телемедицина. Телемедицина может быть определена как способ обеспечения врачей и организаторов здравоохранения современными информационно-телекоммуникационными средствами там, где расстояние является критическим фактором.

Выделяются основные варианты применения телемедицинских технологий [2,3]:

- телемедицинская консультация/теленаставничество;
- телемедицинское совещание/консилиум/симпозиум;
- телемониторинг, телеметрия;
- дистанционное образование;
- домашняя телемедицина;
- экстренная телемедицина.

Врачебные телемедицинские консультации – наиболее известный и наиболее распространенный телемедицинский сервис. Применение современных информационных и телекоммуникационных технологий позволяет обеспечить новые формы дистанционного взаимодействия между консультируемым врачом и консультантом. С помощью видеоконференцсвязи телеконсультации могут проводиться в реальном времени. Объектом телемедицинской консультации может являться клинический случай конкретного пациента либо отдельные данные клинического обследования.

К несомненным достоинствам телеконсультаций, относят например, экономию времени, экономию значительных финансовых средств на приближение консультанта к пациенту, приближение квалифицированной медицинской помощи к лечебно-профилактическому учреждению, и непосредственно к больному, возможный кон-

силиумно-диалоговый характер консультации, “эффект присутствия”, возможность обсуждать видеоизображения, возможность присутствия на консультации ординаторов и других медицинских специалистов (что придает телеконсультации учебно-методический и научный характер), а также в целом повышение качество проводимой консультации.

Врач использует систему консультируемого врача, чтобы с помощью телекоммуникационной сети и систем получить консультацию у одного или нескольких коллег, отдаленных от него расстоянием и временем.

Между системами консультируемого врача и консультантов могут устанавливаться прямые соединения, однако во многих случаях они отделены друг от друга системами промежуточного уровня, например, WWW-серверами или устройствами управления многоточечной связью (УУМС).

WWW-сервер нередко используется для обмена данными при проведении заочных телеконсультаций в качестве перевалочной базы. Обычно такой сервер работает круглосуточно. Поэтому система консультируемого врача может соединиться с ним и переслать ему свои данные вне зависимости от того, подключена система консультанта к телекоммуникационной сети или нет. В свою очередь система консультанта может считать данные, переданные на этот сервер, независимо от подключения системы консультируемого врача к сети.

Соединение через УУМС используется при проведении телеконсилиумов, когда с одной системой консультируемого врача должно взаимодействовать в реальном времени несколько систем консультантов.

Принципиально схема видеоконференцсвязи очень проста. На каждом рабочем месте дистанционно удаленных участников устанавливается устройство видеоконференцсвязи, подключенное к телекоммуникационной сети. К этому устройству присоединяются видеокамера (рис.1), микрофон, видеомонитор и динамик.



Предлагается следующий сценарий врачебной телемедицинской консультации в реальном времени [4]. В нем участвует пять действующих лиц:

- консультируемый врач;
- инженер местного телемедицинского пункта (ТМП);
- диспетчер головного ТМП;
- консультант;
- инженер головного ТМП.

**Шаг 1.** Консультируемый врач составляет направление на консультацию и передает его по телекоммуникационной сети в головной ТМП. Направление включает в себя выписку из истории болезни и оцифрованные результаты лабораторных анализов и диагностических исследований. В направлении обязательно должна быть указана цель консультации.

**Шаг 2.** Диспетчер головного ТМП принимает и регистрирует направление и уведомляет консультируемого врача о получении направления и присвоенном регистрационном номере. Затем он подбирает соответствующего консультанта из числа специалистов, сотрудничающим с этим пунктом, и передает ему полученное направление.

**Шаг 3.** Если направление принято к исполнению, то консультант, диспетчер головного ТМП и консультируемый врач начинают процедуру согласования времени сеанса видеоконференцсвязи.

**Шаг 4.** Перед началом сеанса видеоконференцсвязи инженер местного ТМП проверяет готовность системы консультируемого врача к работе, готовит материалы направления к просмотру.

Тем временем консультант прибывает для проведения консультации.

**Шаг 5.** Консультируемый врач и, при необходимости, его пациент прибывают в местный ТМП. Инженер местного ТМП раскладывает в нужном порядке возле документальной камеры историю болезни пациента и дополнительные медицинские документы, в том числе снимки: видеозапись результатов диагностических исследований вставляет в видеоплеер, подключенный к системе видеоконференцсвязи, а компакт-диск с оцифрованными рентгенограммами и другими цифровыми результатами лучевых исследований – в устройство чтения компакт-дисков вспомогательного компьютера.

**Шаг 6.** При необходимости инженер местного ТМП к местной системе видеоконференцсвязи подключает диагностическое оборудование, например, ультразвуковой аппарат; видеокамеру направляет на консультируемого врача и пациента; включает микрофон и осуществляет вызов удаленной системы консультанта.

**Шаг 7.** После установления соединения консультируемый врач представляет клинический случай и цель консультации. Во время сеанса видеоконференцсвязи инженер местного ТМП контролирует работу системы консультируемого врача.

**Шаг 8.** В процессе сеанса видеоконференцсвязи инженер головного ТМП помогает консультанту просматривать материалы направления.

**Шаг 9.** По завершению сеанса инженер местного ТМП отключает систему консультируемого врача от телекоммуникационной сети, консультант составляет официальное заключение.

**Шаг 10.** Заключение консультанта регистрируется диспетчером головного ТМП и пересыла-

ется в электронном виде консультируемому врачу (по электронной почте или по факсу).

**Шаг 11.** Консультируемый врач анализирует заключение и принимает решение о дальнейшем обследовании или лечении своего пациента.

Целесообразно использовать системы видеоконференцсвязи на базе персонального компьютера, что позволит сформировать полнофункциональное рабочее место специалиста для проведения телемедицинских консультаций как в отложенном, так и очном режиме. При выборе конкретной системы видеоконференцсвязи следует использовать системы, поддерживающие международные стандарты — H320(ISDN) и H323 (ТСР/Р), что обеспечит совместимость с оборудованием, функционирующим не только на территории России, но и за рубежом.

Следует отметить, что в мировой телемедицинской практике в последние годы наиболее активно используются специализированные медицинские видеокамеры [5], например, модели, предназначенные для общего осмотра пациента, для дерматологии, офтальмологии, отоларингологии, стоматологии, гинекологии и т.д. Переход к специализированным медицинским видеокамерам создаст новые возможности при проведении телеконсультаций, одновременно даст в руки врачей-специалистов инструмент документирования состояния пациента и проводимых манипуляций.

Качество сеанса видеоконференцсвязи зависит и от пропускной способности используемых телекоммуникационных сетей. Цифровая телефонная сеть ISDN (с коммутацией каналов) [6,7] сегодня предпочтительнее, так как с ее помощью можно обеспечить гарантированную пропускную способность и тем самым надлежащее качество сеанса видеоконференцсвязи. Основным недостатком этой сети — дороговизна окончного оборудования и междугороднего трафика. Поэтому при внутричерезденческой видеоконференцсвязи целесообразно использовать сети с коммутацией пакетов (ATM, FDDI, Ethernet), в которых цена трафика ниже. Было доказано, что IP-коммутация с применением системы QoS (Quality of Service) является реальной альтернативой дорогой ISDN связи. Особенно это актуально для г. Москвы, где создана и, к сожалению, практически не используется Московская волоконно-оптическая сеть (МВОС, Комкор), объединяющая большое количество медицинских учреждений города. Крупным недостатком МВОС является ее изолированность, корпора-

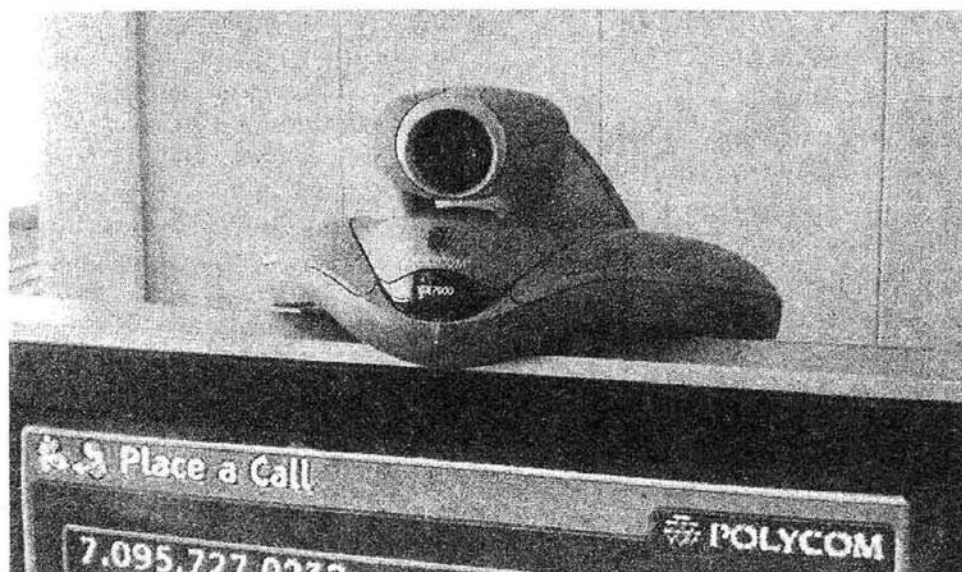
тивность. Отсутствие выхода в Internet не позволяло полноценно использовать современные возможности Internet-мониторинга параллельно с проводимой видеоконференцсвязью. Выход был найден в применении современных операционных систем ПК. Windows XP позволяет иметь два IP-адреса. При этом видеоконференция в МВОС проходит в идеальных условиях закрытых, скоростных (до 1.5 Мбит/сек) линий связей в то же время доступен телемониторинг и доступ к информации через Internet.

Российская Федерация, как никакая другая страна мира, нуждается во врачебных телемедицинских консультациях. Общая площадь земельного ресурса РФ составляет порядка 1,7 млрд.га. В такой стране, как Россия экономически выгодно использовать различные формы, способы и технологии обслуживания граждан. Несомненно, что экономически выгоднее внедрять технологию телеконсультаций [9], чем развивать традиционную инфраструктуру здравоохранения в отдаленном, некомфортном для постоянного проживания людей, районах. К тому же продолжает оставаться неудовлетворенность населения работой поликлиник — отсутствием врачей нужной специальности, низкой квалификацией медицинского персонала, слабо развитой сетью специализированных больничных коек, крайне медленным решением проблемы приближения медицинской помощи, оказываемой сельскому населению к уровню города.

Одним из наиболее эффективных способов решения этой проблемы является создание телемедицинской сети, которая, благодаря уникальному сочетанию возможностей современных средств связи и передовых медицинских технологий, позволит связать местные лечебные учреждения с крупнейшими медицинскими центрами страны.

Сейчас ситуация с телемедициной в России выглядит так, что более чем в 30 областях и республиках созданы и функционируют телемедицинские центры — региональные или республиканские. На их базе проводятся телеконсультации больных и телеобучение врачей, которых консультируют и обучают специалисты из медицинских центров Москвы и Санкт-Петербурга. Активно телемедицинские технологии работают в Архангельской, Ленинградской, Нижегородской, Пензенской, Воронежской областях, в Якутии, Хабаровском крае, Татарии, Башкирии и Чувашии. Региональные Телемедицинские Центры создавались на базе крупных областных





медицинских центров. На начальном этапе развития телемедицины это было оправдано, так как в этих учреждениях концентрировались квалифицированные кадры, которые и могли применять телемедицинские технологии. Сейчас задача стоит таким образом, чтобы предоставить доступ к телемедицине врачам практически любого медицинского учреждения. Причем, чем это учреждение хуже оснащено и находится дальше от центров, тем целесообразнее использование в нем телемедицинских технологий.

Телемедицинские технологии развиваются и в Тамбовском регионе. На базе Тамбовской областной и Тамбовской областной детской больницы работают телемедицинские пункты, в которых установлены комплексы видеоконференцсвязи (рис. 2). Планируется внедрение телемедицинского центра и в Тамбовском государственном техническом университете (ТГТУ). Также в ТГТУ открыта подготовка специалистов по направлению 200400 «Биомедицинская техника» (<http://www.tstu.ru/win/tgtu/podraz/fakul/tehkiber/200402.htm>). Значительная часть учебного плана посвящена телемедицине.

Насущной необходимостью для развития региональной медицины является внедрение телемедицинских технологий на уровне районных, городских и даже поселковых больниц. Именно здесь ощущается нехватка квалифицированных кадров и материально-технических ресурсов. И именно на этом уровне телемедицина принесет максимальный социально-экономический эффект.

Таким образом, повышение качества медицинской помощи за счет внедрения телемедицин-

ских технологий позволит приблизиться к решению задачи обеспечения качественной медицинской помощью всех граждан РФ вне зависимости от их нахождения. Появляется возможность в процесс постановки диагноза или выбора метода лечения «включить» ведущего специалиста из клиники, находящейся за сотни километров. В результате — повышение качества медицинского сервиса, снижение риска осложнений и смертности.

## Список литературы:

1. Эльязов М.М. Медицинские информационные технологии: реальная потребность или отдаленная перспектива // Международный форум MedSoft – 2005 Медицинские информационные технологии - М. – 2005 – С.43-45.
2. Миронов С.П., Эльязов Р.А., Емельян Н.В. Практические вопросы телемедицины – М. – 2002 – 180 с.
3. Фролова М.С. Реализация телемедицинских технологий // Материалы Первого Всероссийского Научного форума «Инновационные технологии медицины XXI века» «Медицинские компьютерные технологии» – М. – 2005 – С.539-541.
4. Фролова М.С. Технологии телемедицинской консультации // XIII Международная студенческая школа-семинар «Новые информационные технологии» - Судак – 2005 – С.320-321.
5. Флеров Е.В., Саблин И.Н., Бройтман О.Г. и др. Телемедицина в хирургической клинике // Медицина и высокие технологии - 2004 - №1. – С.34-41.
6. Емельянов А.В., Федоров В.Ф. Оснащение телемедицинского пункта // Кремлевская медицина. Клинический вестник. – 2002 - №3. – С.87-91.
7. Фролов С.В., Фролова М.С. Тенденции развития телемедицинских технологий в Российской Федерации // Вестник ТГТУ. 2005. Том 11. №2. С.1-13.
8. Эльязов Р.А., Федоров В.Ф. Проблемы и перспективы электронного образования в медицине // Кремлевская медицина. Клинический вестник. – 2004 - №2. - С.90-95.