

ВЕСТНИК

ТАМБОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

**Transactions of the Tambov
State Technical University**

2005. Том 11. № 2А.

**Общетеμαатический выпуск
в 2-х частях 2А и 2Б
(с препринтом № 13)**

**Combined Issue
in 2 Parts 2A and 2B
(attach. Preprints No. 13)**

<http://vestnik.tstu.ru>

**Россия Тамбов
Издательство ТГТУ**

УДК 61:681.3

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

С.В. Фролов, М.С. Фролова

Кафедра «Информационные процессы и управление», ТГТУ

Представлена членом редколлегии профессором В.Г. Матвейкиным

Ключевые слова и фразы: видеоконференцсвязь; мобильная телемедицина; теледерматология; телемедицина; телемедицинская консультация; телемониторинг; телепатология; телерадиология; цифровая телефонная сеть ISDN; IP-сеть.

Аннотация: Рассмотрены основные направления развития телемедицинских технологий в Российской Федерации. Показано, что применение телемедицины значительно расширяет возможности по реализации прав человека на получение медицинской помощи и снижает затраты на оказание медицинских услуг там, где расстояние является критическим фактором.

Разнообразие условий, в которых находится человек, не позволяет в полной мере реализовывать его право на получение соответствующей медицинской помощи в нужном месте и в нужное время. Возникает острая необходимость объединения усилий естественных, технических и общественных наук для обеспечения в приемлемом виде этого права человека. Базой такого объединения выступает новое междисциплинарное направление – телемедицина, возникшее вследствие использования телекоммуникационных и современных информационных технологий в медицинских целях. Телемедицина может быть определена как способ обеспечения врачей и организаторов здравоохранения современными информационно-телекоммуникационными средствами там, где расстояние является критическим фактором [1].

В последнее десятилетие XX века во многих странах мира началось бурное развитие телемедицины. Хотя первые попытки передать на расстояние медицинскую информацию по телефонной линии предпринимались еще в 1903 г. изобретателем электрокардиографии Эйтховеном, наиболее широкие возможности для создания универсальных методик передачи на расстояние медицинской диагностической информации появились в 1990-е годы, с широким внедрением в медицинскую практику персональных компьютеров и развитием Интернета. Именно компьютеры используются в качестве универсального средства сбора, передачи, приема и воспроизведения информации (текстовой, векторной, растровой, видео, аудио).

Основными вариантами применения телемедицинских технологий в телемедицинских сетях были и остаются телемедицинские консультации и консилиумы, дистанционное образование и экстренная телемедицина.

Врачебные телемедицинские консультации – наиболее известный и 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 консилиумно-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 качества 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 [1].

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

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 (TCP/IP), 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 используется специализированные медицинские видеокамеры, например, модели, предназначенные для общего осмотра пациента, для дерматологии, офтальмологии, отоларингологии, стоматологии, гинекологии и т.д.

Переход к специализированным медицинским видеокамерам создает новые возможности при проведении видеоконсультаций, одновременно дает 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) 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 внутри-учрежденческой 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, корпоративность. 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 условиях закрытых и скоростных (до 1,5 Мбит/с) линий связей. В то же время доступен телемониторинг и доступ к информации через Internet [4].

Другим вариантом применения телемедицинских технологий в телемедицинских сетях является **дистанционное образование**, которое, согласно «Концепции развития телемедицинских технологий в Российской Федерации и плане ее реализации», включает:

- 1) повышение квалификации и профессиональную переподготовку врачей и медицинских сестер;
- 2) теленаставничество – использование интерактивного контроля за действиями обучаемого во время проведения диагностических исследований или хирургических операций;
- 3) работу с заочными аспирантами и докторантами;
- 4) научно-практические семинары для оперативного обмена информацией о новых методах диагностики и лечения, доступной в настоящее время только специализированным учреждениям здравоохранения;
- 5) тренинг пользователей при освоении новых медицинских методов и информационных технологий.

Приказом Министерства образования Российской Федерации от 12 апреля 2004 г. №1631 создано Государственное научное учреждение «Государственный научно-исследовательский институт информационных образовательных технологий Министерства образования Российской Федерации», на которое возложены функции головной научно-методической организации, в частности, по проблемам разработки образовательных программ подготовки и профессиональной переподготовки кадров в области информационных технологий; выработки стратегии и координации работ по развитию региональных телекоммуникационных образовательных сетей; организации и развития сети центров дистанционного обучения.

Несомненно, что осуществление дистанционной формы теоретической подготовки врачей позволяет существенно повысить уровень их профессиональных знаний без отрыва от рабочих мест или дает возможность сократить сроки очной части обучения без потери его качества на фоне повышения охвата и доступности

последипломного обучения и снижения расходов лечебно-профилактических учреждений на подготовку и переподготовку своих медицинских специалистов.

Наряду с этим следует отметить, что применение медицинских дистанционных технологий является, безусловно, весьма важным, но лишь отдельным фрагментом на пути создания единого информационного пространства в здравоохранении страны – Федеральной телемедицинской сети. Уже создан основной элемент данной сети – Федеральный телемедицинский центр Минздрава России.

В настоящее время в стране организован и эффективно функционирует ряд специальных центров и профильных структур подразделений крупных лечебно-профилактических учреждений и ведущих медицинских вузов, существует и международный центр телемедицины.

На основе созданных телекоммуникационных сетей возможно успешно осуществлять: телеконсультации пациентов, телеконсилиумы, тематические циклы усовершенствования врачей и телелекции, семинары, «круглые столы» по обмену опытом, доступ к специализированным медицинским базам данных, распространение методических и учебных материалов, а также непосредственный диалог «врач – пациент», «консультант – врач» и «преподаватель – обучаемый».

Таким образом, можно сказать, что:

- дистанционное обучение является перспективным методическим направлением позволяющим существенно повысить качество последипломного медицинского образования;
- развитие в телемедицинских проектах образовательного направления (дистанционных обучающих технологий) органично вписывается в общую концепцию повышения качества оказания медицинской помощи гражданам России вне зависимости от места их проживания;
- использование инновационных телемедицинских технологий способствует повышению клинической и экономической эффективности системы здравоохранения страны.

В настоящее время другое направление применения телемедицинских технологий в телемедицинских сетях – **телемедицина ургентных** (угрожающих жизни и требующих проведения неотложных лечебных мероприятий) **состояний, чрезвычайных ситуаций и катастроф** – к сожалению, приобретает особенно важное значение. Это и внедрение телемедицинских технологий в практику оказания неотложной медицинской помощи, и применение телемедицинских технологий при ликвидации последствий техногенных, природных катастроф, и оперативное оказание помощи пострадавшим в боевых действиях и террористических актах. Специалисты МЧС и Центров медицины катастроф с помощью мобильных телемедицинских систем могут непосредственно на месте катастрофы или боевых действий связаться со специалистами областной больницы или федерального центра и получить своевременную дистанционную консультативную помощь [3].

Первым российским проектом такого рода стала организация телевизионного моста между СССР и США для консультации пострадавших во время землетрясения в Армении в 1988 году.

Региональные Телемедицинские Сети позволяют объединить усилия врачей областных больниц, Территориальных Центров медицины катастроф и специалистов из федеральных медицинских центров для оперативного устранения последствий чрезвычайных ситуаций.

Телемедицинские технологии также могут использоваться для наблюдения за состоянием здоровья престарелых лиц, страдающих хроническими заболеваниями, и в условиях стационара на дому.

Домашняя телемедицина – дистанционное оказание медицинской помощи пациенту, находящемуся дома и проходящему курс лечения в домашних условиях –

как реальная практическая технология в России пока не получила своего развития, но уже сейчас имеются реальные технологии и оборудование, с помощью которого практически любой человек может без использования компьютеров передать информацию о своем состоянии врачу. Простейшая форма домашней телемедицины – телефонные консультации пациента – широко используется в целом ряде стран. Дальнейшим ее развитием являются домашний и мобильный телемониторинг, а также домашние видеоконсультации.

При домашнем телемониторинге пациент измеряет показатели состояния своего организма с помощью специальных диагностических приборов. Эти показатели передаются по линиям связи непосредственно лечащему врачу по его запросу или в диспетчерский пункт лечебно-профилактического учреждения (ЛПУ) по требованию пациента либо по определенному графику. Доступ к информации через Internet позволяет создать систему **мобильного** мониторинга с использованием функции SMS мобильного телефона. Сервер, выставляющий информацию в формате html в Internet, соединяется с сервером оператора сотовой связи (МТС, Би-Лаин, Скайлинк и т.д.), формирует и посылает на мобильный телефон короткое сообщение (sms). Врач получает информацию о состоянии больного на свой мобильный телефон. Включение функции роуминга мобильного телефона обеспечивает получение этой информации в любой точке мира. Таким образом, врач всегда в курсе состояния пациента, а руководитель отделения может контролировать время подачи больного в операционную, время окончания операции, начало экстренной операции в любое время суток.

С появлением в Москве в 2000 году у операторов сотовой телефонной связи функции мобильного доступа в Internet (GPRS, а позднее более скоростной CDMA), в Российском Научном Центре Хирургии РАМН была создана мобильная система телемониторинга состояния пациента во время операции на открытом сердце в реальном масштабе времени [7].

Система позволяет врачу просматривать компьютерную анестезиологическую карту на своем персональном или карманном компьютере, даже находясь в автомобиле или учреждении с отсутствием свободного доступа в Internet. Врач-наставник, не прерывая сеанс связи с Internet, может связаться с врачом ординатором по стандартной GSM-связи, обсудить текущую ситуацию и дать ему указания.

В 2001 году системы удаленного компьютерного мониторинга были дополнены стандартными компьютерными системами видеоконференцсвязи, работающими как по протоколу H320, так и H323. Был создан телемедицинский центр, который работает круглосуточно, его можно увидеть через Internet по адресу: <http://62.117.68.222>, а соединиться по протоколу H323 по адресу 62.117.68.210, по протоколу H320 по тел.: (510) 401 08 82.

Таким образом, мобильные технологии быстро входят в практику современной медицины [5]. Кроме описанных выше сотовых сетей стандартов GSM, GPRS, CDMA, UMTS, основными компонентами мобильных технологий являются и беспроводные сети медучреждений (Wi-Fi, WiMax, BlueTooth). Получение и передача данных врачом осуществляется путем использования широкого диапазона устройств, включающих переносные компьютеры ноутбук, планшетные компьютеры, карманные персональные компьютеры (**КПК**) с операционными системами Windows Mobile или Palm OS, сотовые телефоны с функцией передачи данных, смартфоны. Наибольший интерес, конечно, представляют устройства весом до 250...300 г, которые легко помещаются в кармане врача.

Все проекты по использованию КПК в медицине можно разделить на две группы. Первая включает в себя использование КПК в режиме off-line для:

- чтения справочного материала, загруженного в память КПК;

- электронного выписывания рецептов, получения информации из больших баз данных, упорядочивания информации о пациентах, результатах лабораторных анализов;
- решения административных задач – расчета платы за лечение или составления расписания приема пациентов;
- измерения уровня глюкозы, регистрации ЭКГ и т.д. (в сочетании с портативными, мобильными диагностическими модулями и устройствами).

Вторая группа приложений использует возможности радиоканала КПК или смартфона для связи с сервером медучреждения. Самым простым решением при создании системы мобильной связи в пределах учреждения является использование КПК Pocket PC с программой Skype (www.skype.com) для бесплатной IP-телефонии. При этом должна быть развернута беспроводная сеть Wi-Fi. Легко решаются вопросы передачи текстовой информации. В последние год-два появились сообщения о передаче файлов достаточно больших размеров по радиоканалу от КПК.

Современные модели КПК позволили разработать приложения для работы с PARS системами (Picture Archiving and Communication System) — компьютерными системами для обработки и хранения цифровых медицинских изображений [5].

Очевидно, что мобильные технологии могут найти широкое применение в российской медицине. Одним из существенных препятствий на пути к этому является отсутствие отечественных стандартов на создание электронной истории болезни, отсутствие государственных программ по внедрению безбумажной технологии во весь медицинский документооборот.

Выше были описаны такие варианты применения телемедицинских технологий, как телемедицинские консультации и консилиумы, дистанционное образование, экстренная, домашняя и мобильная телемедицина. Но в настоящее время выделяют и другие направления телемедицины, наиболее признанными из которых являются телерадиология, телепатология и теледерматология.

Во всем мире **телерадиология** – электронная передача изображений лучевой диагностики из одного места в другое для их интерпретации или консультирования – является одним из наиболее развитых и востребованных приложений телемедицины.

В значительной части крупных клиник развитых стран место привычной в большинстве ЛПУ рентгеновской установки заняли системы цифровой рентгенологии, когда изображение фиксируется не на рентгеновской пленке, а в памяти компьютера. В дальнейшем изображения могут быть переданы по компьютерной сети либо рентгенологу для их описания, либо лечащему врачу. Такая технология реализована в PACS-системах – системах для передачи, обработки и хранения цифровых изображений в рентгенологических отделениях [3].

Однако приобретение собственной PARS-системы каждым крупным лечебно-профилактическим учреждением не предоставляется реальным даже в Москве. Одним из перспективных направлений решения этой проблемы является расширение действующих PARS-систем за рамки учреждений, в которых они установлены [8].

Другой способ интеграции – создание коммунальных PARS-систем путем соединения с общим электронным архивом отдельных диагностических или просмотровых станций либо небольших PARS-систем, устанавливаемых в заинтересованных лечебно-профилактических учреждениях. Общий архив может физически располагаться в крупном лечебно-профилактическом учреждении, уже имеющим PARS-систему и способном обеспечить бесперебойную эксплуатацию такого архива. Для реализации этой идеи необходимы достаточно производительные и надежные каналы связи.

Российская автоматизированная радиологическая информационная система (АРИС) построена на основе использования рабочих станций MultiVox, которые обеспечивают работу службы лучевой диагностики. В системе обеспечивается доступ к радиологическим изображениям и диагностической информации непосредственно с рабочих мест лечащих врачей. Организация в системе обмена DICOM позволяет иметь не искаженные при регистрации и передаче полномасштабные изображения с возможностью измерений абсолютных величин плотности (например, изображений КТ в Хаунсфилдах), получать масштабы изображений для проведения геометрических измерений, режимы работы аппаратуры при регистрации и пр. Для этого используются DICOM-дигитайзеры (приборы считывания и оцифровки рентгенограмм) для рентгеновских аппаратов, не имеющих интерфейса для связи, или специальное программное обеспечение для ультразвуковой аппаратуры. Авторами предложена система MultiTel, обеспечивающая синхронную работу консультанта и лечащего врача с изображением, представленным в DICOM формате. Проведение телеконсультаций и телеконференций врачей позволяет повысить эффективность получаемых результатов путем совместного обсуждения изображений лечащими врачами и специалистами по ультразвуковой диагностике, при необходимости запросить мнение высококвалифицированных специалистов в узкой проблемной области, и в интерактивном режиме проанализировать наблюдаемые всеми участниками консилиума на экране дисплея изображения. Возможность нанесения цветных меток поверх изображений дает возможность каждому участнику точно локализовать область его интересов и получить исчерпывающие ответы по всему спектру вопросов, наблюдая пометки специалиста (консультанта) [2].

Несмотря на быстрое распространение в России этих современных технологий, во многих российских клиниках, по всей видимости, еще довольно долго будут востребованы системы оцифровки обычных рентгеновских снимков. Основным способом оцифровки является использование специального дигитайзера (иногда обычного офисного сканера, имеющего специальную приставку для сканирования прозрачных оригиналов). В последнее время предложен также упрощенный способ перевода рентгеновских изображений в цифровую форму: фотографирование цифровым фотоаппаратом снимка, находящегося на негатоскопе. Данный способ более экономичен, хотя по-видимому, может приводить к некоторой потере качества изображения.

Применение цифровой рентгенологии дает, безусловно, наивысшее качество изображения, которое может быть передано на сколь угодно большие расстояния по компьютерным сетям без каких-либо дополнительных преобразований и, следовательно, без потери качества. Отдельные российские клиники, имеющие системы цифровой (безплочной) рентгенологии, демонстрируют высокую экономическую эффективность их применения.

Как и телерадиология, **телепатология** – одна из активно развивающихся областей телемедицины. Телепатологией называется дистанционный анализ патологических процессов, при котором изображения рассматриваются на мониторе компьютера, а не в окуляре оптического микроскопа. Эти видеоизображения могут использоваться для постановки морфологического диагноза, его уточнения, контроля качества, проверки знаний и дистанционного обучения.

Областью телепатологии является **теледерматология**, рост интереса к которой наблюдается в последние годы.

Необходимость теледерматологических консультаций хорошо демонстрируется следующими данными: в США врачи общей практики были способны лишь в 15...30 % случаев правильно диагностировать такие распространенные заболевания кожи как нейродермит, розовый лишай и др. В то же время диагностика

этой патологии для дерматолога даже с небольшим опытом работы затруднения обычно не представляет, поэтому дистанционная телемедицинская консультация врача-специалиста позволит быстро поставить диагноз и назначить лечение [11].

Теледерматологические консультации могут проводиться как в режиме видеоконференции, так и с помощью отсроченных консультаций, когда изображение кожи больного фиксируется медицинской сестрой или врачом общего профиля и затем передается по компьютерным сетям консультанту-дерматологу вместе с текстовыми данными истории болезни. Теледерматологические консультации в режиме реального времени (с помощью видеоконференций) занимают значительно меньше времени и обходятся дешевле, чем непосредственные визиты к врачу-дерматологу.

Существуют специализированные камеры для теледерматологических видеоконференций, которые не только позволяют легко продемонстрировать консультанту любой участок кожи пациента, но и имеют специальную систему освещения с поляризованным светофильтром, что дает возможность лучше рассмотреть патологические изменения кожи за счет уменьшения бликов на поверхности рогового слоя кожи [14].

Таким образом, можно сделать вывод о переходе телемедицины к новому этапу, который будет характеризоваться более выраженным учетом специфических требований отдельных областей медицины, что будет способствовать повышению ее эффективности в решении лечебно-диагностических задач на всех уровнях оказания медицинской помощи населению.

Российская Федерация, как никакая другая страна мира, нуждается в реализации концепции телемедицины. Общая площадь земельного ресурса РФ составляет порядка 1,7 млрд га. Именно в условиях России телемедицина может в полном объеме проявить свое свойство – географичность – и обеспечить независимость организации оказания медицинской помощи от особенностей окружающей человека среды. В такой стране как Россия экономически выгодно использовать различные формы, способы и технологии обслуживания граждан. Особенность хозяйственного освоения огромных территорий страны предопределяет разнообразие организации проведения медицинских и оздоровительных мероприятий. При проведении экономического анализа телемедицинских проектов необходимо ответить на вопрос, что выгоднее, развивать традиционную инфраструктуру здравоохранения в отдаленных, некомфортных для постоянного проживания людей, районах или внедрять технологию телемедицины? 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 [12].

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.

Сегодня уже можно проследить определенные этапы и тенденции развития телемедицины в России. Первые шаги нового направления были сделаны в 90-х годах XX века в рамках федеральных проектов под руководством факультета фундаментальной медицины Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, Фонда «Телемедицина», Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н.Бакулева, Московского НИИ педиатрии и детской хирургии Минздрава РФ, Военно-медицинской академии Санкт-Петербурга, а

также ведомственных проектов Российского космического агентства, Медицинского центра Управления делами Президента РФ, Министерства путей сообщения и других.

Благодаря этим отдельным проектам в последнее десятилетие наблюдается бурное развитие телемедицины в регионах России. Технологии удаленного консультирования больных, телеобразования, телемониторинга, передачи медицинской информации по электронным каналам все прочнее входят в повседневную жизнь учреждений здравоохранения. В то же время внедрение телемедицины происходит во многом децентрализованно. Децентрализованный характер развития телемедицины в России широко обсуждается в литературе, и его положительные и отрицательные стороны довольно подробно охарактеризованы. К положительным относятся появление в течение короткого времени многочисленных организационных моделей деятельности телемедицинских центров, технологических решений, применяемых в телемедицинских комплексах, практических доказательств медицинской, социальной и экономической эффективности телемедицины. Отрицательные последствия привели к отсутствию целостной нормативной базы, устойчивых механизмов финансирования, системы подготовки кадров по телемедицине, технологической несовместимости отдельных систем, что с каждым годом все более тормозит развитие телемедицины [6].

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.

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. Для этого необходимо переходить от создания единичных Телемедицинских Центров к Региональным Телемедицинским сетям (РТМС). Эти сети будут объединять районные, городские и сельские больницы с областными медицинскими центрами. В результате, врачи центральных районных больниц (ЦРБ) получают возможность оперативной консультации у специалистов ОКБ, а в случае необходимости могут обратиться за помощью к профессорам федеральных центров. С помощью РТМС предоставляется возможность использования телемедицинских технологий самым нуждающимся в ней – практикующим врачам, работающим в небольших районных, городских и сельских медицинских учреждениях. Такие РТМС создаются в Воронежской, Пензенской, Нижегородской областях и некоторых других регионах. Целесообразность создания региональных сетей подтверждает и статистика. Так, в Приволжском Федеральном АО в 2003 году было проведено более 900 телемедицинских консультаций, причем доля внутри региональных консультаций составляет более 2/3, а доля консультаций с Федеральными учреждениями –

только 1/3. Аналогичное соотношение получено и в Дальневосточном Региональном телемедицинском центре [7].

Для успешного развития телемедицинских сетей необходимо функционирование системы обеспечения телемедицинской деятельности, включающей нормативно-правовые, экономические, технологические, методологические, организационные аспекты.

Говоря о **нормативно-правовой базе**, нельзя не признать, что на сегодняшний день это наиболее уязвимый фактор развития телемедицины. В настоящее время основополагающими нормативными документами федерального уровня в области телемедицины являются «Концепция развития телемедицинских технологий в Российской Федерации», утвержденная приказом Минздрава РФ в 2001 г., и рекомендации Парламентских слушаний «О телемедицине и информационной политике». Эти документы оказали влияние на становление телемедицины, но их явно недостаточно. После их принятия возросло число региональных телемедицинских центров и проектов, но отсутствие последующих актов и нормативных документов поставило те же центры в положение экспериментальных лабораторий, не предусмотренных штатным расписанием. Поэтому крайне актуально скорейшее принятие федерального закона «О телемедицине и телемедицинских услугах», что и было подтверждено в мае 2004 г. на «круглом столе» по телемедицине, проведенном в Совете Федерации РФ. Не менее важно принятие отраслевых документов, включающих телемедицинские центры, кабинеты, услуги, в основную структуру и программы развития здравоохранения с утверждением необходимых нормативов и стандартов в области материально-технических и финансовых ресурсов, кадров, технологий, услуг [8].

Не менее острой остается проблема **финансирования** телемедицинской деятельности: на сегодняшний день центры существуют, в основном, за счет внутри-учрежденческих источников или кратковременных грантов, что ограничивает объемы их деятельности. В то же время, телемедицинские технологии являются всего лишь новым высокотехнологичным инструментом для решения практически любых традиционных задач здравоохранения, поэтому в зависимости от конкретных задач для их оплаты было бы логично использовать все предусмотренные статьей 10 «Основ законодательства об охране здоровья граждан РФ» источники финансирования, в том числе «средства бюджетов всех уровней; средства, направляемые на обязательное и добровольное медицинское страхование; средства целевых фондов, предназначенных для охраны здоровья граждан; средства государственных и муниципальных предприятий, организаций и других хозяйственных объединений; доходы от ценных бумаг; кредиты банков и других кредиторов; безвозмездные и (или) благотворительные взносы и пожертвования; иные источники, не запрещенные законодательством РФ» [10].

Технологическое обеспечение телемедицинских проектов за последние годы существенно возросло: в настоящее время на рынке имеется широкий выбор телемедицинских комплексов различного назначения. Тем не менее, на настоящем этапе с целью привлечения к телемедицине сети сельских больниц с ограниченными финансовыми и телекоммуникационными ресурсами нужно руководствоваться принципом, выработанным в международной практике: «Телемедицина должна взять на вооружение все средства телекоммуникаций, а не только самые передовые. Во многих случаях для решения конкретных задач гораздо проще и дешевле будет обойтись более традиционными и дешевыми средствами связи. В каждой конкретной местности поставщики технологий и связисты должны совместно решить – и подойти к этому ответственно, – применение какой из технологий обойдется дешевле всего для решения той или иной задачи без ущерба для эффективности и качества работы телемедицинской системы» [4].

Таким образом, в настоящее время в здравоохранении, благодаря деятельности телемедицинских центров, сформировались условия для перехода от отдельных проектов к планомерному развитию региональных телемедицинских сетей, объединение которых – это следующий естественный этап развития телемедицины. Территориально-распределенные телемедицинские сети с едиными информационными ресурсами станут важной составной частью общероссийской системы здравоохранения.

Известно, что медицина вообще и телемедицина в частности не относятся к производственной сфере; поэтому не существует однозначно признанных методик прямого расчета их **экономической эффективности**. В то же время, рассматривая всех гипотетических участников коммуникационного взаимодействия в процессе существования телемедицинских мероприятий, можно выявить положительные экономические составляющие для каждого из них.

1 Пациент. Для пациента применение телемедицинских технологий тем эффективнее, чем дальше его место проживания от крупных медицинских центров. Так поездка на консультацию в крупные специализированные медицинские центры Москвы с Южного Урала примерно в 20 – 25 раз дороже телемедицинской видеоконсультации со специалистами этих центров [9].

При наличии полиса добровольного медицинского страхования, включающего пункт об оплате консультаций в сложных случаях, расходы пациентов на телеконсультацию еще меньше.

Своевременность консультаций (для удаленных населенных пунктов обеспечиваемая зачастую только средствами телемедицины) в большинстве случаев уменьшает общее время лечения, а для ряда заболеваний предотвращает инвалидизацию или смерть пациента.

Следует отметить, что без применения телемедицинских технологий значительная часть пациентов вообще лишена возможности получать консультации у специалистов нужной квалификации.

2 Медицинское учреждение, в котором лечится пациент. Медицинское учреждение в сложных случаях при ограниченной транспортабельности больного обязано пригласить консультанта (или нескольких консультантов на консилиум) с оплатой не только их рабочего времени, но и их расходов на дорогу и проживание (для консультантов из других населенных пунктов).

Телемедицинская консультация (консилиум) позволяет объединять специалистов из различных лечебно-профилактических учреждений, расположенных на расстояниях в сотни и тысячи километров друг от друга, при этом экономя не только затраты на дорогу и проживание, но и рабочее время консультантов.

Своевременная консультация в большинстве случаев уменьшает общее время лечения, что сокращает период нетрудоспособности пациентов и увеличивает оборачиваемость коечного фонда стационара.

Применение средств телеобучения с использованием видеоконференцсвязи и удаленного доступа к источникам информации (включая хранилище медицинских изображений) снижает расходы медицинских учреждений на командировки сотрудников с целью повышения квалификации.

3 Консультант. В случае телемедицинского консультирования конкретный клинический случай представляется консультанту лечащим врачом (в присутствии пациента и без такового), однако объективная информация в унифицированном структурированном виде заранее пересылается консультанту для ознакомления по каналам связи. Благодаря этому среднее время телеконсультаций в 2 – 3 раза меньше времени очного консультирования (что эквивалентно 2 – 3-кратному увеличению количества специалистов высшей квалификации).

4 Страховая компания. Если в договоре добровольного медицинского страхования включен пункт об оплате консультаций в сложных случаях, то компании придется нести расходы на транспортировку пациента и сопровождающего

медицинского работника к месту консультирования. В случае не транспортабельности пациента необходима оплата доставки консультанта к пациенту [13].

Наличие средств телемедицинского консультирования в большинстве случаев многократно снижает такие расходы. Уменьшение длительности заболевания и снижение риска инвалидизации за счет своевременности консультативной помощи при использовании телемедицинских технологий также снижает размер страховых выплат.

Таким образом, экономическая эффективность применения телемедицинских технологий очевидна. Кроме того, телемедицина дает возможность существенно повышения профессионального уровня специалистов за счет интенсивного обмена информацией и оперативного доступа к опыту и знаниям профессионалов. Телемедицинские технологии позволяют врачам практически в любой местной (районной, городской) больнице перенимать опыт специалистов ведущих федеральных медицинских центров. Сегодня у любого врача есть возможность через Интернет наблюдать в реальном времени за ходом сложнейших хирургических операций, проводящихся в Российском научном центре хирургии РАМН (<http://62.117.68.222>).

Повышение качества медицинской помощи за счет внедрения телемедицинских 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. Для достижения такого эффекта необходимо именно развитие Региональных Телемедицинских Сетей, а не Региональных Центров, обычно создаваемых на базе ведущих медицинских учреждений региона с высококвалифицированными специалистами.

Список литературы

- 1 Емельянов, А.В. Оснащение телемедицинского пункта / А.В. Емельянов, В.Ф. Федоров // Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2002. – № 3. – С. 87-91.
- 2 Кобринский, Б.А. Новый этап развития телемедицины: специфические требования к телемедицинским консультациям в различных областях медицины / Б.А. Кобринский, Н.В. Матвеев // Медицина и высокие технологии. 2004. – № 1. – С. 4-13.
- 3 Леванов, В.М. Системный подход к анализу функционирования региональных телемедицинских центров // В.М. Леванов // Медицина и высокие технологии. 2004. – № 1. – С. 14-21.
- 4 Миронов, С.П. Практические вопросы телемедицины / С.П. Миронов, Р.А. Эльчиан, И.В. Емелин. – М., 2002. – 180 с.
- 5 Медведев, О.С. Роль мобильных технологий в современной медицине и медицинском образовании / О.С. Медведев // Международный форум MedSoft – 2005 / Медицинские информационные технологии. – М., 2005. – С. 35.
- 6 Флеров, Е.В. Телемедицина в хирургической клинике / Е.В. Флеров, И.Н. Саблин // Медицина и высокие технологии. 2004. – № 1. – С.34-41.
- 7 Фролова, М.С. Развитие телемедицинских технологий / М.С. Фролова // Прогрессивные технологии развития: Сборник научных статей по материалам международной научно-практической конференции. – Тамбов, 2004. – С. 240-225.
- 8 Фролова, М.С. Реализация телемедицинских технологий / М.С. Фролова // Материалы Первого Всероссийского Научного форума «Инновационные техноло-

гии медицины XXI века» / Медицинские компьютерные технологии. – М., 2005. – С. 539-541.

9 Фролова, М.С. Сценарий телемедицинской консультации / М.С. Фролова // Международный форум MedSoft – 2005 / Медицинские информационные технологии. – М., 2005. – С.42-43.

10 Фролова, М.С. Технологии телемедицинской консультации / М.С. Фролова // XIII Международная студенческая школа-семинар «Новые информационные технологии». – Судак, 2005. – С. 110-112.

11 Эльчиан, Р.А. Проблемы и перспективы электронного образования в медицине / Р.А. Эльчиан, В.Ф. Федоров // Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2004. – № 2. – С. 90-95.

12 Introduction to Telemedicine / Ed. by R. Wootton, J. Craig. – London: The Royal Society of Medical Press, 1999. – 208 p.

13 Telemedicine: theory and practice / Ed. R.L. Bashshur, J.H Saunders., G.W. Shannon – С.Н. Thomas Publisher Ltd, 1997.

14 <http://www.stel.ru>.

Telemedicine Technologies Development in Russian Federation

S.V. Frolov, M.S. Frolova

Department «Information Processes and Management», TSTU

Key words and phrases: video-conferencing; mobile telemedicine; teledermatology; telemedicine; telemedicine consulting; telemonitoring; telepathology; teleradiology; digital telephone network ISDN; IP-network.

Abstract: Basic trends in the development of telemedicine technologies in Russian federation are studied. It is shown that the use of telemedicine contributes to the realization of human rights to get medical assistance and reduces the expenditures on medical services in the areas where distance is considered to be critical factor.

Tendenzen der Entwicklung der telemedizinischen Technologien in Russischen Föderation

Zusammenfassung: Es sind die Hauptrichtungen der Entwicklung der telemedizinischen Technologien in Russischen Föderation betrachtet. Es ist gezeigt, daß die Verwendung der Telemedizin die Möglichkeiten in der Realisierung der Menschenrechte auf Erhaltung der medizinischen Hilfe verbreitet und die Kosten auf Leistung der medizinischen Versorgung in den entfernten Regionen senkt.

Tendances du développement des technologies télémédicales dans la Fédération de la Russie

Résumé: Sont examinées les orientations générales du développement des technologies télémédicales dans la Fédération de la Russie. Est montré que l'application de la télé-médecine élargit les possibilités de la réalisation des droits de l'homme à l'assistance médicale et diminue les dépenses sur les services médicaux là, où la distance devient un facteur critique.