

РАЗВИТИЕ ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ РОССИИ¹

Р. М. Юсупов, Р. И. Полонников, В. А. Дюк, А. К. Блажис¹,
В. И. Кувакин², А. Ю. Иванов², О. В. Воробьев³, А. Д. Сотников³

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН,
¹Научно-технический центр биоинформатики и телемедицины «Фрактал»,
²Военно-медицинская академия,
³Государственный университет телекоммуникаций им. М.А.Бонч-Бруевича
polon@mail.iias.spb.su

УДК (082): 007:57:61

Р. М. Юсупов, Р. И. Полонников, В. А. Дюк, А. К. Блажис, В. И. Кувакин, А. Ю. Иванов, О. В. Воробьев, А. Д. Сотников. Развитие телемедицины на Северо-Западе России // Труды СПИИ-РАН. Вып. 1, т. 1 — СПб: СПИИРАН, 2002.

Аннотация. *Приводится аналитический обзор материалов по развитию нового междисциплинарного научного направления — телемедицины в России и главным образом на ее Северо-Западе. — Библ. 5 назв.*

UDC (082): 007:57:61

R. M. Yusupov, R. I. Polonnikov, V. A. Duke, A. K. Blagis, V. I. Kuvakin, A. Yu. Ivanov, O. V. Vorobyev, A. D. Sotnikov. Development of telemedicine in NORTHWEST of Russia // SPIIRAS Proceedings. Issue 1, v. 1. — SPb: SPIIRAS, 2002.

Abstract. *The state of the art review of materials on development new interdisciplinary of a scientific direction — telemedicine in Russia, manly, on it NORTHWEST is reduced. — Bibl. 5 items.*

Цели и задачи телемедицины

Северо-Запад России как географический регион не имеет строго очерченных границ на карте. Тем не менее, с точки зрения научно обоснованного подхода к анализу состояния и к решению проблем телемедицины Северо-Запад России должен включать территорию Северо-Западного и Северного экономических районов. В состав Северо-Западного экономического района входят г. Санкт-Петербург, Ленинградская, Новгородская и Псковская области. К Северному экономическому району относятся Архангельская, Вологодская, Мурманская области, Республики Карелия и Коми. Калининградская область, представляющая собой анклав России, территориально тяготеет к Северо-Западному экономическому району и поэтому, как правило, в подобных исследованиях рассматривается в его составе.

В настоящее время достижения технического прогресса в средствах связи и коммуникаций привели к тому, что в распоряжении пользователей оказались возможности передачи любого количества информации в любой ее форме в любую точку планеты в реальном режиме времени. Данное обстоятельство открывает перед профессионалами ранее невиданные возможности по совершенствованию управления системами, которые начинают интенсивно использоваться в различных отраслях хозяйства, науки, техники, производства, управления. Перспективы, связанные с этими возможностями, привлекают присталь-

¹ Работа поддерживается Российским фондом фундаментальных исследований (грант № 02-07-90463)

ное внимание специалистов по управлению здравоохранением, а также других медицинских специалистов.

Весь комплекс проблем по использованию информационных и телекоммуникационных технологий в интересах медицины и здравоохранения весьма обширен: некоторые из них объединены понятием «телемедицина».

Концепция телемедицины — это концепция активного использования достижений научно-технического прогресса в самых наукоемких отраслях народного хозяйства — информатике, кибернетике, вычислительной технике, телекоммуникациях для диагностики, лечения, профилактики заболеваний человека, путем оказания высококвалифицированной медицинской помощи в том месте, где она нужна в данный момент, независимо от степени удаленности этого места от специализированного медицинского учреждения.

Телемедицина — это совокупность внедряемых, «встраиваемых» в медицинские информационные системы, принципиально новых средств и методов обработки данных, объединяемых телекоммуникационными средствами в целостные технологические системы, обеспечивающие создание, передачу, хранение и отображение информационного продукта (данных, знаний) с наименьшими затратами, с целью проведения необходимых и достаточных лечебно-диагностических мероприятий для всех нуждающихся в них в нужном месте в нужное время, обучения специалистов всех уровней подготовки, научного обмена и управления.

Аналогично, под дистанционным обучением (ДО) понимается комплекс образовательных услуг, предоставляемых населению с помощью информационно-образовательной среды, использующей **средства телекоммуникации**.

Таким образом можно утверждать, что телемедицина стоит на «трех китах» [1]. Это медицина, телекоммуникации и информатика. Основной задачей телемедицины является своевременная и адресная доставка высококвалифицированных медицинских услуг пациенту или пострадавшему вне зависимости от расстояния, разделяющего этого человека и мощный медицинский центр. При этом под адресом пациента понимается не только его традиционный почтовый адрес, телефон или факс, но также электронный почтовый адрес (e-mail или www.) и, наконец, его точные географические координаты и время, которые могут быть получены благодаря введенным в эксплуатацию глобальным сетевым спутниковым радионавигационным системам (GPS, Глонасс). Таким образом, пациент, пользующийся услугами телемедицины может находиться в любой точке Земли и околоземного пространства, в любое время суток, при любой погоде.

Задачи телемедицины как технологии, способствующей совершенствованию медицинского и профилактического обслуживания населения, сформулированы в литературе следующим образом:

- позволить медицинским специалистам высокого уровня применить свой опыт в месте нахождения пациента, используя видео-, аудио- и другую информацию, полученную через сетевую среду;
- разрешить сложные проблемы в здравоохранении, например, ограниченный доступ к получению медицинской помощи в некоторых популяциях (особенно находящихся в невыгодных географических условиях);
- организовать на местах отбор пациентов для лечения в специализированных медицинских учреждениях и последующий мониторинг пролеченных больных;

- улучшить качество диагностики, лечения и снизить суммарные затраты;
- уменьшить изоляцию медицинских специалистов, дать им возможность непрерывного профессионального роста;
- повысить эффективность работы медицинских учреждений.

В такой стране, как Россия, экономически выгодно использовать различные формы, способы и технологии медицинского обслуживания граждан. Тем более что особенности хозяйственного освоения огромных территорий страны как раз и определяют разнообразие организационных форм проведения медицинских и оздоровительных мероприятий.

Даже в таком относительно благополучном городе, как Санкт-Петербург, имеется неудовлетворенность населения работой поликлиник, отсутствием врачей нужной специальности, недостаточной квалификацией медицинского персонала; слабо развита и неудовлетворительно используется сеть специализированных больничных коек, крайне медленно решается проблема приближения медицинской помощи, оказываемой населению, к уровню ведущих медицинских учреждений города.

В Санкт-Петербурге и Северо-Западном регионе в целом объективно существует не только необходимость, но и возможность внедрения телемедицины. С одной стороны, налицо наличие проблем в управлении здравоохранением, потребность населения в высокотехнологичных и качественных медицинских услугах, с другой — наличие крупных авторитетных медицинских научных и практических центров, лечебно-диагностических и профилактических учреждений, высших и средних учебных заведений, достаточное распространение компьютерных и телекоммуникационных технологий, готовность специалистов. Единственный сдерживающий фактор — кризисное состояние экономики, отсутствие свободных финансовых средств, крайне низкая платежеспособность населения, незначительное число социальных программ.

Проблема является комплексной и не может быть решена только за счет медицинских мероприятий или усилий операторов связи и их услуг — она должна рассматриваться в русле социально-экономической концепции развития города, как культурной и научной столицы России, и региона. Привлечение действующих телекоммуникационных ресурсов ведущих операторов связи Санкт-Петербурга и Северо-Запада РФ позволит эффективно использовать научный потенциал Санкт-Петербурга, как в регионе, так и в Российской Федерации. Для развития телемедицины сегодня требуется объединение усилий и возможностей различных структур, как государственных, так и коммерческих.

Медицинская помощь населению всей России и экономия ресурсов на оказание этой помощи сегодня нужны, как никогда.

Основные виды телемедицинских услуг

Среди основных видов телемедицинских услуг выделяют медицинские базы данных, телеконсультации «off-line», видеоконференции и дистанционное обучение.

Медицинские базы данных

Базы данных (БД) научно-медицинской информации могут быть справочными, библиографическими, реферативными и фактографическими [2].

Справочные БД предназначены для поиска идентификационных характеристик объектов исследования. В библиографических БД содержится инфор-

мация о публикациях по интересующему вопросу в виде библиографических описаний. В реферативных БД библиографические описания дополняются рефератом документа, отражающим его описание. Фактографические БД содержат обобщающие сведения о характеристиках и свойствах объекта исследования.

Телеконсультации «off-line»

Телеконсультации разделяют на проводимые в отсроченном режиме (off-line), когда ответ специалиста представляется врачу с задержкой ответа от нескольких часов до нескольких дней, и, так называемые, реального времени (on-line), когда консультация проводится в форме диалога врач–консультант, обычно в режиме видеоконференции. Клиническая и мировая телемедицинская практика показывают, что в 80% случаев отсроченного режима бывает достаточно для достижения конечной цели.

Видеоконференции

Видеоконференцсвязь (ВКС) определяют как телематическую услугу, позволяющую двум и более собеседникам вести удаленное аудиовизуальное организованное общение в реальном времени [3]. При этом собеседники имеют доступ к общим данным (документы, чертежи, базы данных, компьютерные программы) и могут в интерактивном режиме работать с этими данными (вносить правки в документы, совместно корректировать чертежи и т. п.). Современные системы ВКС позволяют собеседникам организовать различные режимы общения: «точка-точка», «один ко многим», «многие ко многим», «видеоселекторное совещание» и другие.

Развитие средств телекоммуникаций в регионах России и появление сравнительно недорогих высокоскоростных цифровых каналов ISDN, а также относительно дешевых настольных систем ВКС, открыли новые возможности использования видеоконференцсвязи для консультирования больных, проходящих курс лечения в региональных клиниках.

Кроме консультирования конкретных пациентов, цели интерактивных медицинских видеоконференций в реальном масштабе времени могут быть следующие:

- учебная деятельность (лекции, семинары, групповые занятия, обсуждения);
- консультирование по поводу различных медицинских и социально-медицинских ситуаций, включая медицинские последствия стихийных бедствий, эпидемиологическую или экологическую обстановку, и т.п.;
- научные дискуссии, обсуждения, семинары и т.п.;
- обмен информацией организационно-методического характера;
- мероприятия, направленных на дальнейшее развитие телемедицины и ее приложений в системе здравоохранения и др.

Во всем мире внедрение медицинских видеоконференций в практическую деятельность медицинских центров идет параллельно с освоением современных телекоммуникационных технологий, в частности, недорогих высокоскоростных цифровых каналов ISDN. Большое внимание этому направлению уделяется в развивающихся странах, где не хватает квалифицированных врачей, либо в регионах со значительной территорией и малым населением (например, на Аляске). Сегодня существует около 200 телемедицинских проектов, из них при-

мерно 90 — в европейских странах. Несмотря на довольно высокую стоимость оборудования для видеоконференций и отсутствие индустриальных стандартов, в мире накоплен опыт использования видеоконференцсвязи в различных областях медицины. Уже сегодня, можно ознакомиться с опытом дистанционного консультирования больных из Аргентины рентгенологами США, с опытом консультирования кардиологических больных в Афинском центре телемедицины и т.п. Встречаются публикации о проведении сеансов психотерапии на базе видеоконференций.

Вместе с тем, массовое внедрение на Западе технологии медицинских видеоконференций, использующей каналы ISDN и специальное оборудование, только начинается, так как сравнительно недавно были определены промышленные стандарты на системы для проведения видеоконференций (при отсутствии стандартов можно было устанавливать связь только тех клиник, которые имели однотипное оборудование, что резко ограничивало возможности проведения медицинских видеоконференций). Ведущие корпорации обеспечили в 1998-99гг. оснащение до 90% ПК оборудованием для персональных видеоконференций. В ближайшие годы аналогичные изменения должны коснуться и компьютеров из состава медицинских информационных систем американских клиник (суммарные расходы клиник США в области медицинских информационных систем составляют в год около 8,5 млрд. долл.).

Для России, с ее огромной территорией, данная технология имеет особое значение. Проведение медицинских видеоконференций в России — стратегически важная задача практического здравоохранения. Ее решение «приблизит» высококачественную медицинскую диагностику к отдаленным регионам, обеспечивает новый уровень взаимодействия работников здравоохранения с центральными научно-исследовательскими и диагностическими центрами и повысит эффективность использования дорогостоящей медицинской аппаратуры. Кроме того, это поднимет уровень квалификации врачей и ускорит формирование научных школ в регионах.

В России ряд медицинских центров уже имеет опыт проведения телемостов с западными странами (Москва — Сан-Франциско, Москва — Женева, Архангельск — Осло и т.п.) или с московскими центрами. Можно отметить результаты работы факультета фундаментальной медицины МГУ, НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, ВМА им. С.М. Кирова.

Дистанционное обучение в медицине

Большая часть медицинских знаний не может быть найдена в обычном учебнике. Эти знания являются трудно формализуемыми. Примером такого типа информации являются данные микроскопических изображений или секционный материал, хирургические методики, техника операции и т.п. Чтобы глубоко постичь предметную область изучения, студент полагается на различные ресурсы, часто физически не связанные, подобно рентгеновским снимкам, секционному материалу органа, схемам операций. Подобная ситуация делает обучение более трудным и предполагает использование множества источников информации, в том числе ресурсов и информационных центров и служб. Сегодняшняя технология позволяет проектировать и создавать информационные инструменты, которые смогут преодолеть указанные трудности при подготовке кадров [2].

Использование телекоммуникаций в медицинском образовании укрепило мнение о ней как о превосходном инструменте, которому не мешают ни географические границы, ни временные барьеры.

Средства передачи телемедицинской информации

Телемедицинская, как и любая информационная система, требует реализации таких базовых функций, как сбор, хранение, накопление, извлечение и обработка, а также обмен данными. Эффективность реализации этих функций существенно зависит от типа и структуры циркулирующих данных. Характерной особенностью медицины является сравнительно низкий уровень формализации используемых данных по сравнению с другими, даже образовательными, не говоря о технических и бизнес-приложениях. Типичным примером могут служить совершенно не формализуемые, но такие понятные каждому врачу характеристики как "нитевидный пульс" или "мягкий, безболезненный живот". Сказанное остается справедливым несмотря на впечатляющие успехи математического моделирования и компьютерных технологий в медицине. Низкий уровень формализации данных, вероятно, еще долго будет сохраняться как существенная особенность медицинских систем вообще, ввиду чрезвычайной сложности основного объекта медицинских усилий — человека.

Промежуточные выводы, которые можно сделать сводятся к следующему.

В ТМ системах циркулируют данные разных типов, объединенные в различные структуры (текстовые, числовые, графические изображения, аудио и видео реального времени). Эта разнотипность скрывается за популярным сегодня термином "мультимедиа".

Значительную, если не доминирующую роль, играют различные графические данные как, например, полутоновые и цветные изображения высокого качества (рентгенограммы, томограммы, ангиограммы, результаты УЗИ, тепловизионные изображения и т.п.). В большей степени это относится к ТМ системам, связанным с решением диагностических задач.

Большой интерес для ТМ систем представляет возможность обмениваться аудио и видео данными в реальном масштабе времени. Это связано не только с такими оперативными применениями как скорая помощь, медицина катастроф или военно-полевая хирургия, но и с отдельным направлением ТМ, ориентированным на обучение и переподготовку врачей. Сегодня ТМ системы в малой степени используют реального времени аудио-видео технологии в силу их относительной неразвитости и дороговизны, но надо признать, что именно это направление в недалеком будущем будет определять "лицо" телемедицины.

Обобщенная структура ТМ и ДО систем

Если оставить за пределами рассмотрения интеллектуальные и физические ресурсы, а также вопросы, связанные с участием человека в ТМ, то основными структурообразующими элементами ТМ систем являются:

- ◆ специализированное оконечное медицинское оборудование, преобразующее первичные "физические" характеристики объекта в унифицированный приемлемый для компьютерной обработки формат,
- ◆ средства накопления, обработки и представления данных,
- ◆ терминальное оборудование системы телекоммуникаций, обеспечивающее доступ к транспортной сети,

◆ телекоммуникационные сети и их оборудование.
Перечисленные элементы ТМ систем представлены на рис.1.

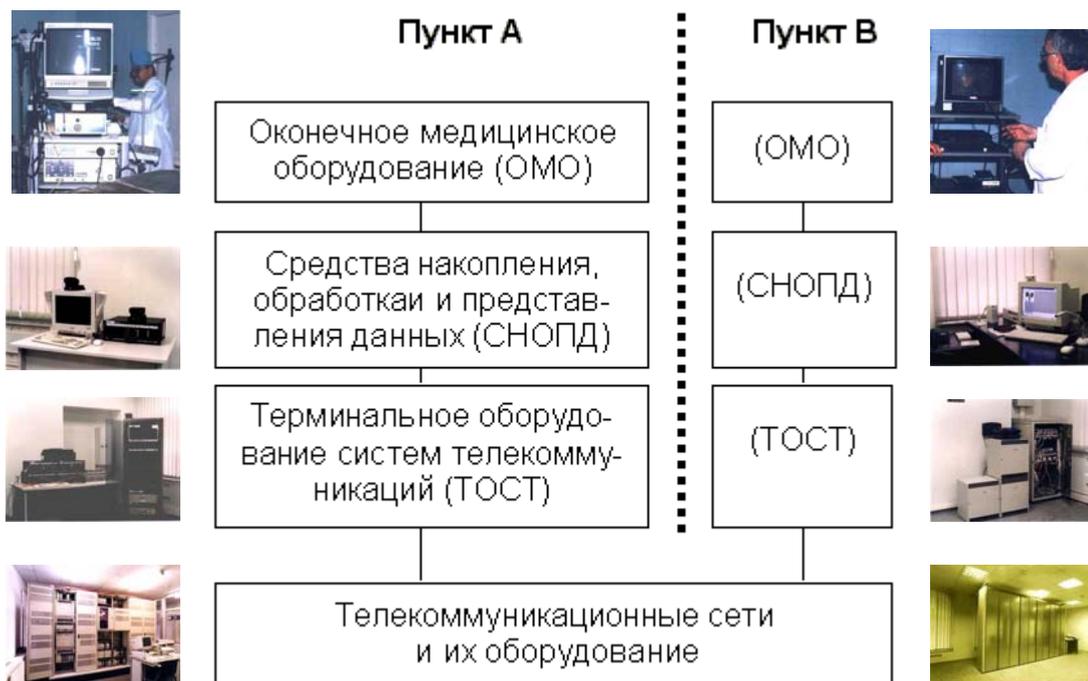


Рис.1. Обобщенная структура ТМ системы

В этой схеме не все составляющие являются обязательными. Очень часто функции второго и третьего уровня объединяются в одном физическом устройстве, например ПК, который совместно с соответствующими адаптерами, включенными в его состав, выполняет терминальную функцию. Такое положение является типичным для ТМ систем на базе локальных сетей или при использовании сетей ISDN² или ТФОП³. Иногда телемедицинская система может обойтись даже без специализированного медицинского оборудования, ограничившись лишь типовым комплектом аудио-видео оборудования.

В обобщенном виде структура объединения ТМ системы с телекоммуникационными сетями описываются связистами в терминах «магистральной сети» и «сети доступа», взаимодействие которых представлено на рис.2.



Рис.2. Объединение сетей

² ISDN — Integrated Services Digital Network — Цифровые сети интегрального обслуживания (ЦСИО).

³ ТФОП — телефонные сети общего пользования.

Провайдеры и операторы сетей.

С точки зрения оператора связи речь идет о предоставлении клиенту возможности оперативного двух- или многоточечного соединения обеспечивающего передачу мультимедийных данных в реальном масштабе времени с гарантированным качеством (скоростью). Клиент выступает как источник/приемник разнотипных данных (речь, неподвижное изображение, видео, символично-ориентированные данные), интегрируемых персональным компьютером, выступающим в качестве абонентского терминального устройства.

Такого рода услуг традиционные операторы связи массовому пользователю до настоящего времени представить не могли. Именно поэтому развитие КВКС шло по пути создания специализированных, тематически ориентированных систем создаваемых по территориальному или отраслевому принципу.

Опыт развитых стран, например, США, показывает, что сегодня предпочтительной средой для доставки телемедицинской информации в реальном времени и с гарантированным качеством являются цифровые синхронные ISDN сети. Существующие узкополосные сети ISDN на основе системы сигнализации ОКС№7 соединяют значительное число областных центров, более 50 городов России и обеспечивают доступ в европейские и американские сети связи. Таким образом действующие ISDN сети общего пользования предоставляют все необходимые услуги для организации реальных телемедицинских систем. В Санкт-Петербурге развитие цифровой ISDN сети идет бурными темпами. Этапным событием явилось образование компании Петербург Транзит Телеком (ПТТ), которая создала современную городскую транспортную сеть. Создание такой сети решительно изменит структуру телекоммуникационного рынка города. Присоединение большинства операторов к городской сети будет происходить через сеть ПТТ. Уже сегодня все операторы мобильных сетей (NW GSM, Fora, Дельта Телеком) подключены через сеть ПТТ.

Некоторые технические факты, характеризующие сегодняшнее состояние и перспективы ПТТ. С середины 2000 года начались масштабные работы. В целом было проложено несколько сотен километров оптических линий. Системы передачи ПТТ установлены на всех 37 узловых станциях Петербургской Телефонной Сети и трех международных коммутаторах. Мощность оборудования SDH⁴ составляет STM-16 (2,4Гб/с) и выше. Например транзитные АТС оснащены кросс-коммутаторами с матрицами 192xSTM-1 (30 Гбит/с). Впервые в российской телекоммуникационной истории в ядре применен полносвязный принцип: если раньше сети SDH строились кольцами, то здесь все семь транзитных коммутаторов связаны «каждый с каждым».

В дополнение к сети SDH устанавливается и ATM сеть. Часть трафика будет пропускаться по каналам ATM, то есть резервирование осуществляется не только по путям прохождения, но и по системам передачи.

Поверх сети ATM компания ПТТ создает распределенный узел обмена Интернет-трафиком, базирующийся на восьми коммутаторах производства фирмы Cisco Systems. Он станет альтернативой петербургскому узлу обмена IP-трафиком (SPb-IX), который администрируется ОАО «Ленэнерго». Кроме того ПТТ создает распределенную сеть Интернет-Доступа: на всех транзитных коммутаторах разворачиваются мощные модемные пулы, которые призваны обеспечить деконцентрацию звонков на Интернет-провайдеров.

⁴ SDH - синхронная цифровая иерархия — высокоскоростная технология передачи цифровых данных.

Технология ADSL

Особую роль при доступе пользователей к сетям провайдеров услуг и далее к транспортным сетям играет так называемая «последняя миля» или в терминологии связистов — абонентская линия, соединяющая традиционного телефонного абонента с телефонной станцией. Рассчитанная на передачу традиционного узкополосного речевого сигнала она обладает неудовлетворительными характеристиками для передачи высокоскоростных цифровых данных, характерных для подключения компьютерных пользователей к сети Интернет. Одним из современных решений этой проблемы является технология ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) расшифровывается как «Асимметричная цифровая абонентская линия», что подчеркивает изначально, заложенное в этой технологии различие скоростей обмена в направлениях к абоненту и обратно. Асимметричность ADSL, по своей сути, подразумевает передачу больших объемов информации к абоненту (видео, массивы данных, программы) и небольших объемов от абонента (в основном команды и запросы).

Оборудование ADSL, размещенное на АТС, и абонентский ADSL-модем, подключаемые к обоим концам телефонной линии, образуют три канала:

- высокоскоростной канал передачи данных из сети в компьютер (скорость от 32 Кбит/с до 8 Мб/с);
- скоростной канал передачи данных из компьютера в сеть (скорость от 32 Кбит/с до 1 Мб/с);
- простой канал телефонной связи, по которому передаются обычные телефонные разговоры.

Величина скорости передачи данных при этом зависит от длины и качества телефонной линии.

Асимметричный характер скорости передачи данных вводится специально, так как удаленный пользователь Интернет обычно загружает данные из сети в свой компьютер, а в обратном направлении идут либо команды, либо поток данных существенно меньшей скорости. Для получения асимметрии скорости полоса пропускания абонентского окончания делится между каналами также асимметрично. На дальнем конце абонентского окончания должен располагаться так называемый мультиплексор доступа ADSL – DSLAM. Этот мультиплексор выделяет подканалы из общего канала и отправляет голосовой канал на АТС, а высокоскоростные каналы данных направляет на маршрутизатор, подключенный к DSLAM. Одно из главных преимуществ технологии ADSL по сравнению с аналоговыми модемами и протоколами IADN и HDSL — это то, что поддержка голоса никак не отражается на параллельной передаче данных по двум быстрым каналам. Причина подобного эффекта состоит в том, что ADSL основана на принципе разделения частот, благодаря чему голосовой канал надежно отделяется от двух других каналов передачи данных.

Технология ADSL разрабатывалась в начале 90-х годов, а в 1993 году появилась в американских телефонных сетях. Однако широкое распространение в мире данная технология получила лишь в 1998 году. В Санкт-Петербурге эту современную технологию предоставляет компания «Вэб Плас» (Webplus).

Основы взаимодействия в настоящем и будущем

Сегодня существуют фактически две модели построения отношений между поставщиками ТМ услуг (ПТМУ) и представителями отрасли связи.

Первая модель предполагает, что поставщик ТМ услуги самостоятельно проектирует, создает и эксплуатирует собственную сеть более или менее удачно интегрируя её во взаимоувязанную национальную сеть связи. Ошибочно полагают некоторые авторы, считая, что реализуя ТМ системы с использованием Internet технологий они используют ресурсы глобальной сети и некоторого Internet провайдера. Немного найдется провайдеров, имеющих собственные независимые каналы, соединенные с зарубежными операторами связи. Существенные финансовые затраты, выполнение несвойственных функций (проектирование, эксплуатация оборудования и т.д.) и, как следствие, неэффективная реализация — вот лишь лежащие на поверхности недостатки подобного подхода.

Вторая модель предполагает создание и обслуживание оконечной части ТМ системы с приобретением у оператора связи телекоммуникационных ресурсов (каналы, доступ, частотно-временные ресурсы и т.п.). Эта модель товарно-денежных отношений лучше феодальной модели первого образца, но не может быть признана вполне удовлетворительной, так как зачастую превалирует стремление добиться максимального эффекта за счет другого партнера. Сбалансировать взаимные, подчас противоречащие интересы в рамках этой модели также нелегко.

Перспективным представляется третий путь, когда создаются партнерские отношения (возможно находящие выражение в совместных проектах или создании совместных коммерческих институтов) и ряд полномочий и функций делегируются партнерами друг другу. Образцы таких образований демонстрируют некоторые американские университеты с местными телекоммуникационными операторами.

Такой подход в формировании телекоммуникационного базиса информационного пространства позволяет быстро получать необходимую квалификацию, быстро внедрять инновации, быстро выходить на растущие международные рынки и налаживать цивилизованные экономические отношения, как внешние, так и внутренние. Это открывает новые возможности для образования глобальных информационных систем, таких как Глобального Виртуального Университета, Глобального Виртуального Производства и Глобального Виртуального Рынка, Глобальной Виртуальной Системы Здравоохранения.

Региональные сети

При всем богатстве ресурсов Интернет все чаще появляются сообщения о развитии региональных компьютерных сетей для нужд здравоохранения. Это определяется следующими обстоятельствами [2]:

1. Неудовлетворенными информационными потребностями сельского здравоохранения региона.
2. Высокими ценами на удаленный доступ к информационным ресурсам (стоимость самой информации и услуг передачи данных).
3. Отсутствием возможностей доступа к электронным историям болезни госпитальных систем.
4. Необходимостью решения региональных медицинских программ.
5. Экономически более эффективное объединение информации на региональном уровне и скорейшее достижение результатов.

6. Региональные компьютерные сети в настоящий момент имеют гораздо большее значение при ликвидации катастроф, нежели Интернет, ресурсы которой используются в ограниченной степени.

На основании исследований, проведенных в Уфимском сегменте программы «Телемедицинский космический мост» сделано два принципиальных вывода:

1) полноценные медицинские консультации возможны даже при отсутствии полноформатного цветного телевизионного изображения, которое не может быть обеспечено в настоящий момент большинством отечественных региональных сетей;

2) быстрое реагирование на возникшую потребность в телемедицинской поддержке возможно при наличии действующей отлаженной системы путем наращивания новых сегментов в дополнение к уже имеющимся.

Ниже излагается российский опыт использования региональных сетей региональных в целях телемедицины. Этим опытом поделились специалисты из Архангельской области, Белоруссии и Санкт-Петербурга на семинаре «Телемедицина — становление и развитие», проходившем в Санкт-Петербургском институте информатики и автоматизации РАН 28–29 мая 1999 г.

Опыт региональной телемедицинской сети Архангельской области

Для Архангельской области с её огромными пространствами, чрезвычайно малой плотностью населения, удаленностью населенных пунктов от больших городов и неразвитой сетью дорог технология проведения медицинских телеконсультаций имеет особое социально-экономическое значение и является стратегически важной задачей практического здравоохранения. Решение этой задачи «приблизит» высококачественную медицинскую диагностику к отдаленным районам и обеспечит принципиально новый уровень взаимодействия практических работников здравоохранения районов области со здравоохранением областного центра и медицинской академией. Как следствие, повысится эффективность использования дорогостоящей медицинской аппаратуры и поднимется уровень квалификации врачей из районов [4].

Развитие телемедицины стало приоритетным направлением в программе международной организации «Баренц-Регион», в состав которой вошли Северные области Норвегии, Швеции, Финляндии и России.

В Архангельской области усилиями Российской и Норвежской сторон за период с 1996 по 1998 г. создана региональная телемедицинская сеть. Она включает в себя телемедицинский центр в областной клинической больнице г. Архангельска, который входит в состав отделения экстренной и планово-консультативной медицинской помощи и имеет свой штат сотрудников, а также шесть телемедицинских студий, расположенных в многопрофильных больницах 3-х городов с коечным фондом от 450 до 500 коек и в 3-х районных больницах мощностью от 200 до 300 коек. Периферийные студии удалены от Центра на расстоянии от 35 до 700 километров.

Технической основой региональной сети является передача медицинских изображений по телефонным линиям, по которой осуществляется передача консультаций и дистанционное обучение.

После получения информации о пациенте сотрудники Центра приглашают необходимых специалистов из различных клиник и Медицинской академии г.

Архангельска. В экстренных случаях для консультации приглашаются дежурные врачи Областной больницы или Центра медицины катастроф.

За три года проведено 114 консультаций, проконсультировано 85 больных, половина из них по экстренным показаниям. Телеконсультации проводились по 12-ти специальностям, но наиболее часто по семи: реаниматология — 35; патанатомия — 11; травматология — 6; пульмонология — 9; рентгенология — 13; терапия — 9; дерматология — 6.

В консультациях принимали участие врачи 25 специальностей. Наиболее часто привлекались реаниматологи (35 раз), торокальные хирурги (34), терапевты (23), рентгенологи (16), дерматологи (9), травматологи и эндокринологи (по 6), инфекционисты (8). При проведении консультаций обязательно передавались изображения фрагментов истории и выписки из них (анамнез заболевания). Наиболее часто передавались рентгенограммы — 221 снимок, в 68 случаях изображения кожных покровов и послеоперационных ран, срезы тканей, мазки — 27 раз, изображения ЭКГ — 38 раз, анализы в динамике в 68 случаях, реже передавались изображения УЗИ и эндоскопии.

При проведении консультаций в 54 случаях участвовал 1 консультант, в 23 случаях — 2, в 15 случаях — 3, в 22 случаях проводились консилиумы с участием от 4 до 7 консультантов различных специальностей. Консилиумы проводились у наиболее тяжелых и нетранспортабельных больных.

Исходя из полученного опыта, специалисты телемедицинской региональной сети архангельской области сделали следующие выводы.

- Основное преимущество телеконсультаций заключается в том, что сокращается потребность выезда специалистов в область или транспортировки больных в областной центр.
- Телемедицинские консультации приводят к существенному сокращению расходов на дорогостоящую санавиацию, и экономят средства пациентов на переезды.
- Повышается оперативность обмена медицинской информацией для проведения плановых и экстренных консультаций.

Опыт создания региональной сети обмена медицинской информацией BelMedNet

Белорусские специалисты построили свою региональную телемедицинскую сеть на основе FTN-технологии. Цели и задачи региональной сети обмена медицинской информацией BelMedNet состоят в сборе, накоплении и предоставлении медицинской информации научного, клинического, образовательного, просветительского и рекламного характера всем заинтересованным лицам. Сюда относится профессорско-преподавательский состав, научные сотрудники, студенты МГМИ и других учебно-образовательных и научно-исследовательских учреждений г. Минска и Республики Беларусь, практические врачи, средний и младший медицинский персонал, парамедицинские работники (фармация, медицинский бизнес), а также широкий круг непрофессиональных пользователей, интересующихся достижениями современной медицины и биологии, проблемами здравоохранения.

Центральный хаб сети предоставляет доступ к последним версиям программного обеспечения, которое необходимо для повседневной работы, а также к технической документации, нужной для производительного взаимодействия человека и компьютера.

Сеть создавалась в инициативном порядке на базе Минского государственного медицинского института. Система построена по распространенной топологии «звезда». В качестве центрального узла сети используется рабочая станция IP150/RAM32Mb под управлением операционной системы OS/2 warp 4. Такой выбор не случаен. Как показала практика коммуникационная система, построенная на базе OS/2 обладает достаточной надежностью. Полностью отлаженный узел не нуждается в регулярном обслуживании. Из пакетов программного обеспечения используется T-MAIL, FastEcho, AllFix и множество вспомогательных программ. Клиентская часть состоит из одной инсталляционной дискеты, которая включает полностью законченный пакет программ. Сложность FTN-программного обеспечения остается только кажущейся. Достаточно ввести в поля формы свой сетевой адрес, имя и пароль. Работа клиентской части возможна под любой версией DOS и Windows.

На основании полученного опыта эксплуатации региональной сети BelMedNet сделаны следующие выводы.

- 1) Сеть, построенная по FTN-технологии, продемонстрировала свою функциональность, завершенность, низкие капитальные вложения и стоимость эксплуатации. На данном этапе развития медицинских телекоммуникаций FTN-сеть является действенным способом обмена информацией между медицинскими работниками.
- 2) BelMedNet не претендует на замену Интернет, а гармонично дополняет ее для тех категорий пользователей, которые в силу различного рода проблем не имеют доступа в Интернет.
- 3) Бесплатность сети для пользователей нивелирует некоторые недостатки.

Транспортная среда для телемедицинской информационной системы Санкт-Петербурга

Создание единой телемедицинской информационной системы предполагает организацию телекоммуникационной сети, обеспечивающей транспортировку информационных потоков между объектами системы. Материальной базой телекоммуникационной сети могут быть ресурсы существующих компьютерных сетей, сетей передачи данных и сетей телефонной связи, которыми располагают государственные предприятия и организации других форм собственности. По экономическим соображениям предпочтительно использование ресурсов государственных предприятий. В этой связи ниже рассматривается вариант использования для телемедицины Санкт-Петербурга ресурсов Региональной объединенной компьютерной сети образования, науки и культуры Северо-Запада (РОКСОН СЗ) и волоконно-оптической линии связи Сетевого предприятия Системы диспетчерского управления (СП СДТУ) ОАО «Ленэнерго»[5].

РОКСОН СЗ является региональным сегментом Национальной сети компьютерных телекоммуникаций для науки и высшей школы в Санкт-Петербурге. Данная сеть, создававшаяся за счет средств Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) и Академии Наук, является некоммерческой. Она считается корпоративной научно-образовательной. Организации науки, образования и культуры Санкт-Петербурга совместными усилиями решают организационные, технические и финансовые вопросы обеспечения функционирования и развития телекоммуникационной инфраструктуры сети РОКСОН. Цель создания РОКСОН – обеспечение информационного взаимодействия и

доступ в Internet учреждениям науки, образования и культуры, основным источником финансирования которых является госбюджет. В этой связи госбюджетные медицинские учреждения также могут становиться пользователями РОКСОН.

Перспективным планом развития сети предусматривается создание множества опорных узлов, размещаемых практически во всех районах города (рис. 3). В настоящее время уже реализована большая часть этого плана (рис. 4).

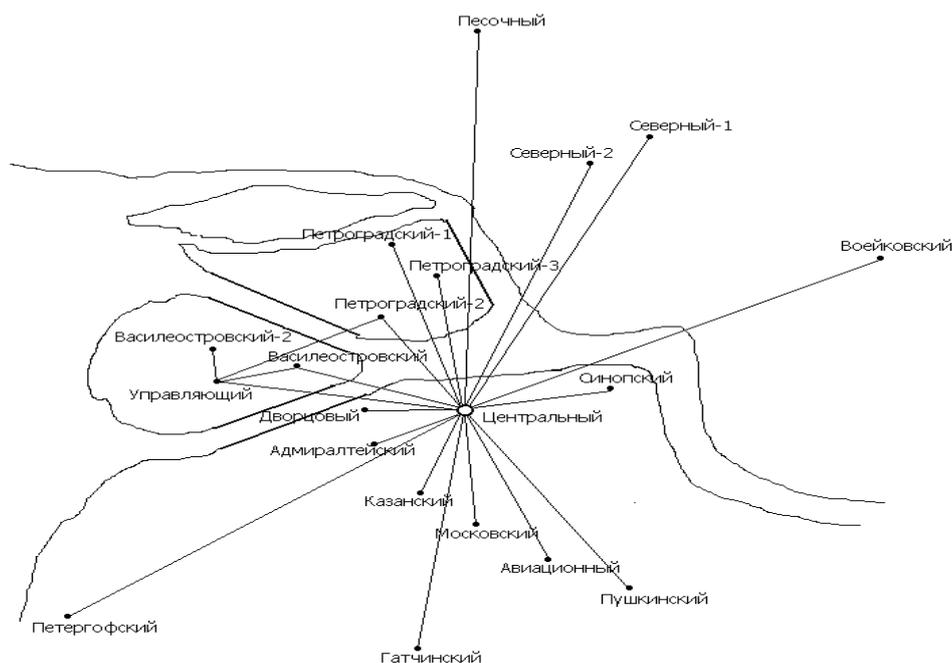


Рис. 3. Перспективный план сети РОКСОН

С “Центрального” узла сети РОКСОН (Марсово поле, 1) осуществляется выход в Москву (в Rbnet), Финляндию (NORDUNET) и в США (через RUNNET).

В качестве физической транспортной среды, особенно на межузловых соединениях, используются главным образом волоконно-оптические линии связи (10 и 155 Мбит/с).

В настоящее время реализован АТМ-сегмент сети РОКСОН включающий в себя АТМ-коммутаторы IBM 8285, расположенные на узлах “Академический” и “Адмиралтейский”, которые связаны между собой и узлом “Центральный” магистральными каналами 155 Мбит/с. К АТМ-коммутаторам на узлах “Академический” и “Адмиралтейский” предполагается присоединение до 15 организаций по каналам 25 Мбит/с.

Развитие сети РОКСОН на базе внедрения АТМ-технологий сопровождается совершенствованием методов координации и администрирования разветвленной и многоуровневой телекоммуникационной инфраструктуры.

Имеется принципиальная договоренность с администрацией сети РОКСОН СЗ о возможности использования телекоммуникационной среды этой сети для организации наложенной сети телемедицины.

СП СДТУ ОАО “Ленэнерго” владеет сегодня наиболее разветвленной сетью волоконно-оптических кабелей и радиорелейных линий на территории Санкт-Петербурга. Сеть создавалась для обеспечения автоматизированного диспетчерского управления энергетическими подсистемами (теплоэнергоцентралями, электроподстанциями и т.д.). Она обладает большим запасом кабельной и канальной емкости. Учитывая заинтересованность ведомственных организаций в использовании каналов связи ОАО “Ленэнерго” при создании своих компьютерных сетей, администрация ОАО “Ленэнерго” идет на сотрудничество с этими организациями в области совместного использования телекоммуникационной сети ОАО “Ленэнерго” и ее развития в обоюдных интересах. Основной формой сотрудничества является доленое финансирование затрат на содержание и развитие телекоммуникационной сети ОАО “Ленэнерго”, включая строительство линий и узлов связи и передачи данных, приобретение оборудования и технологий, реализацию совместных программ и проектов. Другой формой сотрудничества является аренда телекоммуникационной сети ОАО “Ленэнерго”. Не исключаются и другие формы, способствующие развитию и более эффективному использованию сети связи ОАО “Ленэнерго” в интересах обеих сторон.

Предоставление каналов связи осуществляется на основе двусторонних хозяйственных договоров. При этом ОАО “Ленэнерго” берет на себя эксплуатацию всех видов совместно используемых каналов.

В настоящее время СП СДТУ имеет в различных районах города около 80 точек подключения к своей телекоммуникационной среде. Общее представление о сети дает рис. 5.

Администрация СП СДТУ также как и администрация РОКСОН, готова предоставить свои телекоммуникационные ресурсы для организации наложенной сети телемедицины.

В 1998 году по Техническому заданию Учебно-исследовательского центра космической биомедицины (УИЦКБ) сотрудники Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации РАН (СПИИРАН) под научным руководством Г.М. Лосева разработали проект “Подключение Регионального Центра Телемедицины г.Санкт-Петербурга к УИЦКБ”. Проект, как пилотный вариант, был одобрен Комитетом по экономике и промышленной политике и Комитетом по здра-

воохранению г. Санкт-Петербурга и направлен в Фонд “Телемедицина” для рассмотрения. Проект не лишен недостатков (например, есть возражения медиков в части выбора Специализированного роддома № 1, как базы для размещения РЦТ). Однако авторы проекта считают весьма полезными в практическом плане результаты проведенных в процессе проектирования исследований по оценке технических возможностей и затрат на подключение Санкт-Петербургских медицинских учреждений к РОКСОН и сети связи СП СДТУ с целью создания медицинской сети. Исследования показали, что из более, чем 90 медицинских учреждений Санкт-Петербурга порядка 40% уже сейчас при сравнительно небольших затратах могут быть подключены к точкам доступа РОКСОН и сети СП СДТУ. Причем, имеется ввиду подключение по волоконно-оптическим линиям связи (волоконно-оптическая “последняя миля”). При этом для 15% организаций требуется длина последней мили от 0,2 км до 1 км и для 20% — от 1 км до 1,5 км. При соответствующем оборудовании такое соединение позволит в полной мере осуществить мультимедиа приложения.

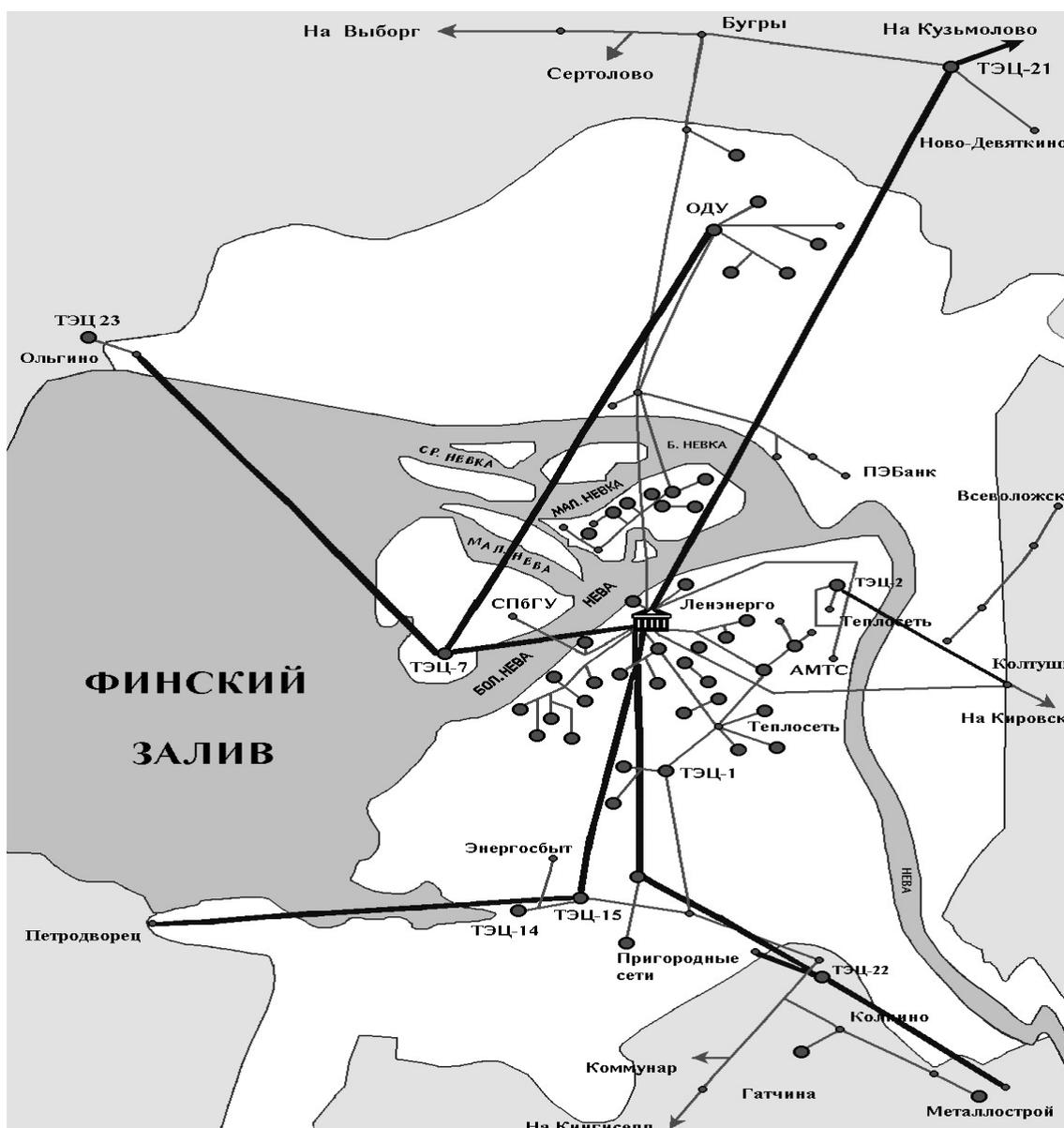


Рис. 5. Сеть связи ОАО "Ленэнерго"

Следует отметить существенное достоинство построения телемедицинской системы на базе научно-образовательных сетей. Оно заключается в том, что медицинский персонал в этом случае имеет поддержку технических специалистов академических организаций и вузов в освоении и использовании в своей работе самых современных телекоммуникационных и информационных технологий. В РОКСОН накоплен большой опыт использования спутниковых и волоконно-оптических каналов связи, освоены сетевые технологии Ethernet, Frame Relay, FDDI, ATM, имеется задел в области дистанционного обучения и проведения видеоконференций.

Использование ТМ-технологий в экстремальной медицине

Результаты исследований, проведенных в Военно-медицинской академии показывают, что использование телемедицинских систем позволяет связать небольшие медицинские подразделения с более крупными для получения консультации, а также с целью обучения и просвещения. В случае необходимости их можно быстро развертывать в местах стихийных бедствий, катастроф или военных действий.

Телемедицина позволяет высококвалифицированным медицинским специалистам применить свой опыт в месте нахождения раненого или больного путем использования видео- и аудио- информации через сетевую среду; разрешить сложные проблемы в организации медицинской помощи военнослужащим, улучшить качество лечения; снизить стоимость квалифицированной и специализированной медицинской помощи и сделать ее доступной, в том числе для населения в местах дислокации воинского контингента; усовершенствовать управление силами и средствами военного здравоохранения. Телемедицина может быть использована в медицинских подразделениях вооруженных сил как в мирное, так и военное время.

Медицинская информация о пациентах накапливается в различных местах: в поликлиниках, госпиталях, в различных медицинских организациях и центрах при полном или частичном отсутствии связи между ними. Из-за такого большого количества мест появления и ввода информации в систему здравоохранения заинтересованные лица получают фрагментированное представление об истории болезни пациента, особенно, если он страдает хроническим заболеванием, имеет несовместимость с некоторыми лекарственными препаратами и т.п. Решить проблему информационного обеспечения специалистов медицинской службы можно внедрением виртуальной истории болезни на основе индивидуального носителя медицинской информации и новых информационных технологий.

Виртуальная история болезни основана на том, что представление о данных может по-разному конфигурироваться в разных местах, но они отображаются в нужном формате в то время, когда эти данные требуются, и в том месте, где они нужны. Воссоздание виртуальной истории болезни должно проводиться при минимальном нарушении целостности данных и сохранении их широкой доступности, поскольку данные копируются и передаются в различные места, где редактируются, исправляются, в них вносятся поправки. С помощью виртуальной истории болезни данные распределенного здравоохранения становятся доступными посредством специальных ссылок (аналогично гипертекстовым связям WWW-технологий) и объединяются только по требованию конечного пользователя. Так как пользователи обычно обращаются к компонентам исто-

рии болезни, а не ко всей истории целиком, перемещение данных минимизировано. Такая модель действительно требует повсеместной распространенности и доступности сети, однако дорогостоящая широкополосная передача не нужна до тех пор, пока не возникнет необходимость в передаче большого количества изображений и видеоданных. При отсутствии или занятости каналов связи минимальная информация о раненом или больном может быть получена из индивидуального носителя медицинской информации. Подобная инфраструктура может быть относительно быстро внедрена в практику. Модель требует надежной защиты для сохранения аутентификации, конфиденциальности, а также целостности данных, чтобы не было сбоев, которые могли бы способствовать несанкционированному доступу ко всей информации.

Накопленный мировой опыт в области военной телемедицины и опыт медицинской службы ВС РФ позволяет предложить разработку телемедицинской системы, которая на основе достижений новейших технологий в связи, навигации, информатике и медицине, сможет обеспечить высокоточное определение местонахождения военнослужащего, передачу информации о его координатах, отдельных параметрах состояния его здоровья в любой пункт, входящий в указанную систему, а также телекоррекцию этого состояния из любого из этих пунктов; позволит проводить телеконсультации с целью предварительной сортировки раненых и больных на всех этапах медицинской эвакуации, обращаться к распределенным базам медицинских данных.

Развитие ТМ-технологий в России и на ее Северо-Западе

Сегодня в мире успешно работают около 200 телемедицинских проектов, ориентированных на оказание дистанционной помощи больным в отдаленных регионах с неразвитой инфраструктурой или с низким уровнем медицинского обслуживания. По разным оценкам, в год проводится от 60 до 100 тысяч телеконсультаций с использованием видеоконференцсвязи. Для России с ее огромными пространствами организация телемедицинских консультаций имеет особое социально-экономическое значение.

В российском здравоохранении сегодня уже накоплен практический опыт проведения телеконсультаций больных из отдаленных регионов и организации циклов телелекций специалистов ведущих медицинских центров. Это опыт реализации проекта медицинских видеоконференций «Москва — регионы России», начатого при поддержке Министерства здравоохранения РФ специалистами Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН и МНИИ педиатрии и детской хирургии МЗ РФ. Это ряд проектов по телеонкологии, успешно реализуемых в Москве и отдельных регионах Севера и ряд региональных (в т.ч. с международным участием) телемедицинских программ в Архангельской, Воронежской, Челябинской областях, Санкт-Петербурге, Мордовии и т.д.

Министерство здравоохранения РФ приступило к созданию общероссийской сети телемедицины. Сейчас сеть развернута на основе существующей структуры федеральных лечебных учреждений — бассейновых больниц (медучреждений для работников водного транспорта и пассажиров судов), клинической базой которой является Московская медицинская академия им. Сеченова.

Сеть работает на базе коммутируемых каналов передачи данных ISDN, а также с помощью сети Интернет. К ней сегодня подключены московские Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. Бакулева, Институт педиатрии и

детской хирургии, а также бассейновые больницы в Новосибирске, Нижнем Новгороде, Владивостоке, Якутске, Архангельске и Ростове. Возможности сети позволяют проводить консультации с клиниками Швейцарии, Германии, США, Японии и Израиля.

Во время телеконсультаций врачи могут получать и анализировать любую информацию — выписки из истории болезни, рентгенограммы, эхокардиограммы, схемы операций (статические изображения), наблюдать за ходом операции, эндоскопии, томографии (видеозапись или прямая трансляция).

Это позволяет минимизировать возможность врачебной ошибки, найти оптимальное решение в сложных случаях и дает возможность дистанционного обучения специалистов.

В ближайшие планы Минздрава РФ входит подключение к сети ряда ведущих учреждений Москвы. В частности, сейчас идет работа с НИИ глазных болезней им. Гельмгольца, НИИ урологии, НИИ онкологии им. Герцена. В конце 2000 года Минздрав РФ совместно с ГП «Морсвязьспутник» создало мобильный телемедицинский пункт (подвижное средство спутниковой связи) для проведения консультаций на морских судах.

Финансирование проекта осуществляется, в частности, из бюджета Минздрава РФ, а также за счет инвестиций частных лиц и организаций.

Проведение видеоконференций осуществляется на оборудовании Picture-Tel, PolyCom (США) и Tandberg (Норвегия) с использованием каналов связи оператора наложенной цифровой сети российско-британского СП «Комстар».

Активно развивается международное сотрудничество в области телемедицины. Участники японо-российского и российско-японского комитетов по экономическому сотрудничеству (ЯРКЭС и РЯКЭС соответственно) в 2000 году заключили соглашение о реализации проекта «Телемедицина». Японские компании будут финансировать создание в России сети телемедицинских центров. Суть проекта — создание коммуникационных видеосистем в региональных российских лечебных учреждениях. С их помощью врачи региональных больниц смогут получать любые консультации, которые существуют по всему спектру современной медицины.

В реализации японо-российского проекта будут задействованы медицинский центр управления делами президента РФ и лечебные учреждения Владивостока, Екатеринбурга, Красноярска, Нижнего Новгорода, Новосибирска, Хабаровска, Ростова-на-Дону, Санкт-Петербурга и других городов.

В соответствии с соглашением, японская сторона обязуется вложить в проект до 50 млн. долларов. Российская сторона вкладывает «активы медицинских центров» — площади и научный потенциал. Средства вкладываются на возвратной основе, а конкретные сроки и условия финансирования проекта будут определены до конца года.

К сожалению, следует признать, что работы в области телемедицины в нашей стране ведутся разрозненно, практически отсутствует координация технических решений, в частности, соблюдение международных стандартов на видеоконференцсвязь, использование единой технологии при подготовке материалов и проведении медицинских консультаций, организация оперативного взаимодействия телемедицинских пунктов. Такие примеры мы легко наблюдаем и в Академии, и в нашем городе.

Однако, появились надежды на изменение ситуации в Санкт-Петербурге, на перевод работ в области телемедицины в плановое русло.

В октябре 2000 года ЗАКСом Санкт-Петербурга принят **Закон о городской медико-социальной программе «Телемедицинская сеть Санкт-Петербурга»** разработанной нами.

Целью программы является решение комплекса медико-социальных проблем населения, совершенствование функционирования системы здравоохранения Санкт-Петербурга путем создания эффективной телемедицинской системы.

Задачи:

- создание законодательно-правовой и нормативно-справочной базы для решения проблем оказания телемедицинских услуг населению города;
- создание материально-технической базы для развития и использования телемедицины в городе;
- повышение уровня эффективности оказания всех видов медицинской и социальной помощи населению города;
- создание условий для использования медицинского потенциала Санкт-Петербурга в Ленинградской области и Северо-западном регионе РФ;
- совершенствование лечебно-диагностической работы;
- развертывание в лечебно-профилактических учреждениях всех районов города телемедицинских студий, оснащенных современной лечебно-диагностической аппаратурой, специальной и медицинской техникой;
- создание системы подготовки медицинских специалистов в области практического использования телемедицинских технологий в повседневной деятельности;
- дальнейшая разработка научных проблем телемедицины.

Перечень основных мероприятий программы:

- подготовка и принятие законодательных актов по решению проблем оказания телемедицинских услуг населению города;
- создание скоростной внутригородской коммуникационной сети лечебно-профилактических, учебных и научных медицинских учреждений с возможностью расширения и интеграции в региональные, национальные и международные телемедицинские сети;
- создание системы телемедицинских консультаций города;
- оснащение лечебно-профилактических учреждений медицинской, компьютерной и телекоммуникационной техникой, аппаратурой и имуществом;
- повышение уровня эффективности оказания всех видов медицинской и социальной помощи населению города;
- подключение к телемедицинской системе города территориального фонда ОМС и соответствующих страховых компаний;
- подготовка рекомендаций, инструкций с целью совершенствование лечебно-диагностической работы врачей города;
- создание студий телемедицины в лечебно-профилактических учреждениях всех районов города, оснащение их современной лечебно-диагностической аппаратурой и медицинской техникой;

- обучение медицинских специалистов использованию телемедицинских технологий в повседневной деятельности;

Ожидаемые конечные результаты реализации Программы:

- функционирование телемедицинской сети города;
- повышение эффективности оказания всех видов медицинской и социальной помощи населению города;

Управление программой возлагается на Комитет по здравоохранению, конкретные исполнители определяются в соответствии с Законом Санкт-Петербурга «О целевых программах Санкт-Петербурга». Контроль за ходом выполнения программы будет осуществляться Комиссией по здравоохранению и экологии ЗАКС.

Общий объем финансирования — 413 200 тыс. руб., из них средства бюджета Санкт-Петербурга — в объеме 10 600 тыс. руб., остальное — средства федерального бюджета.

Точная количественная оценка эффективности внедрения телемедицины весьма затруднительна из-за того, что изменениям подвергнутся все звенья системы здравоохранения.

Очевидно, социальная эффективность программы будет ведущей: ее определяет расширенный перечень услуг медицинского, социально-психологического, правового, просветительного и образовательного характера, предоставляемых телемедицинской системой, что в итоге приведет к усилению социальной защищенности населения города и оздоровлению социального климата города в целом. В системе здравоохранения можно рассчитывать на оптимизацию движения потоков больных в подсистемах здравоохранения, повышение качества лечебно-диагностической деятельности поликлинического и, в особенности, госпитального звена медицинской помощи, совершенствование управления здравоохранением, что, в конечном итоге, положительно скажется на состоянии здоровья и средней продолжительности жизни населения города.

Экономическая эффективность программы может оцениваться по снижению расходов на лечение из-за уменьшения числа ошибочных диагнозов и неправильно выбранных схем лечения, по сокращению непроизводительных затрат времени медицинского персонала на обучение с отрывом от работы. После отладки телемедицинской системы можно ожидать ее работу в режиме самокупаемости за счет оказания платных консультаций, проведения учебных занятий, лекций, семинаров и других услуг для населения города и различных регионов, а также в случаях, выходящих за объем помощи ОМС.

Литература

- [1] Юсупов Р. М., Полонников Р. И. Телемедицина — становление, развитие и проблемы // Телемедицина — становление и развитие. — СПб, 2000. — с. 5–12.
- [2] Васильков В. Г., Щукин В. С. Возможности использования телекоммуникационных технологий в медицине критических состояний — Вестник интенсивной терапии — 1998 №1, 2. (www.medi.ru/)
- [3] Горохов А. Эти глаза напротив // Эксперт, №4 (215) от 31 января 2000.
- [4] Мокеев А. Б., Кроков А. С. Региональная телемедицинская сеть Архангельской области // Телемедицина — становление и развитие — СПб, 2000. — с. 18–20.
- [5] Лосев Г. М. Транспортная среда для телемедицинской информационной системы Санкт-Петербурга // Телемедицина — становление и развитие. — СПб, 2000. — с.37–41.