

Curatio Sine Distantia!

В.Н.Казаков, В.Г.Климовицкий, А.В. Владзимирский

ТЕЛЕМЕДИЦИНА

ДОНЕЦК - 2002

ББК 53.49+76.32
Л98
УДК 61671-001.5+61:621.397.13+61:621.398+61:681.3
ISBN 966-556-010-7

Рекомендовано Ученым советом Донецкого государственного медицинского университета им.М.Горького от 30.08.2001, протокол №6.

Рецензенты:

Ю.Е.Лях, д.м.н., профессор, зав.каф. медицинской информатики, биофизики с курсом мед. аппаратуры, Донецкий государственный медицинский университет им.М.Горького
В.К.Гусак, д.м.н., профессор, директор Института неотложной и восстановительной хирургии АМН Украины

Казаков В.Н., Климовицкий В.Г., Владзимирский А.В. Телемедицина.-Донецк: Типография ООО «Норд», 2002. – 100 с.
ISBN 966-556-010-7

Книга посвящена теоретическим, организационным и техническим проблемам телемедицины. Впервые произведена систематизация теоретических и практических разделов телемедицины. Описаны телемедицинские процедуры: удаленное консультирование, биорадиотелеметрия, мониторинг, дистанционное обучение, инструктаж, дистанционное манипулирование. Отдельный раздел посвящен описанию нескольких разделов частной телемедицины. Каждая глава снабжена набором контрольных тестовых заданий.

Для научных работников, врачей, преподавателей медицинских и технических учебных заведений, интернов, аспирантов, магистров, студентов.

Рекомендуется в качестве учебного пособия.

ББК 53.49+76.32

© В.Н.Казаков, В.Г.Климовицкий, А.В.Владзимирский, 2002

© НИИ травматологии и ортопедии Донецкого государственного медицинского университета им.М.Горького, 2002

СОДЕРЖАНИЕ

ВСТУПЛЕНИЕ	5
Глава I. ТЕЛЕМЕДИЦИНА – ОПРЕДЕЛЕНИЕ, ПРЕДМЕТ, ИСТОРИЯ, КЛАССИФИКАЦИЯ И СТРОЕНИЕ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ СИСТЕМ. ЭТИКО-ДЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ	7
1.1. Определение и предмет телемедицины	7
1.2. История телемедицины	9
1.3. Классификация телемедицинских систем	11
1.4. Терминология телемедицины	11
1.5. Строение телемедицинских систем	13
1.6. Этические, деонтологические и правовые аспекты телемедицины (Е.Т.Дорохова)	17
1.7. Некоторые экономические аспекты телемедицины	21
Тестовый контроль (Глава I)	23
Глава II. МЕДИЦИНСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ И СТАНДАРТЫ ЕЕ ПЕРЕДАЧИ	25
2.1. Виды медицинской информации	25
2.2. Стандарты передачи медицинской информации	26
Тестовый контроль (Глава II)	31
Глава III. УДАЛЕННОЕ КОНСУЛЬТИРОВАНИЕ И ИНСТРУКТАЖ	32
3.1. Определения, строение и сценарии работы систем удаленного консультирования	32
3.2. Системы удаленного консультирования для догоспитального этапа	35
3.3. Инструктаж	39
Тестовый контроль (Глава III)	40
Глава IV. БИОРАДИОТЕЛЕМЕТРИЯ	42
4.1. Определения, строение и сценарии работы биорадиотелеметрических систем	42
4.2. Частные виды биорадиотелеметрии	43
Тестовый контроль (Глава IV)	45
Глава V. СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА. ДОМАШНЯЯ ТЕЛЕМЕДИЦИНА	46
5.1. Определение, классификация и назначение систем мониторинга	46
5.2. Системы внутрибольничного мониторинга	46
5.3. Системы внебольничного мониторинга (домашняя телемедицина)	47
5.4. Системы передвижного мониторинга	51
Тестовый контроль (Глава V)	52
Глава VI. ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ	53

Тестовый контроль (Глава VI)	55
Глава VII. ДИСТАНЦИОННОЕ МАНИПУЛИРОВАНИЕ	56
Тестовый контроль (Глава VII)	58
Глава VIII. НЕКОТОРЫЕ ВИДЫ ЧАСТНОЙ ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ	59
8.1. Телетравматология и телеортопедия	59
8.2. Телепатология	61
8.3. Телерадиология	62
8.4. Телеэндоскопия	62
8.5. Военная телемедицина	64
Тестовый контроль (Глава VIII)	65
Глава IX. ТЕЛЕМЕДИЦИНА И КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ	66
9.1. Определение, классификация и строение компьютерных сетей (общая информация)	66
9.2. Глобальная сеть Internet (Интернет)	67
9.3. Глобальная сеть Fidonet (Фидо, Фидонет)	75
9.4. Национальные медицинские сети	75
Тестовый контроль (Глава IX)	81
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	82
ГЛОССАРИЙ	83
Учебная программа «Телемедицина» для студентов медицинских вузов	92
БИБЛИОГРАФИЯ	93
ВЭБЛИОГРАФИЯ	98
Эталоны ответов к контрольным тестовым заданиям	99
Об авторах	100

ВСТУПЛЕНИЕ

В настоящее время среди классических субклинических и клинических дисциплин прочно утвердилась клиническая информатика - научно-прикладная отрасль медицинского знания, предметом которой является использование электронных информационных технологий в практической и теоретической медицине. Одним из главных разделов клинической информатики является телемедицина. Чаще всего под телемедициной подразумевают дистанционное оказание медицинской помощи с помощью компьютеров и средств телекоммуникационной связи. В библиографической Интернет-базе MEDLINE термин "телемедицина" впервые использован в 1974 году. В более ранних работах встречаются термины «телегнозия» (одноименная работа J.Gershon-Cohen и A.G.Cooley, 1950 г.), телепсихиатрия, диагноз с помощью телевидения, «консультация с помощью телевидения». В конце 1980-годов были опубликованы первые военные разработки в области телемедицины. В 1993 году телемедицина выделена в отдельную международную библиографическую рубрику. Хотя термин «телемедицина» и стал особенно популярным в 1990-х годах основы телемедицины возникли гораздо раньше.

Еще в начале XX века были предприняты попытки передачи медицинской информации с использованием недавно появившейся телефонной связи.

В середине XX века в медицине возникла новая отрасль - биорадиотелеметрия (или просто - телеметрия) - регистрация, передача и мониторинг физиологических параметров человека на расстоянии как в покое, так и в процессе выполнения им определенной деятельности. Стремительное развитие этой отрасли связано прежде всего с успехами космических программ СССР и США – необходимость постоянного контроля за состоянием здоровья астронавтов. Быстрое развитие технологий радиосвязи позволило использовать телеметрию в спортивной, аэрокосмической медицине, для изучения состояния здоровья трудящихся и т.д. Испытав небывалый подъем в 1960-х годах телеметрия, увы, оказалась практически забыта. Ее уделом стали лишь строго специфические виды деятельности - наблюдение за состоянием здоровья космонавтов, теоретические исследования в спортивной медицине.

Совсем в ином виде телеметрия возродилась с появлением новых широкодоступных компьютерных и телекоммуникационных технологий. С помощью нехитрой системы "компьютер-модем-телефонная линия-модем-компьютер" стало возможным не только передавать все виды медицинской информации из одной точки Земного шара в другую, но и проводить консилиумы, узнать мнение своего коллеги из другой страны или даже с другого континента; более того, подключив к компьютеру видеокамеру и микрофон, стало возможным обеспечить виртуальное присутствие специалиста при осмотре пациента, в лаборатории и даже операционной. Большинство современных телемедицинских систем созданы на базе глобальной компьютерной сети Internet (Интернет). С помощью телемедицины стало реальным объединение лечебно-профилактических учреждений, медицинских учебных заведений, отдельных специалистов в единые информационно-консультативные и учебные компьютерные сети. Столкнувшись с трудным клиническим случаем, любой врач может получить совет у специалиста из удаленной точки Земного шара. Стоит отметить, что кроме большого клинического значения, телемедицина весьма выгодна в экономическом плане - она позволяет существенно снизить командировочные расходы, траты на обеспечение служб "Скорой помощи" и "Санавиации", уменьшить количество осложнений (а соответственно снизить расходы на повторное лечение), сократить срок пребывания пациента в стационаре и т.д.

В современной телемедицине активно развивается новая отрасль - дистанционное управление диагностической и хирургической аппаратурой. Уже сейчас созданы реальнодействующие хирургические эндоскопические роботы, дистанционные микроскопы, офтальмоскопы и др.

Телемедицина получила в ряде стран академическое признание - образованы новые кафедры в университетах (кафедра телемедицины, например, в Университете г. Белфаст, Великобритания). Появились специальные журналы, такие как "Telemedicine Journal" и "Journal of Telemedicine and Telecare". Журнал "Journal of Telemedicine and Telecare" является академическим,

издается Королевским Медицинским обществом с 1995 г. В редакционную коллегию входят представители из США, Италии, Австралии, Испании, Канады, Франции, Великобритании, Японии, Норвегии, Греции. Расширяется география участников решения проблем телемедицины. Весьма активно участвуют в этой работе ученые и специалисты большинства стран Европы, Австралии, США. Тематика исследований в области телемедицины также чрезвычайно обширна и разнообразна [53]: обзоры состояния телемедицины в разных странах, регионах; информатика и телемедицина, новые технологии для телемедицины, сети для телемедицины, инфраструктура телемедицины, управление телепомощью, испытания телемедицинских систем, Интернет и телемедицина, эффективность телемедицины, сбор и анализ мнений врачей о телемедицине, обучение с помощью телемедицины, телемедицина катастроф, телемедицина и развивающиеся страны, политика государств по поддержке телемедицины, проблемы этики и конфиденциальности в телемедицине, телемедицинские протоколы и стандарты, представление информации в телемедицинских системах, факторы, влияющие на электронную передачу данных, формы сбора клинических данных для оказания медицинской помощи на расстоянии, медико-юридические приложения телемедицины, глобальная телемедицина, телерадиология, телерадиология для сельских больниц, телеконференции в радиологии, телепсихиатрия, неотложная телепсихиатрия, телеофтальмология, телеотоларингология, телеонкология, телемедицина в акушерстве и гинекологии, телепедиатрия, телемедицина в профилактике, телехирургия, телероботохирургия, телемедицина в гастроэнтерологии, телекардиология, диагностика врожденных пороков сердца с помощью телемедицины, телепатология, телемедицина в нефропатологии, теледиализ, телемедицина в ортопедии, травма и телемедицина, телестоматология, коммуникационные системы для нейрохирургии и челюстно-лицевой хирургии, теледерматология, международные системы телепатологии, мобильные телемедицинские системы, телемедицина и безопасность, телемедицина на авиалиниях, телемедицина и принятие медицинского решения в море, интерпретация микропрепаратов на основе передачи изображений, телемедицина и средний медицинский персонал, телемедицина для консультирования больных, телеконсультации (анализ ошибок, проблем, опыта, будущее), телемедицина для первичной медицинской помощи, непрерывный мониторинг физиологических показателей на дому, телемедицина для инвалидов, телемедицина для пожилых, персональная телемедицинская система.

Большинство современных телемедицинских систем созданы на базе глобальной компьютерной сети Интернет (Internet). Интернет рекомендован в качестве основы для медицинских информационных систем Украины Указом президента Украины "Про заходи щодо розвитку національної складової глобальної інформаційної мережі Интернет та забезпечення широкого доступу до цієї мережі в Україні" від №928/2000 от 31 июля 2000 года.

Телемедицина - это новый вид оказания специализированной и высококвалифицированной медицинской помощи. Это новая форма организации здравоохранения для XXI века.

Монография предназначена для медицинских и технических специалистов в области медицинской информатики и телемедицины, руководителей здравоохранения, преподавателей высших и средних медицинских и технических учебных заведений, врачей, интернов, студентов.

Рекомендуется в качестве учебного пособия.

ГЛАВА I. ТЕЛЕМЕДИЦИНА – ОПРЕДЕЛЕНИЕ, ПРЕДМЕТ, ИСТОРИЯ, КЛАССИФИКАЦИЯ И СТРОЕНИЕ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ СИСТЕМ. ЭТИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ДЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

Уже сейчас технология передачи сообщений позволяет расширить человеческие возможности восприятия и воздействия до масштабов всего земного шара. Различие между перемещением материальных объектов и передачей сообщений, в теоретическом плане, не является принципиальным или непреодолимым.

Норберт Винер

«Человеческое использование человеческих существ: Кибернетика и общество»

1.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ПРЕДМЕТ ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ

Телемедицина (греч. tele - дистанция, лат. meder - излечение) - это отрасль медицины, которая использует телекоммуникационные и электронные информационные (компьютерные) технологии для обеспечения медицинской помощи на расстоянии [21].

Телездоровье (англ. telehealth) - использование телекоммуникационных и компьютерных информационных технологий в профилактической медицине, организации здравоохранения, обучении. Синоним – Э(Е)-Здоровье (от англ. e-health) [21].

Телематика - (франц. telematique) деятельность, услуги и системы, связанные с оказанием медицинской помощи на расстоянии посредством информационно-коммуникационных технологий, направленные на содействие развитию мирового здравоохранения, осуществление эпидемиологического надзора и предоставление медицинской помощи, а также обучение, управление и проведение научных исследований в области медицины [21,27].

Цель телемедицины - предоставление качественной медицинской помощи любому человеку независимо от его местонахождения и социального положения.

Предмет телемедицины - передача посредством телекоммуникаций и компьютерных технологий всех видов медицинской информации между отдаленными друг от друга пунктами (медицинскими учреждениями, пациентами и врачами, представителями здравоохранения и т.д.).

Оказание телемедицинской помощи характеризуется преимущественно двумя признаками:

1. Вид передаваемой информации (описание истории болезни, видеоизображения эндоскопической и УЗ-картины, рентгеновских снимков, микроскопических мазков, данные лабораторных анализов и т.п.);
2. Способ передачи информации (телефонные линии, спутниковая и сотовая связь и т.п.) [65].

Телемедицина имеет шесть основных **предметных областей** [96]:

- технологии (измерительные приборы, системы мониторинга, каналы связи и коммуникации, видеосистемы, рабочие станции, базы данных, экспертные системы и др.);
- медицинское образование (внутривузовский учебный процесс, рабочее место студента, рабочее место преподавателя, система «Лектор» и др., межвузовские образовательные программы, международные образовательные программы, программы управления образованием);
- медицинская наука (рабочее место специалиста научно-исследовательского учреждения; ведомственные, межведомственные и государственные информационные и библиотечные базы

данных; ведомственные, межведомственные, государственные и международные научные программы);

- здравоохранение (рабочее место специалиста, программы консультативной медицинской помощи по специальностям по принципу пациент-врач-консультант-периферия-центр, международные консультативно-диагностические центры);
- специальные области знаний и деятельности (космическая биомедицина и медицина, экомедицина, медицина катастроф, медицина чрезвычайных ситуаций, военная телемедицина и др.);
- смежные области знаний и деятельности (отечественные и зарубежные ученые, организации, министерства и ведомства, чья деятельность связана с теоретическими и прикладными аспектами здоровья человека).

В процессе оказания медицинской помощи с использованием телемедицинских технологий взаимодействуют лечащий врач, координатор, удаленный врач, пациент, технический и вспомогательный персонал.

Необходимо выделить следующие термины [21,59,60,65,157]:

Абонент - юридическое или физическое лицо, представляющее клинический случай для телемедицинской процедуры.

Консультант - специалист или группа специалистов, рассматривающих клинический случай.

Координатор - специалист с высшим медицинским образованием и знанием компьютерных технологий на уровне пользователя, который обеспечивает бесперебойную работу по проведению телемедицинских процедур.

Функции абонента:

- предоставление клинического случая для телеконсультирования, формулировка вопросов;
- оформление медицинской документации согласно требованиям консультанта (электронный вид, перевод на иностранный язык и т.д.);
- предоставление дополнительной информации по запросу консультанта;
- участие в реальновременных процедурах.

Функции консультанта:

- рассмотрение и консультирование предоставленного клинического случая в оговоренные сроки;
- предоставление заключения с использованием общепринятой медицинской терминологии;
- участие в реальновременных процедурах.

Функции координатора [157]:

- первичная оценка качественно-количественных характеристик данных, получаемых от врачей-абонентов;
- оценка финансового обеспечения телемедицинских процедур;
- проверка данных на соответствие требованиям конкретного медицинского учреждения;
- коммуникация с абонентом (в случае несоответствия данных);
- выбор места проведения телеконсультаций;
- отправка данных непосредственно консультанту или в другой центр телемедицинского сервиса;
- организация телеконсилиумов;
- решение организационных вопросов телемедицинской сети.

Телемедицинская процедура – это стандартная последовательность совместных действий абонента, консультанта, координатора, пациента и вспомогательного персонала, происходящая по шаблонному сценарию с использованием компьютерной и телекоммуникационной техники и имеющая строго определенную цель [21].

В настоящее время выделяют следующие основные виды телемедицинских процедур:

- удаленное консультирование и инструктаж;
- дистанционное обучение;
- мониторинг (биорадиотелеметрия);
- дистанционное манипулирование.

Следует отметить, что зачастую телемедицинские процедуры осуществляются одна за другой или как бы «переплетаются»: удаленное консультирование сопровождается обучением, дистанционное манипулирование - мониторингом и телеконсультированием и т.д.

Возможности телемедицины используются [65]:

- клинической медициной (связь между городскими и сельскими районами, телеконсультирование и мониторинг пациентов и т.д.);
- военной медициной (лечение боевой травмы на поле боя, телеконсультирование, тюремные телемедицинские системы и т.д.);
- различными системами здравоохранения (управление и координация);
- научными учреждениями (дистанционное обучение, телеконсультирование).

Интересной возможностью телемедицины является то, что один специалист может обслуживать несколько лечебных учреждений, получая доступ к более квалифицированному совету, к более сложным и обычно недоступным диагностическим процедурам, при этом потребности каждого участника такого сотрудничества будут осуществляться за счет удаленных консультаций и теледиагностики.

Применение тщательно отработанных технологий позволит ускорить процесс получения совета эксперта и не считаться с физическим расстоянием до него, ведь через Интернет можно связаться со специалистом, находящимся на другом континенте.

1.2. ИСТОРИЯ ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ

Первые попытки организации удаленной медицинской помощи относятся к началу XX века. Вскоре после изобретения телефона были сделаны попытки передать звучание тонов сердца специалисту, который мог бы оценить здоровье пациента, однако из-за плохого качества связи они не удались. Несколько позже попытки передачи электрокардиограммы через телефонную сеть были предприняты Эйнтховеном, но результаты не имели большого практического значения из-за малого расстояния между пунктами.

В 1920-х годах некоторые страны, в частности Швеция, используя радио и азбуку Морзе, оказывали дистанционное медицинское сопровождение судам торгового морского флота.

После Второй мировой войны интенсивное развитие космических программ привело к появлению новой отрасли медицины – биорадиотелеметрии (телеметрии). Необходимость постоянного контроля состояния организма астронавтов (а также, экспериментальных животных) привела к необходимости создания систем для дистанционного съема и регистрации физиологических параметров. Позднее более простые телеметрические системы нашли применение в спортивной, авиационной, военной медицине, медицине профессиональных заболеваний, в научных исследованиях.

В 1950-х годах появляются пионерские публикации о телемедицине, точнее – о «телегнозии», «телепсихиатрии», «диагностике (консультации) с помощью телевидения».

В 1959 году доктор Альберт Ютрас (Канада) провел первую видеоконференцию, передав изображение из госпиталя "Hotel-Dieu" на свой домашний телевизионный приемник. В этом же году в США телевизионная связь была использована для проведения консультации психиатра, а с помощью коаксиального кабеля из США в Канаду было передано изображение рентгенограммы легких.

В 1960-1970-х годах был накоплен значительный опыт по созданию разнообразных биорадиотелеметрических приборов и систем для использования в различных отраслях медицины. Были сконструированы радиопульсофоны, радиопневмографы, радиопневмометры, комбинированные радиотелеметрические приборы, передающие устройства. В Донецком медицинском институте в 1972 году впервые была реализована радиотелеметрическая регистрация частоты сердечных сокращений у шахтеров во время производственной деятельности в агрессивных и взрывоопасных условиях угольных шахт Донбасса. Довольно тщательно были разработаны общие подходы к проектированию многоканальных систем регистрации результатов

измерений. Большинство разработанных приборов использовались в спортивной, экспериментальной медицине, при изучении профессиональной патологии, в ортопедии. Это приборы для передачи электромиограмм, состоящие из усилителей биопотенциалов, генераторов поднесущей и передатчика, приемника, трехзвенных фильтров сосредоточенной селекции, дешифраторов и самописцев.

Телеметрические системы использовались для изучения функций сердца: биорадиотелеметрия частоты сердечных сокращений по телеграфному принципу передачи, регистрация биотоков мышц сердца, различных силовых компонентов методом тензорометрии. Широко известна трехканальная телеметрическая система на основе радиостанции «Ласточка» и устройства для синхронной передачи ЭКГ в трех отведениях.

Со временем появились телеметрические приборы для использования в терапевтических и хирургических отделениях, диспансерах - это различные комплексы для контроля и мониторинга.

Первая телемедицинская манипуляция была проведена доктором Michael E. De Bakey в 1965 году. С помощью спутника интерконтинентальных сообщений «Early Bird» и интерактивных телевизионных систем доктор, находясь в своей резиденции в США, подготовил, следил за ходом и контролировал операцию на открытом сердце, проводящуюся в Женеве (Швейцария).

В библиографической Интернет-базе MEDLINE термин "телемедицина" впервые использован в 1974 году.

В 1970-80 гг. NASA осуществляла передачи клинических данных с помощью телевидения в Аризоне, Бостоне, Канаде.

В СССР первые эксперименты с телемедициной относятся к 1988-1989 годам, когда телемост связал пострадавшую от землетрясения Армению с несколькими медицинскими центрами в Соединенных Штатах Америки. Со стороны США проект обеспечивало NASA, со стороны СССР - объединенная рабочая группа по космической биомедицине и министерство здравоохранения. Было проведено более 300 клинических телеконсультаций пострадавших от землетрясения (1988 г.) и взрыва газопровода в Уфе (1989 г.). При этом производилась одновременная аудио-, видео- и факсимильная связь между зонами бедствия, московскими клиниками и четырьмя ведущими медицинскими центрами США.

Интенсивное развитие компьютерных технологий и телекоммуникаций позволило усовершенствовать старые и разработать новые телемедицинские процедуры, внедрить их в повседневную деятельность врачей всего мира, создать целые телемедицинские сети.

В конце 1980-годов были опубликованы первые военные разработки в области телемедицины.

В 1993 году телемедицина выделена в отдельную международную библиографическую рубрику.

В 1998 году была опубликована первая русскоязычная монография о телемедицине – Телемедицина - новые информационные технологии на пороге XXI века / Под ред. Р.М. Юсупова, Р.И. Полонникова.-Спб, 1998.-48 с.

В 1999 году увидела свет первая в Украине монография о телемедицине – «Введение в телемедицину» (Лях Ю.Е., Владзимирский А.В. Введение в телемедицину. Серия: Очерки биологической и медицинской информатики.-Донецк: ООО Лебедь, 1999.-102 с.). В 2001 году была издана «Клиническая телемедицина» (Григорьев А.И., Орлов О.И., Логинов В.А., Дроздов Д.В., Исаев А.В., Ревякин Ю.Г., Суханов А.А. Клиническая телемедицина.-М.: "Слово", 2001.-144 с.).

В конце 1990-х годов в русскоязычном сегменте Интернет появились тематические сайты, посвященные телемедицине. Был создан web-ring, несколько дискуссионных форумов, лист рассылки.

С 1990-х годов началась реализация следующих основных международных проектов в области телемедицины: EMDIS - Европейская система информации о донорах костного мозга; EPIC - Европейская модель для интегрированного лечения; FEST - Основы для Европейских сервисов в телемедицине; ISAAC - Объединенная поддержка коммуникационных систем; SHINE -

Европейская стратегическая информационная сеть здравоохранения; TELEPRIM - Телематические сервисы для первой помощи; TRILOGY - Телематические сервисы здравоохранения.

С 1988 года в большинстве европейских стран приступили к работам по программе AIM (Advanced Informatics in Medicine). Это программа научных исследований и разработок Комитета Европейского Сообщества. Ее задача - использование информационной и коммуникационной технологий в медицине и здравоохранении.

Группа международных представителей "G-8 Global Healthcare Applications" определила главные стратегические задачи телемедицины на ближайшее время [123]:

- интероперабельность (совместимость) систем телемедицины и телездоровья;
- внедрение телемедицины в управление здравоохранением;
- увеличение эффективности и снижение стоимости телемедицинских услуг;
- разработка клинических и технических стандартов и требований;
- разработка медико-юридических стандартов с учетом национальных и интернациональных особенностей.

В 2001 году создан первый в Украине отдел информатики и телемедицины (в Донецком НИИ травматологии и ортопедии), создан WWW-сайт «Телемедицина в Украине».

В 2000-2001 годах телемедицинские сети и отдельные проекты охватили большинство стран мира. Телемедицинские процедуры с применением технологий Интернет широко используются врачами различных специальностей [27,53,65,84,123].

1.3. КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ СИСТЕМ

Нами разработана следующая классификация телемедицинских систем.

I. По *прикладному признаку*:

1. Средства удаленного консультирования, диагностики и обучения:

- а) системы удаленного консультирования;
- б) системы удаленного управления диагностической и лечебной аппаратурой;
- в) системы инструктажа;
- г) системы дистанционного обучения.

2. Средства удаленного мониторинга жизненных функций (биорадиотелеметрические системы):

- а) системы внутрибольничного мониторинга;
- б) системы внебольничного мониторинга;
- в) системы домашней телемедицины;
- г) системы биорадиотелеметрии;
- д) тактико-телеметрические системы.

II. По *географическому признаку*:

- 1) Внутрибольничные.
- 2) Городские.
- 3) Областные (региональные).
- 4) Национальные.
- 5) Международные.

1.4. ТЕРМИНОЛОГИЯ ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ

В терминологии телемедицины можно выделить три раздела [21]:

- 1) *общеопределяющие термины* ("телемедицина", "удаленное консультирование", "дистанционное обучение" и т.д.);
- 2) *вспомогательные термины* ("абонент", "консультант", "базовая рабочая станция" и т.д.);
- 3) *технические термины* ("компьютерная сеть", "электронная почта", "топология" и т.д.).

Наиболее разработана первая группа терминов. Необходимость создания и четкого формулирования терминов второй группы появилась в процессе активного внедрения телемедицинских систем в практическое здравоохранение. Третья группа включает в себя термины, позаимствованные из таких областей знаний, как информатика, электроника и некоторых иных технических дисциплин. Такие термины довольно четко сформулированы и давно известны, потому в данной работе рассматриваться не будут. Мы будем говорить о терминах первой и второй групп, в которых наблюдаются не только нечеткость и расплывчатость многих определений, но и явный недостаток многих прикладных обозначений. Поэтому целью нашей работы было не только создание четких, однозначных, легко запоминающихся определений, но и разработка новых терминов или формулировка ранее не существовавших определений, необходимость которых выявлена нами в процессе нашей практической деятельности в области телемедицины.

Общепределяющие термины.

К первой группе относятся следующие основные термины: телемедицина, телездоровье, телематика, телемедицинская процедура, биорадиотелеметрия, удаленное консультирование, дистанционное манипулирование (ассистирование), инструктаж, мониторинг, дистанционное обучение, а также композитные термины, обозначающие использование всех известных видов телемедицинских систем в той или иной отрасли медицины (телемикроскопия, телепатология, телерадиология, телехирургия, теле-ЭКГ, телеэндоскопия и др.). В таблице 1.1. приведены различные определения телемедицины (табл.1).

Как мы видим, существует довольно значительное количество определений. Некоторые из них слишком громоздки (определения №№1,4,12), поэтому мало удобны для повседневного использования, особенно в практическом здравоохранении; другие - чересчур абстрактны (определения №№6,7,9). Некоторые авторы пытаются вместить в рамки телемедицины слишком много значений (определение № 10 - здесь объединена смысловая нагрузка терминов "телемедицина", "телездоровье" и "телематика"), либо, наоборот, излишне сужают область телемедицины (определение №8 - телемедицинские системы используются не только в отдаленных и труднодоступных районах, но и в центральном здравоохранении, в областных центрах и т.д.). Основным же недостатком приведенных определений мы считаем недостаточную четкость и неоднозначность формулировки. Поэтому, тщательно изучив труд наших коллег из многих стран и проведя определенную аналитическую работу, мы сформулировали свое определение термина "телемедицина".

Телемедицина - (греч. tele - дистанция, лат. meder - излечение) это отрасль медицины, которая использует телекоммуникационные и электронные информационные технологии для оказания медицинской помощи на расстоянии.

К первой группе также относится группа композитных терминов, создаваемых по формуле: Теле + [медицинская дисциплина]. Такой композитный термин обозначает использование всех известных видов телемедицинских систем в данной отрасли медицины. Наиболее широко употребляются следующие термины: телепатология, телемикроскопия, телерадиология, Теле-ЭКГ, телеэндоскопия и т.д.

Вспомогательные термины.

Ко второй группе относятся следующие основные термины: абонент, консультант, базовая рабочая станция (БРС), случай клинический, консультация удаленная, консультация отложенная (оф-лайн, плановая или заочная), консультация экстренная (он-лайн, реальновременная или очная), блок передвижной, болюс данных, контроль камеры, с-крепление.

Термин абонент предложен нами. Ранее вместо него использовались либо сложные и неудобные словосочетания ("лицо, представляющее клинический случай на консультацию" и т.д.), либо общие неунифицированные понятия ("врач", "пациент" и т.д.). Мы предложили термин "абонент", как наиболее емкий и удобный. Абонент - юридическое или физическое лицо, представляющее клинический случай для телемедицинской процедуры.

Несколько вспомогательных терминов технического характера позаимствованы из английской терминологии. Например:

Блок передвижной - разновидность базовой рабочей станции (БРС), смонтированная на передвижном столе. Такую БРС можно легко перемещать из одного помещения в другое (кабинет врача, палата больного, диагностический кабинет).

Болюс данных - короткая, быстрая передача относительно небольшого пакета информации.

Контроль камеры - самостоятельное управление видеокамерой консультантом во время видеоконференции.

С-крепление - универсальный адаптер, позволяющий прикреплять видеокамеру к практически любому медицинскому визуализирующему прибору.

Особая подгруппа вспомогательных терминов разработана или сформулирована нами для удаленного консультирования - наиболее часто используемой в отечественном здравоохранении телемедицинской процедуры (удаленная консультация, телеконсультация отложенная (оф-лайн, плановая, заочная), телеконсультация экстренная (он-лайн, реальновременная, очная) и т.д.).

Технические термины.

Как уже было сказано выше, в третью группу входят общеупотребительные и широкоизвестные термины, позаимствованные, в основном, из технических научных дисциплин. Например, термины "сервер", "компьютерная сеть", "аналого-цифровой преобразователь", "интерфейс", "линия связи", "репитер", "chat", "ICQ" и т.д. При подготовке глоссария телемедицины мы лишь проводили краткое редактирование определений подобных терминов, направленное на создание не сложных, легко запоминающихся формулировок.

Предложенная система терминов успешно апробирована нами в практической деятельности (использование систем удаленного консультирования в травматологии, ортопедии, хирургии и терапии), в научных исследованиях и на научно-практических конференциях, съездах и т.д. [10-23,40-42,65]. Она позволяет осуществить достаточно четкий, однозначный и, вместе с тем, несложный процесс общения между специалистами, занятыми в области телемедицины.

1.5. СТРОЕНИЕ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ СИСТЕМ

Телемедицинская система - совокупность базовых рабочих станций, объединенных линиями связи, предназначенная для выполнения данной клинической или научной задачи с помощью телемедицинских процедур [21].

Простейшим видом телемедицины является контроль и консультирование больного медицинской сестрой с помощью телефонной связи. Сложная телемедицинская система использует интерактивное видео и аудиоканалы. Она состоит из стандартных высокоскоростных телефонных линий, цифровых информационных технологий, компьютеров, периферического оборудования, волоконной оптики, спутников связи, программного обеспечения. Для проведения телеконсультаций используются самые разнообразные технологии, наиболее распространенные из них – видеоконференции (телемосты) и передача медицинской информации через Internet в режиме on-line или через e-mail (электронную почту). Все телемедицинские системы состоят из совокупности базовых рабочих станций различной комплектации, соединенных линиями связи.

Базовая рабочая станция (БРС) - это комплекс аппаратуры и программного обеспечения, представляющий собой многопрофильное и многозадачное рабочее место специалиста с возможностями ввода, обработки, преобразования, вывода, классификации и архивирования общепринятых видов клинической медицинской информации, а также проведения телеконференций. БРС является специализированным медицинским аппаратно-программным комплексом, предназначенным для использования в медицинских учреждениях, научных центрах и учебных заведениях в целях проведения телеконференций различного содержания, организации и проведения удаленных медицинских консультаций, организационно-методических вопросов, получения и предоставления библиотечной, научной, учебной и иной медицинской информации, в целях решения иных задач, стоящих перед медицинскими учреждениями, организациями, заведениями и системами [21,65].

Таблица 1.1. Варианты определений термина "телемедицина"

Определение	Источник
1	2
<p>1) Телемедицина - метод предоставления услуг по медицинскому обслуживанию там, где расстояние является критическим фактором. Причем предоставление услуг осуществляется представителями всех медицинских специальностей с использованием информационно-коммуникационных технологий после получения информации, необходимой для диагностики, лечения и профилактики заболеваний.</p>	<p>Определение Всемирной организации здравоохранения (Григорьев А.И., Орлов О.И., Логинов В.А., Дроздов Д.В., Исаев А.В., Ревякин Ю.Г., Суханов А.А. Клиническая телемедицина.-М.: "Слово", 2001.-144с.)</p>
<p>2) Телемедицина (греч. «tele» - дистанция, лат. «mederi» излечение) - использование электронных коммуникаций и информационных технологии для обеспечения медицинской помощи на расстоянии.</p>	<p>Лях Ю.Е., Владзимирский А.В. Введение в телемедицину. Серия: Очерки биологической и медицинской информатики.-Донецк: ООО Лебедь, 1999.-102 с.</p>
<p>3) Телемедицина - это использование компьютеров, Интернет и других коммуникационных технологий для обеспечения медицинской помощи больным на расстоянии.</p>	<p>NLM National Telemedicine Initiative Summaries of awards announced october 1996// US National Library of medicine.-1996.-N3.-9 p.</p>
<p>4) Телемедицина - это использование телекоммуникационных технологий для обеспечения медицинской информацией и медицинским обслуживанием потребителей, которые находятся на расстоянии от медицинского персонала. Этот термин используется в настоящее время как общее обозначение обеспечения консультаций и постановки диагноза на расстоянии. Телемедицина не является медицинской субдисциплиной (или субспециальностью), а является вспомогательным средством для всех терапевтических и хирургических специальностей. Это понятие включает все, начиная от телефонной системы и заканчивая высокоскоростными системами широкополостной передачи с использованием фиброоптики, спутников или сочетания технологий наземной и спутниковой коммуникаций.</p>	<p>Khandheria В.К. Telemedicine: An application in search of users//Mayo Clin. Proc.-1996.-Vol.71.-P.420-421.</p>
<p>5) Телемедицина - это медицинское обслуживание, проводимое на расстоянии: изображения передаются таким образом, что пациенту и врачу нет необходимости быть в одном и том же месте в одно и то же время.</p>	<p>Telemedicine: Fad or Future? Editorial//The Lancet. - 1995. - Vol. 345, N89.-P.42.</p>
<p>6) Телемедицина - это интегрированная система оказания медицинской помощи с использованием телекоммуникаций и компьютерной технологии вместо прямого контакта между медиком и пациентом.</p>	<p>Goldberg M.A. Telemedicine an overview // Telemed. J.-1995.-Vol.1,N1.-P.20-25.</p>

1	2
7) Телемедицина - это оказание медицинской помощи больным в любой точке Земного шара за счет сочетания коммуникационной технологии с медицинским опытом.	Bashshur R.L. On the Definition and Evaluation of Telemedicine//Telemed.J.-1995.-Vol.1,N1.-P.34-38.
8) Телемедицина - это использование телекоммуникаций и компьютерной технологии в сочетании с опытом специалистов-медиков для облегчения оказания медицинской помощи в отдаленных районах.	Kim D.,Cabral J., Kim Y. Networking Requirement and the Role of Multimedia Systems in Telemedicine// Image Computing Systems Laboratory.-Univ. of Wa-shington.-1995.-13 p.
9) Телемедицина - это "медицина, практикуемая на расстоянии". Поэтому она включает постановку диагноза, лечение и обучение.	Aims and Scope// J. of Telemed. and Telecare.-1995.-Vol.1, N1.-P.1.
10) Телемедицина - это использование информационных и телекоммуникационных технологий в здравоохранении, в частности, обеспечение медицинской помощью на расстоянии.	Perednia D., Allen A. Telemedicine technology and clinical application //JAMA.-1995.-Vol.7,N6.-P.483-485.
11) Телемедицина - это быстрое обеспечение медицинскими знаниями на расстоянии с помощью телесвязи и информационной технологии независимо от того, где находится пациент или где требуется нужная информация.	Telematics Systems for Health Care: AIM-92.-Luxemburg: Office for Official Publications of the European Communities, 1992.-213 p.
12) Телемедицина - это совокупность внедряемых, "встраиваемых" в медицинские информационные системы принципиально новых средств и методов обработки данных, объединяемых 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, а также обучения для всех нуждающихся в них в нужном месте и в нужное время.	Телемедицина - новые информационные технологии на пороге XXI века /Под ред.Р.М.Юсупова,Р.И. Полонникова.-Спб,1998.-48с.
13) Клиническая телемедицина - это применение на практике методов дистанционного оказания медицинской помощи и обмена специализированной информацией на базе современных телекоммуникационных технологий.	Григорьев А.И., Орлов О.И., Логинов В.А., Дроздов Д.В., Исаев А.В., Ревякин Ю.Г., Суханов А.А. Клиническая телемедицина.-М.: "Слово",2001.-144с.

Существуют три разновидности базовых рабочих станций:

- 1) Рум-БРС (Room unit) - базовая рабочая станция в пределах одного помещения.
- 2) Передвижная БРС (rollabout unit) - разновидность базовой рабочей станции, смонтированная на передвижном столе. Такую БРС можно легко перемещать из одного помещения в другое (кабинет врача, палата больного, диагностический кабинет).
- 3) Мобильный телемедицинский комплекс – разновидность передвижной БРС для проведения телемедицинских процедур вне медицинских учреждений.

С помощью БРС производится тщательное всестороннее обследование пациента с одновременной передачей соответствующей информации произвольному количеству участников текущего консилиума (видеоконференции).

БРС образована (но не ограничена) следующими элементами [65]:

- 1) базовый компьютер (цветной дисплей с высокой разрешающей способностью, стандартная клавиатура, стандартный дисковод 3,5", дисковод CD-ROM, устройства сопряжения с цифровыми периферийными устройствами, устройство сетевого сопряжения, устройство ввода/вывода аудио- и видеоинформации);
- 2) комплект универсальных периферийных устройств (цветной сканер, цифровое фотографическое устройство, принтер, видеокамера, микрофон, стереофонический усилитель звука с громкоговорителями);
- 3) комплект специализированных лечебно-диагностических устройств (произвольная конфигурация, например: бинокулярный микроскоп с видеонасадкой, электронный стетоскоп, эндоскопический комплект с насадками и микровидеокамерой, устройство оцифровки электрограмм, устройство оцифровки рентгенограмм и т.д.);
- 4) вспомогательное оборудование (стандартное осветительное оборудование, осветитель медицинский напольный, кушетка смотровая, видеоманитофон, негатоскоп).

Программное обеспечение БРС в общем виде образовано следующим: операционная система компьютера; многооконный пользовательский интерфейс; программное обеспечение сетевого сопряжения; программное обеспечение с основными инструментами компьютерной сети (чаще всего - Интернет); программное обеспечение сопряжения с периферийными устройствами; набор программ для работы с текстами (кириллица и латиница) и офисной графикой; набор программ для расширенной обработки изображений; набор программ для формирования базы данных пациентов; программное обеспечение для проведения интерактивных телеконференций; программное обеспечение для проведения телеконференций с одновременным участием более двух участников.

Как мы указывали выше, все телемедицинские системы делятся на две основные группы: средства удаленного консультирования, диагностики и обучения, средства удаленного мониторинга жизненных функций (биорадиотелеметрические системы).

Все телемедицинские системы первой группы состоят из ряда базовых рабочих станций различной комплектации, соединенных линиями связи.

Примечательно, что первая группа систем реализуется и более простыми способами: с помощью двух персональных компьютеров, соединенных модемной связью, возможно проведение сеанса удаленного консультирования по электронной почте, в чат-режиме, по аудиоканалу, видеотелефону или системе ICQ. При этом передается любая информация в виде текста или заархивированных графических и видеофайлов.

Следует отметить, что применение такой модификации телемедицинских систем первой группы исключает возможность обследования пациента в режиме реального времени.

Принципиальная схема телемедицинской системы первой группы изображена на рис.1.1 [65].

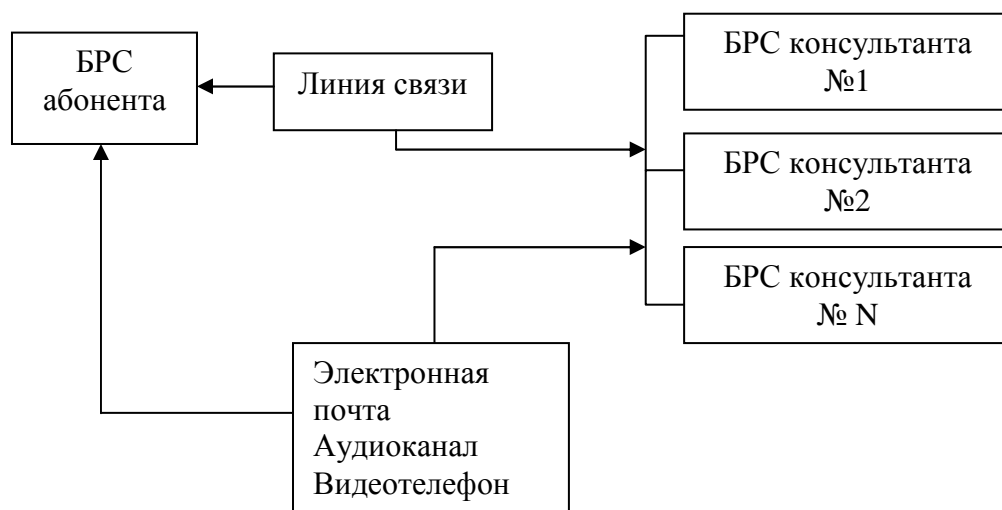


Рисунок 1.1. Принципиальная схема телемедицинской системы первой группы

Вторая группа телемедицинских систем служит для дистанционного наблюдения за общим состоянием и функциями органов и систем обследуемого в процессе выполнения им некой активной деятельности. Такие системы обычно состоят из прибора пациента (в сущности - это совокупность датчиков), линии связи и БРС (прибора) исследователя. Общая схема системы второй группы отражена на рисунке 1.2 [65].

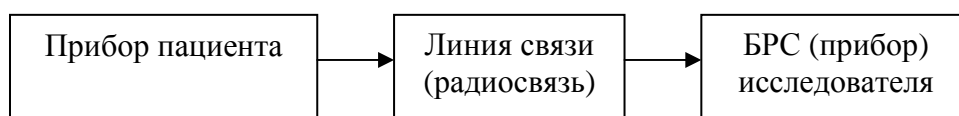


Рисунок 1.2. Принципиальная схема телемедицинской системы второй группы

1.6. ЭТИЧЕСКИЕ, ДЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ И ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ

(Е.Т.Дорохова)

Развитие современной медицины характеризуется, прежде всего, все более активным использованием компьютерных технологий, в частности, телемедицины, а также оживлением интереса к этико-деонтологическим вопросам, связанным с компьютеризацией отрасли. Сейчас, по мнению многих исследователей, этика и деонтология вновь приобретают важность, как учение о юридических, профессиональных, моральных обязанностях медицинских работников по отношению к больному. В процессе дифференциации медицины, оснащения ее новым оборудованием, формирования новых специальностей возникают новые, сложные проблемы морально-этического плана, в частности, взаимоотношения «врач - пациент - компьютер» [23].

Системы телемедицины активно используются во всех отраслях практической медицины - в терапии, хирургии, травматологии и ортопедии, акушерстве и гинекологии, психиатрии и других. Вместе с тем, практически безграничные возможности оптимизации медицинской помощи, предоставляемые телемедициной, осложняются такими обстоятельствами, как привлечение для обслуживания телемедицинских систем многочисленного технического персонала, который в процессе выполнения профессиональных обязанностей получает доступ к разнообразной медицинской информации, к сведениям о пациенте. Такая информация становится доступной и для

пользователей коммуникационных сетей. Кроме того, врачи должны адаптироваться к новым условиям и к новым - телемедицинским - возможностям оказания медицинской помощи, общения с коллегами и обучения. Современная медицинская практика обогащается навыками работы с компьютерной техникой, с техническим персоналом, обеспечивающим функционирование автоматизированных систем. При такой форме оказания медицинской помощи судьба больного нередко зависит от рабочих отношений, складывающихся между абонентом и консультантом, от соблюдения ими правовых и этических норм.

Подобный подход оправдан еще и потому, что телемедицина как отрасль очень молода, идет процесс ее развития и становления. Своевременное обоснование принципов этики и деонтологии будет способствовать формированию адекватного отношения врачей и пациентов к телемедицине как к эффективному методу оказания медицинской помощи, доверия к телемедицинским консультациям, а также поможет избежать юридических и этических ошибок.

Несомненно, что соблюдение этических норм - один из необходимых аспектов деятельности врачей и технического персонала. Этико-деонтологические аспекты телемедицины можно рассматривать как специфические проявления общей этики в определенных условиях врачебной деятельности. Роль и авторитет врача непосредственно связаны с умением разрешать этические и деонтологические проблемы, которые неизменно возникают в процессе выполнения профессиональных обязанностей. Имеются в виду взаимоотношения врача с пациентами и их близкими, с коллегами, с младшим медицинским и техническим персоналом, психотерапевтическое влияние личности врача на больного, а также соблюдение врачебной тайны, поведение врача по отношению к больному и многое другое. Обеспечение этико-деонтологических аспектов телемедицины должно основываться прежде всего на морально-этической ответственности абонента и консультанта перед пациентом и его родственниками.

Некоторые аспекты медицинской этики и деонтологии в телемедицине, обоснованные и обобщенные нами, представлены на соответствующей схеме (см.схема 1.1) [23]. По нашему мнению, врачи, медицинский и технический персонал, организующий предоставление телемедицинской помощи, должны выработать такие навыки:

- придерживаться принципов медицинской этики и деонтологии в своей деятельности, в частности, в процессе психологического воздействия на личность пациента с целью формирования доверия к рекомендациям врачей - ближайшего и отдаленного («врача в компьютере»);
- руководствоваться положениями законодательных и регламентирующих документов, касающихся формирования моральной культуры медицинских работников;
- профилактировать и устранять вредные последствия некачественной медицинской работы, ведущие к ятрогениям;
- анализировать и предупреждать врачебные ошибки;
- обеспечивать сохранение врачебной тайны;
- соблюдать этику общения с пациентами и их родственниками, а также с коллегами;
- направлять деонтологические принципы поведения медицинского персонала на достижение максимальной эффективности лечения.

В нашей стране этические нормы поведения медицинских работников совпадают с правовыми требованиями и поддерживаются законами.

Основные подходы к решению этой проблемы изложены в Основах законодательства Украины о здравоохранении (19.11.1992 г.). Так, в разделе V «Лечебно-профилактическая помощь» в статье 39 «Обязанности предоставления медицинской информации» указаны действия врача, направленные на реализацию прав пациента на получение сведений о состоянии своего здоровья.

Руководствуясь этой статьей Закона, врач обязан в доступной форме дать пациенту объяснения, касающиеся состояния его здоровья, цели рекомендованных обследований и лечебных мероприятий, прогноза возможного развития заболевания, в том числе наличия

риска для жизни и здоровья. Пациент имеет право знакомиться с историей своей болезни и другими документами, необходимыми для дальнейшего лечения. В особых случаях, когда полная информация может повредить здоровью пациента, врач имеет право ее ограничивать, информировать членов семьи или законного представителя пациента, учитывая интересы больного. Так же врач поступает, если пациент без сознания.

Руководствуясь таким подходом, врач обязан дать четкие и вразумительные пояснения пациенту, касающиеся необходимости или желательности телемедицинской консультации, а также ее возможностей и ограничений.

Одним из важнейших является вопрос о врачебной тайне. Так, в разделе V есть статья 40 «Врачебная тайна», в которой говорится: «Медицинские работники и другие лица, которым в связи с выполнением профессиональных или служебных обязанностей стало известно о болезни, результатах медицинского обследования или осмотра, интимной и семейной сторонах жизни гражданина, не имеют права разглашать эти сведения, кроме случаев, предусмотренных законодательством. При использовании информации, составляющей врачебную тайну, в учебном процессе, научных исследованиях, в том числе в случаях публикации в специальной литературе, должна быть обеспечена анонимность пациента».

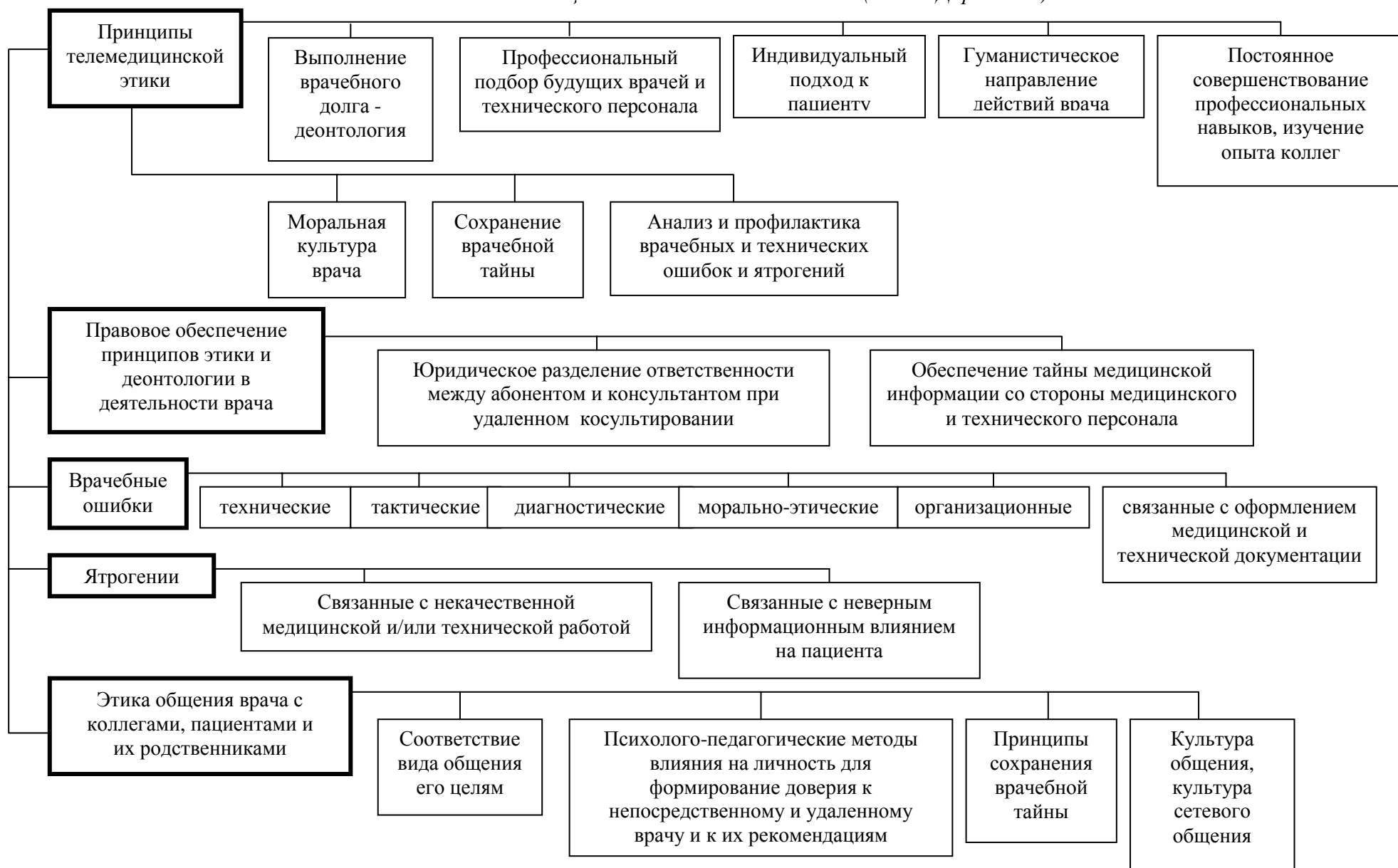
Одним из недостатков телемедицинской помощи является доступность информации о пациенте не только для медицинского, но и для технического персонала. Поэтому очень важно, что развитие современных компьютерных технологий, их стремительное внедрение в медицинскую науку и практику, а также связанные с этим проблемы находят правовое решение в документах нашей страны. Например, в Законе Украины «О Национальной программе информатизации» (04.02.1998 г.) определена стратегия решения проблемы обеспечения информационных потребностей и информационной поддержки социально-экономической, экологической, научно-технической и другой деятельности в сферах общегосударственного значения. Национальная программа информатизации формируется с учетом долгосрочных приоритетов социально-экономического, научно-технического, национально-культурного развития страны с учетом мировых направлений развития и достижений в сфере информатизации и направлена на решение важнейших общественных задач (обеспечение развития образования, науки, культуры, охраны окружающей среды и здоровья людей, государственного управления и др.).

Развитие телемедицины целиком отвечает требованиям этой программы, поскольку максимально приближает к населению медицинскую помощь самых высоких уровней и помогает решению большого объема проблем (охват неограниченного количества населения отдаленным консультированием и обучением, проведение управляемых оперативных вмешательств на расстоянии, формирование домашней (семейной) телемедицины), а также является оптимальным с экономической точки зрения.

Закон Украины «О защите информации в автоматизированных системах» (05.07.1994 г.) определяет основы регулирования правовых отношений, касающихся защиты информации в автоматизированных системах при условиях сохранения права собственности граждан Украины и юридических лиц на информацию и на право доступа к ней, права собственника информации на ее защиту, а также установленного действующим законодательством ограничения доступа к информации. Действие Закона распространяется на любую информацию, которая обрабатывается в автоматизированных системах. Речь идет о том, что пользователь автоматизированной системы может проводить обработку информации только при наличии согласия на это ее собственника или уполномоченного им лица. Это означает, что, готовясь к телемедицинскому сеансу, врач должен предупредить пациента о возможной утечке информации во время ее обработки и пересылки.

С целью выполнения вышеназванных регламентирующих документов в процессе работы с телемедицинскими системами желательно придерживаться таких рекомендаций: во-первых, технический персонал, обрабатывающий и пересылающий информацию в телемедицинских системах, должен давать подписку о выполнении норм, требований и

Схема 1.1. Телемедицинская этика и деонтология (по Е.Т.Дороховой)



правил организационного и технического характера, касающихся защиты обрабатываемой информации, а также о неразглашении ее; во-вторых, врач обязан получать письменное соглашение пациента на отправку по телекоммуникациям информации о состоянии его здоровья.

Таким образом, органическое проникновение в телемедицину этико-дентологических принципов будет способствовать цивилизованному распространению этой прогрессивной технологии и, в соответствии с современными тенденциями, созданию условий для интеграции Украины во всемирное информационное пространство [23].

1.7. НЕКОТОРЫЕ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ

При использовании телемедицинских систем в практическом здравоохранении необходимо четко разграничивать "финансовые отрасли" телемедицины [22]:

- 1) Бесплатные телемедицинские услуги (производятся на благотворительной и коллегиальной основе, консультанты и абоненты не несут друг перед другом юридической или иной ответственности; пример - заочное удаленное консультирование с использованием тематических листов рассылки Интернет).
- 2) Платные телемедицинские услуги. Оплата труда консультанта и абонента в таком случае может осуществляться двумя путями:
 - плательщик-пациент (оплата услуг предприятия негосударственной формы собственности, страховая медицина и т.д.);
 - плательщик-государство (выделение части средств из бюджета здравоохранения).

В отечественном здравоохранении мы рекомендуем использование первой "финансовой отрасли". В таком случае расходы лечебно-профилактического учреждения составляют лишь затраты на приобретение компьютерной техники (особенности этого процесса мы опишем далее), поддержание ее работоспособности и оплату персонала. Преимущества такого пути: минимальные материальные затраты, отсутствие оплаты труда консультанта и юридических трудностей.

В ряде случаев, для реализации схемы "плательщик-пациент" можно создать частные (малые предприятия) или иные коммерческие формы собственности для создания телемедицинских центров с дорогостоящим техническим обеспечением и фиксированным штатом удаленных консультантов. Однако, такой путь мало приемлем для государственного здравоохранения. Тем более, что любая "телемедицинская фирма" может столкнуться с финансовыми, юридическими или прочими сложностями, характерными для коммерческой деятельности.

Схему "плательщик-государство" наиболее оптимально внедрять там, где уже существует фиксированная оплата труда консультантов, прежде всего в систему экстренной медицины (так называемой "санавиации") и постдипломного образования. Первоначальные существенные затраты очень быстро окупятся и позволят существенно сократить текущие расходы (оплата командировок, экономия ресурсов транспорта и других технических средств и т.д.), сэкономить время и силы специалистов. Более подробно преимущества внедрения телемедицинских систем в государственное здравоохранение на примере экстренной медицины мы рассмотрим далее.

Определение места телемедицины на медицинском рынке

Обычно выделяют следующие сегменты медицинского рынка [95] - медицинских услуг, фармации, труда медицинских работников, инновационных разработок, медицинского оборудования и техники, страховых услуг. Телемедицина в практическом применении занимает сегмент медицинских услуг. Обычно используется следующее определение понятия "медицинская услуга": медицинская услуга - это действия медицинского персонала по удовлетворению насущных потребностей пациентов в восстановлении и поддержке здоровья [95].

Исходя из данного определения можно вывести формулировку понятия "телемедицинская услуга". **Телемедицинская услуга** - это разновидность медицинской услуги; действия медицинского персонала по удовлетворению потребностей пациентов в восстановлении и поддержке здоровья с использованием диагностических, лечебных и обучающих систем, созданных с помощью компьютерных и телекоммуникационных технологий [21].

Таким образом, телемедицинской услугой могут служить любые телемедицинские процедуры. Например, сеанс удаленного консультирования с целью уточнения диагноза и корректировки схемы лечения; биорадиотелеметрическое наблюдение за состоянием физиологических параметров в процессе выполнения повседневной деятельности с целью профилактики развития того или иного заболевания; инструктаж лица, оказывающего первую помощь, с использованием телефонной, пейджерной связи или Интернет; дистанционное обучение с целью повышения качества оказания медицинской помощи; мониторинг с целью контроля состояния пациента и т.д.

Так как телемедицина является услугой, то необходимо выяснить - будет ли спрос на такую услугу в практическом здравоохранении. В ряде публикаций [95] определены факторы, которые влияют на спрос на медицинскую услугу. Это: уровень доходов населения, изменения в структуре населения, экологическая обстановка, этнические особенности населения, стимуляция спроса специальными действиями, мода и вкусы населения. Согласно перечисленным факторам в настоящее время сложилась довольно благоприятная обстановка для внедрения (в том числе, коммерческого) телемедицинских услуг [22,27]. Разберем каждый пункт отдельно.

Уровень доходов. В данное время наблюдается некоторое материальное расслоение общества. Таким образом, люди с высоким уровнем доходов в состоянии оплатить консультацию ведущего мирового специалиста с использованием дорогостоящих телемедицинских систем (реально-временные видеоконференции, ISDN-каналы и т.д.), относительно высокая цена такого сеанса будет компенсироваться отсутствием или снижением расходов на поездку в зарубежную страну к консультанту. С другой стороны, люди с малым финансовым достатком, наверняка будут заинтересованы получить консультацию областного или государственного специалиста, не покидая своей участковой (районной) больницы. В данном случае допустимо использование простых телемедицинских систем (электронная почта, листы рассылки Интернет, эхо-конференции Фидонет и т.д.), которые дают возможность организовать не только дешевые, но даже бесплатные телемедицинские сеансы для социально не обеспеченных пациентов.

Изменения в структуре населения. Увеличение количества лиц пожилого и старческого возраста, рост числа хронических заболеваний вынуждают "приближать" специализированную и квалифицированную медицинскую помощь к пациентам, у которых по тем или иным причинам ограничена возможность передвижений. Именно телемедицинские системы позволяют оказывать медицинскую помощь любого уровня сложности без учета географического расстояния между абонентом и консультантом.

Экологическая обстановка. Неблагоприятное состояние окружающей среды, последствия техногенных катастроф (авария на Чернобыльской АЭС и др.) ухудшают показатели здоровья населения, влияют на патологические и физиологические процессы в организме человека. В связи с этим те или иные заболевания зачастую принимают "неклассический" характер, протекают атипично, быстро переходят в хронические формы. Перечисленные особенности процесса болезни вынуждают лечащих врачей обращаться за помощью к консультантам, кроме того, они являются прямым показанием для использования телемедицинского удаленного консультирования.

Этнические особенности населения. В настоящее время в нашем обществе отсутствуют религиозные и иные предубеждения перед использованием компьютерной техники в медицине. С другой стороны, с помощью телемедицинских систем можно найти специалиста согласно требованиям пациента из того или иного национального и

религиозного сообщества (подбор консультанта с учетом его происхождения, вероисповедания, подхода к лечебному процессу - "бескровное лечение" - и т.д.).

Стимуляция спроса специальными действиями. Грамотно организованная просветительная работа в области телемедицины, полноценная реклама коммерческих и осведомленность населения о наличии бесплатных телемедицинских центров послужат широкому внедрению телемедицины и "принятию" ее, как нового средства диагностики и лечения, не только пациентами, но и медицинскими работниками. Кроме того, в специализированных и популярных печатных изданиях, на телевидении и в Интернет обыватель может все чаще встретить публикации, репортажи о телемедицине. Это также способствует нарастанию интереса к рассматриваемой отрасли.

Мода и вкусы населения. Можно сказать, что использование компьютерной техники в различных областях человеческой деятельности стало в настоящее время именно "модным". Несомненно, возможность получить консультацию ведущего специалиста (профессора, академика, руководителя клиники) из-за рубежа, воспользовавшись аппаратурой в своей участковой (районной) больнице привлечет значительное количество пациентов. Внедрение телемедицинских сеансов станет для пациентов не только полезным, но и интересным.

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ (Раздел I)

1.1. Выберите правильное определение термина "телемедицина":

- а) Телемедицина - это собирательный термин, обозначающий использование всех видов компьютерных технологий в здравоохранении, специальном обучении и управлении.
- б) Телемедицина - это отрасль медицины, которая использует телекоммуникационные и электронные информационные технологии для обеспечения медицинской помощи на расстоянии.
- в) Телемедицина - это использование телекоммуникационных и компьютерных информационных технологий в профилактической медицине, организации здравоохранения, обучении.

1.2. Выберите правильное определение термина "телездоровье":

- а) Телездоровье - это собирательный термин, обозначающий использование всех видов компьютерных технологий в здравоохранении, специальном обучении и управлении.
- б) Телездоровье - это отрасль медицины, которая использует телекоммуникационные и электронные информационные технологии для обеспечения медицинской помощи на расстоянии.
- в) Телездоровье - это использование телекоммуникационных и компьютерных информационных технологий в профилактической медицине, организации здравоохранения, обучении.

1.3. Какими двумя признаками характеризуется оказание телемедицинской помощи:

- а) Скорость и качество передачи данных.
- б) Вид передаваемой информации и способ ее передачи.
- в) Вид передаваемой информации и скорость ее передачи.

1.4. Перечислите основных телемедицинские процедуры в настоящее время:

- а) Удаленное консультирование, биорадиотелеметрия, дистанционное обучение, инструктаж, дистанционное манипулирование.
- б) Мониторинг, специализированные телепрограммы, дистанционное консультирование, инструктаж.
- в) Удаленное консультирование, медицинские WWW-сайты, телеметрия, дистанционное обучение, телеконсультирование.

1.5. Выберите наиболее правильное определение термина "базовая рабочая станция (БРС)":

- а) БРС - это комплекс аппаратуры и программного обеспечения, представляющий собой многопрофильное и многозадачное рабочее место специалиста с любыми возможностями обработки общепринятых видов клинической медицинской информации и проведения теле(видео)конференций.
- б) БРС - это автоматизированное рабочее место врача данного лечебно-профилактического учреждения.
- в) БРС - это комплекс аппаратуры и программного обеспечения, позволяющий проводить любой вид теле(видео) конференций.

1.6. Перечислите основные составляющие БРС:

- а) Базовый компьютер, устройства сопряжения с цифровыми периферийными устройствами, линии телефонной или спутниковой связи, комплект периферийных устройств.
- б) Базовый компьютер, комплект универсальных периферийных устройств, комплект специализированных (диагностическо-лечебных) устройств, вспомогательное оборудование.

в) Базовый компьютер, комплект специализированных (диагностическо-лечебных) устройств, мультимедийное оборудование, линии спутниковой связи.

1.7. Консультант это:

- а) юридическое или физическое лицо, представляющее клинический случай для телемедицинской процедуры.
- б) специалист или группа специалистов, рассматривающих клинический случай.
- в) специалист с высшим медицинским образованием и знанием компьютерных технологий на уровне пользователя, который обеспечивает бесперебойную работу по проведению телемедицинских процедур.

1.8. Абонент это:

- а) юридическое или физическое лицо, представляющее клинический случай для телемедицинской процедуры.
- б) специалист или группа специалистов, рассматривающих клинический случай.
- в) специалист с высшим медицинским образованием и знанием компьютерных технологий на уровне пользователя, который обеспечивает бесперебойную работу по проведению телемедицинских процедур.

1.9. Координатор это:

- а) юридическое или физическое лицо, представляющее клинический случай для телемедицинской процедуры.
- б) специалист или группа специалистов, рассматривающих клинический случай.
- в) специалист с высшим медицинским образованием и знанием компьютерных технологий на уровне пользователя, который обеспечивает бесперебойную работу по проведению телемедицинских процедур.

ГЛАВА II. МЕДИЦИНСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ И СТАНДАРТЫ ЕЕ ПЕРЕДАЧИ

Я думаю, что на мировом рынке можно будет
продать штук пять компьютеров...

*Томас Уотсон,
Директор компании "IBM", 1943 год*

2.1. ВИДЫ МЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Все виды медицинской информации подразделяются на четыре основные группы [65]:

1. Алфавитно-цифровая.
2. Визуально-графическая:
 - серошкальная;
 - цветная;
 - динамическая.
3. Звуковая.
4. Комбинированная.

Кроме того, в настоящее время существует классификация основной телемедицинской информации [27]:

1. Документы в электронном виде;
2. Различные снимки;
3. Записи электрических сигналов;
4. Мультимедийная информация;
5. Информация в режиме видеоконференции.

Любая базовая рабочая станция телемедицины должна иметь возможность получать, передавать и обрабатывать все виды медицинской информации.

Алфавитно-цифровая информация

Данная категория медицинской информации образована простыми сообщениями в виде писем для электронной почты (e-mail) или простым диалогом двух или более специалистов посредством модемной связи в chat-режиме.

Статическая визуально-графическая информация

1. Серошкальная визуально-графическая информация

К этой категории медицинской информации относятся: рентгенологические изображения, эхограммы, эхокардиограммы, сцинтиграммы, томограммы. БРС позволяет вводить серошкальные изображения со стандартным разрешением в 256 градаций «серого». Разрешающая способность при сканировании с бумажных или пленочных носителей составляет от 75 до 600 точек на дюйм и определяется оператором на основе принятых для данного вида медицинского изображения критериев или на основе указаний врача. Например, наиболее высокое разрешение требуется для маммограмм и рентгенологических снимков органов грудной клетки, наиболее низкое - для сцинтиграмм и некоторых эхограмм.

2. Цветная визуально-графическая информация

К данной категории относятся цветные медицинские изображения: участков кожи и видимых слизистых оболочек пациента, эндоскопические изображения (внутренние структуры глаз, слизистые оболочки желудочно-кишечного тракта, слизистые оболочки гортани, носа, отоскопические изображения и др., артроскопические и лапароскопические изображения), микроскопические изображения (мазки крови, цитологические и гистологические срезы, биомикроскопия и др.), изображения, генерируемые диагностическим оборудованием (цветное доплеровское картирование, электрокардиограммы, другие электрофизиологические данные и др.). БРС позволяет

вводить цветные изображения в формате 256 или 16 миллионов цветов. При сканировании с бумажных или пленочных носителей пространственная разрешающая способность составляет от 75 до 600 точек на дюйм. При «захвате» кадров видеосигнала из универсальных и специализированных видеокамер БРС способна принимать видеосигнал в форматах PAL, SECAM и NTSC. При получении цветных изображений при помощи видео- и фотокамер БРС позволяет производить предварительную настройку или первичную коррекцию с учетом условий освещенности, в том числе типа источника освещения.

3. Динамическая визуально-графическая информация

Примерами подобной информации являются походка пациента, мимика или судороги, сухожильные рефлексy, реакция зрачка на свет, генерируемое диагностическим оборудованием динамическое изображение.

Звуковая информация

Звуковая информация включает речь, усиленные электронным способом естественные звуки человеческого организма и звуковые сигналы, генерируемые медицинским оборудованием. Примерами речевой информации является комментарий лечащего врача, речь пациента с неврологической или психической патологией, речь пациента с патологией гортани. Естественные звуки организма усиливаются при помощи электронного стетоскопа и вводятся в БРС посредством устройства ввода звука. Примеры информации этого типа: тоны сердца, сосудистый шум, перистальтические шумы кишечника. Примеры звуковых сигналов, генерируемых медицинским оборудованием: доплеровские сигналы кровотока при эхокардиографии, флоуметрические сигналы, сигналы от фетальных мониторов и др.

Комбинированные виды информации

Основным комбинированным видом информации в работе БРС является сочетание динамической визуальной информации со звуковой. Однако, вполне возможно использование сочетания вывода визуальной и алфавитно-цифровой информации.

2.2. СТАНДАРТЫ ПЕРЕДАЧИ МЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Стандарт (протокол) передачи данных - это программные правила взаимодействия функциональных элементов компьютерной сети (то есть правила обмена информацией между компьютерами и периферическим оборудованием, объединенным в сеть).

Существует большое количество различных стандартов для передачи всех видов медицинской информации: ASTM, ASC X12, IEEE/MEDIX, NCPDP, HL7, DICOM и т.п. Поэтому все более остро встает вопрос о создании единого стандарта обмена медицинскими данными.

Каждая группа по разработке стандартов имеет некоторую специализацию, так ASC X12N занимается внешними стандартами обмена электронными документами, ASTM E31.11 - стандартами обмена данными лабораторных тестов, IEEE P1157 стандартами обмена медицинскими данными («MEDIX»), ACR/NEMA DICOM стандартами, связанными с обменом изображений и т.д.

Наиболее серьезные и интенсивно развивающиеся стандарты находят программно-аппаратную поддержку у таких крупных производителей медицинской техники, как Philips, Siemens, Acuson и другие.

Далее перечислены наиболее часто используемые в мире стандарты передачи информации.

Американский Национальный Институт Стандартов (ANSI):

ANSI X3.30 1985 Представление календарной и порядковой даты.

ANSI X3.4 1986 Таблица кодов символов - Американский национальный стандартный код для обмена информацией (7-битовая таблица ASCII).

ANSI X3.43 1986 Представление местного времени дня для обмена данными в информационных системах.

ANSI X3.50 1986 Представление единиц измерения системы СИ (SI), традиционных единиц измерения США и других единиц в системах с ограниченным набором символов.

ANSI X3.51 1986 Представление универсального времени, сдвигов местного времени, а также часовых поясов США для обмена информацией.

Международная организация стандартов (ISO):

ISO 5218 1977 Обмен информацией - представление пола человека.

ISO 1000 1981 Единицы измерения системы СИ и рекомендации по использованию их кратных и других единиц.

ISO 2955 1983 Обработка информации - представление единиц измерения СИ и других единиц в системах с ограниченным набором символов.

ISO 8072 1986 Сетевые стандарты.

ISO 8601 1988 Элементы данных и форматы обмена - обмен информацией (представления даты и времени).

ISO 8859 1988 Обработка информации - 8-битовые однобайтовые таблицы кодов графических символов.

ASTM E31.12 - стандарт представления клинических лабораторных тестов.

ASTM E1467-91 - стандарт передачи цифровой нейрофизиологической информации в независимых компьютерных системах.

ASTM E1394 - стандарт обмена данными между диагностической аппаратурой и компьютерными системами.

Стандарт Health Level 7 (HL7)

В США, в 1996 году Американским национальным институтом стандартов (ANSI) был утвержден национальный стандарт обмена медицинскими данными в электронном виде - HL7 (Health Level 7) [187]. Цели стандарта HL7:

- облегчение взаимодействия компьютерных приложений в учреждениях здравоохранения;
- обмен внешними данными;
- стандартизация обмена данными между медицинскими компьютерными приложениями, при которой исключается или значительно снижается необходимость в разработке и реализации специфичных программных интерфейсов;
- поддержка электронного обмена информацией в здравоохранении при использовании широкого спектра коммуникационных сред, включая и значительно менее полные по сравнению с моделью OSI (Open System Interconnection - взаимодействие открытых систем);
- стандартизации обмена данными.

Стандарт HL7 предназначен для облегчения взаимодействия компьютерных приложений в учреждениях здравоохранения. Его основная цель состоит в такой стандартизации обмена данными между медицинскими компьютерными приложениями, при которой исключается или значительно снижается необходимость в разработке и реализации специфичных программных интерфейсов, требующихся при отсутствии стандарта. Эта основная цель может быть подразделена на более частные цели:

1) Стандарт должен поддерживать обмен информацией между системами, функционирующими в самом широком спектре технических средств. Его реализация должна оставаться достаточно практичной для широкого круга языков программирования и операционных систем. Он должен также поддерживать коммуникации в условиях применения разнообразных средств телекоммуникации, начиная от тех, что полностью совместимы с 7-уровневым стеком протоколов модели OSI, до примитивных соединений "точка-точка" по протоколу RS-232C и передачи пакетов данных на внешних носителях, например гибком диске или магнитной ленте.

2) Немедленная передача простых транзакций должна поддерживаться наряду с передачей файлов, состоящих из нескольких транзакций;

- 3) Должна быть достигнута наибольшая возможная степень стандартизации, совместимая с местными вариациями формата отдельных элементов данных и их использования. Стандарт должен включать в себя возможность местных вариаций. К ним должны относиться по меньшей мере местные таблицы значений, определения кодов и местные сегменты сообщений (например Z-сегменты стандарта HL7).
- 4) Стандарт должен обеспечивать постепенное расширение по мере выявления новых требований. Сюда относится поддержка процесса добавления расширений и перехода к новым версиям в существующих операционных средах.
- 5) Стандарт должен быть построен на основе опыта разработки и внедрения существующих производственных протоколов и принятых в промышленности стандартных протоколов. Однако он не должен предоставлять преимущество частным интересам отдельных фирм в ущерб интересам других пользователей стандарта HL7. В то же время стандарт HL7 должен обеспечить индивидуальному производителю возможность выйти на рынок со своими собственными продуктами.
- 6) Хотя в настоящем виде стандарт ориентирован на больничные информационные системы, в долгосрочном плане целями стандартизации должны быть определение форматов и протоколов для прикладных компьютерных систем всего здравоохранения.
- 7) Сама природа разносторонней деловой активности в системе здравоохранения исключает возможность разработки универсальной модели как процесса, так и данных, которые могли бы обеспечить описание целевой среды в стандарте HL7. Кроме того, стандарт HL7 не включает априорных предположений об архитектуре информационной системы в здравоохранении и не пытается решить проблему архитектурных различий этих систем. Уже в силу этих причин стандарт HL7 не может быть стандартом взаимодействия типа "поставил-заработало" ("plug and play"). Упомянутые выше различия в местах применения стандарта HL7 могут потребовать выработки дополнительных соглашений между соответствующими учреждениями.
- 8) Рабочая группа HL7 была заинтересована в скорейшей разработке стандарта. Выполнив эту задачу, Рабочая группа HL7 разработала также инфраструктуру, обеспечивающую принятие решений на основании консенсуса, и вошла с предложением к Американскому национальному институту стандартов ANSI зарегистрироваться как Аккредитованная организация по стандартизации (ASO - Accredited Standards Organization).
- 9) Приоритетом Рабочей группы HL7 стало взаимодействие с другими организациями, занимающимися стандартизацией в здравоохранении (например, ACR/NEMA DICOM, ASC X12, ASTM, IEEE/MEDIX, NCPDP и др.). Рабочая группа HL7 принимает участие в работе комитета HISPP (Health Information Systems Planning Panel) Института ANSI с момента его создания в 1992 году.

Правила кодирования в стандарте HL7

Форматы сообщений, предписанные правилами кодирования стандарта HL7, состоят из полей данных переменной длины, отделенных символом разделителя полей. Правила описывают, каким образом различные типы данных кодируются в поле, и когда данное поле может повторяться. Поля данных объединяются в логические группы, называемые сегментами. Сегменты отделяются друг от друга символом разделителя сегментов. Каждый сегмент начинается с трехбуквенного идентификатора, определяющего его назначение в сообщении. Сегменты могут определяться как обязательные или необязательные. Может быть разрешено повторение сегментов. Поля данных идентифицируются в сообщении по их положению внутри соответствующих сегментов.

Все данные представляются в виде изображаемых (печатаемых) символов таблицы ASCII (шестнадцатиричные коды от 20 до 7E включительно). Все специальные разделители и другие спецсимволы, за исключением символа возврата каретки, представляются также изображаемыми символами таблицы ASCII.

Правила кодирования обеспечивают различие отсутствующего и пустого значения поля. Отсутствующее значение задается двумя смежными разделителями поля. Пустое

значение задается двумя смежными двойными кавычками. Это различие важно в тех ситуациях, когда передаваемое значение используется для модификации уже существующей записи базы данных. Передача пустого значения должна приводить к замене существующего значения поля записи на пустое. Отсутствие переданного значения должно приводить к сохранению текущего значения поля. Но если приложение-получатель не в состоянии обработать отсутствие значения, то в соответствии с правилами кодирования оно должно трактовать его как существующее, но пустое значение.

Правила кодирования устанавливают, что приложение-получатель должно игнорировать поля, которые присутствуют в сообщении, но не ожидаются им, и не рассматривать эту ситуацию как ошибочную.

Основные протоколы стандарта HL7: протокол последовательной нумерации, протокол пакетной обработки стандарта HL7.

Рабочая группа HL7 уделила значительное внимание взаимосвязям протокола HL7 и других протоколов. В настоящее время предпринимаются значительные усилия по установлению соответствующих контактов, а именно:

1) Протокол ACR/NEMA DICOM. Рабочая группа HL7 установила многообещающие связи с рабочей группой ACR/NEMA DICOM. Обе рабочие группы являются членами подкомитета HISPP MSDS института ANSI.

2) Стандарты ASC X12 для обмена электронными документами. Имя X12 присвоено семейству стандартов, предлагающих как общие, так и частные описания для обмена данными внутри значительного числа отраслей. Правила кодирования стандарта HL7 ведут свое происхождение от стандартов X12, хотя между ними и имеются некоторые различия. Это связано с необходимостью учитывать в стандарте HL7 онлайн-обмен индивидуальными транзакциями по локальным сетям компьютеров. Данное отличие и некоторые другие прикладные аспекты и вызывают отличия от стандартов X12. Комитет X12 недавно принял решение следовать правилам кодирования стандарта ЭДИФАКТ-ООН (UN/EDIFACT) для всех стандартов X12, выпущенных в 1995 году и последующих годах. Однако в настоящее время это решение не требует ретроспективного пересмотра всех существующих стандартов X12 по наборам транзакций. В настоящее время бурно активизировалось использование транзакций стандарта X12N, облегчающих обмен счетами на оплату лечения и информацией о денежных переводах, а также координацию страховых выплат, регистрации клиентов и верификации. Рабочая группа HL7 приняла к сведению, что все деловые транзакции между учреждениями, затрагивающие обмен счетами, выплаты и другую финансовую информацию относятся к сфере деятельности страхового подкомитета ASC X12N. Как Рабочая группа HL7, так и подкомитет ASC X12N являются членами Подкомитета разработчиков стандартных сообщений HISPP Messaging Standards Developers Subcommittee института ANSI. В феврале 1994 года Рабочая группа HL7 и Комитет X12 подписали соглашение об "усилении координации работ и определении технических вопросов, которые должны быть гармонизированы. Обе группы договорились перейти на соответствующий уровень согласования пересекающихся работ, привлекая пользователей и участников процесса стандартизации и учитывая требования ожидаемой реформы здравоохранения." С тех пор Рабочая группа HL7 и Комитет X12 создали две структуры для решения задачи гармонизации: (1) Координационно-управляющий комитет HL7 - X12N (функции контроля) и (2) Совместный координирующий комитет HL7 - X12N для разработки и реализации планов по достижению гармонизации. Оба комитета уже провели встречи в 1994 году и продолжают свою работу в 1995 году.

3) Стандарт ASTM 1238.88 для передачи результатов лабораторных анализов (Laboratory Data Reporting). Активное взаимодействие между Комитетом ASTM и Рабочей группой HL7 привело к небольшим изменениям в спецификации ASTM, улучшающим совместимость, к изменениям в спецификациях управления в стандарте HL7, также направленным на улучшение совместимости, а также к разработке целой главы стандарта, Передача результатов параклинических отделений, которая была разработана совместно на основе

стандартов ASTM. Это взаимодействие теперь доведено до состояния, при котором каждая из двух указанных выше групп по стандартизации имеет разрешение свободно использовать в своих публикациях не только выдержки, но и "полное" содержание работ по стандартизации, выполняемых другой группой.

4) Стандарт IEEE P1157 ("MEDIX"). Комитет MEDIX определяет рамки протокола прикладного уровня аналогично стандарту HL7, но при этом строго опирается на стек протоколов ISO, включая элемент сервиса удаленных операций ROSE (Remote Operation Service Element). В отличие от этого стандарт HL7 не зависит от ROSE и не использует нотацию синтаксиса BER стандарта ASN.1. Несмотря на различие подходов, Рабочая группа HL7 регулярно взаимодействует с Комитетом MEDIX. Она приняла для стандарта HL7 формат, который относительно независим от выбранных правил кодирования и легко позволяет выполнить преобразование в нотацию ASN.1. Определенные таким образом транзакции должны быть непосредственно переносимы на язык определений стандарта MEDIX, а сообщения, передаваемые в рамках транзакций и закодированные по правилам стандарта HL7, должны быть транслируемыми в кодировку на основе правил BER. Это должно облегчить создание шлюзов между стандартом HL7 и его будущим окружением. Кроме того, Рабочая группа HL7 и Комитет MEDIX договорились о направлении конвергенции стандартов, которое должно осуществляться на уровне определения абстрактного сообщения стандарта HL7. Далее, Комитет MEDIX согласился использовать определения абстрактного сообщения версии 2.1 стандарта HL7 как отправную точку для определений сообщений в стандарте MEDIX. Как Рабочая группа HL7, так и Комитет MEDIX являются членами Подкомитета разработчиков стандартных сообщений HISPP Messaging Standards Developers Subcommittee института ANSI [187].

Стандарт DICOM

Другим интенсивно развивающимся глобальным медицинским стандартом является DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine, цифровые изображения и обмен ими в медицине) [35,185]. Первая версия данного стандарта была разработана Американским Колледжем Радиологии (American College of Radiology, ACR) и Национальной ассоциацией производителей электронного оборудования (National Electrical Manufacturers Association, NEMA) в 1985 году. DICOM - это индустриальный стандарт для передачи радиологических изображений и другой медицинской информации между компьютерами, опирающийся на стандарт Open System Interconnection (OSI), разработанный Международной организацией по стандартам (International Standards Organization, ISO). Стандарт DICOM описывает паспортные данные пациента, условия проведения исследования, положение пациента в момент получения изображения и т.п. для того, чтобы впоследствии было возможно провести медицинскую интерпретацию данного изображения.

Стандарт позволяет организовать цифровую связь между различным диагностическим и терапевтическим оборудованием, используемым в системах различных производителей. На основе DICOM с использованием стандартного протокола (например TCP/IP) могут включаться в единую телемедицинскую сеть: БРС, Компьютерные (КТ) и Магнитно-резонансные Томографы (МРТ), микроскопы, УЗ-сканеры, общие архивы, серверы и пользовательские компьютеры от разных производителей, расположенные в одном городе или нескольких городах.

С использованием DICOM'а можно проводить различные медицинские исследования в территориально-распределенных диагностических центрах с возможностью сбора и обработки информации в нужном месте.

Стандарт DICOM версии 3.0 (окончательно выпущена в 1993 году) предназначен для передачи медицинских изображений, получаемых с помощью различных методов лучевой и иной диагностики (общее количество совместимых методов - 29). Данный стандарт получил широкое распространение в США, Японии, Германии и других странах.

Стандарт DICOM 3 распространяется на передачу растровых медицинских изображений, получаемых с помощью различных методов лучевой диагностики (рентгенография, ультразвуковая диагностика, эндоскопия, компьютерная и магнитно-резонансная томография и др., всего в нем перечислены 29 методов). Он получил широкое признание не только в США, но и во многих других странах, в том числе европейских. Стандарт DICOM был взят за основу разработки европейского стандарта MEDICOM, работа над которым велась рабочей группой WG4 технического комитета TC 251 Европейского института стандартизации CEN [35,185].

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ (Раздел II)

2.1. Перечислите четыре основные группы медицинской информации:

- а) Алфавитно-цифровая, визуально-графическая, звуковая, комбинированная.
- б) Алфавитно-цифровая, динамическая, звуковая, текстовая.
- в) Серошкальная, цветная, динамическая, комбинированная.

2.2. Обзорная рентгенограмма грудной клетки в прямой проекции представляет собой следующий вид медицинской информации:

- а) Алфавитно-цифровая цветная.
- б) Визуально-графическая серошкальная.
- в) Комбинированная.

2.3. Цветная фотография гистологического микропрепарата селезенки представляет собой следующий вид медицинской информации:

- а) Визуально-графическая серошкальная.
- б) Визуально-графическая цветная.
- в) Визуально-графическая динамическая.

2.4. Учебный видеofilm "Сердечно-легочная реанимация" представляет собой следующий вид медицинской информации:

- а) Визуально-графическая цветная.
- б) Визуально-графическая динамическая.
- в) Комбинированная.

2.5. Выберите наиболее правильное определение термина "стандарт передачи данных":

- а) Стандарт передачи данных - это программные правила взаимодействия функциональных элементов компьютера.
- б) Стандарт передачи данных - это правила обмена информацией между компьютерами и периферическим оборудованием, объединенным в сеть.
- в) Стандарт передачи данных - это набор программных орфографических правил передачи данных между компьютерами и периферическим оборудованием, объединенным в сеть.

Выберите современные стандарты передачи медицинских данных:

- а) HL7, ASTM, ISO, DICOM.
- б) FUJI, AF&HG, HL7.
- в) YY09, HL7, ISO, SONY8

ГЛАВА III. УДАЛЕННОЕ КОНСУЛЬТИРОВАНИЕ И ИНСТРУКТАЖ

Хороший врач - это человек, знающий средства от некоторых недугов или, если болезнь ему не знакома, зовущий к больному тех, кто сможет ему помочь

Ж. Лабрюйер

3.1. ОПРЕДЕЛЕНИЯ, СТРОЕНИЕ И СЦЕНАРИИ РАБОТЫ СИСТЕМ УДАЛЕННОГО КОНСУЛЬТИРОВАНИЯ

Удаленное консультирование (синонимы: **телеконсультирование, дистанционное консультирование**) - *телемедицинская процедура*, представляющая собой процесс обсуждения конкретного клинического случая абонентом и консультантом с целью оказания высококвалифицированной неотложной или плановой медицинской помощи, причем абонент и консультант разделены географическим расстоянием [21,65].

Удаленное консультирование может происходить как в реальном времени (видеоконференции с использованием видеотелефонов, ISDN и т.д.), так и заочно (телеконференции с использованием e-mail, FTP-серверов). Соответственно, телеконсультации разделяют на очные и заочные.

Телеконсультация заочная (синонимы: **телеконсультация отложенная, телеконсультация плановая, телеконсультация офф-лайн**) - разновидность удаленного консультирования, происходящая без использования реальновременных систем внутрисетевого общения (видеосвязи, чат-режима и т.д.). Для общения консультант и абонент используют электронную почту, FTP-серверы, форумы на базе Internet). В клинической практике используется для оказания плановой медицинской помощи [21].

Телеконсультация очная (синонимы: **телеконсультация экстренная, телеконсультация он-лайн**) - разновидность удаленного консультирования, проводимая с использованием реальновременных систем внутрисетевого общения: видеосвязи, чат-режима, ICQ и т.д. В клинической практике используется для оказания неотложной (ургентной) медицинской помощи [21].

Необходимо отметить, что в реальной клинической практике заочная телеконсультация может дополняться реальновременным диалогом между абонентом и консультантом с помощью ICQ, чата или видеосвязи с использованием программ, аналогичных «NetMeeting».

На рисунке 3.1 изображена общая схема удаленного консультирования.

Системы удаленного консультирования служат для оказания высококвалифицированной неотложной и плановой медицинской помощи, когда врач и пациент разделены географическим расстоянием. Особенно актуально применение таких систем, когда врач сталкивается с редкими, атипичными или новыми заболеваниями. С помощью системы удаленного консультирования, развернутой на основе Интернет, возможно привлечение в качестве консультанта специалиста из любой точки Земного шара, а также сбор виртуального консилиума.

Простейшим видом удаленного консультирования является контроль и консультирование больного медицинской сестрой с помощью телефонной связи. Сложная телемедицинская система использует интерактивное видео и аудиоканалы. Она состоит из стандартных высокоскоростных телефонных линий, цифровых информационных технологий, компьютеров, периферического оборудования, волоконной оптики, спутников связи, программного обеспечения.

Системы для удаленного консультирования входят в первую группу телемедицинских систем.

Шаблонная система удаленного консультирования (Система 1) состоит из следующих составных [65]:

- 1) Базовая рабочая станция консультанта.
- 2) Вспомогательный аналитико-информационный комплекс консультанта (библиотеки, ресурсы Интернет, аппаратно-программные средства расшифровки и анализа данных дополнительных исследований).
- 3) Базовая рабочая станция абонента.
- 4) Комплекс диагностической аппаратуры с приспособлениями для ввода информации в компьютер БРС абонента.
- 5) Линии связи (телефонный кабель, спутниковая связь, радиосвязь и т.д.).
- 6) Человеческий фактор: врач-абонент, врач-консультант, пациент, врач-помощник, средний медицинский персонал, технический персонал.

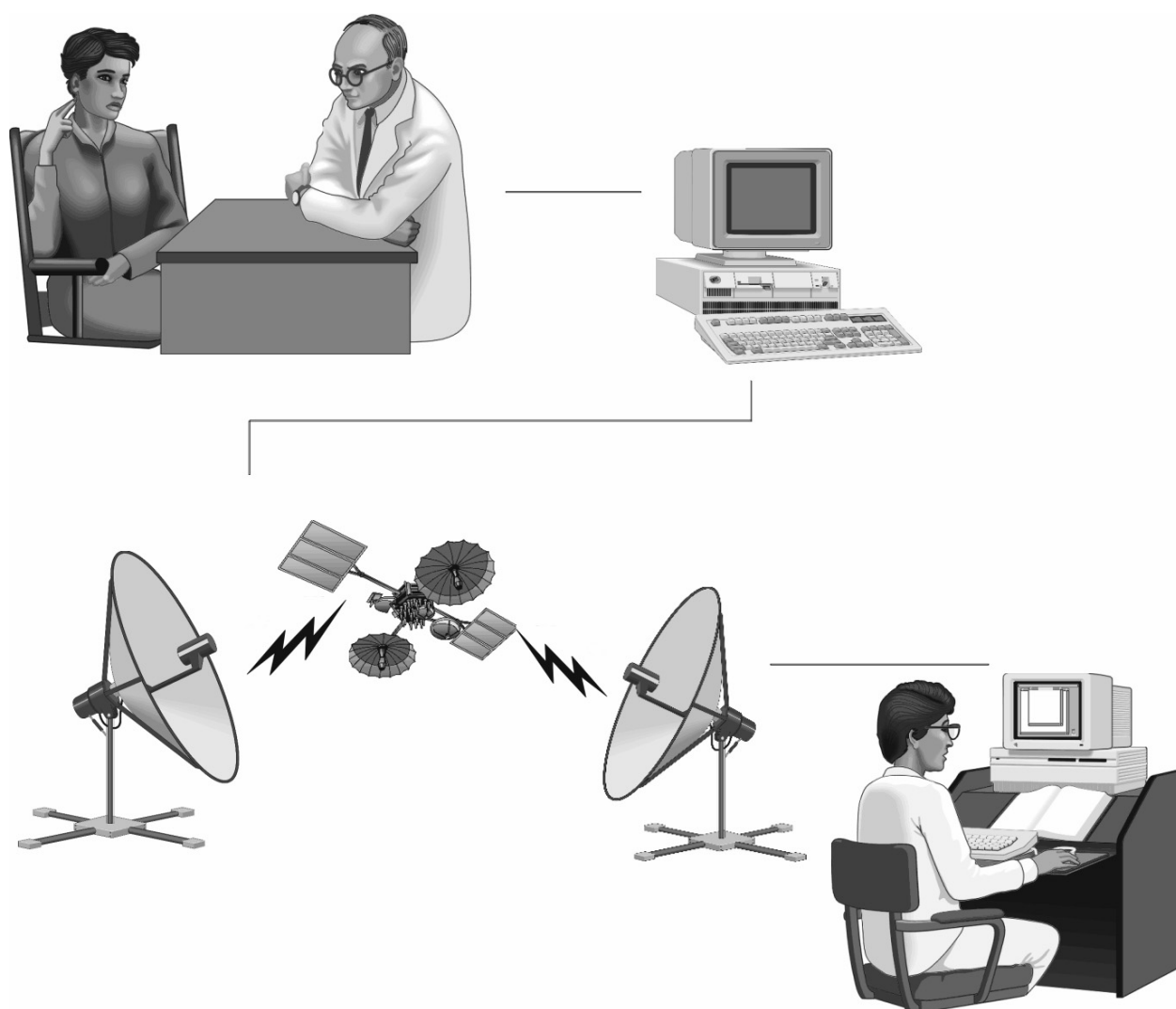


Рисунок 3.1. Общая (принципиальная) схема удаленного консультирования

Существует и более упрощенный вариант шаблонной системы удаленного консультирования, пригодный лишь для отсроченных (заочных) консультаций.

Такая система (Система 2) состоит из [65]:

- 1) Сервера Интернет;
- 2) Специализированной базы данных;
- 3) Человеческого фактора (группа врачей-консультантов, произвольное количество врачей-абонентов, технический персонал).

Основным шаблонным сценарием удаленной консультации (Система 1) является следующий [65]:

- 1) запрос на проведение сеанса удаленного консультирования;
- 2) подготовка данных пациента в виде организованной группы файлов в БРС или сетевом сервере, связанном с БРС;
- 3) обеспечение доступа к этим файлам со стороны требуемого консультанта;
- 4) изучение данных пациента консультантом;
- 5) направление консультативного заключения и рекомендаций или данных об их локализации в сети ("УкрМедНет", Интернет и т.д.);
- 6) направление запросов на повторные консультации или повторное обращение консультанта к поддерживаемым (обновляемым) данным пациента в согласованные сроки;
- 7) при необходимости - назначение консультативной видеоконференции.

Шаблонный сценарий консультации с использованием Системы 2 следующий [65]:

- 1) Врач-абонент, или пользователь, с помощью Интернет посещает специализированный сервер и помещает в его базу данных информацию о себе (регистрация) и историю болезни данного пациента, согласно установленной создателями сервера форме;
- 2) Врач-консультант изучает представленную историю болезни и отправляет свое заключение (диагноз, рекомендации, схему лечения, запрос на проведение тех или иных дополнительных исследований) абоненту по электронной почте или размещает его в установленном месте на сервере.

Иногда телеконференции предваряются предоставлением алфавитно-цифровой, визуально-графической и иной медицинской информации о пациенте для первичного ознакомления а ргіоі. Например, перед началом реальновременной телеконференции консультант уже располагает историей болезни пациента, медицинскими изображениями и т.п. Это позволяет сэкономить время и ресурсы как специалистов, так и техники.

С технической точки зрения, телеконсультирование осуществляется с помощью телекоммуникационных процедур (сетевых систем) – телеконференции и видеоконференции. **Телеконференция** - сетевая система, которая объединяет ряд компьютеров и представляет собой средство для обмена информацией и проведения заочных дискуссий в группах пользователей. Данный вид сетевого сервиса обеспечивает пересылку сообщений пользователей на компьютеры всех участников данной телеконференции. Используется прежде всего для заочного телеконсультирования.

Видеоконференция - разновидность телеконференции, проводимая в режиме реального времени с помощью компьютеров, оборудованных видеокамерами и особыми видеоплатами. В процессе дискуссии ее участники могут непосредственно наблюдать друг друга на мониторах собственных компьютеров. Используется прежде всего для очного телеконсультирования.

В настоящее время для телеконсультирования используется широчайший спектр технических и программных средств: технологии Интернет (электронная почта, чат, ICQ, форумы, листы рассылки), видеосвязь по каналам ISDN, телеметрические приборы, видеотелефония, мобильная и сотовая связь, пейджинговые системы.

Технологии Интернет широко применяются при заочном телеконсультировании, ISDN – при очном телеконсультировании. Различные телеметрические системы и мобильные средства связи находят применение также при очном телеконсультировании, но на догоспитальном этапе или при оказании помощи во внебольничных условиях (группы спасателей, парамедики, врачи «Скорой помощи» и т.д.).

Применение систем очного телеконсультирования наиболее приемлемо в тех областях медицины, где преобладают динамические виды медицинской информации: психиатрия (важен процесс непосредственного общения пациента и врача), неотложная хирургия и т.д.

3.2. СИСТЕМЫ УДАЛЕННОГО КОНСУЛЬТИРОВАНИЯ ДЛЯ ДОГОСПИТАЛЬНОГО ЭТАПА

Внедрение догоспитальных телемедицинских систем удаленного консультирования позволяет существенно оптимизировать оказание медицинской помощи на догоспитальном этапе. На рисунке 3.2 отображена схема "стандартного" догоспитального этапа, а на рисунке 3.3 - догоспитального этапа с использованием телемедицинской системы. Как видно - использование телемедицинской системы позволяет: сократить длительность догоспитального этапа, выбрать наилучший путь и место для эвакуации пострадавшего, повысить уровень оказания первой медицинской помощи за счет проведения реальновременного удаленного консультирования, заранее подготовить лечебное учреждение к поступлению пострадавшего (вызвать специалистов, развернуть операционные и т.д.) [132].

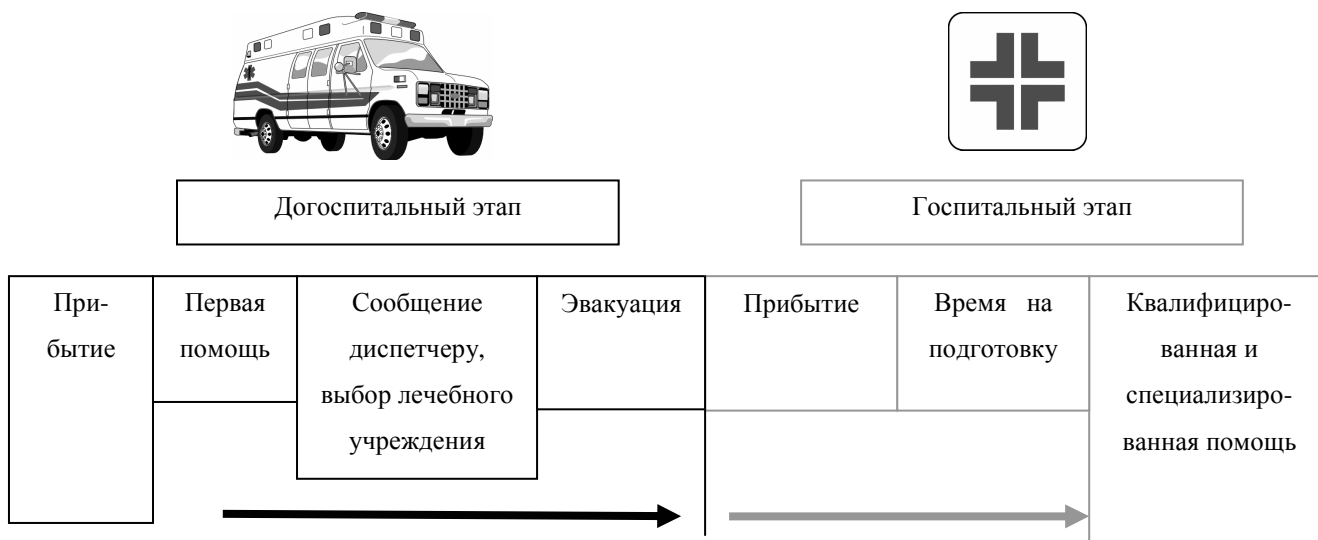


Рисунок 3.2. Стандартная схема эвакуации пострадавшего (догоспитальный и госпитальный этапы)

Требования к универсальной догоспитальной телемедицинской системе удаленного консультирования [12,20]:

- малогабаритность и помехоустойчивость;
- простота эксплуатации;
- отсутствие потерь информации при передаче;
- многофункциональность и поддержка нескольких телемедицинских процедур.

Задачи универсальной догоспитальной телемедицинской системы удаленного консультирования [12,20]:

- обеспечение устойчивой двусторонней связи между абонентом (мед.работником, оказывающим помощь на догоспитальном этапе) и консультантом (дежурным врачом приемного отделения);
- выполнение функций "оповещение" (консультант получает информацию о поступлении пациента с определенным патологическим состоянием) и "консультирование"

(консультант получает информацию о поступлении пациента с определенным патологическим состоянием и проводит удаленное консультирование абонента);

- сохранение информации для последующего анализа и архивирования.

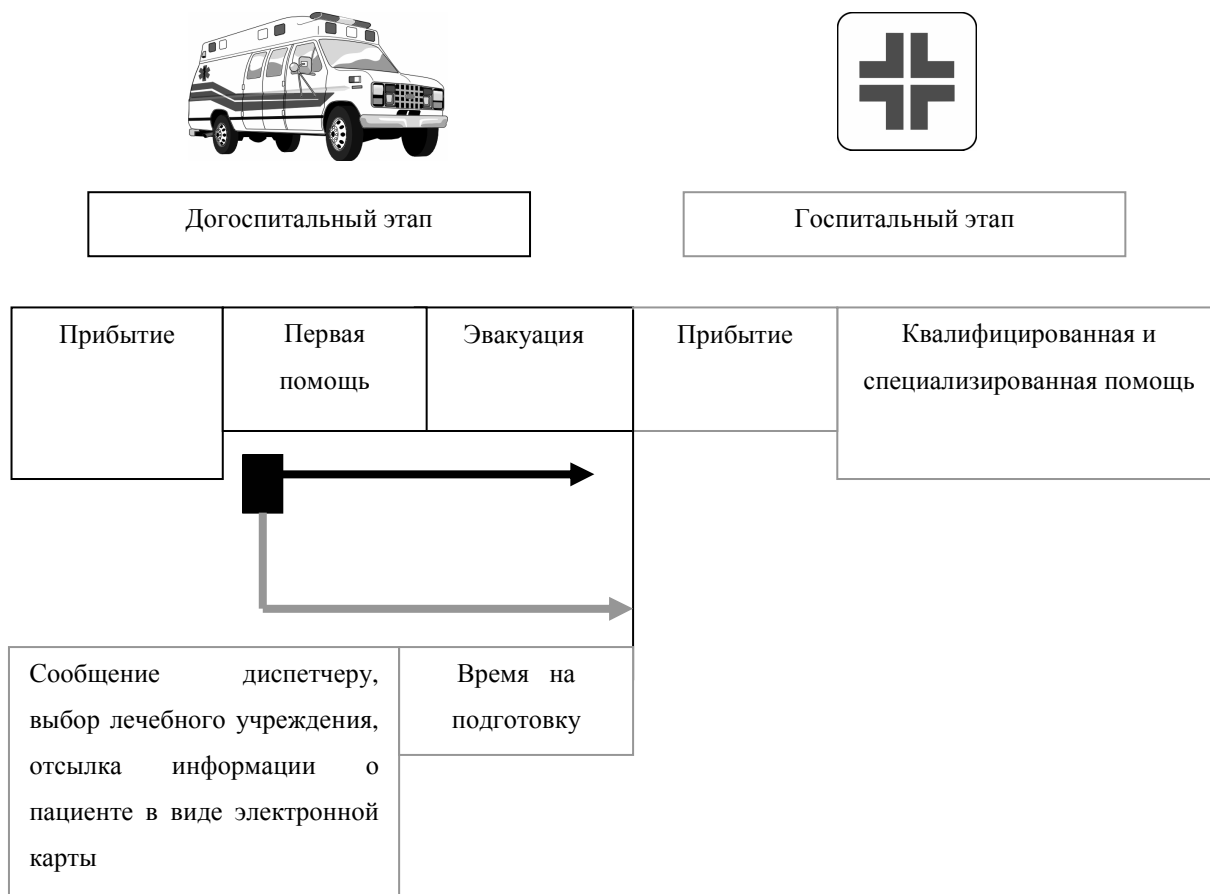


Рисунок 3.3. Схема эвакуации пострадавшего (догоспитальный и госпитальный этапы) с использованием телемедицинских догоспитальных систем

Основная проблема построения телемедицинских систем догоспитального этапа - создание специальной технической базы, которая должна включать в себя миниатюрное, компактное (малогабаритное), помехоустойчивое и простое в обращении компьютерное и телекоммуникационное оборудование. Безусловно, представляется возможным использование ноутбуков и портативных компьютерных систем (типа "Scotty Mobile"), особенно отрядами спасателей, госпиталями первого этапа эвакуации, врачами туристических групп, научных экспедиций, спортивных команд. Однако, широкое внедрение телемедицинских систем на базах таких технических средств в практическом здравоохранении ("Скорая помощь", служба экстренной медицины, амбулаторное лечение и т.д.) крайне затруднено из-за их высокой стоимости (3000-50000 у.е.), слишком больших габаритов и сложности эксплуатации. Наиболее оптимальным техническим решением для догоспитальной телемедицины является использование так называемых карманных персональных компьютеров (КПК) - Palm, пейджерных систем и мобильной (сотовой) телефонной связи. Мы разработали и апробировали три вида догоспитальных телемедицинских систем: на основе пейджерной системы, на основе мобильной (сотовой) телефонной связи и на основе КПК Palm [20].

Догоспитальная телемедицинская система на основе пейджинга

Пейджинг (персональный радиовывоз) отлично зарекомендовал себя еще до полноценного развития средств мобильной телефонии. Стандартная пейджинговая система

состоит из: клиента (владельца пейджера), оператора пейджинговой связи и абонента (отправляющего сообщения клиенту). Обычно имеются следующие возможности для передачи сообщений: голосом по телефону (сообщение передается оператору); с помощью номеронабирателя тонального телефона; через аналоговый сотовый телефон или телефон стандарта GSM, модем или сеть ISDN; посредством систем Mobitex, Minitel, PSPDN (PSS). В пейджинговых сетях могут быть предложены следующие основные типы услуг: тональный вызов (не менее 8 вариантов), передача цифровых (от 20 до 16 000 цифр) и текстовых (от 400 до 9000 символов) сообщений, пересылка данных (до 64 000 бит, для передачи данных и файлов на портативные компьютеры и т. д.).

Пейджерная догоспитальная телемедицинская система включает в себя:

- 1) Рабочее место дежурного врача: пейджер, лист с расшифровкой стандарта, бланк протокола;
- 2) Рабочее место диспетчера СМП: городская телефонная связь, номер оператора пейджерной службы, лист с расшифровкой стандарта, линия радиосвязи с дежурными машинами.
- 3) Рабочее место врача СМП: вариант 1 - линия радиосвязи с диспетчером, вариант 2 - мобильный (сотовый) телефон, номер оператора пейджерной службы, лист с расшифровкой стандарта.

Сценарий работы системы следующий:

- 1) Бригада СМП прибывает на место происшествия; производится оказание первой помощи, погрузка больного, транспортировка.
- 2) Во время транспортировки врач СМП сообщает диспетчеру информацию о больном.
- 3) Диспетчер шифрует информацию согласно стандарту и сообщает ее на пейджер дежурного врача (через оператора пейджерной службы). Удаленное консультирование (при варианте 2).
- 4) Подготовка медперсонала к приему пострадавшего (вызов специалистов, подготовка операционных, необходимых медикаментов и т.д.).
- 5) Оказание помощи в приемном отделении, оформление истории и т.д.

Догоспитальная телемедицинская система на основе мобильного (сотового) телефона

Догоспитальная телемедицинская система на основе мобильного (сотового) телефона включает в себя:

- 1) Рабочее место дежурного врача: мобильный (сотовый) телефон, лист с расшифровкой стандарта.
- 2) Рабочее место врача СМП: мобильный (сотовый) телефон, лист с расшифровкой стандарта.
- 3) Линия мобильной (сотовой) связи.

Сценарий работы системы:

- 1) Бригада СМП прибывает на место происшествия; производится оказание первой помощи, погрузка больного, транспортировка.
- 2) Во время транспортировки врач СМП шифрует информацию о больном и сообщает ее дежурному врачу ("голосовой режим", SMS-сообщения или электронная почта). Удаленное консультирование.
- 3) Подготовка медперсонала к приему пострадавшего (вызов специалистов, подготовка операционных, необходимых медикаментов и т.д.).
- 4) Оказание помощи в приемном отделении, оформление истории и т.д.

Догоспитальная телемедицинская система на основе карманного персонального компьютера (КПК) класса Palm

Palm представляет собой абсолютно новую концепцию мобильного компьютера, который предназначается для использования в различных сферах деятельности, в частности

в области здравоохранения и телемедицины, где требуются сбор и обработка данных непосредственно после их получения.

Шаблонная схема строения догоспитальной телемедицинской системы на основе Palm, которая включает в себя (рис.3.4):

- 1) Прибор абонента:
 - КПК Palm;
 - портативный модем
 - мобильный телефон;
 - линию Интернет.
- 2) Прибор консультанта:
 - ПК класса IBM или КПК Palm;
 - модем;
 - линию Интернет.
- 3) ПК класса IBM - Главный компьютер.

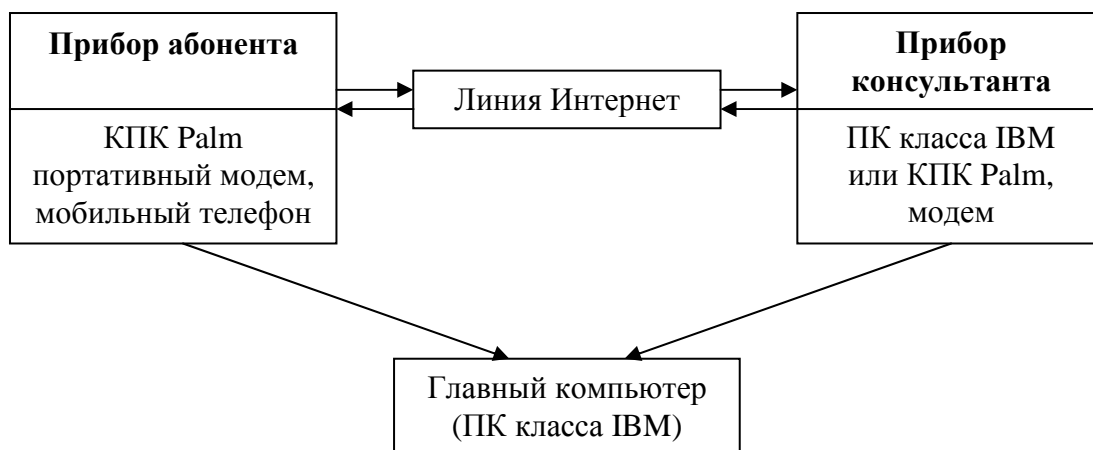
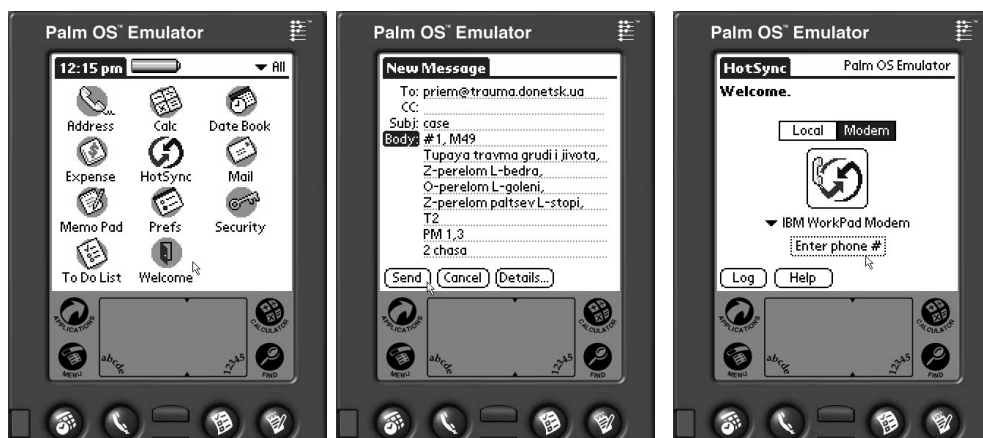


Рисунок 3.4. Шаблонная схема строения догоспитальной телемедицинской системы на основе КПК Palm

Сценарий работы системы следующий:

- 1) Бригада «Скорой медицинской помощи» (СМП) прибывает на место происшествия; производится оказание первой помощи, погрузка больного, транспортировка.
- 2) После оказания помощи врач СМП производит шифровку информации о больном (согласно стандарту), ввод ее в КПК Palm и отправку по электронной почте консультанту (дежурному врачу).

- 3) Удаленное консультирование. Подготовка медперсонала к приему пострадавшего (вызов специалистов, подготовка операционных, необходимых медикаментов и т.д.).
- 4) Оказание помощи в приемном отделении, оформление истории и т.д.
Протоколирование полученной информации.

Догоспитальная телемедицинская система на основе мобильного телемедицинского комплекса

Мобильный телемедицинский комплекс – портативный набор программных, технических и инструментальных средств для проведения телемедицинских процедур [21].

Шаблонная схема строения догоспитальной телемедицинской системы на основе мобильного телемедицинского комплекса (рис.3.5) включает в себя:

- 1) Мобильный телемедицинский комплекс;
- 2) Линию связи (спутниковая, сотовая и т.д.);
- 3) БРС консультанта.

Сценарий работы системы следующий:

- 1) Абонент пребывает на место оказания помощи. Установка связи с БРС консультанта.
- 2) Проведение обследования пациента (с элементами дистанционного управления) и очного телеконсультирования.
- 3) Оказание помощи пациенту.



Рисунок 3.5. Базовый компьютер мобильного телемедицинского комплекса

3.3. ИНСТРУКТАЖ

Инструктаж - телемедицинская процедура, представляющая собой обеспечение физического лица (санитара, парамедика и т.д.) односторонней видео- и голосовой связью с консультантом для получения рекомендаций по оказанию первой медицинской помощи [21,176].

Инструктаж представляет собой упрощенную разновидность удаленного консультирования. Его основные отличия:

- используется только для оказания первой и неотложной медицинской помощи;

- в процессе связи консультант не проводит обсуждения, а дает четкие алгоритмизированные команды (согласно стандарту оказания первой помощи при том или ином патологическом состоянии, травме и т.д.);
- видеосвязь только односторонняя;
- абонентом преимущественно является лицо без высшего медицинского образования.

Данная телемедицинская процедура широко применяется в военной медицине (для консультирования санитаров, оказывающих первую помощь на поле боя), в медицине катастроф (для консультирования спасателей, оказывающих помощь в очаге поражения), в службе "Скорой помощи" (консультирование лиц немедиков, оказывающих помощь до приезда дежурной бригады, консультирование парамедиков).

В ряде стран работники служб «Скорой помощи», «9-11» и т.д. проводят обязательный инструктаж родственников или случайных лиц, обнаруживших пострадавшего, до приезда бригады парамедиков.

Шаблонная схема строения системы для инструктажа:

- 1) Прибор абонента (устройство передачи-получения аудиоинформации, устройство передачи видеоизображения).
- 2) Линия связи (радио, телефонная, сотовая и т.д.).
- 3) Прибор консультанта (устройство передачи-получения аудиоинформации, устройство получения видеоизображения).

Шаблонный сценарий инструктажа следующий:

- 1) Абонент вызывает консультанта по аудиосвязи и приступает к осмотру пострадавшего, описывая объективный статус по аудиоканалу.
- 2) Консультант наблюдает за состоянием пострадавшего по видеосвязи и/или слушает описание объективного статуса по аудиоканалу.
- 3) Консультант делает вывод о диагнозе, сообщает его абоненту и дает алгоритмизированные указания по проведению неотложной помощи.

Технические средства для инструктажа представлены, в основном, телефонной, мобильной (сотовой) связью, радиопередатчиками, телевизионными миниустановками.

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ (Раздел III)

3.1. Системы удаленного консультирования служат для:

- а) Оказания первой медицинской помощи на расстоянии с использованием телекоммуникационных систем.
- б) Оказания высококвалифицированной неотложной и плановой медицинской помощи жителям труднодоступных и малонаселенных районов, сельской местности.
- в) Оказания высококвалифицированной неотложной и плановой медицинской помощи, когда врач и пациент разделены географическим расстоянием.

3.2. Удаленные консультации бывают (две основные группы):

- а) Очные и заочные.
- б) Плановые и реальновременные.
- в) Специализированные и широкопрофильные.

3.3. Простейшая система для удаленного консультирования состоит из:

- а) БРС консультанта, линии связи, персонального компьютера пациента.
- б) БРС консультанта, линии связи, БРС абонента.
- в) БРС консультанта, БРС пациента, БРС абонента, линий связи.

3.4. Выберите наиболее правильное определение термина "видеоконференция ":

- а) Видеоконференция - это сетевой сервис, который обеспечивает пересылку видеосообщений пользователей на компьютеры всех участников данной телеконференции с помощью видеокамер.
- б) Видеоконференция - это разновидность телеконференции, проводимая в режиме реального времени с помощью компьютеров, оборудованных видеокамерами и особыми видеоплатами.

в) Видеоконференция - это сетевая система, которая объединяет ряд компьютеров (получающих и распространяющих сетевые новости) и представляет собой средство для обмена информацией и проведения заочных дискуссий в группах пользователей.

3.5. Выберите правильное описание строения системы заочного удаленного консультирования на базе сервера Интернет:

а) Сервер Интернет, специализированная база данных, человеческий фактор.

б) Сервер Интернет, линии связи, БРС абонента.

в) Сервер Интернет, БРС консультанта, линии связи, человеческий фактор.

3.6. Какие программно-технические средства используются для удаленного консультирования:

а) Телефонная связь, ISDN, Интернет, электронная почта.

б) Телевизионные каналы, электронная почта, DICOM, сеть Relcom.

в) Мобильная телефонная связь, ISDN, почтовая служба, Интернет.

3.7. Выберите наиболее правильное определение термина "инструктаж":

а) телемедицинская процедура, представляющая собой процесс обсуждения конкретного клинического случая абонентом и консультантом с целью оказания высококвалифицированной неотложной или плановой медицинской помощи.

б) телемедицинская процедура, представляющая собой обеспечение физического лица односторонней видео- и голосовой связью с консультантом для получения рекомендаций по оказанию первой медицинской помощи.

в) телемедицинская процедура, представляющая собой инструктирование абонента по проведению лечебного или диагностического вмешательства для оказания специализированной помощи.

ГЛАВА IV. БИОРАДИОТЕЛЕМЕТРИЯ

То, что мы пока не можем телеграфировать схему человека из одного места в другое, связано, в основном, с техническими трудностями...

Норберт Винер
«Человеческое использование человеческих существ: Кибернетика и общество»

4.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ, СТРОЕНИЕ И СЦЕНАРИИ РАБОТЫ БИОРАДИОТЕЛЕМЕТРИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Биорадиотелеметрия (БРТМ, телеметрия) - это регистрация физиологических данных на расстоянии посредством радиосвязи [21].

Выделяют следующие виды БРТМ [87]:

1. Дистанционная:
 - бортовая;
 - стационарная.
2. Динамическая.
3. Эндорадиозондирование.
4. Ретрансляционная.

Шаблонная схема строения такой системы следующая (рис.4.1.) [12-13,65]:

- 1) БРС исследователя (в состав которой обязательно входит принимающее устройство, дешифраторы);
- 2) Линия связи (радио, спутниковая и т.д.);
- 3) Прибор пациента-исследуемого (датчики, шифраторы, передающее устройство).

Шаблонный сценарий описанной системы:

- 1) прибор пациента размещается на обследуемом;
- 2) устанавливается постоянная или периодическая связь между прибором пациента и БРС исследователя; пациент выполняет определенный вид деятельности;
- 3) прибор пациента осуществляет постоянный съем определенных физиологических параметров, их шифрование и пересылку; БРС исследователя осуществляет прием, дешифрование и обработку полученной информации (вывод на монитор, накопление, математическую и экспертную обработку и т.д.).

Нами разработаны шаблоны для медицинской тактико-телеметрической системы.

МТТС состоит из [42]:

1. Прибора работника (аутодатчики, система определения географического местоположения, мини-компьютер, аккумуляторы, радиомодем, радиопередатчик).
2. Прибора наблюдателя (компьютер, радиомодем, радиопередатчик).

Шаблонный сценарий МТТС [42]:

- 1) Прибором работника снабжается каждый сотрудник бригады "Скорой помощи", группы спасателей и т.д. Прибор наблюдателя размещается в базовом лечебном учреждении или временном штабе. Возможно создание мобильных приборов наблюдателя на базе автомобилей различных марок.
- 2) Прибор работника осуществляет сбор и передачу информации о состоянии сотрудника (физиологические параметры, местонахождение); при получении травмы (ранения) индивидуальный компьютер пересылает информацию о жизненных функциях, локализации травмы и т.д.
- 3) С помощью прибора наблюдателя осуществляется постоянный контроль за состоянием и местонахождением отдельного сотрудника и всей группы, производятся наблюдения за

тактико-медицинской обстановкой, управление и координирование действий групп спасателей, мини-консультации по тактике оказания медицинской помощи, инструктаж, оповещение и заблаговременная подготовка лечебных учреждений к приему пострадавших с определенными видами травм и заболеваний.

Стоит отметить, что использование тактико-медицинских систем актуально лишь в условиях стихийного бедствия, техногенной аварии или военного конфликта.

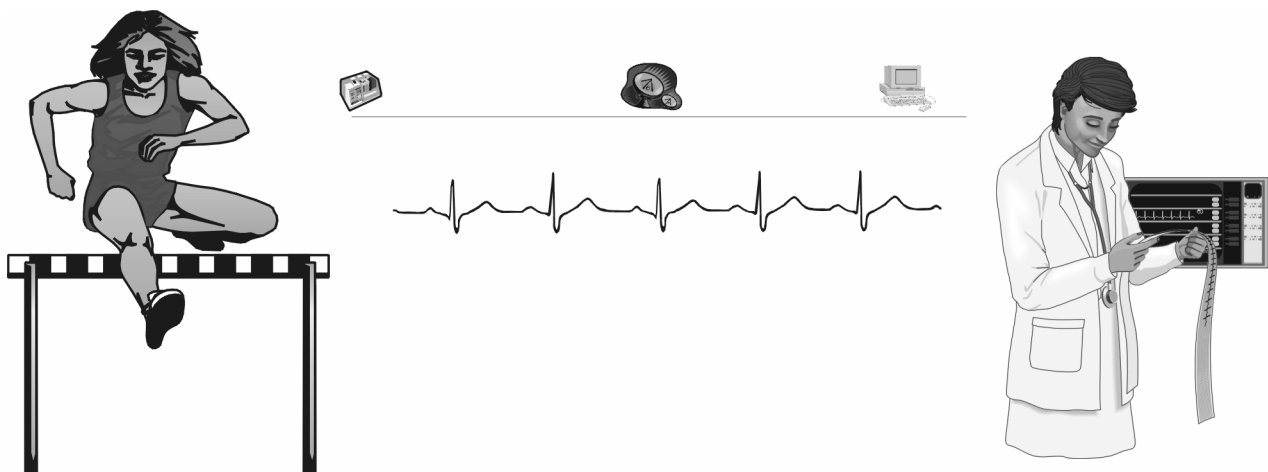


Рисунок 4.1. Общая схема строения биорадиотелеметрической системы

4.2. ЧАСТНЫЕ ВИДЫ БИОРАДИОТЕЛЕМЕТРИИ

Космическая телеметрия

Биорадиотелеметрия обеспечивает постоянный контроль состояния здоровья членов экипажей космических кораблей [28,103].

Основные задачи космической телеметрии (телемедицины) [27]:

- осуществление эффективного контроля процессов адаптации организма человека к условиям полета и поддержания гомеостаза на новом уровне;
- диагностика и лечение заболеваний, возникших у астронавтов во время космического полета.

Космическая БРТМ система состоит из [37]:

1. Устройств съема физиологических параметров (электроды и датчики);
2. Системы фиксации устройств съема;
3. Усилителей (преобразователей) радиосигнала;
4. Приемной и анализирующей аппаратуры.

Составляющие 1-3 - относятся к прибору пациента, составляющая 4 - к прибору исследователя. В настоящее время разработаны специальные системы для проведения диагностических видеоконференций-обследований: высокоскоростная передача видеоинформации особенно эффективна в случае возникновения ряда заболеваний и травм у астронавтов во время полета (визуализация кожных покровов, слизистых оболочек, суставов, мышц, поверхностных вен, оценка позы и т.д.) [26-27,176].

Основные требования к датчикам:

- малый вес и объем;
- надежность при длительном непрерывном использовании;
- отсутствие помех выполнению обязательных и повседневных действий;
- возможность длительной клеевой фиксации.

Основные требования к усилителям:

- малый вес и объем;
- надежность при длительном непрерывном использовании;
- устойчивость к действию динамических факторов полета.

Ведущими параметрами для регистрации и передачи в космической биорадиотелеметрии являются:

- частота пульса;
- электрокардиограмма;
- частота дыхания;
- характер дыхательных движений;
- электроокулограмма;
- электроэнцефалограмма;
- кожно-гальванические реакции.

Помимо стандартного набора физиологических показателей космические БРТМ системы используются для удаленной регистрации и ряда специфических видов информации: давление и температура в кабине и подсафандровом пространстве, влажность, состав газовой среды, уровень радиации и т.д.

Далее описаны несколько составляющих БРТМ систем, применявшихся в космонавтике СССР [37].

Для измерения пульса космонавтов использовался электрокардиофон (прибор, преобразующий биопотенциалы сердечной мышцы, соответствовавшие одному из комплексов электрокардиограммы, в прямоугольные импульсы, длительностью 120 мсек. Система позволяла вести постоянный визуальный или звуковой контроль пульса. Для регистрации частоты дыхания и типа дыхательных движений использовались два датчика (меняющий свое сопротивление пропорционально изменению периметра грудной клетки при дыхании и дублирующий контактный). Для регистрации ЭКГ применялся сейсмокардиограф (принцип действия - преобразование пульсовых движений грудной клетки в электрические колебания). Все вышеперечисленные параметры в виде электрических сигналов подавались на вход бортовых телеметрических систем по кабелям различной длины, а в дальнейшем пересылались на наземные станции слежения с помощью коротковолнового передатчика (например, "Сигнал"). Со временем появилась так называемая *малая телеметрия* - передача информации с датчика на бортовую БРТМ систему по особому радиоканалу. "Беспроволочная" регистрация физиологических параметров освободила космонавтов от кабелей, ограничивающих подвижность. Но в состав индивидуального снаряжения добавились усилители биопотенциалов, портативный передатчик и источники питания.

В настоящее время помимо индивидуальных телеметрических систем используются бортовые разновидности мобильных телемедицинских систем с возможностью проведения дистанционного обследования и телеконсультирования в реальном времени (с высокоскоростной передачей аудио- и видеoinформации).

Спортивная телеметрия

В спортивной медицине телеметрия применяется, преимущественно, в научных целях – для изучения и контроля состояния организма человека во время выполнения физических упражнений, тренировок и т.д [77].

В общем виде спортивная БРТМ система состоит из:

1. Датчиков-биоусилителей;
2. Шифраторов;
3. Радиолинии;
4. Дешифраторов;
5. Регистраторов.

Основные требования к прибору пациента: малый вес и объем; электробезопасность в условиях повышенной влажности; отсутствие помех выполнению физических упражнений, возможность клеевой фиксации.

Военная телеметрия

В условиях современного боя крайне важной является точная информация о состоянии, местоположении и передвижениях каждого конкретного солдата, что необходимо для четкой координации, выработки тактики боя и оказания качественной медицинской помощи. При крупномасштабных военных действиях с использованием большого количества живой силы применение БРТМ систем для каждого бойца не является оправданным экономически. Рационально же использование военных БРТМ систем для бойцов отрядов специального назначения. В условиях же локального военного конфликта вполне возможно снабжение каждого бойца индивидуальным прибором [65,66].

В общем виде БРТМ система современного солдата состоит из [65]:

Прибора пациента:

- 1) Набор датчиков.
- 2) Геодезическая система.
- 3) Индивидуальный мини-компьютер.
- 4) Радиомодем.
- 5) Носитель информации с историей болезни, личной картой и прочей необходимой медицинской и общей информацией о данном солдате (пластиковая карта, внутризубная капсула и т.д.).

Прибора исследователя:

- 1) Компьютер.
- 2) Радиомодем.
- 3) Устройство связи с медицинской службой или эвакуационными отрядами.

Военная БРТМ система должна иметь возможность регистрировать и передавать следующий минимальный набор показателей: ЭКГ; частота и ритм дыхания; артериальное давление; температура кожи. Кроме того, с помощью геодезической системы возможно определение местонахождения солдата и положение его тела в пространстве.

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ (Раздел IV)

4.1. Выберите наиболее правильное определение термина "биорадиотелеметрия (БРТМ)":

- а) БРТМ - это передача медицинской информации с использованием радио- и телеканалов.
- б) БРТМ - это обмен медицинской информацией между врачом и пациентом.
- в) БРТМ - это регистрация физиологических данных на расстоянии посредством радиосвязи.

4.2. Стандартная БРТМ система состоит из:

- а) Прибора пациента, прибора исследователя, линии радиосвязи.
- б) БРС пациента, БРС консультанта, линии радиосвязи.
- в) Прибора пациента, сервера Интернет, радиомодема.

4.3. Наиболее часто БРТМ системы используются в следующих отраслях медицины:

- а) Аэро-космическая, военная медицина, общая гигиена, неотложная терапия.
- б) Спортивная, аэро-космическая, военная медицина, исследование профессиональной патологии.
- в) Организация здравоохранения, общая гигиена, исследование профессиональной патологии.

4.4. Стандартная спортивная БРТМ система состоит из:

- а) Датчиков, линии радиосвязи, БРС исследователя, сервера Интернет.
- б) Датчиков-биоусилителей, шифраторов, радиолинии, дешифраторов, регистраторов.
- в) Биоусилителей, приемных регистраторов, компьютера, радиолинии.

4.5. Какие параметры наиболее часто регистрируются военными БРТМ системами:

- а) ЭКГ, частота дыхания, газы крови, артериальное давление, местоположение (координаты) солдата.
- б) ЭКГ, частота и ритм дыхания, артериальное давление, температура кожи, местоположение (координаты) солдата.
- в) ЭКГ, артериальное давление, центральное венозное давление, температура кожи.

ГЛАВА V. СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА. ДОМАШНЯЯ ТЕЛЕМЕДИЦИНА

Нынешний век - век связи и управления

Норберт Винер

5.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ, КЛАССИФИКАЦИЯ И НАЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА

Мониторинг - телемедицинская процедура, разновидность телеметрии - удаленная регистрация физиологических показателей у людей, заведомо страдающих тем или иным заболеванием [21].

Все системы для мониторинга следует разделить на три главные группы [64-65]:

- 1) Системы внутрибольничного мониторинга.
- 2) Системы бытового мониторинга ("домашняя телемедицина").
- 3) Системы передвижного мониторинга.

Для внутрибольничного мониторинга используют стационарную и носимую аппаратуру. В данном случае возможно постоянное наблюдение за физиологическими показателями или их ежесуточный учет. При грубом нарушении той или иной функции происходит немедленное оповещение медицинского персонала.

При необходимости длительного мониторинга состояния пациента используют системы внебольничного (бытового) мониторинга. Пациент постоянно носит на себе датчики, информация с которых передается на установленный дома усилитель, а через него - в компьютер лечебного учреждения. В случае нарушения той или иной функции происходит автоматическое оповещение врача и даже вызов бригады "Скорой помощи". Системы "домашней" самодиагностики и оказания неотложной помощи с контролем удаленного врача-специалиста называют так же **домашней телемедициной**.

Системы третьей группы служат для съема и передачи физиологических данных пациента во время его транспортировки.

5.2. СИСТЕМЫ ВНУТРИБОЛЬНИЧНОГО МОНИТОРИНГА

Шаблонная структура любой системы мониторинга первой группы такова (рис.5.1)[65]:

- 1) Прибор пациента (датчик давления, пульса, частоты дыхания и т.д., радиомаяк, радиомодем).
- 2) Базовый приемник (расположен в палате).
- 3) Постовой компьютер (расположен на посту дежурной медсестры).

Шаблонный сценарий системы мониторинга первой группы [65].

На теле пациента укрепляется миниатюрный переносной датчик с радиомодемом. Периодически показания датчика в виде зашифрованного сигнала "сбрасываются" на базовый приемник. В палате размещен базовый приемник, получающий информацию от приборов всех пациентов данной палаты и пересылающий ее на постовой компьютер. Постовой компьютер посредством локальной сети соединен со всеми базовыми приемниками. В любой момент постовая сестра может получить информацию о состоянии той или иной жизненной функции конкретного пациента и его местонахождении. Данная система позволяет осуществлять динамическое наблюдение за состоянием больного в

условиях стационара. Пациенты могут свободно передвигаться по всей территории, отведенной для прогулок, самостоятельно посещать столовую и т.д. При малейшем отклонении в состоянии той или иной функции постовая сестра получает соответствующую информацию и может быстро и эффективно оказать помощь.

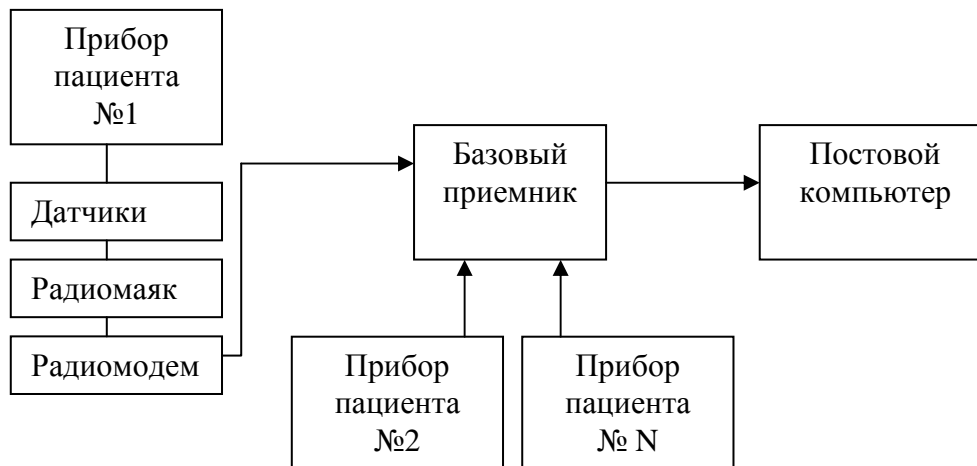


Рисунок 5.1. Структура системы мониторинга первой группы

5.3. СИСТЕМЫ ВНЕБОЛЬНИЧНОГО МОНИТОРИНГА (ДОМАШНЯЯ ТЕЛЕМЕДИЦИНА)

Домашняя телемедицина - 1. Диагностико-лечебные приборы, интегрируемые с помощью домашнего персонального компьютера и предназначенные для оказания медицинской само- и взаимопомощи в бытовых условиях. 2. Разновидность мониторинга - диагностические системы для сбора, накопления и дистанционной передачи информации о состоянии тех или иных физиологических параметров пациента, находящегося на амбулаторном лечении [21].

Если возникает необходимость длительного (месяцы, годы) наблюдения за состоянием пациента (хронические, онкологические и т.д. заболевания), то используют системы бытового (внебольничного) мониторинга. Пациент постоянно носит на себе датчики (в настоящее время разработаны датчики в виде часов, ювелирных украшений, пряжек и т.д.), информация с которых передается на установленный дома усилитель, а через него - в компьютер лечебного учреждения. В случае грубого нарушения той или иной функции происходит автоматическое оповещение врача и вызов бригады "Скорой помощи". Кроме того, для самодиагностики и оказания неотложной помощи под контролем удаленного врача-специалиста используются системы домашней телемедицины [5,32,99,157].

Шаблонная структура любой системы мониторинга второй группы такова [65]:

- 1) Прибор пациента (радиомаяк, радиомодем, датчики физиологических функций).
- 2) Домашний усилитель.
- 3) Контролирующий компьютер.
- 4) Персональный компьютер.
- 5) Пейджер.

Шаблонный сценарий системы мониторинга второй группы [65].

Прибор пациента размещается на больном, находящемся в домашних условиях. Наиболее оптимальным является оформление такого прибора в виде некоего бытового предмета, не стесняющего больного - наручных часов, медальона и т.д. Периодически прибор пациента "сбрасывает" информацию о состоянии жизненных функций на домашний

усилитель. Домашний усилитель представляет собой лишь преобразователь сигнала, усиливающий его и передающий в данное лечебно-профилактическое учреждение на контролирующий компьютер. Контролирующий компьютер представляет собой автономный программно-аппаратный комплекс, предназначенный для сбора информации от всех пациентов, подключенных к сети бытового мониторинга. Важной составляющей данного элемента системы является размещение на нем экспертной системы, производящей оценку получаемых данных. При определении нарушений жизнедеятельности удаленного пациента контролирующий компьютер формирует блок необходимой информации и отправляет его посредством локальной сети на персональный компьютер врача. Персональный компьютер врача, получив сообщение о нарушении здоровья удаленного пациента, выдает соответствующее сообщение на дисплей и передает необходимый блок информации на пейджер лечащего врача. Таким образом, врач может предпринять необходимые для спасения жизни пациента действия, находясь на рабочем месте, в отделении, операционной, дома и т.д. Описываемая система предназначена в первую очередь для хронических больных (ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь и т.д.). Благодаря такой системе лечащий врач может постоянно иметь текущую информацию о состоянии больного, находящегося в домашних условиях. При некоей чрезвычайной ситуации (которая может застигнуть больного и дома, и на работе, и на улице) лечащий врач немедленно получает информацию о нарушении состояния и местонахождении больного. Далее врач может либо лично отправиться к пациенту, либо провести консультацию с помощью телефонной связи, либо направить к пострадавшему бригаду скорой помощи.

Однако, наиболее перспективным является метод бытового (удаленного) мониторинга (так называемая "домашняя телемедицина"). Структура данного комплекса такова (рис.5.2) [65]:

- 1) Прибор пациента (датчик давления, пульса, частоты дыхания и т.д., радиомаяк, радиомодем).
- 2) Домашний усилитель.
- 3) Контролирующий компьютер.
- 4) Персональный компьютер.
- 5) Пейджер.

Прибор пациента размещается на больном, находящемся в домашних условиях. Наиболее оптимальным является разработка такого прибора в виде некоего бытового предмета, не стесняющего больного - наручных часов, медальона и т.д. Периодически прибор пациента "сбрасывает" информацию о состоянии жизненных функций на домашний усилитель.

Домашний усилитель представляет собой лишь преобразователь сигнала, усиливающий его и передающий в данной лечебно-профилактическое учреждение на контролирующий компьютер.

Контролирующий компьютер представляет собой автономный программно-аппаратный комплекс, предназначенный для сбора информации от всех пациентов, подключенных к сети бытового мониторинга. Важной составляющей данного элемента является размещение на нем экспертной системы, производящей оценку получаемых данных. При определении нарушений жизнедеятельности удаленного пациента контролирующий компьютер формирует блок необходимой информации и отправляет его посредством локальной сети на персональный компьютер врача.

Персональный компьютер врача, получив сообщение о нарушении здоровья удаленного пациента, выдает соответствующее сообщение на дисплей и передает необходимый блок информации на пейджер лечащего врача. Таким образом, врач может предпринять необходимые для спасения жизни пациента действия, находясь на рабочем месте, в отделении, операционной, дома и т.д.

Описываемая система предназначена в первую очередь для хронических больных (ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь и т.д.). Благодаря такой системе

лечащий врач может постоянно иметь текущую информацию о состоянии больного, находящегося в домашних условиях. При чрезвычайной ситуации (которая может застигнуть больного и дома, и на работе, и просто на улице) лечащий врач немедленно получает информацию о нарушении состояния и местонахождении больного. Далее врач может либо лично отправиться к пациенту, либо провести консультацию с помощью телефонной связи, либо направить к пострадавшему бригаду скорой помощи.

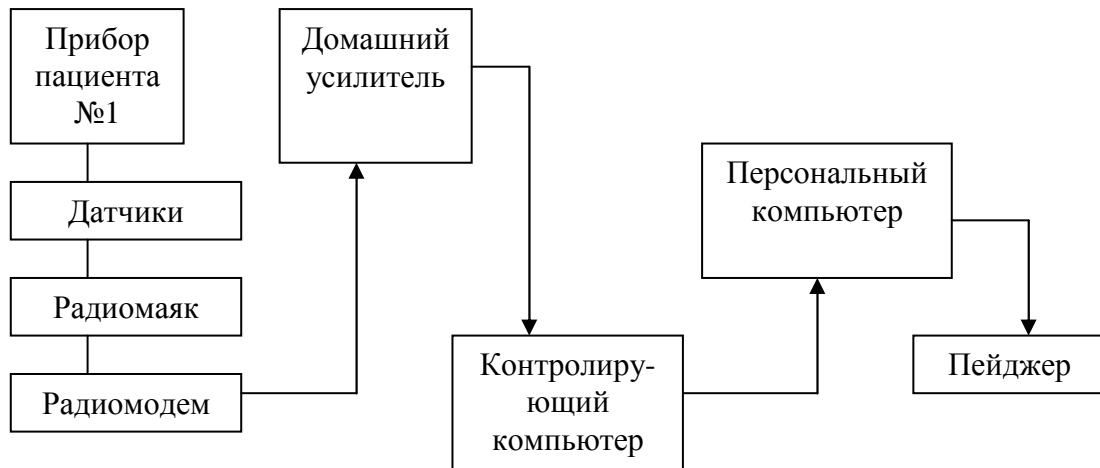


Рисунок 5.2 . Структура системы мониторинга второй группы

Общая схема действия системы бытового мониторинга отражена на рисунке 5.3.

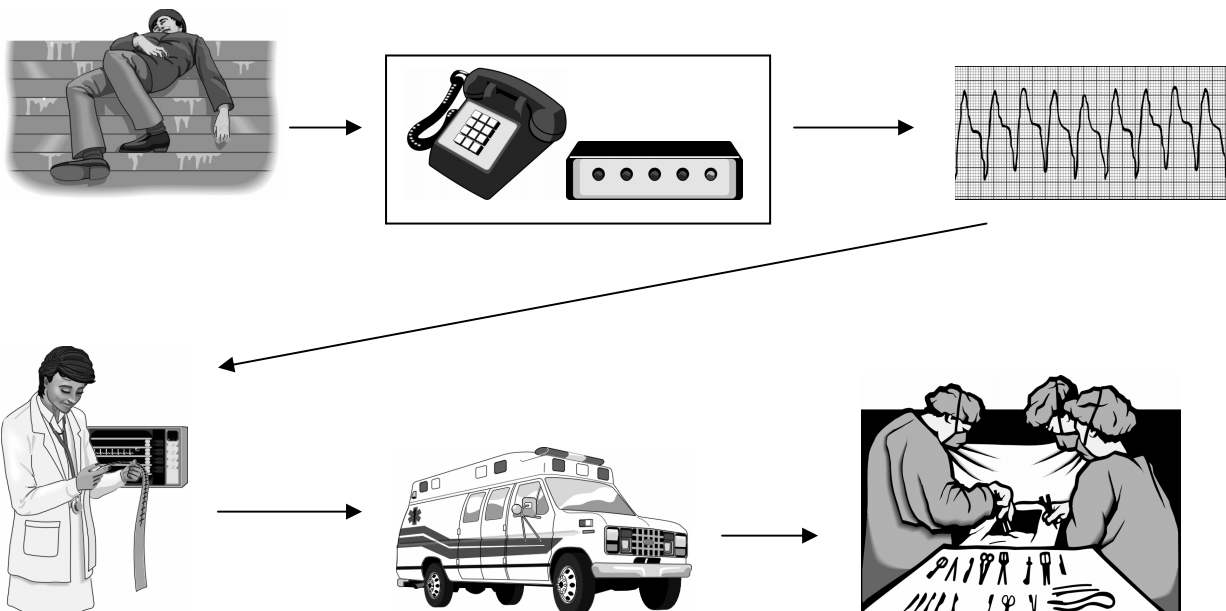


Рисунок 5.3 . Общая схема действия системы бытового мониторинга

Цель домашней телемедицины - контроль за лечением и за восстановлением здоровья пациента, находящегося в привычной обстановке [5,32,99,157].

Системы домашней телемедицины являются составляющей современной концепции «Интеллектуальной среды обитания». Они необходимы для наблюдения за состоянием

организма, связи с медицинскими учреждениями, коррекции состояния здоровья до оказания профессиональной медицинской помощи.

В основе разработки медицинских компонентов «интеллектуальной среды обитания» лежат два направления:

- миниатюризация медицинских приборов и размещение их непосредственно на или в теле пациента;
- создание домашних приборов, осуществляющих мониторинг и корректировку биологических показателей.

Системы домашней телемедицины можно разделить на:

- 1) Транстелефонные системы мониторинга;
- 2) Интернет-системы мониторинга и телеконсультирования;
- 3) Бытовые системы без постоянной связи с медицинским учреждением (самодиагностика).

Отдельные примеры домашних телемедицинских систем.

1) Транстелефонные системы мониторинга:

- CardioPocket – портативный регистратор ЭКГ в первом отведении, использующийся больными с нарушениями ритма сердца для удаленного контроля в центре мониторинга; регистрирующая система встроена в обычный бумажник и просто прикладывается к груди в случае необходимости; звуковой сигнал при этом передается через трубку обычного или сотового телефона в медицинский центр для срочной консультации;
- системы удаленного контроля функционирования имплантированных кардиостимуляторов;
- приборы проекта Safe 21, измеряющие температуру тела, давление крови, парциальное давление кислорода, ЭКГ и функции дыхания; они соединены с настольным монитором, который в свою очередь автоматически отправляет записанные данные в контрольный центр;
- система срочной связи пациента с медицинским центром – наручные часы со встроенным чувствительным микрофоном, кнопкой экстренного вызова и радиопередатчиком, позволяющим поддерживать их двухстороннюю связь.

2) Интернет-системы мониторинга и телеконсультирования:

- Diasensor 2000 – прибор для неинвазивного определения глюкозы в крови в течение 2 минут; он приспособлен для домашнего использования, имеет память на 4500 результатов, а также возможность связи с врачом и передачи данных в клинику через Интернет;
- "LifeShirt" - специальная медицинская диагностическая рубашка, с помощью которой возможно круглосуточное мониторирование до 40 различных функциональных показателей (в том числе ЭКГ, давление крови, пульсоксиметрия и др.) с предварительной записью на носимый на поясе декодер и последующей передачей через Интернет на специальный сайт, где полученные данные анализируются врачами; примечательно, что, несмотря на вшитые в ткань неинвазивные электронные датчики, рубашку легко стирать, ее можно использовать как дома, так и на работе; данная разработка предназначена для больных с хронической сердечной недостаточностью, астмой, нарушениями сна, различными неврозами, стоимость "рубашки" - в пределах 100 долларов.

3) Бытовые системы без постоянной связи с медицинским учреждением (самодиагностика);

- цифровые тонометры;
- портативные анализаторы глюкозы и холестерина;
- ингаляторы и коагулометры;
- индикаторные иммуноферментные полоски (для экспресс-диагностики ряда онкологических заболеваний, инфекций, иммунологических и эндокринных

- нарушений, ранних сроков беременности и времени овуляции, определения наркотиков и алкоголя);
- компьютерная программа слежения за состоянием здоровья "Монитор" в модификации "Домашний доктор" - мониторинг здоровья членов семьи; осуществляет сбор следующих функциональных показателей: антропометрические данные (вес, рост, обхват грудной клетки (в паузе, на вдохе, на выдохе), размеры кожно-жировых складок и т.д.); основные кардиопоказатели (количество экстрасистол, длина QRS-комплекса); основные функциональные показатели (ЧСС в покое и время восстановления ЧСС после основных проб, САД и ДАД (в покое и динамике), температура и т.д.); основные показатели внешнего дыхания (жизненная емкость легких (ЖЕЛ), форсированный выдох); физиометрические данные (сила кистей рук); основные психофизиологические показатели (степень устойчивости вертикальной позы, объем зрительной памяти, стереотипия поведения, скорость реакции).

5.4. СИСТЕМЫ ПЕРЕДВИЖНОГО МОНИТОРИНГА

Системы мониторинга третьей группы служат для съема и передачи физиологических данных пациента во время его транспортировки. Это емкие компактные переносные мониторы, размещаемые на машинах "Скорой помощи".

Шаблонная структура любой системы мониторинга второй группы такова (рис.5.4) [65]:

- 1) Монитор жизненных функций.
- 2) Радиомодем.
- 3) Приемный компьютер с модемом.
- 4) Телефонная линия для связи со специалистами и операционными.

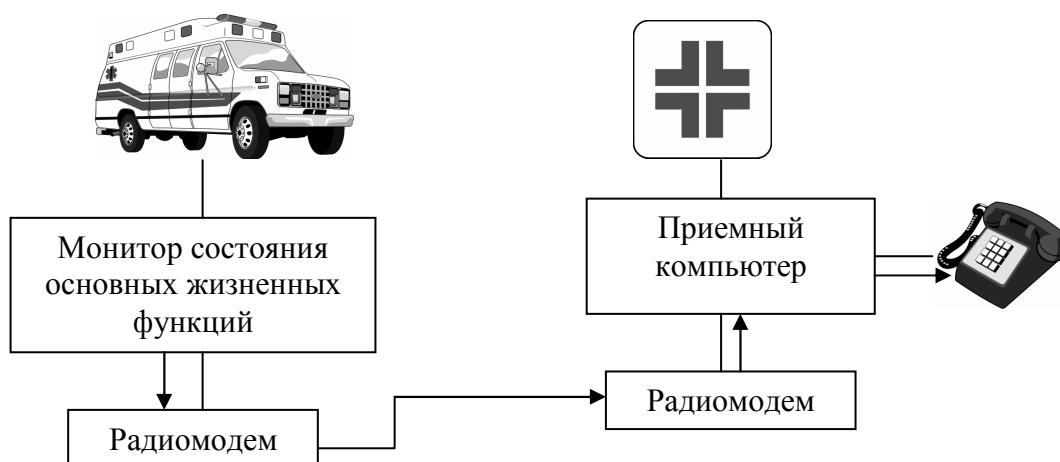


Рисунок 5.4. Общая схема системы передвижного мониторинга третьей группы

При поступлении вызова бригада "Скорой помощи" выезжает для оказания медицинского пособия. После оказания неотложной помощи больного помещают в специализированный автомобиль и транспортируют в лечебно-профилактическое учреждение. Автомобиль "Скорой помощи" оборудован телеметрическим комплексом передвижного мониторинга. В процессе транспортировки производится съём показателей основных жизненных функций и передача соответствующей зашифрованной информации в лечебно-профилактическое учреждение (на Приемный компьютер). Дежурный врач посредством телефонной связи оповещает специалистов и персонал операционных о поступлении больного с данной патологией. Описываемая система позволяет

контролировать состояние пациента во время транспортировки его в лечебно-профилактическое учреждение, осуществлять передачу медицинской информации, заранее обеспечить наличие необходимых специалистов в приемном отделении, подготовить операционные и манипуляционные; кроме того, дежурный врач или вызванный им специалист может проконсультировать бригаду "Скорой помощи" о методах оказания неотложной помощи в соответствии с полученными данными о состоянии пациента.

Описываемая БРТМ система позволяет осуществлять сбор и передачу следующих видов медицинской информации: частота сердечно-сосудистых сокращений; частота дыхания; электрокардиограмма; содержание углекислого газа в выдыхаемом воздухе; температура тела.

Системы передвижного мониторинга, развернутые на базе машин "Скорой помощи" с персоналом, состоящим из парамедиков, реально действуют в системе здравоохранения ряда стран.

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ (Раздел V)

5.1. Выберите наиболее правильное определение термина "система мониторинга":

- а) Система мониторинга - это разновидность биорадиотелеметрической системы, предназначенная для удаленной регистрации физиологических показателей у людей, заведомо страдающих тем или иным заболеванием.
- б) Система мониторинга - это система для регистрации физиологических данных на расстоянии посредством радиосвязи.
- в) Система мониторинга - это система для регистрации физиологических параметров сердечно-сосудистой системы и удаленной их регистрации.

5.2. Выберите три основные группы систем для мониторинга:

- а) Системы внутрибольничного мониторинга, телеметрические системы, системы "домашней телемедицины".
- б) Системы внутрибольничного мониторинга, системы бытового мониторинга, системы передвижного мониторинга.
- в) Системы Холтеровского мониторинга, системы передвижного мониторинга, системы "домашней телемедицины".

5.3. Структура системы внутрибольничного мониторинга:

- а) Датчики, радиомаяк, постовой компьютер, линия радиосвязи.
- б) Прибор пациента (датчики, радиомаяк, радиомодем), базовый (палатный) приемник, постовой компьютер.
- в) Прибор пациента (датчики, радиомаяк, радиомодем), базовый (палатный) приемник, компьютер главного врача.

5.4. Структура системы передвижного мониторинга:

- а) Прибор пациента, домашний усилитель, контролирующий компьютер, персональный компьютер врача, пейджер.
- б) Прибор пациента, линия радиосвязи, прибор консультанта.
- в) Монитор жизненных функций, радиомодем, приемный компьютер с модемом, телефонная линия для связи со специалистами и операционными.

5.5. Структура системы внебольничного мониторинга:

- а) Прибор пациента, домашний усилитель, контролирующий компьютер, персональный компьютер врача, пейджер.
- б) Прибор пациента (датчики, радиомаяк, радиомодем), базовый (палатный) приемник, постовой компьютер.
- в) Прибор пациента, линия радиосвязи, прибор консультанта.

5.6. К системам "домашней телемедицины" относятся:

- а) Персональный компьютер, модем, линия телефонной связи.
- б) Приборы для самодиагностики и оказания неотложной помощи с возможностью контроля удаленным врачом-специалистом.
- в) Приборы для самомониторинга основных жизненных функций с возможностью контроля удаленным врачом-специалистом.

ГЛАВА VI. ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ

При изучении наук примеры полезнее правил

Исаак Ньютон

Дистанционное обучение (теленаставничество) - разновидность учебного процесса, при котором либо преподаватель и аудитория, либо учащийся и источник информации разделены географически. Для обеспечения сеансов дистанционного обучения используются компьютерные и телекоммуникационные технологии, в том числе Интернет [21].

Видеоэкзамен - контрольная работа обучающегося с гибкой, способной меняться в любой отрезок времени базой данных, находящейся под постоянным контролем экзаменатора. Осуществляется дистанционно, с использованием компьютерной сети [21,33,61,81].

Существуют следующие виды телемедицинских систем дистанционного обучения [65]:

- 1) Реальновременная телеконференция (видеоконференция) [79].
- 2) Интерактивные обучающие серверы Интернет.
- 3) Удаленные источники информации из числа ресурсов Интернет и иных компьютерных сетей (медицинские библиотеки, специализированные базы данных и т.д.).

Кроме консультирования конкретных пациентов, интерактивные медицинские телеконференции в реальном масштабе времени производятся с обучающей целью:

- 1) Видеолекции, семинары, групповые занятия, обсуждения.
- 2) Научные дискуссии, обсуждения, семинары и т.п.
- 3) Обмен информацией организационно-методического характера.
- 4) Научные компьютерные конференции различной тематики.

Принципиальная схема учебного телекомплекса приведена на рисунке 6.1 [65].

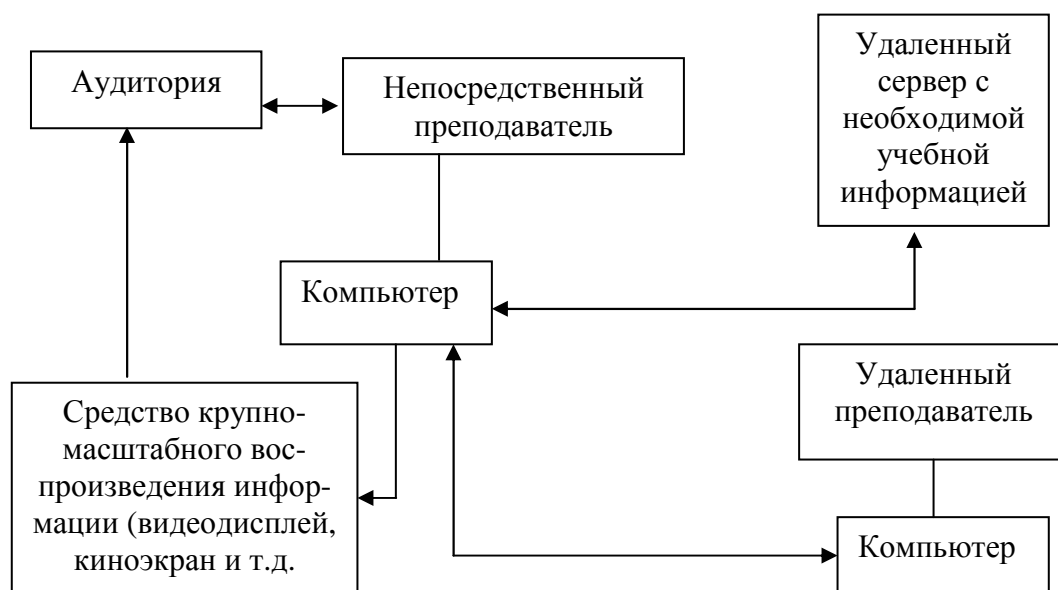


Рисунок 6.1 . Принципиальная схема учебного телекомплекса

Далее описана общая схема учебного телекомплекса. Учебный телекомплекс включает в себя (рис.6.2) [65]:

1. Сервер непосредственного преподавателя, снабженный средствами крупномасштабного воспроизведения информации, оборудованием и программным обеспечением для проведения теле- и видеоконференций, высокоскоростным модемом.
2. Сервер удаленного преподавателя, снабженный оборудованием и программным обеспечением для проведения теле- и видеоконференций, высокоскоростным модемом.
3. Группа удаленных независимых серверов с учебной информацией.
4. Выделенная телефонная линия.
5. Человеческий фактор: непосредственный преподаватель, удаленный преподаватель, аудитория.

Серверы преподавателей размещаются на базах высших и средних медицинских учебных заведений. Независимые серверы - это серверы медицинских библиотек, а так же серверы Интернет произвольной медицинской тематики.

Описанный учебный телекомплекс позволяет проводить: удаленные лекции и семинары; демонстрации редких и особо интересных случаев тех или иных заболеваний и патологических состояний; удаленное изучение особо опасных инфекций непосредственно из очага эпидемии; использование в ходе лекций и семинаров текстовой, графической и звуковой информации, почерпнутой из ресурсов глобальных (Интернет, Фидонет) и специальных информационных сетей ("УкрМедНет" и т.д.).

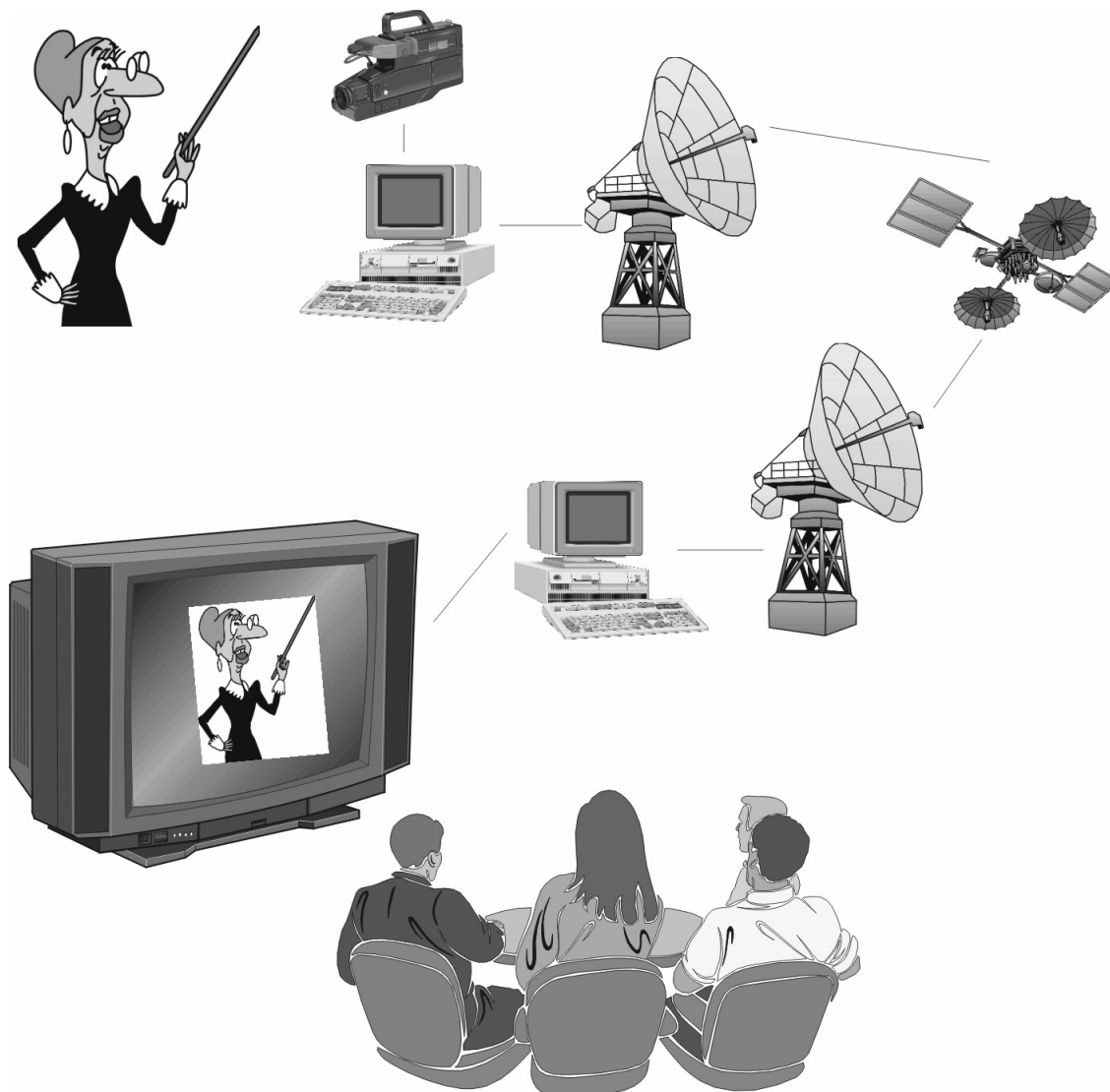


Рисунок 6.2. Общая схема учебного телекомплекса

С помощью предложенной системы возможно осуществлять следующие виды учебной деятельности [65]:

- 1) составление учебного плана и расписания занятий с помощью электронной почты;
- 2) соединение серверов удаленного и непосредственного учителей;
- 3) обмен информацией с выводом ее на крупномасштабные видео- и киноэкраны;
- 4) демонстрация больных, методов диагностики и лечения, оперативных вмешательств с помощью оборудования для реального времени видеоконференций;
- 5) поиск, получение и демонстрация сопутствующей информации с независимых серверов.

Следует отметить, что вполне возможно использование укороченного варианта сценария. То есть, в процессе обычной лекции или семинара преподаватель осуществляет поиск, получение и демонстрацию информации с независимых серверов без установки связи с сервером удаленного преподавателя.

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ (Раздел VI)

6.1. Выберите наиболее правильное определение термина "дистанционное обучение":

- а) Дистанционное обучение - это разновидность учебного процесса, при котором либо преподаватель и аудитория, либо учащийся и источник информации разделены географически.
- б) Дистанционное обучение - это разновидность учебного процесса, при котором используются ресурсы Интернет и мультимедийные устройства.
- в) Дистанционное обучение - это разновидность учебного процесса, при котором преподаватель и аудитория разделены географически.

6.2. Выберите три основных вида систем дистанционного обучения:

- а) Реальновременные теле(видео)конференции, интерактивные обучающие серверы Интернет, удаленные источники информации из числа ресурсов компьютерных сетей (Интернет, Фидонет).
- б) Удаленные источники информации из числа ресурсов компьютерных сетей (Интернет, Фидонет), дискуссии с использованием он-лайн форумов, телеконференции.
- в) Видеоконференция, интерактивные обучающие серверы Интернет, заочная телеконференция.

6.3. Стандартный учебный телекомплекс включает в себя:

- а) Сервер непосредственного преподавателя, средства крупномасштабного воспроизведения информации, сервер удаленного преподавателя, линии радиосвязи, БРС консультанта, интерактивные ресурсы Интернет.
- б) БРС непосредственного преподавателя, сервер удаленного преподавателя, человеческий фактор, Интернет.
- в) Сервер непосредственного преподавателя, сервер удаленного преподавателя, группу удаленных независимых серверов с учебной информацией, выделенную телефонную линию, человеческий фактор.

6.4. С какой телемедицинской процедурой наиболее часто сочетается дистанционное обучение в клинической практике:

- а) Мониторинг.
- б) Телеконсультирование.
- в) Телеметрия.

ГЛАВА VII. ДИСТАНЦИОННОЕ МАНИПУЛИРОВАНИЕ

Техника дойдет до такого совершенства,
что человек сможет обойтись без себя

Станислав Ежи Лец

Дистанционное манипулирование - телемедицинская процедура, представляющая собой дистанционное управление лечебной и диагностической аппаратурой консультантом для проведения очного телеконсультирования или дистанционного лечения [21].

Дистанционное манипулирование может быть: диагностическим, лечебным (удаленное ассистирование, телеассистирование) или лечебно-диагностическим.

Под телеассистированием обычно понимают размещение аппаратуры для ввода видео- и аудиоинформации в операционной или манипуляционной - таким образом врач-консультант сможет наблюдать за ходом операции, действиями хирургов, помогая им своевременным советом (рис.7.1).

Шаблонная схема телемедицинской системы для дистанционного манипулирования включает в себя:

- 1) Прибор абонента: медицинский прибор (лечебный и/или диагностический), компьютерное устройство управления.
- 2) Линия связи
- 3) Прибор консультанта: компьютер, пульт управления с контролем видеокамеры.

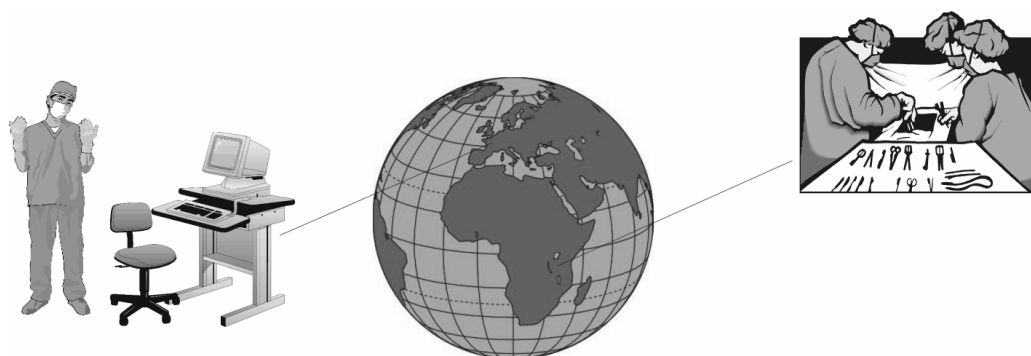


Рисунок 7.1. Телеассистирование

Любая современная система для дистанционного манипулирования требует проведения комплекса предварительных действий со стороны абонента: изготовление микропрепарата, введение эндоскопа и т.д. С точки зрения консультанта, описываемая телемедицинская система может быть с полным или ограниченным доступом к управлению медицинским прибором.

Дистанционное манипулирование включает в себя такие основные отрасли:

- видеохирurgia (телероботохирurgia) - дистанционное выполнение хирургических вмешательств с использованием хирургических роботов (полуавтоматов);
- телеэндоскопия - полный доступ консультанта ко всем функциям управления эндоскопом; может быть компонентом видеохирургии;
- телемикроскопия - компонент телепатологии, полный доступ консультанта ко всем функциям управления микроскопом (рис.7.3.);
- телеофтальмоскопия - полный доступ консультанта ко всем функциям управления офтальмоскопом (рис.7.2.).

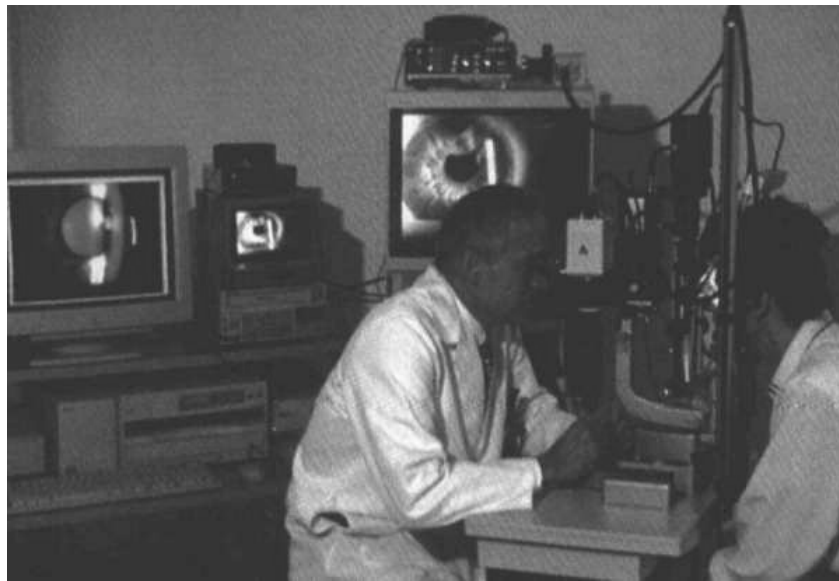


Рисунок 7.2. Телеофтальмоскопия

Описываемая телемедицинская процедура – наиболее «молодая» и современная. В настоящее время проводятся в основном экспериментальные апробации телероботохирургических систем, а диагностические системы уже внедрены достаточно широко. Особенно распространены системы для телемикроскопии. Их серийное производство налажено ведущими мировыми производителями медицинского оборудования [88,91,109-110,120].



Рисунок 7.3. Телемикроскопия с использованием системы «Olympus»

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ (Раздел VII)

7.1. Выберите наиболее правильное определение термина «дистанционное манипулирование». Дистанционное манипулирование это:

- а) Телемедицинская процедура, разновидность удаленного консультирования, при которой абонент, консультант и лечебно-диагностическая аппаратура разделены географически. представляющая собой дистанционное управление лечебной и диагностической аппаратурой консультантом для проведения очного телеконсультирования или дистанционного лечения.
- б) Телемедицинская процедура, представляющая собой дистанционное управление лечебной и диагностической аппаратурой консультантом для проведения очного телеконсультирования или дистанционного лечения.
- в) телемедицинская процедура, представляющая собой удаленную регистрацию физиологических показателей у людей, заведомо страдающих тем или иным заболеванием.

7.2. Дистанционное манипулирование может быть

- а) диагностическим, лечебным, лечебно-диагностическим.
- б) диагностическим, лечебным.
- в) диагностическим, лечебным, лечебно-диагностическим, профилактическим.

7.3. Шаблонная схема телемедицинской системы для дистанционного манипулирования включает в себя:

- а) медицинский прибор, компьютерное устройство управления, линию связи, компьютер консультанта, пульт управления с контролем видеокамеры.
- б) диагностический медицинский прибор, компьютерное устройство управления, БРС консультанта.
- в) медицинский прибор, компьютерное устройство управления, набор датчиков, линия связи, компьютер, пульт управления с контролем видеокамеры.

ГЛАВА VIII. НЕКОТОРЫЕ ВИДЫ ЧАСТНОЙ ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ

Компьютеры должны работать. Люди должны думать!

Девиз компании "IBM"

В настоящее время телемедицинские технологии используются во всех без исключения отраслях клинической медицины, в управлении здравоохранением, в до- и последипломном образовании.

Составной термин "**теле+[медицинская дисциплина]**" обозначает использование всех известных видов телемедицинских систем в данной отрасли медицины. Например, телехирургия, телепсихиатрия, теледерматология и т.д [21].

8.1. ТЕЛЕТРАВМАТОЛОГИЯ И ТЕЛЕОРТОПЕДИЯ

Телетравматология - раздел *телемедицины*, изучающий использование всех известных видов телемедицинских систем для оказания плановой и неотложной медицинской помощи пациентам травматологического профиля.

Телеортопедия - раздел *телемедицины*, изучающий использование всех известных видов телемедицинских систем для оказания плановой и неотложной медицинской помощи пациентам ортопедического профиля.

Построение телемедицинских систем удаленного консультирования для травматологии и ортопедии

Для улучшения качества оказания квалифицированной помощи пациентам ортопедо-травматологического профиля возможно использование всех известных в настоящее время телемедицинских систем. Наиболее целесообразно применение систем удаленного консультирования, внутри- и внебольничного мониторинга, дистанционного обучения [20,46,49,90,93,98,115].

Исходя из описанных выше шаблонных моделей, нами разработаны телемедицинские системы удаленного консультирования для использования в травматологии и ортопедии [10,16,18,19,20,42,46].

Госпитальная телемедицинская система удаленного консультирования для травматологии и ортопедии включает в себя:

- 1) Базовую рабочую станцию (БРС) абонента;
- 2) Базовую рабочую станцию консультанта;
- 3) линии связи;
- 4) вспомогательный аналитико-информационный комплекс консультанта (ресурсы компьютерных сетей, электронные и бумажные библиотеки и т.д.).

Основным режимом работы такой системы является заочный, дополняемый реальным временем обсуждением с использованием ICQ, чатов или видеоконференций с использованием web-камер и программного обеспечения типа "NetMeeting". Для комплектования БРС использовано стандартное программное обеспечение на базе операционной системы Microsoft Windows и специально разработанные приложения (рис.8.1).

Нами сформулированы следующие **показания** к использованию телемедицинского удаленного консультирования в травматологии и ортопедии:

- необходимость диагностики и определения тактики лечения редких, тяжелых или атипично протекающих заболеваний;
- необходимость выполнения нового и/или редкого вида оперативного (лечебного или диагностического) вмешательства, процедуры и т.д.;
- отсутствие непосредственного специалиста в данной медицинской отрасли или отсутствие достаточного клинического опыта для диагностики или лечения заболевания;
- подтверждение избранной тактики лечения;
- поиск альтернативных путей решения клинической задачи;
- невозможность преодоления географического расстояния между медицинским работником и пациентом для оказания неотложной медицинской помощи;
- возможность снижения экономико-финансовых затрат на диагностику и лечение пациента без ущерба для их качества и эффективности.

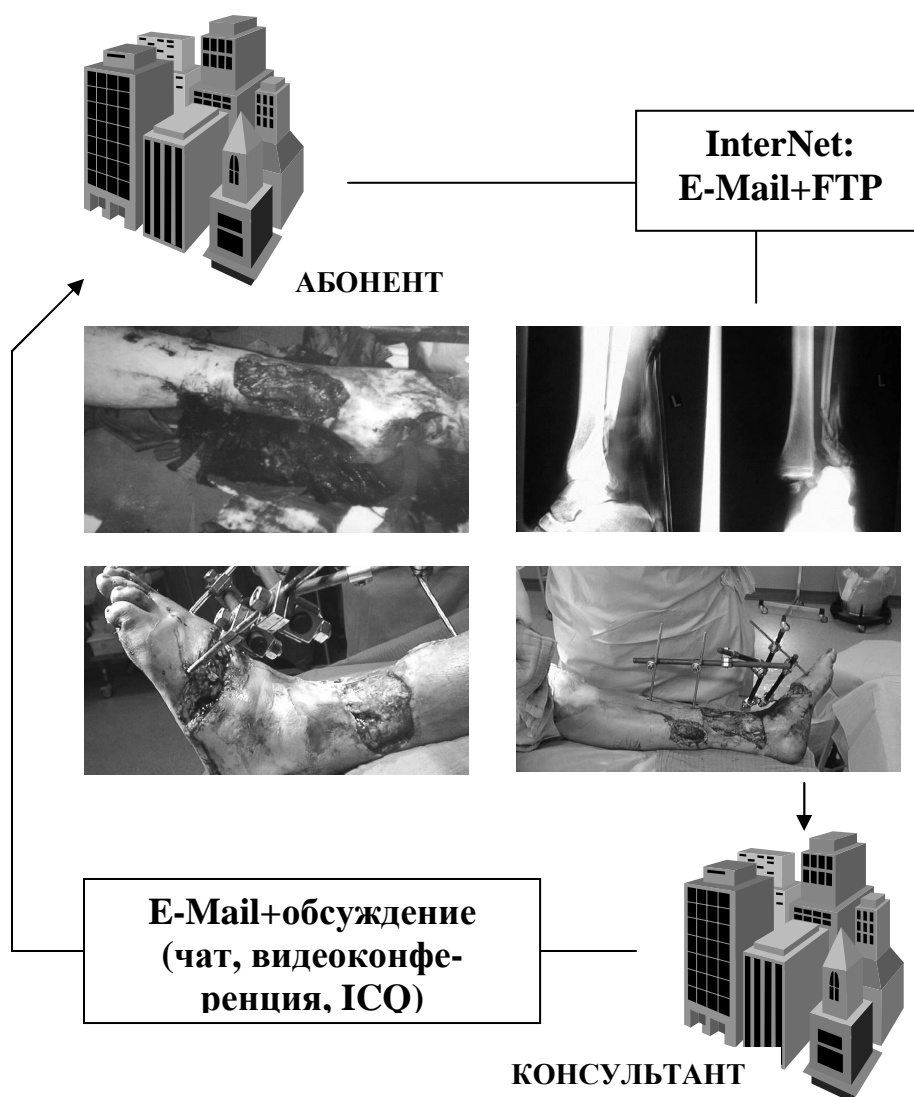


Рисунок 8.1. Телеконсультирование в телетравматологии (общая схема)

Телеконсультации с использованием описанной системы проводятся по нескольким стандартным сценариям.

Сценарий 1. Абонент размещает клинический случай на специализированном оффлайн форуме в сети Интернет и рассылает его по тематическому листу рассылки. Консультант знакомится с клиническим случаем, создает заключение и направляет его

абоненту по электронной почте. Абонент и консультант проводят дополнительное обсуждение по ICQ.

Сценарий 2. Модификация сценария 1 - абонент размещает клинический случай на FTP-сервере и указывает консультанту (с помощью офф-лайнового форума, листа рассылки и электронной почты) адрес данного сервера и вопросы. Консультант знакомится с клиническим случаем, создает заключение и направляет его абоненту по электронной почте. Абонент и консультант проводят дополнительное обсуждение по ICQ.

Сценарий 3. Абонент направляет клинический случай консультанту по персональному адресу электронной почты. Консультант знакомится с клиническим случаем, создает заключение и направляет его абоненту по электронной почте. Абонент и консультант проводят дополнительное обсуждение по ICQ.

Сценарий 4. Стандартный сценарий сети Traumanet: абонент заполняет электронную форму истории болезни; средствами программы формируется пересылочный пакет; абонент подключается к сети TraumaNet, выбирает консультанта из списка любого Узла; абонент отправляет консультанту пакет с помощью электронной почты или сообщает консультанту адрес FTP, где размещен пакет; консультант получает пакет, подключает его к своей программе "Электронная история болезни", знакомится с историей болезни, создает текстовый файл с выводами, рекомендациями и т.д.; консультант отправляет абоненту файл-ответ с помощью электронной почты или сообщает консультанту адрес FTP, где размещен файл-ответ; проводится дополнительное обсуждение по ICQ или видеоконференц-связи.

8.2. ТЕЛЕПАТОЛОГИЯ

Телепатология - раздел телемедицины, проведение гистологического исследования на расстоянии с использованием компьютерных и телекоммуникационных технологий [21].

Телепатология бывает статической и динамической.

Статическая телепатология включает в себя:

- передачу только изображений для телеобучения;
- передачу изображений (обычно сопровождаемых дополнительной информацией о пациенте) в рамках телеконсультации.

Динамическая телепатология включает в себя:

- передачу изображений и использование дополнительных инструментов для обсуждения деталей в реальном времени;
- полный доступ предоставляющей консультацию стороны ко всем функциям управления микроскопом другой стороны (телемикроскопия).

Последняя методика предполагает использование роботизированного микроскопа, все функции которого автоматизированы и могут контролироваться с компьютера.

Задачи телепатологии: обучение патологической анатомии, включая усовершенствование знаний, путем знакомства с современными достижениями науки и практики, консультации гистологических препаратов, контроль за качеством работы и правильности диагностики патологоанатомических отделений.

Динамическая телепатология (видеомикроскопия)

С применением техники телемикроскопии консультация может быть получена даже при отсутствии местного специалиста, так как все необходимые приготовления образца для исследования могут быть выполнены простым лаборантом после соответствующего обучения. Во время операции хирург, получив образец ткани для исследования, связывается со специалистом в данном разделе науки. Обе стороны подключают необходимое оборудование, и в первую очередь патологоанатом рассматривает изображение удаленного образца ткани, решая как произвести срез для исследования, помечая место и направление разреза курсором. Следуя его указаниям, образец подготавливается для микроскопирования

и патологоанатому передается полное управление микроскопом, установленным в хирургическом отделении. Он может исследовать различные участки среза, регулировать резкость и освещение, менять увеличение, получая изображение объекта в реальном времени, и по необходимости высококачественные неподвижные изображения отдельных участков. Последнее необходимо потому, что передача нескольких десятков высококачественных и полноцветных изображений объекта в секунду потребовало бы очень дорогих высокоскоростных линий связи. Во время исследования патологоанатом может получить дополнительные сведения от получающей консультацию стороны или запросить дополнительный срез ткани, для чего предусмотрен канал связи для голосовой коммуникации. По завершении исследования патологоанатом сообщает хирургу предварительный диагноз и пересылает ему письменное заключение, а хирург посылает ему удаленный образец для подробного исследования.

Статическая телепатология

Статическая телепатология - это телеконсультация между патологоанатомами, проводимая на основании статических, неподвижных изображений микроскопической картины, переданных получающей консультацию стороной. Специалист, обратившийся за помощью, должен выбрать на срезе области, дающие четкое представление о патологическом процессе. Обычно передается крупный снимок образца ткани, затем обзор среза на малом увеличении и несколько изображений важных участков на большем увеличении для подробного изучения. В зависимости от случая для диагностики требуется разное количество снимков (в среднем - восемь). Процесс телеконсультирования в статической телепатологии состоит из двух этапов. Первый этап: обзорное сканирование при малом увеличении, второй этап: анализ особенностей гистоархитектоники тканей и структуры клеток при большом увеличении [6,47,69,88,97].

8.3. ТЕЛЕРАДИОЛОГИЯ

Телерадиология - раздел телемедицины, изучающий пересылку оцифрованных изображений с использованием телекоммуникаций [21].

В большинстве случаев телерадиология служит основой для прочих отраслей телемедицины, например, для телепатологии, телехирургии, теледерматологии, телетравматологии.

Основные задачи телерадиологии: получение качественного, диагностически значимого цифрового изображения, архивация (сжатие данных) изображения, пересылка изображения с максимальной скоростью и минимальными потерями данных.

Некоторые авторы определяют два пути развития телерадиологии: первый путь - создание и развитие локальных внутрибольничных компьютерных сетей для интеграции и взаимодействия различных методов исследований в лучевой диагностике (то есть построение так называемых радиологических больничных систем); второй путь - создание и развитие внешних межбольничных сетей для обмена полученной диагностической информацией [38,83].

8.4. ТЕЛЕЭНДОСКОПИЯ

Телеэндоскопия – раздел телемедицины, изучающий проведение удаленного эндоскопического исследования с реальновременным или отсроченным консультированием с использованием компьютерных и телекоммуникационных технологий [21].

Телеэндоскопия может быть неотложной (реальновременной) и отсроченной.

В общем виде телеэндоскопический комплекс состоит из следующих компонентов [10,65]:

1. Компьютер исследователя.
2. Компьютер консультанта.
3. Линия модемной связи.
4. Набор приспособлений для эндоскопического исследования.
5. Средства оцифровки информации.

Компьютер исследователя с помощью средств оцифровки информации соединен с видеокамерой эндоскопа. Связь между компьютерами исследователя и консультанта осуществляется с помощью линии модемной связи. Программное обеспечение комплекса включает: 1. Интерфейс «Консультант» (работа с модемом, режим видеоконференции, chat-режим, получение файла данных обследования, электронная почта). 2. Интерфейс «Исследователь» (работа с модемом, режим видеоконференции, chat-режим, получение файла данных обследования с оцифрующего приспособления, электронная почта, процедура взаимодействия с текущим автоматизированным рабочим местом). 3. Автоматизированное рабочее место «Эндоскопия».

Возможны два основных сценария работы комплекса - реальное или отсроченное исследование. Реальное (ургентное) исследование:

1. С помощью электронной почты консультант и исследователь устанавливают время проведения обследования, при этом исследователь направляет консультанту историю болезни или выписку из нее в электронном виде; так же возможна пересылка рентгенограмм и результатов прочих дополнительных исследований.

2. В назначенный срок устанавливается он-лайн связь между компьютерами консультанта и исследователя.

3. Исследователь производит нужное эндоскопическое исследование. Изображение с видеосистемы эндоскопа через оцифрующее устройство передается в компьютер исследователя, транслируется по линии модемной связи и с помощью мультимедийных программных средств демонстрируется консультанту (в режиме реального времени); при этом возможно "общение" между консультантом и исследователем с помощью аудиотелефона.

4. После проведения обследования консультант и исследователь производят обсуждение с помощью реального диалогового (chat) режима, электронной почты или аудиотелефона.

Отсроченное исследование:

1. Исследователь производит эндоскопическое исследование. Изображение с видеосистемы эндоскопа через оцифрующее устройство передается в компьютер исследователя, где преобразуется в файл определенного заранее формата.

2. После проведения обследования исследователь формирует следующие файлы: история болезни, видеозапись исследования, дополнительные данные (результаты биопсии и т.д.), список вопросов к консультанту. Систематизированная информация направляется консультанту единым блоком с помощью электронной почты.

3. Выводы (диагноз, методические указания, схемы лечения и т.д.) консультант передает исследователю с помощью электронной почты или аудиотелефона.

В настоящее время созданы телеэндоскопические хирургические роботы. Структура телемедицинской системы, включающей телеробот, такова:

1. Хирургический робот с контролирующе-управляющим компьютером.
2. Линия модемной связи.
3. Управляющий компьютер.
4. Манипулятор.

Сценарий работы такой системы следующий:

- хирургический робот и специалист-хирург разделены географически;
- производится стандартная предоперационная подготовка;
- в установленное время между вышеобозначенными компьютерами устанавливается реальное время;

- робот самостоятельно осуществляет введение инструментов, инфузию и прочие подготовительные процедуры;
- включается полуавтоматический режим, хирург управляет всеми действиями робота дистанционно с помощью манипулятора.

8.5. ВОЕННАЯ ТЕЛЕМЕДИЦИНА

Военная телемедицина представляет собой специальный раздел, изучающий возможности использования телемедицинских систем в вооруженных силах (во время боевых действий различной интенсивности, в мирных условиях, во время техногенных и природных катастроф) (рис.8.2) [27,136].

Существуют три разновидности систем военной телемедицины:

- 1) Телеметрические системы (медицинские тактико-телеметрические системы, индивидуальные телеметрические системы и т.д.);
- 2) Телеконсультационные системы (мобильные телемедицинские комплексы, системы инструктажа и т.д.);
- 3) Телероботохирургические системы (телеэндоскопический комплекс для лечения травмы на поле боя и т.д.).

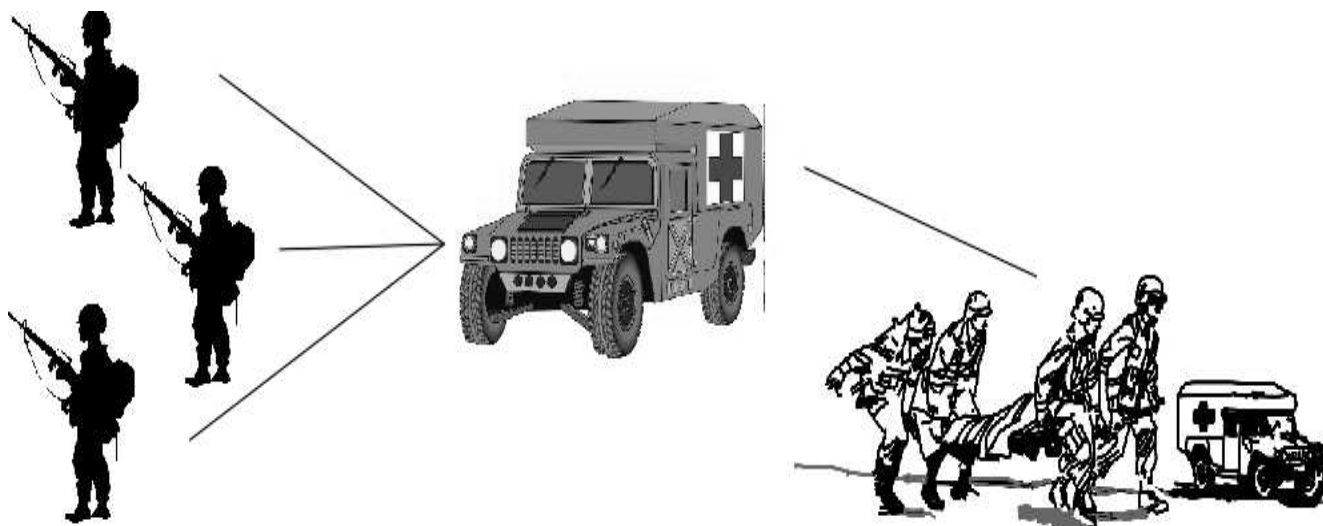


Рисунок 8.2. Общая схема военной телеметрической системы

Отдельные примеры военных телемедицинских систем.

1) Телеметрические системы – описаны в главе IV.

2) Телеконсультационные системы. Система телесвязи для обеспечения деятельности медицинской службы в полевых условиях во время проведения миротворческих операций "Возрождение надежды" в Сомали и Хорватии (позволила медицинскому персоналу 86-го армейского эвакуационного госпиталя США, развернутого в Сомали, осуществлять связь через спутник, персонал получил возможность использовать двухстороннюю аудиосвязь, отправлять изображения, данные своих пациентов и получать консультации по запросу, посылаемому в армейский медицинский центр им. Уолтера Рида); система включает следующие доступные компоненты: видеокамеру, цветной монитор, принтер, Macintosh-компьютеры и программное обеспечение фирмы Apple; передача данных в процессе консультирования по различным терапевтическим и хирургическим вопросам осуществляется через международный морской спутник в реальном масштабе времени; данные лабораторных исследований и рентгенологические изображения дополняют клинические сведения и информацию, представленную в консультационной форме [53].

3) Телероботохирургические системы - телехирургическая система (телеманипулятор) для лечения раненых на поле боя - включает в себя стереоскопический видеодисплей, манипулятор, хирургический инструментарий; она позволяет производить рассечение органа, останавливать кровотечение, накладывать шов; с помощью подобной системы дистанционно выполнялись следующие хирургические операции: холецистэктомия, остановка кровотечения из разрывов печени, ушивание ран кишечника и желудка [104].

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ (Раздел VIII)

8.1. Выберите правильное определение термина "телепатология":

- а) Телепатология - это проведение гистологического исследования на расстоянии с использованием компьютерных и телекоммуникационных технологий.
- б) Телепатология - это применение компьютерных технологий в патологической анатомии и физиологии.
- в) Телепатология - это наука, изучающая влияние телевизионной техники на здоровье человека.

8.2. Выберите правильное определение термина "телеэндоскопия":

- а) Телеэндоскопия - это проведение эндоскопического исследования с последующей трансляцией записанного изображения по телекоммуникационным каналам.
- б) Телеэндоскопия - это проведение удаленного эндоскопического исследования с реальным или отсроченным консультированием с использованием компьютерных и телекоммуникационных технологий.
- в) Телеэндоскопия - это демонстрация результатов эндоскопического исследования на широкоформатном экране.

8.3. Телепатология включает в себя:

- а) Передачу - только изображений, изображений в рамках телеконсультации, изображений и использование дополнительных инструментов для обсуждения в реальном времени.
- б) Передачу статических и динамических изображений микропрепаратов.
- в) Передачу изображений по внутри- и внебольничным консультационно-обучающим компьютерным сетям.

8.4. Выберите правильное определение термина "телемикроскопия":

- а) Телемикроскопия - это использование телемедицинских технологий при микроскопии.
- б) Телемикроскопия - это полный доступ консультанта к всем функциям управления диагностической аппаратурой (микроскопом).
- в) Телемикроскопия - это оцифровка изображения, полученного с помощью микроскопа.

8.5. В общем виде телеэндоскопический комплекс включает в себя:

- а) Компьютеры исследователя и консультанта, линию модемной связи, набор приспособлений для эндоскопического исследования, средства оцифровки информации.
- б) Базовую рабочую станцию консультанта, набор приспособлений для эндоскопического исследования, линию радиосвязи.
- в) Компьютеры исследователя и консультанта, телеэндоскоп, линию спутниковой связи.

8.6. Что означает термин "теле+[медицинская дисциплина]"?

- а) Составной термин, обозначающий использование всех известных видов телемедицинских систем в данной отрасли медицины.
- б) Составной термин, обозначающий использование телекоммуникаций в конкретной отрасли медицины.
- в) Составной термин, обозначающий использования систем телематики в управлении лечебным процессом в данной отрасли медицины.

8.7. Выберите правильное определение термина "телетравматология":

- а) раздел телемедицины, изучающий роботхирургию для оказания специализированной помощи в травматологии;
- б) раздел телемедицины, изучающий использование всех известных видов телемедицинских систем для оказания плановой и неотложной медицинской помощи пациентам травматологического профиля.
- в) дистанционно-управляемое реальное артроскопическое исследование.

ГЛАВА IX. ТЕЛЕМЕДИЦИНА И КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

Мы изменили свое окружение так радикально, что теперь должны изменять себя, чтобы жить в этом новом окружении

Норберт Винер

9.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ, КЛАССИФИКАЦИЯ И СТРОЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ (ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ)

Сеть компьютерная - это комплекс программных и аппаратных средств, позволяющих объединенным ими компьютерам (рабочим станциям) обмениваться, накапливать и обрабатывать информацию. Для соединения компьютеров используются модемы, сетевые платы и кабели [56].

Сеть телемедицинская - разновидность компьютерной сети, каждая рабочая станция которой представляет собой телемедицинскую БРС [21].

Компьютеры, входящие в сеть, выполняют следующие функции:

- организация доступа к сети;
- управление передачей информации;
- предоставление вычислительных ресурсов и услуг абонентам сети.

В настоящее время выделяют следующие основные виды компьютерных сетей [56]:

- локальные;
- территориально-распределенные.

Локальная сеть (LAN) связывает персональные компьютеры и принтеры, обычно находящиеся в одном здании (или комплексе зданий). *Территориально-распределенная сеть (WAN)* соединяет несколько локальных сетей, географически удаленных друг от друга. Локальные сети представляют собой самую элементарную форму сетей. Они соединяют вместе группу персональных компьютеров или связывают их с более мощным компьютером, выполняющим роль сетевого сервера. Все компьютеры в локальной сети могут использовать специализированные приложения, хранящиеся на сетевом сервере, и работать с общими устройствами: принтерами, факсами и другой периферией. Каждый компьютер в локальной сети называется **рабочей станцией или сетевым узлом**.

Локальные сети позволяют отдельным пользователям легко и быстро взаимодействовать друг с другом. Далее приведены некоторые основные задачи, которые позволяет выполнять локальная сеть:

- совместная работа с документами;
- упрощение документооборота: сотрудник получает возможность просматривать, корректировать и комментировать документы, не покидая своего рабочего места, не организовывая собраний и совещаний, отнимающих много времени;
- сохранение и архивирование своей работы на сервере, чтобы не использовать ценное пространство на жестком диске персонального компьютера;
- простой доступ к приложениям на сервере;
- облегчение совместного использования в организациях дорогостоящих ресурсов, таких как принтеры, накопители CD-ROM, жесткие диски и приложения (например, текстовые процессоры или программное обеспечение баз данных).

Территориально-распределенные сети обеспечивают те же преимущества, что и локальные, но при этом позволяют охватить большую территорию. Обычно для этого используется коммутируемая телефонная сеть общего пользования (PSTN, Public Switched Telephone Network) с соединением через модем или линии высокоскоростной цифровой сети

с предоставлением комплексных услуг (ISDN, Integrated Services Digital Network). Линии ISDN часто применяются для передачи больших файлов, например содержащих графические изображения или видео.

Встраивая в базовые локальные сети функциональность территориально-распределенных сетей, реализуемую с помощью модема или сервера удаленного доступа, можно выгодно использовать технологии внешних коммуникаций, в том числе: передачу и прием сообщений с помощью электронной почты (e-mail); доступ к Internet.

Строение любой компьютерной сети характеризуется следующими параметрами: топологией, протоколами, интерфейсами, сетевыми техническими и программными средствами.

Топология компьютерной сети - отражает структуру связей между ее основными функциональными элементами (говоря упрощенно, это - "географическая карта" данной сети).

Сетевые технические средства - это различные устройства, обеспечивающие объединение компьютеров в единую компьютерную сеть.

Сетевые программные средства - программы, которые осуществляют управление работой компьютерной сети и обеспечивают соответствующий интерфейс с пользователями.

Протокол - программные правила взаимодействия функциональных элементов сети.

Интерфейс - средство сопряжения функциональных элементов сети.

При создании сети в зависимости от задач, которые она должна будет выполнять, может быть реализована одна из трех сетевых топологий:

1). Шинная топология. Рабочие станции с помощью сетевых адаптеров подключаются к общей магистрали (шине, кабелю). Аналогичным образом к общей магистрали подключаются и другие сетевые устройства. В процессе работы сети информация от передающей станции поступает на адаптеры всех рабочих станций, однако, воспринимается только адаптером той рабочей станции, которой она адресована.

2). Звездообразная топология. Характеризуется наличием центрального узла коммутации – сетевого сервера, которому или через который посылаются все сообщения.

3). Кольцевая топология. Характеризуется наличием замкнутого канала передачи данных в виде кольца или петли. В этом случае информация передается последовательно между рабочими станциями до тех пор, пока не будет принята получателем и затем удалена из сети. Недостатком подобной топологии является ее чувствительность к повреждению канала.

К сетевым техническим средствам относят аппаратное обеспечение: кабели, серверы, сетевые интерфейсные платы (NIC, Network Interface Card), концентраторы, коммутаторы, маршрутизаторы, серверы удаленного доступа, модемы. Сетевые программные средства: сетевая операционная система, сетевое программное обеспечение управления [74].

9.2. ГЛОБАЛЬНАЯ СЕТЬ INTERNET (ИНТЕРНЕТ)

Общая информация

В 1960-х годах исследователи начали эксперименты по соединению компьютеров друг с другом и с людьми с помощью телефонных линий, используя фонды Агентства Перспективных Проектов Исследований Министерства Обороны США (U.S Defense Department's Advanced Research Projects Agency - ARPA). В семидесятых годах при поддержке ARPA были разработаны правила, или протоколы, пересылки данных между различными компьютерными сетями. Эти протоколы с общим именем "Internet" сделали возможным разработку всемирной Сети, которую мы сейчас имеем и которая соединяет компьютеры всех видов через национальные границы. К концу семидесятых были разработаны связи между ARPANet и ее контрагентами в других странах. Мир оказался связан в одно целое паутиной компьютерных сетей. В восьмидесятых годах эта сеть сетей, которая стала известна под именем Internet, развилась до невероятной степени. Сотни, а

потом и тысячи колледжей, исследовательских организаций и правительственных ведомств стали присоединять свои компьютеры к этой всемирной Сети. По некоторым оценкам, объем пересылаемых сообщений растет на 20 процентов в месяц [74].

Терминология

Далее расшифрованы некоторые основные термины, необходимые для изучения сети Internet.

Адрес почтовый, электронный (mail addresses) - уникальный идентификатор данного объекта (как правило физического лица), использующийся при работе с электронной почтой. Пример адреса: ivan@ourserver.donetsk.ua.

Адрес хост-компьютера - уникальный идентификатор данного хост-компьютера, состоящий из: индивидуального определителя данного компьютера, определителя владеющей компьютером организации, определителя иерархии доменов (объединений компьютеров и сетей), к которой принадлежит текущий компьютер. Каждому Адресу хост-компьютера соответствует *Адрес IP*. Пример адреса: www.ourserver.donetsk.ua.

Адрес IP - уникальный идентификатор (номер), присвоенный данному компьютеру, подключенному в сеть. Состоит из четырех цифр (каждая от 1 до 254), разделенных между собой точками. Каждому Адресу IP соответствует адрес хост-компьютера.

Адрес URL - стандартизованное полное описание местонахождения того или иного объекта в Интернет с указанием имени хост-компьютера (абсолютная ссылка), пути к нужному каталогу, подкаталогу, имени файла (относительная ссылка). Пример адреса: <http://www.ourserver.donetsk.ua/~mypage>.

Броузер - компьютерная программа, позволяющая пользователю просматривать и сохранять у себя гипертекстовые документы, размещенные на WEB-сервере.

Гипертекст - документ в стандарте ASCII, дополненный командами HTML и соответственно снабженный: логической структурой, графическими или мультимедийными объектами (гипермедиа-документ), гиперссылками.

Гиперссылка - слово, группа слов или графическое изображение гипертекстового документа, обратившись к которому посредством нажатия мыши можно загрузить новый документ.

Домашняя страница - документ WWW, на котором собрана произвольная информация и гиперссылки по определенной теме. Обычно такой документ создается с помощью HTML.

Домен - группа компьютеров, имеющих общую часть в Адресе Интернет (доменном имени).

Имя пользователя (Login) - персональный идентификатор пользователя. Обычно это имя, инициалы или их произвольная комбинация. Необходимо для регистрации при входе в сеть. Устанавливается пользователем.

Лист (список) рассылки (mail-list) - сетевой сервис, работающий исключительно через электронную почту. Каждый список имеет уникальный адрес электронной почты, который является общим адресом пользователей-подписчиков; пользователь посылает письмо на этот адрес, и его сообщение получают все люди подписанные на этот список рассылки.

Пакет - сгруппированный и закодированный блок различных данных, формируемый и пересылаемый от одного компьютера другому в процессе функционирования сети.

Пароль - кодовое слово: идентификатор, устанавливаемый пользователем. Необходим для регистрации при входе в сеть.

Пользователь - потребитель конкретных программных и аппаратных средств.

Провайдер, поставщик услуг Интернета - компания, специализирующаяся на обеспечении доступа к Интернет для других компаний и частных лиц и предоставляющая различные виды сетевых услуг.

Ресурсы - все объекты Интернет: файлы различного формата, домашние страницы, адреса и т.д.

Сервер - составная часть компьютерной сети. Удаленный компьютер, на котором размещена информация и специальная программа для установки связи и обмена данными с компьютерами пользователей.

Сервер поисковый - разновидность программы-сервера, служащая для поиска необходимой информации на текущем или иных компьютерах, подключенных в сеть.

Сервер почтовый - разновидность программы-сервера, служащая для обеспечения сетевой услуги электронной почты.

Сервер FTP (файловый) - разновидность сервера. Предоставляет услуги по передаче файлов любого формата. Сервер FTP анонимный - разновидность Сервера FTP, позволяющая пользователям осуществлять работу с файлами, не будучи внесенными в список пользователей данного хост-компьютера.

Системный администратор - оператор-программист, ответственный за работоспособность данного сервера.

Соединение коммутируемое (dial-up) - вариант соединения с Интернет через шлюз провайдера, предоставляемый во временное пользование. Обычно осуществляется через телефонную линию связи.

Соединение постоянное - вариант соединения с Интернет с помощью специально выделенного компьютера (шлюза или IP-маршрутизатора). Соединение осуществляется по выделенной телефонной линии. Шлюз, как часть общей архитектуры Интернет, должен быть доступен постоянно.

Хост-компьютер - компьютер, включенный в сеть и предоставляющий различные виды сетевого сервиса.

Шлюз - выделенный компьютер для прямого подключения к Интернет.

Электронная почта - сетевая услуга, обеспечивающая передачу сообщений (писем) и закодированных файлов от одного пользователя другому (причем оба пользователя должны иметь определенные адреса почтовые).

IRC (Internet Relay Chat), Chat, Чат - сетевая услуга, позволяющая двум или более пользователям общаться между собой в режиме реального времени посредством ввода слов через клавиатуру.

HTML (Hypertext Markup Language) - язык, позволяющий создавать стандартизованные гипертекстовые документы (страницы) для использования WWW. Команды данного языка позволяют структурировать документ, использовать различные шрифты, включать в состав текста графические, аудио и видео файлы, а так же гиперссылки.

Ключевые компоненты Internet

Набор компонентов, необходимых для обеспечения работы с удаленным доступом (Remote Access), Internet и Intranet.

1) Поддержка TCP/IP (Remote Access, Internet, Intranet)

Поскольку телекоммуникационные средства Internet полностью базируются на TCP/IP, список поддерживаемых операционной системой должен также включать TCP/IP. Это касается как сетевых операционных систем, используемых на данном предприятии, так и локальных машин, задействующих средства работы с Internet.

2) WEB Browser (Internet, Intranet)

WEB браузер - это специальный просмотрщик, который позволяет пользователю осуществлять доступ к информации, предоставляемой WEB-сервером. WEB браузер обеспечивает пользователю дружелюбный интерфейс, что немаловажно при использовании критичных по времени операций, осуществляемых при использовании Internet технологий. WEB браузер работает на вершине IP стека и общается с сервером при помощи промышленного протокола Point-to-Point (PPP). Данное программное обеспечение должно быть установлено на каждой задействованной машине.

3) Web сервер (Internet, Intranet)

WEB серверы - это Unix- или Windows-приложения, работающие на рабочих станциях Sun Sparc (Unix), Windows NT или 95,98 или персональных компьютерных системах Silicon Graphics, а также на ряде других платформ. WEB сервера варьируются от простых средств передачи и отображения информации до крупных, защищенных и связанных с РСУБД

систем. Основная задача WEB сервера - обработать информационный запрос от пользователя и послать в ответ информационный пакет.

4) Сервер удаленного доступа (Remote Access, Internet, Intranet- корпоративный вариант)

Мультипротокольный сервер удаленного доступа служит для присоединения удаленных пользователей к корпоративным ресурсам, Intranet приложениями обеспечения доступа пользователей к Internet через аналоговые или ISDN каналы. Многим компаниям также необходимы мультипортовые аппаратные расширения для обеспечения одновременного подключения нескольких пользователей.

5) Средства Dial-Up соединения (Remote Access, Internet, Intranet- корпоративный вариант)

Для обеспечения связи с удаленным сервером на клиентской машине должно присутствовать программное обеспечение, позволяющее осуществлять физическое соединение удаленной машины с сервером. Большинство операционных систем имеют такое программное обеспечение в составе поставки. Средства соединения с Internet средства доступа в Internet, как правило, обеспечивают поддержку IP и IPX протоколов и фильтруют IP пакеты. Примером такого средства может быть компонента Winsock, встроенная в операционную систему Windows 95 (пакет Microsoft Plus for Windows 95).

6) Линия связи (Remote Access, Internet, Intranet - корпоративный вариант)

Существует множество способов подключения компании к Internet. Многие компании, предлагающие услуги по подключению к Internet, могут обеспечить подключение как по телефонным линиям, так и по выделенным линиям. Выделенные линии предоставляют возможность подключения со следующими скоростями: 56 Kbps частичный T1; 128 Kbps, 256 Kbps, 384 Kbps, 512 Kbps или полный T1 на 1.544 Mbps или E1 на 2.048 Mbps. Выбор способа подключения зависит от предполагаемого трафика между компанией и узлом Internet.

7) CSU/DSU (Remote Access, Internet, Intranet - корпоративный вариант)

CSU/DSU подключается к выделенной линии и определяет скорость и тип соединения. Например, в зависимости от CSU/DSU, соединение может быть 56 Kbps, частичный T1, или полный T1/E1. Локальный реселлер или ISP (Internet Solution Provider) может обеспечить CSU/DSU, которая обеспечит оптимальный режим обмена информацией для вашей компании.

8) FireWall - защита сети (Remote Access, Internet, Intranet- корпоративный вариант)

Системы типа FireWall ("Огненная стена") предназначены для защиты внутренней сети при подключении ее к Internet. Основные функции данных систем: полный контроль над внешними подключениями и сеансами связи; мощные и простые средства управления для обеспечения быстрой настройки подсистем защиты при изменении конфигурации сети; прозрачность для легальных пользователей сети; надежность в "пиковых режимах работы" сети, например в результате широкомасштабной атаки на сеть, когда систему попросту "забрасывают" большим количеством вызовов; защищенность от любых несанкционированных воздействий; обеспечение единой политики безопасности при наличии нескольких подключений в различных отделах компании; средства авторизации доступа к внутренним ресурсам сети для удаленных пользователей [74].

Сетевые услуги Internet:

- 1) обзор гипертекстовых документов с помощью броузеров;
- 2) FTP - передача файлов;
- 3) телеконференции Usenet;
- 4) списки рассылки;
- 5) World Wide Web (всемирная паутина, WWW).

Медицина в Интернет

Медицинские ресурсы Интернет можно разделить на несколько видов:

- 1) Поли- и монотематические медицинские сайты.
- 2) Ньюс-группы, специализированные форумы, клубы, чат-разделы.
- 3) Тематические и библиографические базы данных с системами поиска.
- 4) Сайты лечебных, профилактических и учебных медицинских учреждений.
- 5) Тематические подсети в пределах Интернет.
- 6) Системы телемедицины на базе технологии Интернет.
- 7) Справочные системы.
- 8) Системы торговли фармакологическими препаратами, оборудованием и т.д.
- 9) Виртуальные научные конференции.

В настоящее время в Интернет имеется значительное количество поли- и монотематических медицинских сайтов. Необходимо отметить, что зачастую помещенная на них информация весьма сомнительна и, порой, псевдонаучна. Однако, сайты, создаваемые группами профессиональных медиков, лечебно-профилактическими и учебными заведениями служат отличным источником информации для профессионалов и широкой публики. Монотематические сайты встречаются относительно редко (рис.9.1). Сайты медицинских организаций содержат обязательные разделы, посвященные структуре, деятельности, сотрудникам данной организации.

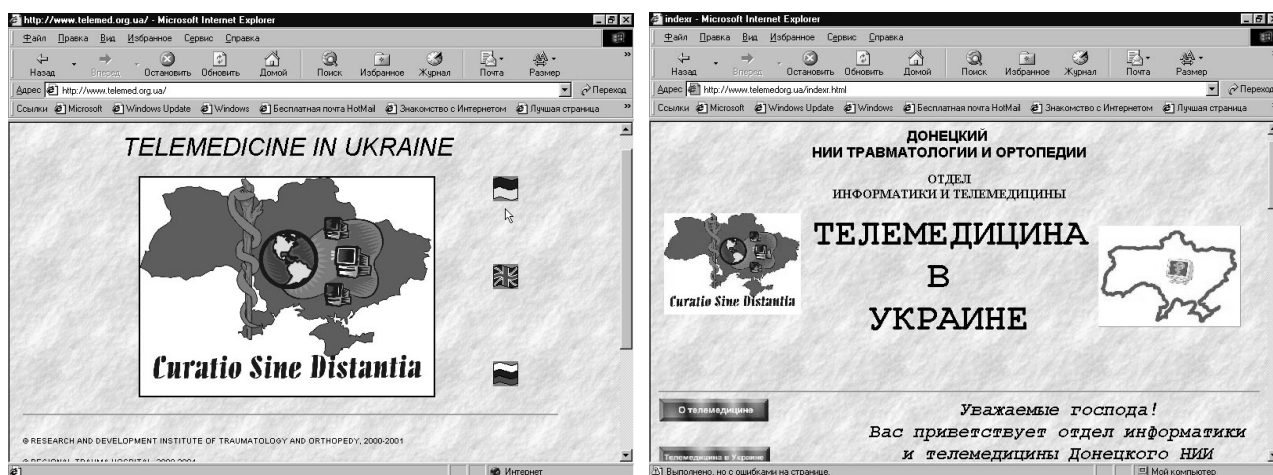


Рисунок 9.1. Титульные страницы монотематического сайта "Телемедицина в Украине»

Практически все основные отрасли современной медицины имеют свои специализированные ньюс-группы, например medlux.medsci.therapy, medlux.medsci.surg, medlux.medsci.farmacol, medlux.medsci.endocrin, medlux.medsci.gyn, medlux.medsci.inform и т.д.

Специализированные форумы, клубы (например, медицинские клубы в системе Yahoo), модерлируемые доски объявлений и чат-разделы размещают у себя большинство медицинских сайтов.

Огромную помощь профессионалу могут оказать медицинские базы данных (особенно, библиографические). Одной из самых популярных в настоящее время поисковых систем в библиографической базе данных Национальной медицинской библиотеки США - MEDLINE. С помощью данной поисковой системы пользователь может получить список медицинских литературных источников (книги, журнальные статьи, рефераты и т.д.), публиковавшихся во всем мире с 1966 года. Подбор осуществляется по вводимому пользователем термину или комбинации нескольких терминов. Возможен изолированный поиск: только в заголовке, только на английском языке, ограничение временных рамок и т.д. Кроме списка библиографических ссылок пользователь может получить короткое резюме

(реферат) или электронный полнотекстовый вариант работы (в последнем случае услуга обычно платная).

На базе Интернет развернуто значительное количество телемедицинских консультационных и учебных систем, а также тематических сетей (например, CANCERLIT, NEURONET и т.д.).

В последнее время в Интернет появилась новая форма научной деятельности- виртуальные или электронные конференции. Технология проведения такой конференции проста: та или иная организация объявляет о проведении научной конференции определенной тематики, участники присылают свои работы (обычно в виде тезисов) по электронной почте, затем работы размещаются в установленном разделе на сайте организации-учредителя, обсуждение работ производится с помощью чат-комнат или онлайн форумов. Кроме того, в сети размещаются презентации докладов, записи видеоконференций (видеоролики). Иногда организуются виртуальные выставки, представляющие собой сложные мультимедийные страницы.

Технологии Интернет в телемедицине

Технология Интернет дает возможность проведения телемедицинских процедур – очных, заочных, а также их сочетаний. Простота и доступность Интернет позволила широко использовать его средства для проведения основных видов клинических телемедицинских процедур, прежде всего – удаленного консультирования, дистанционного обучения, внебольничного мониторинга. Наиболее распространенной телемедицинской процедурой в Интернет является удаленное консультирование (телеконсультирование).

Телеконсультирование с использованием сервисов Интернет

Для заочного телеконсультирования используются такие сервисы Интернет:

- 1) электронная почта (e-mail) и тематические листы рассылки (mailing list);
- 2) файловые серверы (FTP-серверы);
- 3) тематические форумы на специализированных сайтах (off-line форумы).

Процесс телеконсультирования по электронной почте представлен двумя формами: 1) непосредственная личная переписка между абонентом и консультантом, 2) переписка в пределах тематического листа рассылки (рис.9.2-9.3).

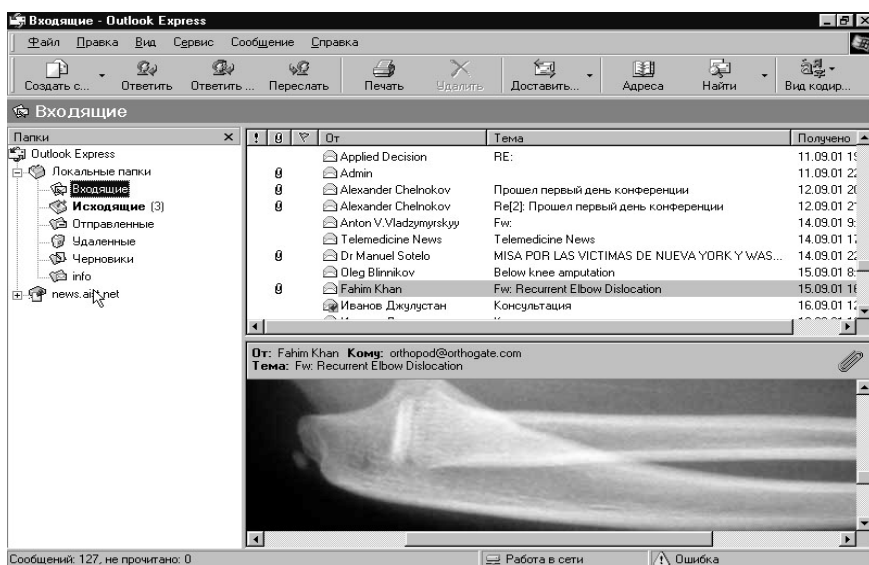


Рисунок 9.2. Общий вид почтовой программы Интернет, содержащей письма для телеконсультирования

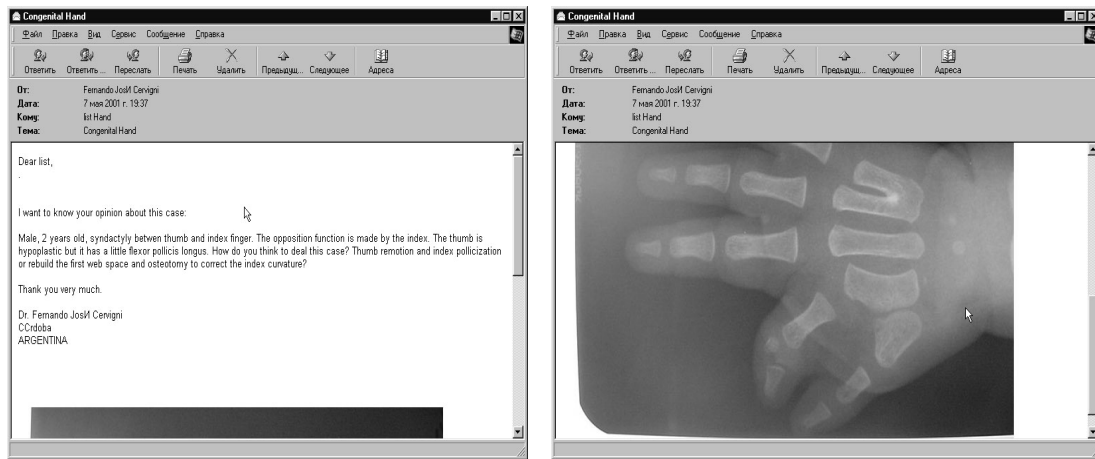


Рисунок 9.3 . Процесс телеконсультирования в тематическом медицинском листе рассылки

Телеконсультирование по e-mail может дополняться использованием FTP-серверов – абонент размещает блоки медицинской информации больших размеров (графические файлы, видеоролики и т.д.) на файловом сервере и сообщает консультанту его адрес. Консультант самостоятельно знакомится с размещенными материалами и, затем, проводит обсуждение и отправляет заключение по электронной почте.

Телеконсультирование с помощью офф-лайн форума выполняется с использованием шаблонной схемы строения и сценария телемедицинской системы 2 удаленного консультирования (см. главу II).

На рис.9.4 изображены рабочие окна офф-лайн форума. На рис.9.5 – так называемая он-лайн форма истории болезни, которая заполняется абонентом (врачом или пациентом) и автоматически отправляется консультанту. Заключение направляется по электронной почте.

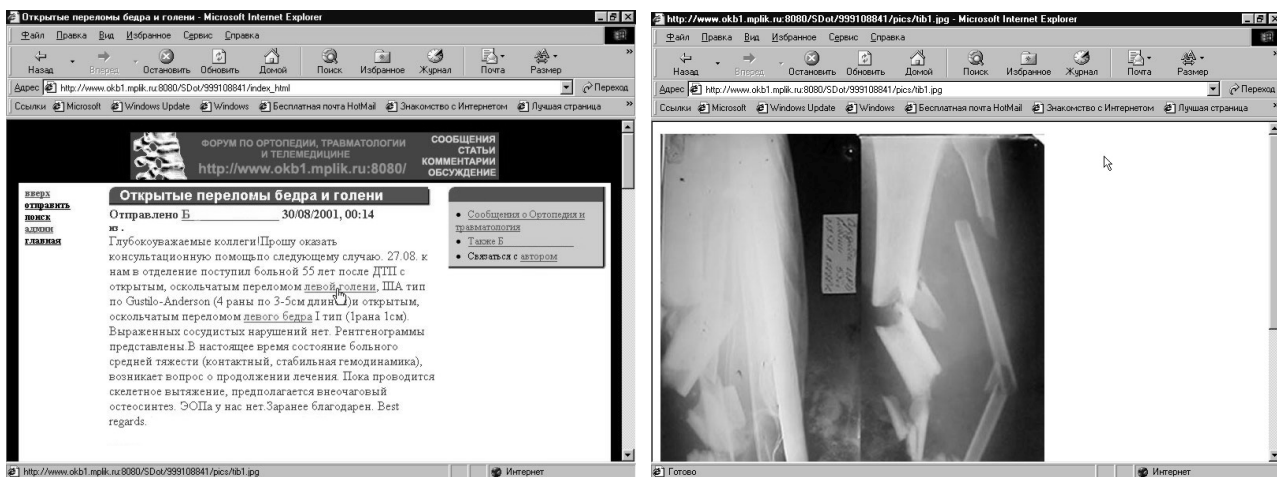


Рисунок 9.4. Телеконсультирование с использованием офф-лайн форума [177]

Для очного телеконсультирования используются видеоконференции на основе технологии "NetMeeting". Такие сервисы, как ICQ и чат-режим используются в качестве реального времени компонента при заочном консультировании. Например, первично выполняется телеконсультирование по e-mail, вторично – дополнительное обсуждение представленного клинического случая с помощью ICQ (рис.9.6).

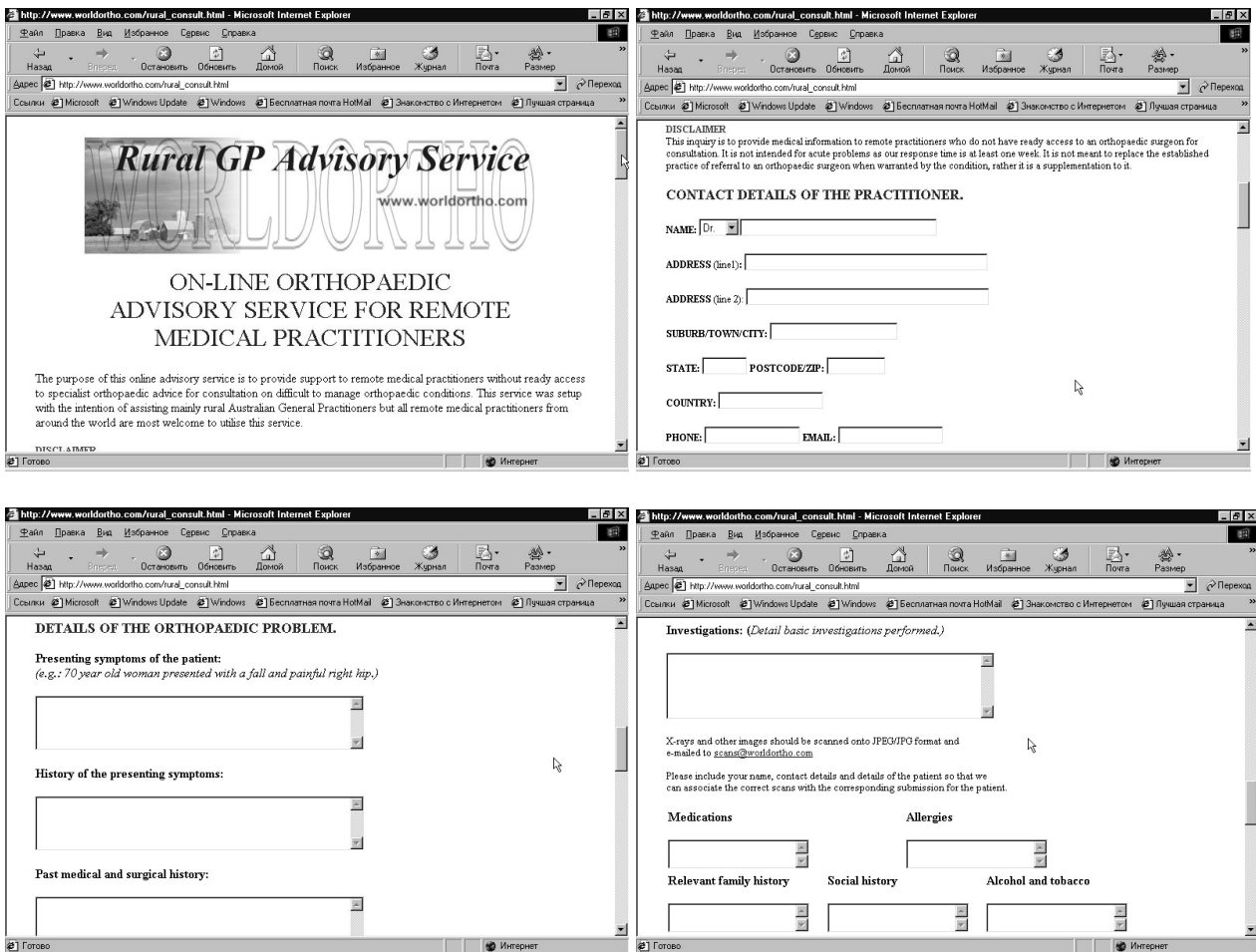


Рисунок 9.5. Он-лайн форма истории болезни

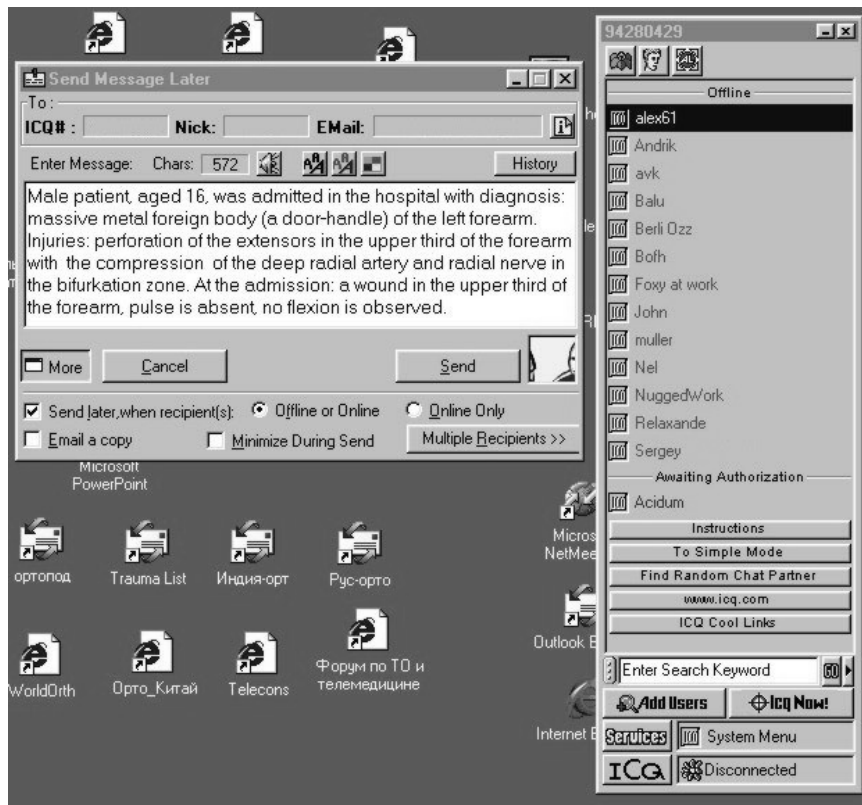


Рисунок 9.6. Телеконсультирование по ICQ

9.3. ГЛОБАЛЬНАЯ СЕТЬ FIDONET (ФИДО, ФИДОНЕТ)

Общая структура FidoNet

Сеть FidoNet является некоммерческой организацией неоплачиваемых добровольцев. Она включает в себя определенное количество узлов (узел, в данном случае, представляет собой компьютер с подключенным к нему модемом, ожидающим телефонного звонка), на которых единственным хозяином, так же как и на Bulletin Board System (BBS), является системный оператор узла. Но если BBS является группой абсолютно независимых станций, то FidoNet имеет иерархическую структуру и функционирует в соответствии с политикой (вырабатываемой координаторами) и международным Уставом.

Сеть FidoNet имеет иерархическую структуру. Самым нижним уровнем является *узел*. Все узлы объединяются по следующей схеме: в пределах одного города (района, области) формируется *сеть* (net), общее руководство которой осуществляет *Сетевой Координатор* (Network Coordinator). В пределах одного государства (республики, большой географической области) формируется *регион* (Region), общее руководство которым осуществляет *Региональный Координатор*. В пределах одного материка (или какой-либо большой отдельной части материка) формируется *Зона* (Zone), общее руководство которой осуществляет *Зональный Координатор*.

В настоящее время в FidoNet существует 6 зон (Северная Америка, Европа, Австралия, Латинская Америка, Африка и Азия). Кроме того, существуют специализированные FidoNet - подобные сети, при указании адреса в них в качестве зоны используют условный номер, обозначающий эту сеть (например зона 100, 104 и т.д.). Общей работой FidoNet управляет *Международный Координатор* (International Coordinator) [75].

Передача данных в сети Фидонет происходит согласно протоколу Ftn.

Сетевые услуги Фидонет:

- 1) электронная (сетевая) почта (Netmail);
- 2) группы новостей;
- 3) пересылка файлов.

Медицина в Фидонет

Медицинские ресурсы Фидонет представлены двумя разделами:

- 1) Политематическими медицинскими эхо-конференциями.
- 2) Медицинскими файл-эхо-конференциями.

Из русскоязычных ресурсов наиболее популярны эхо-конференции: SU.MEDIC и RU.MEDIC.PROFY и файл-эхо-конференция AAPPMEDIC.

С помощью технологии Фидонет возможно осуществление заочного телеконсультирования (с использованием электронной почты или тематических эхо-конференций) (рис.9.7).

9.4. НАЦИОНАЛЬНЫЕ МЕДИЦИНСКИЕ СЕТИ

В настоящее время большинство государств имеют собственную специализированную национальную медицинскую компьютерную сеть. Основными задачами такой сети являются:

- обмен методической, юридической, законодательной и научной информацией;
- проведение телемедицинских сеансов и дистанционное обучение;
- координация действий медицинских учреждений и отдельных врачей;
- торговые операции (закупка фармакологических препаратов и т.д.).

```

RUNTIME.BAT - Far
2:465/196.2@fidonet.org T-Mail 2604.DOS/NC 15:25
Detected extended keyboard
Detected XMS v.3.0
Detected EMS v.4.0
Detected Windows v.4.90
? FOSSIL output buffer is less than 2k (512), Janus protocol
Allocating memory for 1000 msg handles
15:25 Rescanning All netmail..
15:25 Messages scanned: 116, New packets created: 1.
15:25 Initializing modem, 57600 bps..
15:25 Initializing modem, 57600 bps..
15:25 Initializing modem, 57600 bps..

Node      Try Mail File Hold St.
▶465/196  0 * 0 0 ...

```

```

Обрать новую область:
area-Описание      Msgs-Новых-Эхо-конференция-
1▶ Netmail Area    116      5 NETMAIL
2                  0       0 DONBASS.SWORDS&ETC A
3                  0       0 RU.ANEKDOT A
4                  0       0 RU.MARTIAL_ARTS A
5                  0       0 RU.MEDIC.PROFY A
6                  0       0 RU.MYTHOLOGY A
7                  0       0 RU.WEAPON.COLD A
8                  0       0 DONBASS.OTTYAG C
9                  0       0 LSV.LOCAL C
10                 0       0 RU.WEAPON C
11                 0       0 SU.MEDIC C
12 Badmail         0       0 BADMAIL Z
13 DUPES          0       0 DUPES Z

dED 2.50a+| RU.MEDIC.PROFY: 0 msgs, 0 unread, 0 personal | 239k | 15:28:11

```

Рисунок 9.7. Программное обеспечение Фидонет: программа связи (T-mail), почтовая программа (Golded)

В качестве примера национальной медицинской компьютерной сети приведем две концепции "УкрМедНет" (Украина) и концепцию "МедНет" (Россия).

Украинская национальная компьютерная сеть "УкрМедНет"

В 1995 году в Украине была утверждена Концепция государственной политики информатизации здравоохранения (указ президента Украины № 186/93 от 31.05.1993 "О государственной политике информатизации в Украине", Постановление Кабинета Министров № 605 від 31.07.1994 "Проблемы информатизации").

В настоящее время существует две концепции "УкрМедНет": Владимирского-Ляха [41] и Майорова-Пономаренко [172].

Концепция Владимирского-Ляха

Предложена концепция общегосударственной медицинской сети, основанной на следующих принципах:

- максимальное использование имеющихся в распоряжении системы отечественного здравоохранения компьютерных и телекоммуникационных средств, а так же программного обеспечения;
- создание сети на базе имеющейся технологии Интернет;
- обеспечение доступности системы для пользователей разной степени подготовки;
- снижение предварительных капиталовложений.

Задачами предлагаемой системы являются:

- 1) Обмен информацией между различными медицинскими учреждениями;
- 2) Организация и проведения телемедицинских консультаций и процедур;
- 3) Проведение сеансов удаленного обучения.
- 4) Оптимизация процессов управления здравоохранением [5,6,20-23].

Таким образом наша система состоит из трех основных разделов: блока информационного обеспечения, блока телемедицины и блока учебных телекомплексов. Организационно общая национальная сеть состоит из двух главных подсетей:

- I. Центральной координационно-управляющей подсети,
- II. Региональной подсети.

Центральная координационно-управляющая подсеть состоит из нескольких объединенных серверов "УкрМедНет", расположенных на базе Министерства здравоохранения Украины.

Каждая региональная подсеть размещается на базах областных медицинских учреждений каждой области Украины.

В состав Центральной координационно-управляющей подсети входит:

- 1) Центральный сервер "УкрМедНет" (располагается на базе вычислительного центра Министерства здравоохранения). Его задача - координация потоков информации в пределах сети.
- 2) Серверы главных отделов (располагается на базе отделов Министерства здравоохранения). Их задача - размещение соответствующей информации в сети.
- 3) Сервер межсетевых связей (располагается на базе вычислительного центра министерства здравоохранения). Его задача - организация и проведение международных и межсетевых сеансов: телемедицинских консультаций, сеансов удаленного обучения, видеоконференций и т.д.

Сценарий деятельности описанной выше подсети следующий: серверы главных отделов размещают в сети те или иные информационные блоки, отражающие деятельность данного отдела. Центральный сервер осуществляет рассылку информационных блоков во все региональные подсети, а так же перенаправляет ответные информационные блоки из региональных подсетей на соответствующие серверы главных отделов. Сервер межсетевых связей, согласно поступающим из региональных подсетей "заказам", подготавливает, организует и координирует международные и межсетевые сеансы связи, теле- и видеоконференции.

Каждая региональная подсеть состоит из следующих звеньев:

1. Региональные координационные серверы, расположенные на базах областных управлений здравоохранением.
2. Узлы, расположенные на базах областных лечебно-профилактических учреждений, высших медицинских учебных заведений III-IV уровня аккредитации и научно-исследовательских институтов.
3. Пользователи (пользователи-персоны, городские и районные лечебно-профилактические учреждения, средние специальные учебные заведения I-II уровня аккредитации).

Сценарий деятельности региональной подсети следующий: координационный сервер получает из центральной подсети информационные блоки и рассылает их согласно тематике по узлам, а так же формирует ответные информационные блоки соответственно данным, получаемым от узлов. Узлы размещают у себя информационные блоки в доступном для всех пользователей виде.

Формирование и наращивание ресурсов предлагаемой системы следует проводить по схеме "сверху-вниз", то есть:

1. Организация локальной сети министерства здравоохранения, которая и будет представлять собой Центральную координационно-управляющую подсеть.
2. Создание главных региональных страниц (в html-коде), рассылка и размещение их на региональных координационных серверах.

3. Каждый узел, подключаясь к региональному серверу, получает специальные инструкции и создает у себя главную гипертекстовую страницу (в html-коде) по утвержденной форме.
4. Пользователи для подключения обязаны зарегистрироваться на сервере того или иного узла. После заполнения анкеты и подтверждения данных узел высылает новому пользователю установочную страницу в html-коде, которую тот размещает у себя и в дальнейшем работает с сетью через нее.

Как уже было сказано выше, рабочая зона предложенной схемы "УкрМедНет" состоит из трех основных разделов: блока информационного обеспечения, блока телемедицины и блока учебных телекомплексов.

Блок информационного обеспечения состоит из нескольких разделов:

- законодательная информация (сюда входят законы, подзаконные акты, инструкции, распоряжения, приказы и т.д. министерства здравоохранения);
- административная информация (сюда входят инструкции, приказы и распоряжения областных и городских управлений здравоохранением);
- методическая информация (сюда входят методические указания и инструкции для использования "УкрМедНет", телемедицинских систем, учебных телекомплексов и т.д.);
- дискуссионная информация (представляет собой тематические форумы и телеконференции);
- общая информация (сюда входят данные о тех или иных событиях в здравоохранении государства и области, объявления о научных конференциях и конгрессах, данные о вакансиях, условия поступления в данные высшие медицинские учебные заведения);
- научная информация (сюда входят полнотекстовые и реферативные электронные версии национальных медицинских журналов, независимо размещаемые данные клинических и теоретических исследований, статьи, рефераты, тезисы конференций и конгрессов и т.д.).

Законодательная и административная информация рассылаются в обязательном порядке на все узлы и, соответственно, всем пользователям. Отчеты о выполнении так же собираются со всех узлов и централизованно отправляются в центральную координационно-управляющую сеть.

Прочие виды информации свободно размещаются в сети в доступном для всех подключенных физических лиц и организаций виде (гипертекстовые документы в html-коде или файлы FTP-сервера). Целесообразно так же создание в рамках сети тематических листов рассылки (к примеру, следующие: "Научные конференции и конгрессы", "Хирургия", "Терапия", "Лекарственные вещества и фармакология" и т.д.). Для реальновременного и отсроченного обсуждения тех или иных проблем необходимо создать систему форумов (теле- или эхоконференций) различной тематики, снабженных выходами (гейтами) на аналогичные форумы в сетях Интернет, Фидонет и т.д.

Ранее нами была предложена структура национальной телемедицинской сети. Представляется вполне возможным разместить указанную структуру на базе "УкрМедНет":

1. Центральный сервер министерства здравоохранения (размещен на базе сервера межсетевых связей). Включает в себя - страницу-заставку; список всех консультантов (с возможностью запроса на вызов специалиста); список всех национальных видеоконференций (с возможностью запроса на проведение видеоконференций); список всех телемедицинских областных серверов и серверов медицинских вузов; выход на международную линию (с возможностью запроса на проведение видеоконференции и вызов специалиста); республиканскую БРС.
2. Сервер областного управления здравоохранения (расположен на базе регионального координационного сервера). Включает в себя - страницу-заставку; список всех областных консультантов (с возможностью запроса на вызов специалиста); список дежурных специалистов (с возможностью немедленной связи с ними по электронной почте, аудиоканалу или видеотелефону); список доступных видеоконференций (с возможностью запроса на проведение видеоконференций), областную БРС; переход на центральный сервер министерства здравоохранения.

3. Сервер медицинского вуза (расположен на базе соответствующего узла). Включает в себя - страницу-заставку; список консультантов (с возможностью запроса на вызов специалиста); список дежурных специалистов (с возможностью немедленной связи с ними по электронной почте, аудиоканалу или видеотелефону); переход на центральный сервер министерства здравоохранения; экспериментальную БРС.

4. Сервер областного лечебно-профилактического учреждения (расположен на базе соответствующего узла). Включает в себя – страницу-заставку; список дежурных консультантов (с возможностью немедленной связи с ними по электронной почте, аудиоканалу или видеотелефону); выход на сервер областного управления здравоохранением.

5). Компьютер консультанта (расположен на базе соответствующего пользователя). Включает в себя - АРМ специалиста (с возможностью пересылки информации по электронной почте и аудиоканалам, участия в видеоконференциях); связь с областным мастером удаленных консультаций и видеоконференций.

б). Компьютер пользователя (расположен на базе соответствующего пользователя) включает в себя - АРМ специалиста (с возможностью пересылки информации по электронной почте и аудиоканалам, участия в видеоконференциях).

Мастер удаленных консультаций и видеоконференций представляет собой автоматизированный программный комплекс, который выполняет следующие задачи:

1. Сбор и систематизация информации о новых видеоконференциях и консультантах.
2. Координация проведения видеоконференций.
3. Сбор запросов на проведение видеоконференций и на вызовы удаленных консультантов.
4. Генерирование и пересылка приглашений на участие в видеоконференциях и вызовы удаленных консультантов в соответствии с полученными запросами.
5. Проведение регулярных административных видеоконференций (селекторных совещаний).

Таким образом, можно сказать, что основной задачей мастера является осуществление взаимодействия между абонентом, ищущим консультанта, и самими консультантом.

Третьим главным разделом "УкрМедНет" является блок учебных телекомплексов. Построение учебных телекомплексов проводится согласно описанной выше шаблонной схеме.

Таким образом, предлагаемая система позволяет обеспечить:

- непрерывный обмен информацией между медицинскими учреждениями;
- своевременное ознакомление с регламентирующими документами, приказами, постановлениями и инструкциями;
- оказание специализированной высококвалифицированной медицинской помощи на расстоянии;
- проведение сеансов удаленного обучения, электронных форумов и конференций.

Предложенная концепция позволяет полностью модернизировать систему информатизации отечественного здравоохранения, максимально используя уже имеющиеся в распоряжении лечебно-профилактических учреждений, учебных заведений, библиотек и научно-исследовательских институтов аппаратные и программные ресурсы.

Концепция Майорова-Пономаренко

Согласно данной концепции "УкрМедНет" имеет трехуровневую структуру.

Первый уровень - состоит из Национального и четырех межрегиональных узлов. Предполагается, что все узлы данного уровня имеют такую же структуру и будут обслуживать 5-6 областей (областные узлы). Они соединяются с Национальным узлом в Киеве (который так же обеспечивает функцию межрегионального узла для Киева и прилегающих областей).

Все межрегиональные узлы соединены с:

- а) национальным узлом;
- б) одним из межрегиональных узлов;
- в) одним из узлов Интернет, который не является частью Сети министерства здравоохранения Украины.

Национальный и межрегиональные узлы обеспечивают подключение к Сети узлов второго уровня и непосредственное подключение главных научных и крупных медицинских центров и университетов.

Второй уровень - формируется на базе областных отделов здравоохранения. Узлы данного уровня соединяются с одним из ближайших межрегиональных узлов. Они обеспечивают связь с Сетью медицинских организаций, расположенных в области.

Третий уровень - районные узлы и пользователи. Они соединены с узлами второго уровня.

Российская национальная медицинская сеть MedNet

Официальное описание сети "MedNet"[159]:

"...Минздравом России в августе 1993 г. произведена регистрация компьютерной сети здравоохранения Российской Федерации...Эта сеть зарегистрирована в Internet под именем mednet.com.

Сеть Mednet представлена как самостоятельная, с правами абонентов в сети аналогично существующим сетям RELCOM, SOVAM TELEPORT, SPRINTNET. Она использует все доступные каналы связи. В Российской Федерации функции администрирования сети делегированы Минздравом России Компьютерному центру здравоохранения Тульской области.

Целью функционирования сети является создание единого информационного пространства для медицинских пользователей и обеспечение процесса информатизации здравоохранения на качественно новом и современном уровне.

Минздрав России принимает информационное пространство сети Mednet как основное, пользующееся государственной поддержкой, и предлагает территориальным органам здравоохранения руководствоваться этим в принятии собственных решений.

В настоящее время серверы сети работают круглосуточно, Имеются узлы федерального уровня в Минздраве России, в Туле и узел ГВЦ Минздрава России. Принимаются предложения от регионов России, прежде всего имеющих подготовленных специалистов, вычислительную технику и каналы связи для развертывания территориальных узлов сети с последующим подключением абонентов к ним. При наличии опыта работы в компьютерных сетях с иной идеологией предлагается рассмотреть возможность развертывания и поддержания шлюзов с Mednet за счет собственных средств и таким образом получить доступ в единое информационное пространство отрасли..."

Цитируется по "Приложению к указанию Минздравмедпрома России от 23.04.96 № 180-У "ПОЛОЖЕНИЕ О КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ MedNet"

"...Общие положения

Целью развертывания компьютерной сети здравоохранения Российской Федерации MedNet является создание единого информационного пространства для органов и учреждений здравоохранения России.

В структуре MedNet имеются федеральные узлы (Минздравмедпром России, ГВЦ Минздравмедпрома России, Тульской области), к которым подключены территориальные узлы, а также абонентские пункты, подключаемые к федеральным и территориальным узлам.

Компьютерная сеть здравоохранения Российской Федерации MedNet пользуется государственной поддержкой и рекомендуется для использования в здравоохранении на всех уровнях.

Компьютерная сеть здравоохранения Российской Федерации зарегистрирована в Internet под именем MedNet с базовым доменом mednet.com и функционирует на федеральном уровне с августа 1993 г. в круглосуточном режиме.

Настоящие правила регламентируют работу всех звеньев MedNet и являются обязательными для администрации, пользователей и обслуживающего персонала...»

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ (Раздел IX)

9.1. Выберите правильное определение термина "компьютерная сеть":

- а) Компьютерная сеть - это система распределенной обработки информации, состоящая как минимум из двух компьютеров, взаимодействующих между собой с помощью специальных средств связи.
- б) Компьютерная сеть - это совокупность компьютеров и периферийных средств, выполняющих одну задачу.
- в) Компьютерная сеть - это компьютеры, объединенные в территориально-распределенную общность и взаимодействующие между собой с помощью специальных средств связи.

9.2. Выберите правильное определение термина "телемедицинская сеть":

- а) это совокупность компьютеров и периферийных средств, выполняющих одну телемедицинскую процедуру.
- б) разновидность компьютерной сети, каждая рабочая станция которой представляет собой телемедицинскую БРС.
- в) система распределенной обработки медицинской информации, состоящая как минимум из двух компьютеров, взаимодействующих между собой с помощью телекоммуникаций.

9.3. Функции компьютеров, входящих в компьютерную сеть:

- а) Обмен методической, юридической и научной информацией, предоставление вычислительных ресурсов и услуг абонентам сети, организация доступа к ресурсам сети.
- б) Управление передачей информации, проведение телемедицинских сеансов и дистанционное обучение, маршрутизация информационных потоков.
- в) Организация доступа к сети, управление передачей информации, предоставление вычислительных ресурсов и услуг абонентам сети.

9.4. Два основных вида компьютерных сетей:

- а) Интернет и интранет.
- б) Локальные и территориально-распределенные.
- в) Телемедицинские и территориально-распределенные.

9.5. Основные виды медицинских ресурсов сети Интернет:

- а) Поли- и монотематические медицинские сайты, ньюс-группы, тематические подсети в пределах Интернет, системы телемедицины на базе технологии Интернет.
- б) Политематические медицинские эхо-конференции, медицинские файл-эхо-конференции.
- в) Сайты лечебно-профилактических учреждений, библиографические базы данных, системы телемедицины на базе технологии Интернет.

9.6. Основные виды медицинских ресурсов сети Фидонет:

- а) Поли- и монотематические медицинские сайты, ньюс-группы, тематические подсети в пределах Интернет, системы телемедицины на базе технологии Интернет.
- б) Политематические медицинские эхо-конференции, медицинские файл-эхо-конференции.
- в) Политематические ньюс-группы, медицинские эхо-конференции, библиографические базы данных.

Уважаемый читатель!

В представленной монографии мы постарались осветить основные вопросы современной общей и частной телемедицины. Так как телемедицина является точкой соединения двух наук - медицины и электроники, то, безусловно, заинтересовавшимся лицам будет полезно ознакомиться со специальной литературой, посвященной вопросам: построения компьютерной техники, информатики, современных средств радиосвязи, спутниковых телекоммуникаций, создания, строения и использования компьютерных сетей и т.д.

Активное внедрение телемедицины позволяет: быстро и эффективно оказывать специализированную плановую и неотложную медицинскую помощь, организовывать консилиумы с виртуальным участием ведущих мировых специалистов, проводить и демонстрировать дистанционно управляемые обследования, диагностические и лечебные манипуляции, хирургические вмешательства; организовывать дистанционные учебные лекции и семинары с демонстрацией редких и атипичных клинических случаев и трансляциями непосредственно из очагов эпидемий, стихийных и техногенных катастроф; проводить электронные научные конференции и форумы; наладить постоянный обмен юридической и методической информацией между медицинскими учреждениями; снизить командировочные расходы, сделать более эффективной службу "санитарной авиации", оптимизировать систему управления здравоохранения.

Стоит отметить, что каждому разделу клинической медицины соответствует раздел телемедицины. Подробному описанию разделов частной телемедицины и будут посвящены наши дальнейшие работы...

ГЛОССАРИЙ

АБОНЕНТ - юридическое или физическое лицо, представляющее *случай клинический* для процедуры телемедицинской.

АДАПТЕР ТУБУСА - адаптер, позволяющий прикреплять видеокамеру к тубусу микроскопа. Используется в телерадиологии.

АДМИНИСТРАТОР СИСТЕМНЫЙ - оператор-программист, ответственный за работоспособность данного сервера.

АДРЕС - уникальный идентификатор, присваиваемый сети или сетевому устройству для того, чтобы другие сети и устройства могли распознать его при обмене информацией.

АДРЕС ИНТЕРНЕТА - см. *Адрес почтовый, адрес хост-компьютера, адрес IP.*

АДРЕС ПОЧТОВЫЙ (MAIL ADDRESSES) - уникальный идентификатор данного объекта (как правило, физического лица), использующийся при работе с электронной почтой. Пример адреса: ivan@ourserver.donetsk.ua.

АДРЕС ХОСТ-КОМПЬЮТЕРА - уникальный идентификатор данного хост-компьютера, состоящий из: индивидуального определителя данного компьютера, определителя владеющей компьютером организации, определителя иерархии доменов (объединений компьютеров и сетей), к которой принадлежит текущий компьютер. Каждому Адресу хост-компьютера соответствует *адрес IP*. Пример адреса: www.ourserver.donetsk.ua.

АДРЕС ЭЛЕКТРОННЫЙ - см. *Адрес почтовый.*

АДРЕС IP - уникальный идентификатор (номер), присвоенный данному компьютеру, подключенному к сети. Состоит из четырех цифр (каждая от 1 до 254), разделенных между собой точками. Каждому Адресу IP соответствует *адрес хост-компьютера*.

АДРЕС URL - стандартизованное полное описание местонахождения того или иного объекта в Интернет с указанием имени хост-компьютера (абсолютная ссылка), пути к нужному каталогу, подкаталога, имени файла (относительная ссылка). Пример адреса: <http://www.ourserver.donetsk.ua/~mypage>.

АЛГОРИТМ - набор упорядоченных шагов для решения той или иной задачи.

АНОНИМУС - см. *Сервер FTP.*

АССИСТИРОВАНИЕ УДАЛЕННОЕ (ДИСТАНЦИОННОЕ) - см. *Манипулирование дистанционное.*

АЦП (ANALOG DIGITAL CONVERTOR, ADC, АНАЛОГОВО-ЦИФРОВОЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ) - аппаратно-программный комплекс, предназначенный для преобразования аналогового сигнала в цифровой код, т.е. каждому значению напряжения входного аналогового сигнала соответствует определенное значение выходного цифрового кода.

БАЗА ДАННЫХ – множество совместно обрабатываемых данных, используемых в прикладной системе.

БАЙТ - единица измерения информации. 1 байт = 8 *битам*.

БИМ-СПЛИТЕР (РАСЩЕПИТЕЛЬ ЛУЧА) - устройство, позволяющее придать изображению, полученному с помощью видеокамеры, вид как при реальной офтальмо- или отоскопии.

БИОРАДИОТЕЛЕМЕТРИЯ - регистрация и дистанционное исследование физиологических данных на расстоянии посредством радиосвязи. Б. позволяет регистрировать динамику физиологических показателей непрерывно в течение длительного времени и в реальной окружающей обстановке. Синонимы: телеметрия, биотелеметрия.

БИТ - один из двух знаков (0 или 1), используемые в двоичной системе счисления. Группа битов числом 8 (*байт*) используется для представления любых типов информации, в том числе букв алфавита и цифр от 0 до 9.

БИТ/С (БИТ В СЕКУНДУ) - единица измерения скорости передачи данных. Количество битов, передаваемых в 1 секунду.

БЛОК ПЕРЕДВИЖНОЙ - разновидность *базовой рабочей станции (БРС)*, смонтированная на передвижном столе. Таковую БРС можно легко перемещать из одного помещения в другое (кабинет врача, палата больного, диагностический кабинет).

БОД - единица измерения скорости передачи данных. 1 бод равен одному циклу передачи данных в секунду. Обычно используется для описания скорости модема.

БОЛЮС ДАННЫХ - короткая, быстрая передача относительно небольшого пакета информации.

БРАНДМАУЭР - средство защиты компьютера, включенного в сеть. Система (маршрутизатор), сконфигурированная для фильтрации нежелательных *пакетов*.

БРОУЗЕР - прикладная программа, которая, взаимодействуя с WWW, получает затребованные документы, интерпретирует данные и отображает содержимое документов на экране.

БРС (БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ СТАНЦИЯ) - комплекс аппаратуры и программного обеспечения, представляющий собой многопрофильное и многозадачное рабочее место специалиста с возможностями ввода, обработки, преобразования, вывода, классификации и архивирования общепринятых видов клинической медицинской информации и проведения телемедицинских процедур.

БРТМ - см. *Биорадиотелеметрия.*

ВИДЕОКОНФЕРЕНЦИЯ - разновидность *телеконференции*, проводимая в режиме реального времени с помощью компьютеров, оборудованных видеокамерами и особыми видеоплатами. В процессе дискуссии ее участники могут непосредственно наблюдать друг друга на мониторах собственных компьютеров.

ВИДЕОФОН - не входящее в состав компьютера или системы для видеоконференций приспособление для двусторонней аудио-видео связи.

ВИДЕОХИРУРГИЯ - см. *Манипулирование дистанционное*.

ВИДЕОЭКЗАМЕН - контрольная работа обучающегося с гибкой, способной меняться в любой отрезок времени базой данных, находящейся под постоянным контролем экзаменатора.

ВРЕМЯ ПЕРЕСЫЛКИ (ПЕРЕДАЧИ) – интервал времени от начала передачи данных до ее полного завершения.

ГЕИТ - 1. Программная система, выполняющая преобразование информации из одного формата в другой. 2. Выделенный компьютер для прямого подключения к Интернет.

ГИПЕРССЫЛКА - слово, группа слов или графическое изображение гипертекстового документа, обратившись к которому (посредством нажатия мыши), можно загрузить новый документ.

ГИПЕРТЕКСТ - документ в стандарте ASCII, дополненный командами *HTML* и соответственно снабженный логической структурой, графическими или мультимедийными объектами (гипермедиа-документ), *Гиперссылками*. Документ *WWW*.

ГРУППА НОВОСТЕЙ (ЭХО-КОНФЕРЕНЦИЯ) - сетевая система, которая объединяет ряд компьютеров (получающих и распространяющих сетевые новости) и представляет собой средство для обмена информацией и проведения заочных дискуссий в группах пользователей. Данный вид сетевого сервиса обеспечивает пересылку сообщений пользователей на компьютеры всех участников данной телеконференции.

ДАННЫЕ - представленная в цифровой форме информация, включающая речь, текст, факсимильные сообщения, динамические изображения (видео) и т.п.

ДИАЛОГ – в вычислительной технике: взаимодействие между человеком, вводящим информацию, и реагирующей на это машиной. Под диалогом также понимается обмен сигналами между компьютерами, поддерживающими связь в сети.

ДИГИТАЛЬНЫЙ - см. *Цифровой*.

ДОМЕН - группа компьютеров, имеющих общую часть в Адресе Интернет (доменном имени). См. *Хост-компьютер*.

ДОСТУП УДАЛЕННЫЙ - вариант подключения к *компьютерной сети* по телефонной линии через *модем*.

ЖУРНАЛ - файл, хранящий записи регистрации. Этот файл может иметь текстовый формат или формат базы данных.

ЗАЩИТА ДАННЫХ – процесс обеспечения сохранности, целостности и надежности обработки и хранения данных.

ИМЯ ДОМЕННОЕ - см. *Адрес хост-компьютера*.

ИМЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ (LOGIN) - персональный идентификатор пользователя. Обычно это имя, инициалы или их произвольная комбинация. Необходимо для регистрации при входе в сеть. Устанавливается пользователем.

ИНТЕРАКТИВНЫЙ - происходящий в режиме диалога.

ИНТЕРНЕТ - см. *Internet*.

ИНТЕРФЕЙС – средства сопряжения функциональных элементов сети. Различают аппаратные и программные интерфейсы.

ИНСТРУКТАЖ - *телемедицинская процедура*, обеспечение физического лица (например, санитаря) односторонней видео- и голосовой связью с консультантом для получения рекомендаций по оказанию первой медицинской помощи. Применяется в военной медицине, медицине катастроф, в службе "Скорой помощи" до приезда дежурной бригады.

ИНТРАНЕТ - *локальная сеть* с использованием протокола TCP/IP.

КАНАЛ - путь передачи электрических сигналов (информации) между двумя или несколькими точками.

КАНАЛ РЕЧЕВОЙ – *канал связи* для передачи речи. Обычно используется частота 300-3100 Герц.

КАНАЛ СВЯЗИ - носитель для передачи информации. Может быть физическим (кабель) или представлять собой определенный диапазон передачи электромагнитного сигнала на одной или нескольких частотах в пределах общей полосы пропускания электромагнитного спектра.

КЛИЕНТ – компьютер в локальной компьютерной сети, обращающийся к совместно используемым ресурсам, которые предоставляются *сервером*.

КЛИЕНТ-СЕРВЕР - архитектура сетевой системы, состоящая из двух программ: клиент - на компьютере пользователя, сервер - на удаленном компьютере. Программа-клиент позволяет компьютеру пользователя связываться с удаленным компьютером и получать сетевые услуги.

КОМПЬЮТЕР - аппаратно-программный комплекс для обработки и хранения всех видов оцифрованной информации. Состоит из: устройств ввода-вывода информации, системного блока (основной микропроцессор, оперативная память, электронные схемы (контроллеры) центральных и периферических устройств), накопителей информации, *операционной системы*, программ для обработки информации.

КОМПЬЮТЕР БОРТОВОЙ – компьютер, сконструированный внутри другого устройства.

КОМПЬЮТЕР ВСТРОЕННЫЙ - см. *Компьютер бортовой*.

КОНТРОЛЬ КАМЕРЫ - самостоятельное управление видеокамерой *консультантом* во время *видеоконференции*.

КОНСУЛЬТАНТ - специалист или группа специалистов, рассматривающих *клинический случай*.

КОНСУЛЬТИРОВАНИЕ УДАЛЕННОЕ - *телемедицинская процедура*. Процесс обсуждения конкретного клинического случая абонентом и консультантом с целью оказания высококвалифицированной неотложной или плановой медицинской помощи, причем абонент и консультант разделены географическим расстоянием.

КОНСУЛЬТИРУЕМЫЙ - см. *Абонент*.

КОНСУЛЬТАЦИЯ ЗАОЧНАЯ - см. *Консультация отложенная*.

КОНСУЛЬТАЦИЯ ОН-ЛАЙН - см. *Консультация экстренная*.

КОНСУЛЬТАЦИЯ ОТЛОЖЕННАЯ (КОНСУЛЬТАЦИЯ ОФ-ЛАЙН) - разновидность *удаленного консультирования*, происходящая без использования реальных систем внутрисетевого общения (видеосвязи, чат-режима и т.д.). Для общения консультант и абонент используют электронную почту, FTP-серверы, форумы на базе Internet). В клинической практике используется для оказания плановой медицинской помощи.

КОНСУЛЬТАЦИЯ ПЛАНОВАЯ - см. *Консультация отложенная*.

КОНСУЛЬТАЦИЯ ОФ-ЛАЙН - см. *Консультация отложенная*.

КОНСУЛЬТАЦИЯ УДАЛЕННАЯ - процесс обсуждения конкретного *клинического случая абонентом* и *консультантом* с использованием систем для *удаленного консультирования*. К.У. разделяются на *консультации экстренные* и *консультации отложенные*.

КОНСУЛЬТАЦИЯ ЭКСТРЕННАЯ (КОНСУЛЬТАЦИЯ ОН-ЛАЙН) - разновидность *удаленного консультирования*, проводимая с использованием реальных систем внутрисетевого общения: видеосвязи, чат-режима, ICQ и т.д. В клинической практике используется для оказания неотложной (ургентной) медицинской помощи.

КОНТРОЛЬ ДАННЫХ – аспект безопасности информации: активное слежение за тем, кто и как получает, обрабатывает и передает данные.

КОНФИГУРАЦИЯ – полный набор характеристик, связанных между собой аппаратных средств (как в пределах одного компьютера, так и в пределах компьютерной сети – схема соединения ее элементов).

КООРДИНАТОР - специалист с высшим медицинским образованием и знанием компьютерных технологий на уровне пользователя, который обеспечивает бесперебойную работу по проведению телемедицинских процедур.

ЛВС - см. *Сеть локальная*.

ЛИНИЯ ВЫДЕЛЕННАЯ - высокоскоростная линия связи (как правило - телефонная), выделенная для подключения к сети.

ЛИНИЯ СВЯЗИ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКАЯ - это вид связи, при котором информация передается по оптическим диэлектрическим волноводам, известным под названием "оптическое волокно".

ЛИНИЯ ЦИФРОВАЯ – линия связи, передающая информацию только в двоичном коде (цифровом формате). Чтобы свести к минимуму искажения и шума, цифровая линия периодически регенерирует сигнал в процессе передачи с помощью повторителей.

ЛОГИН - см. *Имя пользователя*.

МАГИСТРАЛЬ - см. *Сеть опорная*.

МАНИПУЛИРОВАНИЕ ДИСТАНЦИОННОЕ - *телемедицинская процедура*. Дистанционное управление лечебной и диагностической аппаратурой, в частности, эндоскопическими хирургическими комплексами, микроскопами, офтальмологическими приборами и т.д. Составная часть *теле- или видеохирургии*.

МАРШРУТИЗАТОР - система, отвечающая за принятие решений о выборе одного из нескольких путей передачи данных в *компьютерной сети*. Для выполнения этой задачи используются маршрутизируемые протоколы, содержащие информацию о сети, и алгоритмы выбора наилучшего пути на основе нескольких критериев, называемых метрикой маршрутизации ("routing metrics").

МАРШРУТИЗАЦИЯ - это процесс управления движением *электронной почты и пакетов* в *Сети компьютерной*.

МОДЕМ - периферийное устройство для обмена информацией между удаленными компьютерами по телефонным линиям. Отправляющий модем принимает последовательность импульсов из компьютера, модулирует какой-либо из параметров (амплитуду, частоту или фазу) аналогового сигнала для передачи данных через аналоговую среду (телефонную линию); принимающий модем выполняет обратное преобразование, восстанавливая цифровые данные на основе полученного из линии аналогового сигнала.

МОНИТОРИНГ - *телемедицинская процедура*, разновидность *телеметрии*, удаленная регистрация физиологических показателей у людей, заведомо страдающих тем или иным заболеванием. Системы для мониторинга: 1) системы внутрибольничного мониторинга; 2) системы бытового мониторинга ("домашняя телемедицина"); 3) системы передвижного мониторинга.

МОСТ - устройство, соединяющее две или несколько физических *компьютерных сетей* и передающее пакеты из одной сети в другую.

НЕЙРОКОМПЬЮТЕР - 1. (мед.) Вычислительная система, представляющая собой модель взаимодействия клеточного ядра, аксонов и дендритов, связанных синаптическими связями (синапсами), т.е. модель биохимических процессов, протекающих в нервной ткани. 2. (мат.стат.) Вычислительная система,

автоматически формирующая описание характеристик случайных процессов или их совокупности, имеющих сложные, зачастую априори неизвестные функции распределения.

НЕЙРОСЕТЬ - см. *Сеть нейронная*.

ОБРАБОТКА ДИСТАНЦИОННАЯ – использование компьютера и оборудования связи для доступа к компьютеру или файлам вычислительной машины, расположенной в другом месте.

ОБУЧЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОЕ - *телемедицинская процедура*, разновидность учебного процесса, при котором либо преподаватель и аудитория, либо учащийся и источник информации разделены географически. Для обеспечения сеансов дистанционного обучения используются компьютерные и телекоммуникационные технологии, в том числе Интернет.

ОЦИФРОВКА - процесс преобразования информации в цифровой код. См. *АЦП*.

ПАКЕТ - сгруппированный и закодированный блок различных данных, формируемый и пересылаемый от одного компьютера другому в процессе функционирования сети.

ПАРА ВИТАЯ (ВИТОЙ КАБЕЛЬ) – кабель, состоящий из двух отдельных изолированных проводов, скрученных вместе. Один из проводов служит для передачи сигнала, а другой – для заземления. Используется для снижения помех и более качественной передачи данных.

ПАРОЛЬ - уникальная строка символов, вводимая пользователем как идентификационный код, который система сравнивает с образцами, хранящимися в специальном списке. Пользователь получает доступ к системе и определенные права для работы в ней, если пароль введен правильный.

ПАРОЛИРОВАНИЕ - один из способов ограничения доступа к компьютерной системе и ее файлам.

ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ - передача информации из устройства-передатчика в устройство-приемник электронным способом.

ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ ЦИФРОВАЯ - передача информации, закодированной в виде последовательности бит, в отличие от передачи изменяющегося (аналогового) сигнала по каналу связи.

ПЛАТА ЗА ПОДКЛЮЧЕНИЕ – денежная сумма, которую пользователь платит за подключение к коммерческой службе связи.

ПОВТОРИТЕЛЬ (РЕПЕАТЕР) - устройство, которое передает электрические сигналы из одного кабеля в другой без маршрутизации или фильтрации пакетов.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ АНОНИМНОЕ - сетевая функция, разрешающая удаленный доступ к ресурсам компьютера по учетной записи без предъявления имени и пароля с правами, определяемыми этой учетной записью.

ПОДСЕТЬ - набор конечных и промежуточных систем, управляемых одним административным *доменом* и использующих единый протокол доступа к сети.

ПОЛУДУПЛЕКСНЫЙ - устройство или канал, способный в каждый момент только передавать или принимать информацию. Прием и передача, таким образом, должны выполняться поочередно.

ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ - потребитель конкретных программных и аппаратных средств.

ПОРТ – пункт назначения для аппаратной части, позволяющий процессору поддерживать связь с периферийным оборудованием.

ПОСТАВЩИК УСЛУГ ИНТЕРНЕТА (ПРОВАЙДЕР) - компания, специализирующаяся на обеспечении доступа к Интернет для других компаний и частных лиц и предоставляющая различные виды сетевых услуг.

ПОЧТА ЭЛЕКТРОННАЯ - сетевая услуга, обеспечивающая передачу сообщений (писем) и закодированных файлов от одного пользователя другому (причем оба пользователя должны иметь определенные *адреса почтовые*).

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ АНАЛОГОВО-ЦИФРОВОЙ - см. *АЦП*.

ПРОВАЙДЕР - см. *Поставщик услуг Интернета*.

ПРОТОКОЛ - программное обеспечение, с помощью которого происходит обмен данными и обеспечивается взаимодействие между компьютерами, объединенными в единую сеть.

ПРОЦЕДУРА ТЕЛЕМЕДИЦИНСКАЯ - стандартная последовательность совместных действий *абонента, консультанта* и вспомогательного персонала, происходящая по шаблонному сценарию с использованием компьютерной и телекоммуникационной техники и имеющая строго определенную цель. В настоящее время выделяют следующие основные виды П.Т.: *удаленное консультирование, дистанционное обучение, мониторинг, дистанционное манипулирование, инструктаж*.

РАБОЧАЯ ГРУППА - см. *Сеть локальная*.

РАСПОЗНАВАНИЕ ОБРАЗОВ – технологии идентификации объектов с помощью компьютера, создание компьютерных моделей изображений или звука, запись их в двоичном виде и сравнение с имеющимися образцами.

РЕАЛЬНОВРЕМЕННОЙ - передача аудио- и видеoinформации одновременно с задержкой не более долей секунды.

РЕПИТЕР - см. *Повторитель*.

РЕСУРСЫ - все объекты Интернет: файлы различного формата, домашние страницы, адреса и т.д.

РОУТЕР - см. *Маршрутизатор*.

СВЯЗЬ ОБРАТНАЯ – возвращение части выводимой информации на входной канал той же системы.

СВЯЗЬ ТЕЛЕФОННАЯ – технология преобразования звука в электрические сигналы, их передача в другое место и обратное преобразование в звук.

СВЯЗЬ ЦИФРОВАЯ – обмен данными, выраженными в двоичном коде (цифровом формате).

СЕРВЕР - составная часть *Сети компьютерной*. Удаленный компьютер, на котором размещены информация и специальная программа для установки связи и обмена данными с компьютерами пользователей.

СЕРВЕР БАЗЫ ДАННЫХ – разновидность *сервера*. Служит для хранения *базы данных* коллективного пользования и для обработки запросов к ней, поступающих от пользователей данной *компьютерной сети*.

СЕРВЕР ПОИСКОВЫЙ - разновидность программы-сервера (см. *Клиент-сервер*), служащая для поиска необходимой информации на текущем или иных компьютерах, подключенных в сеть.

СЕРВЕР ПОЧТОВЫЙ - разновидность программы-сервера (см. *Клиент-сервер*), служащая для обеспечения сетевой услуги *Электронная почта*.

СЕРВЕР ФАЙЛОВЫЙ - см. *Сервер FTP*.

СЕРВЕР FTP - разновидность сервера. Предоставляет услуги по передаче файлов любого формата. Сервер FTP анонимный - разновидность Сервера FTP, позволяющая пользователям осуществлять работу с файлами не будучи внесенными в список пользователей данного хост-компьютера.

СЕРВЕР FTP АНОНИМНЫЙ - см. *Сервер FTP*.

СЕРВИС-ПРОВАЙДЕР - см. *Поставщик услуг Интернета*.

СЕТЕВЫЕ НОВОСТИ - см. *Телеконференция*.

СЕТЕВОЙ ПРОТОКОЛ - см. *Протокол*.

СЕТЕВАЯ ПУБЛИКАЦИЯ - размещение определенных данных (статьи, книги и т.д.) в виде *Гиперссылки* или *Домашней страницы*.

СЕТЬ КОМПЬЮТЕРНАЯ - комплекс программных и аппаратных средств, позволяющих объединенным ими компьютерам (*рабочим станциям*) обмениваться, накапливать и обрабатывать информацию. Для соединения компьютеров используются модемы, сетевые платы и кабели.

СЕТЬ КОРПОРАТИВНАЯ - разновидность *Сети компьютерной*, использующая протокол TCP/IP, подключенная к *Интернет* и оснащенная дополнительной специальной защитой (firewall) или другими средствами в пределах организации.

СЕТЬ ЛОКАЛЬНАЯ (LAN) - разновидность *Сети компьютерной*, объединяющая компьютеры в пределах одной или нескольких организаций. Для соединения, как правило, используются сетевые платы и кабели.

СЕТЬ НЕЙРОННАЯ - разновидность *Сети компьютерной* с конечным числом слоёв из однотипных элементов - аналогов нейронов с различными типами связи между слоями. Компьютерная сеть, состоящая из *нейрокомпьютеров*.

СЕТЬ ОПОРНАЯ (ВАСКВОНЕ, МАГИСТРАЛЬ, БЭКБОН) - первичный механизм связи в иерархической распределенной системе. Все системы, связанные с промежуточной системой магистрали, обеспечивают возможность соединения с любой другой системой, подключенной к магистрали.

СЕТЬ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКАЯ - разновидность *компьютерной сети*, каждая *рабочая станция* которой представляет собой телемедицинскую *БРС*.

СЕТЬ ТЕРРИТОРИАЛЬНО-РАСПРЕДЕЛЕННАЯ (WAN) - разновидность *компьютерной сети*. Представляет собой объединение нескольких *локальных сетей*, географически удаленных друг от друга.

СЕТЬ ШИРОКОПОЛОСНАЯ - широкополосная технология, способная обеспечить одновременную передачу голоса, данных, видео. Обычно это осуществляется путем мультиплексирования с разделением частот. Широкополосная технология позволяет нескольким сетям использовать один общий кабель трафик одной сети, не оказывая влияния на передачу сигналов другой сети, поскольку обмен данными происходит на разных частотах.

СИМВОЛ – цифра, буква, знак пунктуации, специальный знак или управляющий код, который может быть представлен 1 *байтом*.

СИСТЕМА ИМЕН ДОМЕНОВ (DNS) - см. *Адрес хост-компьютера*.

СИСТЕМА ОПЕРАЦИОННАЯ – базисное программное обеспечение, которое организует и обслуживает работу компьютера и его периферийных устройств.

СИСТЕМА ТЕЛЕМЕДИЦИНСКАЯ - совокупность базовых рабочих станций, объединенных линиями связи, предназначенная для выполнения данной клинической или научной задачи с помощью телемедицинских процедур.

СИСТЕМА ЭКСПЕРТНАЯ – разновидность прикладной программы, которая решает проблемы, рекомендует и принимает решения в конкретной области знаний, исходя из определенных знаний и аналитических правил, заложенных в нее экспертами в данной области. Э.С. включает дополнительные средства в виде пользовательских интерфейсов и средств обоснования решений.

С-КРЕПЛЕНИЕ - универсальный адаптер, позволяющий прикреплять видеокамеру к практически любому медицинскому визуализирующему прибору.

СЛУЧАЙ КЛИНИЧЕСКИЙ - набор медицинской информации, представленный в стандартном цифровом виде.

СОЕДИНЕНИЕ ВЫДЕЛЕННОЕ - см. *Соединение постоянное*.

СОЕДИНЕНИЕ КОММУТИРУЕМОЕ - вариант соединения с Интернет через *Шлюз Провайдера*, предоставляемый во временное пользование.

СОЕДИНЕНИЕ ПОСТОЯННОЕ - вариант соединения с Интернет с помощью специально выделенного компьютера (*Шлюза* или *IP-маршрутизатора*). Соединение осуществляется по выделенной телефонной линии. Шлюз, как часть общей архитектуры Интернет, должен быть доступен постоянно.

СОЕДИНЕНИЕ ПРЯМОЕ - см. *Соединение постоянное*.

СОЕДИНЕНИЕ СЕАНСОВОЕ - см. *Соединение коммутируемое*.

СПИСОК РАССЫЛКИ - сетевая услуга на основе *Электронной почты*, позволяющая вести дискуссию группе пользователей, объединенных общими интересами: созданное сообщение или закодированный файл автоматически рассылаются всем пользователям, внесенным в специальный лист (список).

СПОСОБНОСТЬ ПРОПУСКНАЯ – скорость, с которой канал связи может передавать информацию. Единица измерения – бит в секунду (см. *Бит/с*).

СРЕДСТВА ПРОСМОТРА - см. *Броузер*.

СРЕДСТВА СЕТЕВЫЕ ПРОГРАММНЫЕ – программное обеспечение, которое осуществляет управление работой *компьютерной сети* и обеспечивает соответствующий *интерфейс с пользователями*.

СРЕДСТВА СЕТЕВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ - это различные устройства, обеспечивающие объединение компьютеров в единую *компьютерную сеть*.

СТАНЦИЯ РАБОЧАЯ - комбинация устройств ввода-вывода информации и вычислительных аппаратных средств (персональный компьютер+набор периферийных устройств), используемых отдельным пользователем *компьютерной сети*.

СТАНЦИЯ РАБОЧАЯ БАЗОВАЯ - см. *БРС*.

СТРАНИЦА ДОМАШНЯЯ - документ *WWW*, на котором собраны произвольная информация и *гиперссылки* по определенной теме. Обычно такой документ создается с помощью *HTML*.

СТРАНИЦА СТАТИЧЕСКАЯ - предварительно подготовленные страницы в *HTML*-формате, отправляемые клиенту по запросу. На таких страницах не выполняются специальные действия.

ТЕЛЕАССИСТИРОВАНИЕ - см. *Манипулирование дистанционное*.

ТЕЛЕЗДОРОВЬЕ - (от англ. "telehealth") использование телекоммуникационных и компьютерных информационных технологий в профилактической медицине, организации здравоохранения, обучении.

ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ – собирательный термин, описывающий способы и формы электронной передачи информации любого типа, включая данные, телеизображения, звук, факсимильные документы и т.п.

ТЕЛЕКОНФЕРЕНЦИЯ – сетевая система, которая объединяет ряд компьютеров и представляет собой средство для обмена информацией и проведения заочных дискуссий в группах пользователей. Данный вид сетевого сервиса обеспечивает пересылку сообщений пользователей на компьютеры всех участников данной телеконференции. Используется прежде всего для заочного телеконсультирования.

ТЕЛЕКОНФЕРЕНЦ-СВЯЗЬ - технология комплексного использования аудио-, видео- или компьютерного оборудования, объединенного системой связи, позволяющая общаться - проводить совещания, конференции, консультации и т.п. – людям, находящимся в различных местах.

ТЕЛЕМАТИКА - (от франц. "telematique") деятельность, услуги и системы, связанные с оказанием медицинской помощи на расстоянии посредством информационно-коммуникационных технологий, направленные на содействие развитию мирового здравоохранения, осуществление эпидемиологического надзора и предоставление медицинской помощи, а также обучение, управление и проведение научных исследований в области медицины.

ТЕЛЕМЕДИЦИНА - (греч. «tele» - дистанция, лат. «mederi» - излечение) это отрасль медицины, которая использует телекоммуникационные и электронные информационные технологии для оказания медицинской помощи на расстоянии.

ТЕЛЕМЕДИЦИНА ДОМАШНЯЯ - 1. Диагностическо-лечебные приборы, интегрируемые с помощью домашнего персонального компьютера и предназначенные для оказания медицинской само- и взаимопомощи в бытовых условиях. 2. Разновидность мониторинга - диагностические системы для сбора, накопления и дистанционной передачи информации о состоянии тех или иных физиологических параметров пациента, находящегося на амбулаторном лечении.

ТЕЛЕМЕДИЦИНА, КЛАССИФИКАЦИЯ - все телемедицинские системы разделены на две основные группы: 1) средства удаленного консультирования, диагностики и обучения; 2) средства удаленного мониторинга жизненных функций (биорадиотелеметрические системы). Также, можно выделить следующие виды телемедицинских систем: 1) системы удаленного консультирования; 2) системы удаленного управления диагностической и лечебной аппаратурой; 3) системы дистанционного обучения; 4) системы внутрибольничного мониторинга; 5) системы внебольничного мониторинга; 6) системы биорадиотелеметрии. Территориально различают телемедицинские системы: 1) внутрибольничные; 2) городские; 3) областные (региональные); 4) национальные; 5) международные.

ТЕЛЕМЕДИЦИНА, ПРЕДМЕТ - передача посредством телекоммуникаций и компьютерных технологий всех видов медицинской информации между отдаленными друг от друга пунктами, в которых находятся пациенты, врачи, другие представители здравоохранения, а так же между отдельными медицинскими учреждениями.

ТЕЛЕМЕДИЦИНА, ПРЕДМЕТНЫЕ ОБЛАСТИ - технологии, медицинское образование, медицинская наука, здравоохранение, специальные области знаний и деятельности, смежные области знаний и деятельности.

ТЕЛЕ + [МЕДИЦИНСКАЯ ДИСЦИПЛИНА] - композитный термин, обозначающий использование всех известных видов телемедицинских систем в данной отрасли медицины. См. *телепатология, телехирургия, телеэндоскопия*.

ТЕЛЕМЕТРИЯ - см. *Биорадиотелеметрия*.

ТЕЛЕМИКРОСКОПИЯ - компонент телепатологии, полный доступ *консультанта* ко всем функциям управления диагностической аппаратурой (микроскопом).

ТЕЛНЕТ - см. *Telnet*.

ТЕЛЕПАТОЛОГИЯ - раздел *телемедицины*, проведение гистологического исследования на расстоянии с использованием компьютерных и телекоммуникационных технологий.

ТЕЛЕРАДИОЛОГИЯ - раздел *телемедицины*, занимающийся пересылкой изображений.

ТЕЛЕХИРУРГИЯ - раздел *телемедицины*, изучающий использование всех известных видов телемедицинских систем для оказания плановой и неотложной медицинской помощи. Составной частью Т. является *манипулирование дистанционное*.

ТЕЛЕ-ЭКГ - раздел *телемедицины*, процесс передачи данных электрокардиографии по линиям связи с целью *удаленного консультирования*.

ТЕЛЕЭНДОСКОПИЯ - раздел *телемедицины*, проведение удаленного эндоскопического исследования с реальновременным или отсроченным консультированием с использованием компьютерных и телекоммуникационных технологий. Телеэндоскопия может быть неотложной (реальновременной) и отсроченной.

ТЕХНОЛОГИЯ – реализация научных и технических знаний в процессе разработки и создания машин и методов, улучшающих условия существования людей или увеличивающих эффективность человеческой деятельности.

ТОПОЛОГИЯ - структура связей между основными функциональными элементами *компьютерной сети*.

ТОПОЛОГИЯ ШИННАЯ - рабочие станции и сетевые устройства *компьютерной сети*, которые с помощью сетевых адаптеров подключаются к общей магистрали (шине, кабелю). В процессе работы сети информация от передающей станции поступает на адаптеры всех рабочих станций, однако воспринимается только адаптером той рабочей станции, которой она адресована.

ТОПОЛОГИЯ ЗВЕЗДООБРАЗНАЯ - все рабочие станции и сетевые устройства *компьютерной сети* подключены к центральному узлу коммутации (сетевому серверу), через который происходит обмен всей внутрисетевой информацией.

ТОПОЛОГИЯ КОЛЬЦЕВАЯ - все рабочие станции и сетевые устройства *компьютерной сети* соединены замкнутым каналом передачи данных в виде кольца или петли. Информация передается последовательно между рабочими станциями до тех пор, пока не будет принята получателем и затем удалена из сети.

УЗЕЛ - стык, соединение какого-либо типа. В телемедицинской сети - отдельная БРС, наделенная правами подключать и отключать новых пользователей. В локальных вычислительных сетях: устройства, входящее в состав сети, способное передавать информацию другим сетевым устройствам. В древовидных структурах данных (используемых в управлении базами данных и объектно-ориентированным программировании): структура размещения информации, в которой узел – элемент, имеющий связи с одним или несколькими нижележащими (дочерними) узлами.

УЗЕЛ ЦЕНТРАЛЬНЫЙ – коммутационный центр, где происходит стыковка линий связи и потоков информации разных пользователей данной информационной (телемедицинской) системы.

УКАЗАТЕЛЬ РЕСУРСОВ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ (URL, UNIFORM RESOURCE LOCATOR) - см. *Адрес URL*.

УСЛУГА ТЕЛЕМЕДИЦИНСКАЯ - это разновидность медицинской услуги; действия медицинского персонала по удовлетворению потребностей пациентов в восстановлении и поддержке здоровья с использованием диагностических, лечебных и обучающих систем, созданных с помощью компьютерных и телекоммуникационных технологий.

УСТРОЙСТВА ПЕРИФЕРИЙНЫЕ - всякое устройство в компьютере, не являющееся центральным процессором.

ФАЙЛ – записанная на носитель электронной информации организационная последовательность *байтов*, поддерживаемая *операционной системой* и идентифицируемая именем.

ФИДО (ФИДОНЕТ) - см. *Fidonet*.

ФТП - см. *FTP*.

ХАКЕР - человек, использующий *Сеть компьютерную* для несанкционированного доступа к тем или иным данным.

ХОСТ - см. *Хост-компьютер*.

ХОСТ-КОМПЬЮТЕР - компьютер, включенный в сеть и предоставляющий различные виды сетевого сервиса.

ЦИФРОВОЙ - двоичная информация, выводимая из компьютера или терминала. В коммуникационной сфере дискретная (импульсная) передача информации (в отличие от непрерывной аналоговой).

ЧАТ - см. *IRC (Internet Relay Chat)*.

ШИНА - путь (канал) передачи данных. Обычно шина реализована в виде электрического соединения с одним или несколькими проводниками и все подключенные к *шине* устройства получают сигнал одновременно.

ШЛЮЗ - см. *Gateway*.

ШЛЮЗ ПОЧТОВЫЙ - компьютер, соединяющий две или более системы *электронной почты* (существенно отличающиеся почтовые системы двух различных *компьютерных сетей*) и передающий сообщения между ними.

BBS (BULLETIN BOARD SYSTEM (SERVICE)) - т.н. "электронная доска объявлений", один из видов сетевых услуг, заключающийся в автоматическом приеме сообщений по модему и обслуживании запросов на их получение и просмотр.

BULLETIN BOARD SYSTEM (SERVICE) - см. *BBS*.

CHAT - см. *IRC (Internet Relay Chat)*.

DIGITAL - см. *Цифровой*.

DIALUP - см. *Соединение коммутируемое*.

DNS - см. *Система имен доменов*.

E-HEALTH - синоним терминов *Телездоровье* и *Телематика* (см.).

E-MAIL - см. *Почта электронная*.

ETHERNET - стандарт организации *локальных сетей*, описанный в спецификациях IEEE и других организаций. Обычно использует полосу 10-100 Mbps.

FIDONET (FIDO, ФИДОНЕТ, ФИДО) - разновидность *Сети компьютерной*. Глобальная некоммерческая сеть, имеющая иерархическую структуру и функционирующая в соответствии с политикой координаторов и международным Уставом. Иерархия: нижний уровень - узел; все узлы объединяются по следующей схеме: в пределах одного города (региона) формируется сеть (net), общее руководство которой осуществляет Сетевой Координатор (Network Coordinator), в пределах одного государства (республики) формируется регион (Region), общее руководство которым осуществляет Региональный Координатор, в пределах одного материка формируется Зона (Zone), общее руководство которой осуществляет Зональный Координатор. Топология (сверху вниз): нулевой узел (хост, host), хабы (hub), станции (узлы, ноды, node), абоненты станции (поинты, point).

FIREWALL - система или совокупность систем для разграничения двух или более сетей, а также для защиты сетей от несанкционированного проникновения.

FTP - информационный сетевой сервис, основанный на передаче файлов.

GOPHER - сетевая система, позволяющая осуществлять поиск и обмен файлами любого формата с помощью интерактивного (диалогового) интерфейса и обладающая возможностью переключения Gopher-клиента между различными серверами в процессе работы.

HIS (БИС, БОЛЬНИЧНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА) - внутрибольничная компьютерная система, позволяющая обрабатывать и накапливать все виды медицинской информации, прежде всего: истории болезни, базы данных лабораторных исследований и аптеки, отчетов, счетов и т.д. См. *RIS*.

HOST - см. *Хост-компьютер*.

HTML (HYPERTEXT MARKUP LANGUAGE) - язык, позволяющий создавать стандартизованные гипертекстовые документы (страницы) для использования WWW. Команды данного языка позволяют структурировать документ, использовать различные шрифты, включать в состав текста графические, аудио и видео файлы, а так же *Гиперссылки*.

HTTP (HYPERTEXT TRANSFER PROTOCOL) - разновидность *Протокола*, служащая для передачи *Гипертекста*.

INTERNET - разновидность *Сети компьютерной*: глобальная сеть на основе линий связи большой протяженности (на базе телефонных линий). Предоставляются различные виды взаимодействия удаленных компьютеров и совместного использования распределенных услуг и информационных ресурсов.

ID - цифровой код данного пользователя, необходимый для регистрации при входе в сеть. Устанавливается *Провайдером*.

IP-МАРШРУТИЗАТОР - см. *Шлюз*.

IRC (INTERNET RELAY CHAT) - сетевая услуга, позволяющая двум или более пользователям общаться между собой в режиме реального времени посредством ввода слов через клавиатуру.

LAN (LOCAL AREA NETWORK) - см. *Сеть локальная*.

LOGIN - см. *Имя пользователя*.

MAILING LIST - см. *Список рассылки*.

NETNEWS - см. *Телеконференция*.

NOC (NETWORK OPERATING SYSTEM) - сетевая *операционная система*.

PALMTOP - портативный «карманный» персональный компьютер. У некоторых из них имеется 80-колоночный дисплей и клавиатура типа QWERTY, у других – экран меньшего размера и ограниченная и специализированная клавиатура или же устройства ввода. Последние обычно называют "ручными" компьютерами или "ручными" терминалами. Источник питания - стандартные батареи типа AA.

REPEATER - см. *Повторитель*.

RIS (РИС, РАДИОЛОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА) - составная часть *HIS*. Компьютерная система, позволяющая получать, обрабатывать и хранить все виды изображений, получаемых в результате медицинских обследований, прежде всего: рентгенологическая визуализация, ультразвуковое исследование и т.д.

ROLLABOUT UNIT - см. *Блок передвижной*.

ROOM UNIT - *базовая рабочая станция* в пределах одного помещения.

ROUTER - см. *Маршрутизатор*.

TELNET - разновидность протокола, позволяющая двум компьютерам соединиться по сети Интернет и обмениваться информацией. Служит для эмуляции терминального соединения с удаленной машиной.

UNIFORM RESOURCE LOCATOR (URL) - см. *Адрес URL*.

URL - см. *Адрес URL*.

USENET (USER'S NET) - всемирная компьютерная сеть с децентрализованным управлением. Сетевая операционная система – UNIX. Функции сети: электронная почта, связь между группами пользователей по интересам.

WAN (WIDE-AREA NETWORK) - см. Сеть компьютерная.

WWW (WORLD WIDE WEB) - "всемирная паутина": разновидность информационных услуг Интернет, основанная на архитектуре Клиент-сервер и позволяющая работать со стандартизованными документами, созданными с помощью языка HTML.

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА "ТЕЛЕМЕДИЦИНА" ДЛЯ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКИХ ВУЗОВ

Лекционный курс

1. Определение, предмет и задачи телемедицины. История, классификация и строение телемедицинских систем. Медицинская информация. Ее виды, стандарты и способы передачи.
2. Удаленное консультирование, инструктаж, дистанционное манипулирование. Определение, задачи. Строение и функционирование систем.
3. Биорадиотелеметрия и мониторинг. Определение, задачи. Строение и функционирование систем. Тактико-медицинские системы.
4. Дистанционное обучение. Определение, задачи. Строение и функционирование систем для дистанционного обучения. Демонстрационная видеоконференция.
5. Частные виды телемедицины. Телерадиология, телехирургия, телепсихиатрия, телетравматология.
6. Компьютерные сети. Общая информация. Медицинские ресурсы глобальных сетей Интернет и Фидонет. Принципы построения национальных компьютерных сетей. Телемедицинские сети.

Практический курс

1. Медицинская информация. Способы ее передачи с помощью компьютерных технологий. Работа в глобальной сети Интернет. Медицинские ресурсы сети Интернет (4 часа).
2. Работа с электронной формой истории болезни. Подготовка данных для удаленного консультирования. Лабораторная работа (4 часа).
3. Организация очного и заочного удаленного консультирования (4 часа).
4. Мониторинг и телеметрия (4 часа).
5. Инструктаж, дистанционное манипулирование, дистанционное обучение

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Азараев А.В., Владимирский А.В. Компьютерная программа по автоматизации ведения историй болезни пациентов // Современные проблемы информатизации в непромышленной сфере и экономике.-Труды VI Международной открытой научной конференции.-Воронеж: ВЭПИ, 2001.-С.64.
2. Алипов А.Н., Виноградова И.В., Запольская Н.М., Либина А.А., Швецова В.А. Система многоканальной регистрации результатов измерений// Проблемы создания аппаратуры для медицинских лабораторных исследований.- Ленинград, 1974.-С.131-134.
3. Андреев М.Ю., Ключев В.М., Корнеев Н.В. и др. Техническое обеспечение телемедицинского центра// Телемедицина и проблемы передачи изображений.-Тез.докл.третьего ежегодного Московского международного Симпозиума по телемедицине.-М.:МАКС Пресс, 2000.- С.9-10.
4. Баженов А.С., Тирских С.В., Гуманенко Е.К. и др. Спутниковая система телемедицинского контроля // Телемедицина и проблемы передачи изображений.-Тез.докл.третьего ежегодного Московского международного Симпозиума по телемедицине.-М.:МАКС Пресс, 2000.- С.12-13.
5. Блажис А. Технические средства домашней телемедицины.- <http://www.inftech.webservis.ru/it/conference/isanditc/2000/section6/index.html>
6. Буравков С.В., Сороковой В.И., Кирпич И.А. Телеморфология: практические аспекты использования в научных исследованиях // Телемедицина и проблемы передачи изображений.-Тез.докл.третьего ежегодного Московского международного Симпозиума по телемедицине.-М.:МАКС Пресс, 2000.-С.15-16.
7. Бухарин В.А. Перспективы дистанционного консультирования больных с приобретенными пороками сердца с помощью экспертных систем // I Международная электронная научная конференция "Высокие технологии в медицине".-Донецк, 1999.-С.29-30.
8. Ведру Ю., Яксман С. Монитор легочной вентиляции человека на основе термоанемометрического датчика // Физиологические, клинические и математические проблемы спортивной медицины. Труды по медицине.-Тарту, 1990.-С. 83-92.
9. Виноградов О.М., Пасичник Т.В., Шерман А.М. Радиоэлектронный комплекс для контроля состояния кардиологических больных при физической нагрузке // Радиоэлектронная медицинская аппаратура. Сборник научных трудов. ВНИИМП, 1984. - С. 7-9.
10. Владимирський А.В. Впровадження телемедичних технологій у практичну охорону здоров'я // V міжнародний медичний конгрес студентів та молодих вчених.-Тез.докл.-Тернопіль: "Укрмедкнига", 2001.-С.253.
11. Владимирский А.В. Разработка национальной телемедицинской сети // Информационные технологии в медицине и управлении здравоохранением.-Тез. сообщений научно-практической конференции.-Барнаул, 1999.- С.66-67
12. Владимирский А.В., Лобода С.В. Общие принципы биотелеметрической системы для работников служб спасения // Специализированная медицинская помощь городскому населению.-Матер.науч.-практ.конф.-Донецк.-1998.-С.7-8.
13. Владимирский А.В. Основные узлы и алгоритмы биорадиотелеметрической системы "Теледоктор"// Актуальные проблемы клинической, экспериментальной и профилактической медицины.-Мат.науч.-практ.конф.-Донецк.-1999.-С.94.
14. Владимирский А.В., Лобода С.В., Матвиенко Н.А. Концепция создания национальной телемедицинской сети // Актуальные проблемы современной медицины-99.-Материалы Международной научно студенческой конференции.-Минск, 1999.-С.18.
15. Владимирский А.В. Телемедичні системи віддаленого консультування. Концептуальна схема національної телемедичної мережі // Третий международный медицинский конгресс студентов и молодых ученых.-Тез.докл.-Тернополь: "Укрмедкнига", 1999.- С.282-283.
16. Владимирский А.В. Цели и задачи региональной телемедицинской травматологической сети // Современные проблемы информатизации в непромышленной сфере и экономике.- Труды V Международной электронной научной конференции.-Воронеж, 2000.-С.79.
17. Владимирский А.В. Топология и архитектура национальной медицинской сети "УкрМедНет" // Современные проблемы информатизации в непромышленной сфере и экономике. Труды V Международной электронной научной конференции.-Воронеж, 2000.-С.115-116.
18. Владимирский А.В., Колодежный А.В. Телемедицинская сеть TraumaNet: концепция и особенности // Травма.-2000.-Т.1,№2.-С.214-220.
19. Владимирский А.В., Лях Ю.Е. Структура телемедицинских систем удаленного консультирования // Современные проблемы информатизации.-Тез.докл. IV Международной электронной научной конференции. - Воронеж,1999.- С.136.
20. Владимирский А.В. Проект "Телемедицина в травматологии" – практическая реализация // Травма.-Т.2,№1.-2001.-С.105.
21. Владимирский А.В. Проблема формирования терминологии в телемедицине // Арх.клин.эксп.мед.-Т.10,№1.-2001.- С.108-112.
22. Владимирский А.В. Экономические аспекты использования телемедицины в практическом здравоохранении Украины // Травма.-Т.2,№2.-2001.-С.185-192.
23. Владимирський А.В., Дорохова О.Т. Етико-деонтологічні аспекти телемедицини // Вестник гигиены и эпидемиологии.-Т.5,№1.-2001.-С.8-11.
24. Волков А.К. Прибор для телеметрической передачи электромиограмм // Научно-техническая конференция "Электроника и спорт".-Ленинград, 1968.- С. 84-85.
25. Герасевич В.А. FTN-сеть, как система для создания региональной сети обмена медицинской информацией BelMedNet // Информационные технологии в медицине и управлении здравоохранением.-Тез.сообщений краевой электронной научно-практической конференции.-Барнаул: Изд-во КБСМИ,1999.-С.24-25.

26. Гончаров И.Б., Шуленин А.П., Попова И.И., Скороходов А.В. Использование телемедицинских технологий в практике медицинского обеспечения космических полетов.-<http://www.telemed.ru>
27. Григорьев А.И., Орлов О.И., Логинов В.А., Дроздов Д.В., Исаев А.В., Ревякин Ю.Г., Суханов А.А. Клиническая телемедицина.-М.: "Слово", 2001.-144 с.
28. Григорьев А. Космос – здравоохранению // Медицинский вестник.-2001.-№8.
29. Данилов А., Казинов В. и соавт. Основные аспекты передачи медицинских изображений при проведении телемедицинских консультаций в реальном времени // Телемедицина и проблемы передачи изображений.-Тез.докл.третьего ежегодного Московского международного Симпозиума по телемедицине.-М.:МАКС Пресс, 2000.-С.19.
30. Джеджелаева Е.И. Экономическое исследование проекта "Телемедицина на Северо-Западе России" // Телемедицина и проблемы передачи изображений.-Тез.докл.третьего ежегодного Московского международного Симпозиума по телемедицине.-М.:МАКС Пресс, 2000.-С.20-21.
31. Домбровский Л.С. К вопросу построения биоусилителя для радиотелеметрических исследований в спортивной медицине и физиологии // Физиологические механизмы адаптации к мышечной деятельности.-Научные труды.-Свердловск, 1974.-С.40-46.
32. Дорн Ч., Меррелл Р. Отдаленный мониторинг // Медицинский вестник.-2001.-№8.
33. Дынник О.Б., Бакбардин Д.Ю., Кориченский А.Н., Волик Н.К., Шевелев А.Н. Технологии телемедицины в медицинском образовании // Телемедицина и проблемы передачи изображений.-Тез.докл.третьего ежегодного Московского международного Симпозиума по телемедицине.-М.:МАКС Пресс, 2000.- С.22-23.
34. Емелин И.В. Интеграция стандартов медицинской информатики // Кремлевская медицина.-2000.-№4.-С.26-36.
35. Емелин И.В. Стандарт электронного обмена медицинскими изображениями DICOM // Компьютерные технологии в медицине.-1996.-№3.-электронная версия.
36. Емельянов С.М. "From blood and gilts to bites and bytes" (Обзор некоторых материалов журнала "Surgical Endoscopy" за 1996 год) // Эндоскопическая хирургия.-1997.-№2,Т.2.-С.43-49.
37. Зазыкин К.П., Углов А.Е. Биотелеметрия в космических полетах // Медицинская сестра.-№1.-1967.-С.24-26.
38. Зубарев А.В., Витько Н.К. Лучевая диагностика - новые возможности телемедицины // Телемедицина и проблемы передачи изображений.-Тез.докл.третьего ежегодного Московского международного Симпозиума по телемедицине.-М.:МАКС Пресс, 2000.- С.24-25.
39. Иванова С.Н., Мокеев А.Б., Крюков А.С. Опыт применения телемедицины в лечении диабетической стопы // I Международная электронная научная конференция "Высокие технологии в медицине".-Донецк, 1999.-С.32-33.
40. Казаков В.Н., Лях Ю.Е., Владимирский А.В. Общие принципы построения телемедицинских систем // "Комп'ютерні технології у науковій медичній інформатії".-Збірник наукових праць.-Київ, 1999.-С.66-76.
41. Казаков В.Н., Лях Ю.Е., Владимирский А.В. Концептуальная схема национальной медицинской компьютерной сети "Укрмеднет" // Архив клинической и экспериментальной медицины.-1999.-Т.8,№1.-С.7-12.
42. Казаков В.Н., Климовицкий В.Г., Лях Ю.Е., Владимирский А.В., Колодежный А.В. Использование телемедицинских систем в травматологии и ортопедии в рамках сети «УкрМедНет» // XIII з'їзд ортопедів-травматологів України: 36.наук.праць.-Київ-Донецьк: ТОВ "Лебідь",2001.-С.413-416.
43. Каменский Ю.Н., Красовский Б.А., Шульженко Е.Б., Николашин Г.Ф., Егоров Б.Б., Андреева В.Г., Одинокоев Г.И., Скиба Э.А. Комплекс аппаратуры для дистанционного исследования внешнего дыхания // Медицинская техника. - №3. -1976. -С.49-51.
44. Кашин В.А., Гаген И. Е. Посторение оптимальных вариантов биотелеметрических измерительных систем// Материалы второго украинского республиканского симпозиума "Автоматизация сбора и обработки медицинской информации и применение биотелеметрии в практике курортов".-Киев, 1974.-С. 97.
45. Келлер В.С., Пеленский Л.Г., Синявский Т.И., Сафронова Г.Б. Четырехканальная радиотелеметрическая система для физиологических исследований человека в процессе его двигательной активности//Научно-техническая конференция "Электроника и спорт".-Ленинград, 1968.- С.85-87.
46. Климовицкий В.Г., Владимирский А.В. Комплектование и эксплуатация базовых рабочих станций телемедицины в травматологии и ортопедии // Матер.межд.науч.-практ.конф.травматологов-ортопедов "Новые технологии в лечении повреждений и заболеваний опорно-двигательной системы".-Екатеринбург-Ревда,2001.-С.128-130.
47. Колтовой Н.А. Автоматизированное рабочее место врача-цитолога и гистолога для телемедицины // Телемедицина и проблемы передачи изображений.-Тез.докл.третьего ежегодного Московского международного Симпозиума по телемедицине.-М.:МАКС Пресс, 2000.- С.26.
48. Корухов С.В. Система предоставления информации для телемедицины с поддержкой через Интернет и по каналу ISDN // Телемедицина и проблемы передачи изображений.-Тез.докл.третьего ежегодного Московского международного Симпозиума по телемедицине.-М.:МАКС Пресс, 2000.- С.27-28.
49. Коструб А.А., Лакша А.М. Некоторые возможности использования компьютерных технологий в клиниках ортопедотравматологического профиля // Орт., травм. и протез.-1999.-№1.-С.102-105.
50. Кравец Б.Б., Громова Э.В. Идентификация скрытых очагов заболеваемости раком легких на базе компьютерных технологий // Современные проблемы информатизации в непромышленной сфере и экономике.-Труды V Международной электронной научной конференции.-Воронеж: ЦЧКИ, 2000.-С.89-90.
51. Кравец Б.Б., Глогов А.И., Резников К.М. и др. Информационные технологии в оптимизации лечения больных злокачественными образованиями // Современные проблемы информатизации в непромышленной сфере и экономике.- Труды V Международной электронной научной конференции.-Воронеж: ЦЧКИ, 2000.-С.84-85.
52. Кувакин В.И., Теплинский В.Н. Основы проектирования систем телемедицины. Разработка и написание технического задания // I Международная электронная научная конференция "Высокие технологии в медицине".-Донецк, 1999.-С.33-35.
53. Кувакин В.И. Телемедицина: определение, основные направления и история развития.-<http://www.telemed.ru>
54. Кузнецов С.Л., Мазуров В.И., Кловский А.Е. К вопросу о возможности организации телемедицинской консультативно-диагностической сети // Телемедицина и проблемы передачи изображений.-Тез.докл.третьего ежегодного Московского международного Симпозиума по телемедицине.-М.:МАКС Пресс, 2000.-С.28-29.

55. Кураскуа А.А., Дударев А.Л., Касумова М.К. Опыт использования в амбулаторной стоматологической практике телемедицинской ассоциации «Меди» современных достижений телестоматологии и телерадиологии. - <http://www.inftech.webservis.ru/it/conference/isanditc/2000/section6/index.html>
56. Курс лекций по основам информатики и компьютерной техники. Компьютерные сети и телекоммуникации.- Бердянск: Бердянский институт предпринимательства, 1998.-43 с.
57. Лазаретник Б., Дворников А., Карпенко К. и др. Система телеметрии ЭКГ // Телемедицина и проблемы передачи изображений.-Тез.докл.третьего ежегодного Московского международного Симпозиума по телемедицине.-М.:МАКС Пресс, 2000.- С.30-31.
58. Леванов В.М. Феномен информационно-психологической совместимости при проведении отсроченных телемедицинских консультаций // Телемедицина и проблемы передачи изображений.-Тез.докл.третьего ежегодного Московского международного Симпозиума по телемедицине.-М.:МАКС Пресс, 2000.- С.31-32.
59. Лесничев А.Г., Панов А.Н., Герасименко И.Н. и др. Региональная система телемедицины в Алтайском крае // Современные проблемы информатизации.-Тез.докл. IV Международной электронной научной конференции.- Воронеж:Воронежский государственный педагогический университет, 1999.-С.137-138.
60. Лесничев А.Г., Панов А.Н., Герасименко И.Н. и др. Опыт внедрения системы телемедицины в отдаленном районе Алтайского края // Современные проблемы информатизации. Тез.докл. IV Международной электронной научной конференции.-Воронеж: Воронежский государственный педагогический университет, 1999.-С.138.
61. Логинов В.А., Григорьев А.И., Орлов О.И. Концепция телемедицинского видеозамена // Телемедицина и проблемы передачи изображений.-Тез.докл. третьего ежегодного Московского международного симпозиума по телемедицине.-М.,МАКС Пресс, 2000.-С.34-36.
62. Лях Ю.Е. Радиопульсометрическая характеристика труда шахтеров как основа его физиологической оптимизации.- Автореф. дис...канд.биол.наук.-Донецк, 1975.- 29 с.
63. Лях Ю.Е. Радиотелеметрический комплекс регистрации физиологических показателей горнорабочих угольных шахт//Биологическая и медицинская электроника (материалы IV Всесоюзной конференции).-Свердловск,1972.- Ч.3.-С.10-11.
64. Лях Ю.Е., Владимирский А.В. Телемедицинские системы мониторинга // Информационные технологии в медицине и управлении здравоохранением.-Тезисы сообщений научно-практической конференции.-Барнаул, 1999.- С.67-68
65. Лях Ю.Е., Владимирский А.В. Введение в телемедицину. Серия: Очерки биологической и медицинской информатики.-Донецк: ООО Лебедь, 1999.-102 с.
66. Лях Ю.Е., Владимирский А.В., Лобода С.В. Реализация принципов телемедицины на примере биорадиотелеметрической системы "Теледоктор" // Вестник гигиены и эпидемиологии.-1999.-Т.3,№1.-С.226-233.
67. Матвеев Н.В. Вопросы развития теледерматологии в России // Телемедицина и проблемы передачи изображений.- Тез.докл. третьего ежегодного Московского международного симпозиума по телемедицине.-М.,МАКС Пресс, 2000.-С.38-39.
68. Мединец Ю.Р., Моногаров В.Д. Многоканальные системы для радиотелеметрии некоторых физиологических показателей у спортсменов. //Научно-техническая конференция "Электроника и спорт".-Ленинград, 1968.- С. 88.
69. Мокеев А.Б., Бегун Д.В., Амерханов Ю.Т., Крюков А.С. Телепатология в Архангельской области // I Международная электронная научная конференция "Высокие технологии в медицине".-Донецк, 1999.-С.36-37.
70. Обухова Е.О., Дроздов Д.В., Леванов В.М., Сергеев Д.В. Сравнительные характеристики систем дистанционного анализа электрокардиограмм // Телемедицина и проблемы передачи изображений.-Тез.докл.третьего ежегодного Московского международного Симпозиума по телемедицине.-М.:МАКС Пресс, 2000.- С.43-44.
71. Орлов О.И., Гончаров И.Б., Григорьев А.И. и др. Система телемедицинского обеспечения космических полетов российского сегмента Международной Космической Станции // Телемедицина и проблемы передачи изображений.-Тез.докл.третьего ежегодного Московского международного Симпозиума по телемедицине.-М.:МАКС Пресс, 2000.- С.44-46.
72. Орлов А.А. Выделение однородных областей на медицинских изображениях // Современные проблемы информатизации в непромышленной сфере и экономике.- Труды V Международной электронной научной конференции.-Воронеж: ЦЧКИ, 2000.-С.92-93.
73. Орлов С.В. Перспективы развития телемедицины в Калининградской области // Телемедицина и проблемы передачи изображений.-Тез.докл.третьего ежегодного Московского международного Симпозиума по телемедицине.-М.:МАКС Пресс, 2000.-С.47-48.
74. Пайк М. Internet в подлиннике.-Спб.: "ВНУ-Санкт-Петербург",1996.-640 с.
75. Палеев Б.Л. Fidonet: профессиональная любительская сеть - электронная версия.
76. Римских Э.И., Гофман С. С., Туров А.И, Мень Б.А., Дронов А.П. Съём и обработка электрограмм (ЭЭГ, ЭКГ, ЭОТ) у человека в условиях естественной активности// Материалы второго украинского республиканского симпозиума "Автоматизация сбора и обработки медицинской информации и применение биотелеметрии в практике курортов". -Киев, 1974. -С.53 -54.
77. Розенблат В.В. Радиотелеметрические исследования в спортивной медицине. -М.: Изд-во "Медицина", 1967.- 208 с.
78. Синяченко О.В., Игнатенко Г.А., Вихованець Ю.Г., Пилипенко В.В. Комп'ютерне навчання студентів електрокардіографії //Застосування комп'ютерної техніки в навчальному процесі медичних та фармацевтичних вищих навчальних закладів України.-Тез.докл. 4 республіканської науково-методичної конференції.-Київ-Донецьк,1994.-С.43-44.
79. Столяр В.Л., Атьков О.Ю. Четырехлетний опыт телемедицинских консультаций и телеобучения врачей на основе видеоконференцсвязи // Телемедицина и проблемы передачи изображений.-Тез.докл.третьего ежегодного Московского международного Симпозиума по телемедицине.-М.:МАКС Пресс, 2000.-С.51-52.
80. Сторожаков Г.И., Гендлин Г.Е., Суханов А.А. Примеры подготовки клинических данных кардиологических больных для оф-лайн консультаций // Телемедицина и проблемы передачи изображений.-Тез.докл.третьего ежегодного Московского международного Симпозиума по телемедицине.-М.:МАКС Пресс, 2000.-С.52-54.

81. Сторожаков Г.И., Григорьев А.И., Орлов О.И. и др. Методики телемедицинского обучения // Телемедицина и проблемы передачи изображений.-Тез.докл.третьего ежегодного Московского международного Симпозиума по телемедицине.-М.:МАКС Пресс, 2000.-С.54-55.
82. Талалаева Г.В., Корнюхин А.И. Современные технологии социально-психологического мониторинга медицины катастроф // Информационные технологии в медицине и управлении здравоохранением. Тез.сообщений краевой электронной научно-практической конференции.-Барнаул: Изд-во КБСМИ,1999.-С.11-12.
83. Тарасов В.А., Талалаева Г. В., Корнюхин А.И. Перспективы использования элементов телемедицины в деятельности ОБ№2 - центре радиационной медицины // Вестник Первой областной клинической больницы.-2000.- Вып.2,№1.-С.10-12.
84. Телемедицина - новые информационные технологии на пороге XXI века /Под ред. Р.М.Юсупова, Р.И.Полонникова.-Спб,1998.-487 с.
85. Титунин П.А. К вопросу об автоматизированной истории болезни / Информационные технологии в медицине и управлении здравоохранением.-Тез.сообщений краевой электронной научно-практической конференции.-Барнаул: Изд-во КБМСИ,1999.-С.58-59.
86. Трешутин В.А., Пуховец И.А., Лесничев А.Г. Система оперативного обеспечения специальной медицинской информацией врачей сельских районных больниц // Современные проблемы информатизации. Тез.докл. IV Международной электронной научной конференции.-Воронеж: Воронежский государственный педагогический университет, 1999.-С.139.
87. Унжин Р.В. Радиотелеметрия в физиологии и медицине.-Свердловск, 1963.-100 с.
88. Франк Г.А. Возможности телепатологии как раздела телемедицины // Телемедицина и проблемы передачи изображений.-Тез.докл.третьего ежегодного Московского международного Симпозиума по телемедицине.- М.:МАКС Пресс, 2000.- С.59-60.
89. Хохлов С.В. Использование телемедицинских технологий в практической работе Котласской центральной городской больницы // Телемедицина и проблемы передачи изображений.-Тез.докл.третьего ежегодного Московского международного Симпозиума по телемедицине.-М.:МАКС Пресс, 2000.- С.60-61.
90. Челноков А.Н., Кутепов С.М. Особенности подготовки изображений для телеконсультаций в ортопедии и травматологии // Телемедицина и проблемы передачи изображений.-Тез.докл.третьего ежегодного Московского международного Симпозиума по телемедицине.-М.:МАКС Пресс, 2000.-С.68-69.
91. Шабалова И.П., Петровичев Н.Н. и соавт. Практический опыт использования телемедицинских сетей для цитологической диагностики // Телемедицина и проблемы передачи изображений.-Тез.докл.третьего ежегодного Московского международного Симпозиума по телемедицине.-М.:МАКС Пресс, 2000.-С.64-65.
92. Шевелев А., Бакбардин Д. Телемедицина как система // Телемедицина и проблемы передачи изображений.-Тез.докл.третьего ежегодного Московского международного Симпозиума по телемедицине.-М.:МАКС Пресс, 2000.- С.65-66.
93. Шевцов В.Н., Щудло Н.А. и соавт. Отложенные телеконсультации в научных исследованиях и практической травматологии и ортопедии // Телемедицина и проблемы передачи изображений.-Тез.докл.третьего ежегодного Московского международного Симпозиума по телемедицине.-М.:МАКС Пресс, 2000.-С.68-69.
94. Шкловский-Корди Н.Е., Зингерман Б.В., Ривкинд Н.Б. и соавт. Опыт телемедицинских консультаций гематологических пациентов на основе мультимедийной истории болезни // Телемедицина и проблемы передачи изображений.-Тез.докл.третьего ежегодного Московского международного Симпозиума по телемедицине.- М.:МАКС Пресс, 2000.-С.67.
95. Шутов М.М. Економіка та менеджмент охорони здоров'я: регіональний аспект.-Харків: Основа,2000.-365 с.
96. Яценко В.П. Стратегия развития телемедицины // I Международная электронная научная конференция "Высокие технологии в медицине".-Донецк, 1999.-С.39-40.
97. Яценко В.П., Колесова Н.А., Мариц Н.А., Ницета Г.А., Сосновский Е.О. Телемедицинский диагностический центр "Патолог": вопросы организации рабочих мест специалистов // I Международная электронная научная конференция "Высокие технологии в медицине".-Донецк, 1999.-С.40-41.
98. Ablaza V., Fisher J. Telemedicine and wound care management // Home Care Provid.-1998.-Vol.3,N4.-P.206-213.
99. Adeyinka M. The teleambulance//J.Telemed.Telecare.-1996.-Vol.2,N1.-P.76-79.
100. Beals D., Fletcher J. Telemedicine and pediatric surgery // Semin.Pediatr.Surg.-2000.-Vol.9,N1.-P.40-47.
101. Benger J. A review of minor injuries telemedicine // J.Telemed. Telecare.-1999.-Vol.5,N3.-P.5-13.
102. Bergeron B.P. Telepresence and the practice of medicine. Look for machines to assist you, not replace you // Postgrad Med.- 1998.- Vol.103,N4.
103. Billica R., Sargsyan A., Simmons S. Telemedicine aboard the International Space Station (ISS): an operational system and a testbed-http://www.telemed.ru
104. Bowersox J., Cordts P., LaPorta A. Use of an intuitive telemanipulator system for remote trauma surgery: an experimental study //J.Am.Coll.Surg.-1998.-N6, P.615-621.
105. Browne M., Hines J., Satin A. Videoteleconferencing for administration of a multisite obstetrics and gynecology core clerkship // Obstet.Gynecol.-2000.-Vol.95,N3.-P.461-463.
106. Brown R., Pain K., Berwald C. et al. Distance education and caregiver support groups: comparison of traditional and telephone groups // J.Head Trauma Rehabil.-1999.-Vol.14,N3.-P.257-268.
107. Craig J., Chua R., Russell C., Patterson V., Wootton R. The cost-effectiveness of teleneurology consultations for patients admitted to hospitals without neurologists on site. 1: A retrospective comparison of the case-mix and management at two rural hospitals // J.Telemed.Telecare.-2000.-Vol.6,N1.-P.46-49.
108. Darkins A., Fisk N., Garner P. et al. Point-to-point telemedicine using the ISDN // J.Telemed.Telecare.-1996.-Vol.2,N1.-P.82-83.
109. Davies B. A review of robotics in surgery // Proc.Inst.Mech.Eng.-2000.-Vol.214,N1.-P.129-140.
110. DeBaakey M. Telemedicine has now come of age// Telemedicine Journal.-1995.-Vol. I, No. 1.-P.44-52.
111. Demartines N., Mutter D., Marescaux J., Harder F. Preliminary assessment of the value and effect of expert consultation in telemedicine // J.Am.Coll.Surg.-2000.-Vol.190,N4.-P.466-470.

112. Demartines N., Mutter D., Vix M. et al. Assessment of telemedicine in surgical education and patient care // *Ann.Surg.*-2000.-Vol.231,N2.-P.282-291.
113. Demichelis F., Berloffo F., Eccher C. et al. Design and initial implementation of a regional tele-oncology project // *J.Telemed.Telecare.*-2000.-Vol.6,N1.-P.71-73.
114. Eelsalu H. Telematic application for nurses: integration and dissemination of European nursing terminology in information technology // *I International Virtual Conference "High Technologies in Medicine"*.-Donetsk, 1999.-P.26.
115. Foster D., Werner F., Murray D., Somerset J. Telemetry instrumentation for kinesiological studies of knee motion // *Med.Res.Eng.*-1980.-Vol.13,N2.-P.17-21.
116. Jerant A. Home telemedicine: merging the old and new ways // *Am.Fam.Physician.*-1999.-Vol. 60,N4.-P.1096-1098.
117. Harr D.S., Balch D.C., McConnell M.E.Next generation telemedicine. The future is now// *NC Med. J.*- 1997.-Vol. 58,N6.
118. Heneghan C., Sclafani A., Stern J., Ginsburg J. Telemedicine applications in otolaryngology // *IEEE Eng.Med.Biol.Mag.*-1999.-Vol.18,N4.-P.53-62.
119. Grundy B., Crawford P., Jones P. et al. Telemedicine in critical care: an experiment in health care delivery // *JACEP.*-1977.-Vol.6,N10.-P.439-444.
120. Kayser K., Drlícek M. Visual telecommunication for expert consultation of intraoperative sections // *Zentralbl.Pathol.*-1992.-Vol.138,N6.-P.395-398.
121. Kennedy M. Technology opens new doors for trauma and care // *WMJ.*-1999.-Vol.98,N7.-P.12-18.
122. Kirkpatrick A., Breneman F., McCallum A. et al. Prospective evaluation of the potential role of teleradiology in acute interhospital trauma referrals // *J.Trauma.*-1999.-Vol.46,N6.-P.1017-1023.
123. Lacroix A., Lareng L., Padeken D. et al. Final Report and Recommendations of The G-8 Global Healthcare Application Sub-Project // *Телемедицина и проблемы передачи изображений.-Тез.докл.третьего ежегодного Московского международного Симпозиума по телемедицине.-М.:МАКС Пресс, 2000.-С.76-77.*
124. Lambrecht C. Emergency physicians' roles in a clinical telemedicine network // *Ann.Emerg.Med.*-1997.-Vol.30,N5.-P.670-674.
125. LaPorte R.E. Global public health and the information superhighway // *BMJ.*-1994.-Vol.308,N6945.-P.1651-1652.
126. Malmros I. International telemedicine conference // *I International Virtual Conference "High Technologies in Medicine"*.-Donetsk, 1999.-P.27.
127. Mavrogeni S., Tsirintani M., Kleanthous C., Vranakis K. et al. Supervision of thrombolysis of acute myocardial infarction using telemedicine//*J.Telemed.Telecare.*-2000.-Vol.6,N1.-P.54-58.
128. Meindl J., Ford A. Implantable telemetry in biomedical research // *IEEE Trans.Biomed.Eng.*-1984.-Vol.31,N12.-P.817-823.
129. Meldrum S. The current status of medical telemetry // *J.Med.Eng.Technol.*-1980.-Vol.4,N1.-P.1.
130. Mitchell J., Disney A., Roberts M. Renal telemedicine to the home // *J.Telemed.Telecare.*-2000.-Vol.6,N1.-P.59-62.
131. Murdoch I., Bainbridge J., Taylor P. et al. Postoperative evaluation of patients following ophthalmic surgery // *J.Telemed.Telecare.*-2000.-Vol.6,N1.-P.84-86.
132. Nerlich M., Kretschmer R. The Impact of Telemedicine on Health Care Managment.-Amsterdam, Berlin, Oxford, Tokyo, Washington: IOS Press,1999.-281 p.
133. Pozen M., Berezin M., Kulp R. Cost and utility considerations in implementing ambulance telemetry // *Heart.Lung.*-1980.-Vol.9,N5.-P.866-872.
134. Reid J., McGowan J., Ricci M., McFarlane G. Desktop teleradiology in support of rural orthopedic trauma care // *Proc. AMIA Annu.Fall.Symp.*-1997.-P.403-407.
135. Sanders H. The metamorphosis of telemedicine as an Enabling technology // *Телемедицина и проблемы передачи изображений.-Тез.докл.третьего ежегодного Московского международного Симпозиума по телемедицине.-М.:МАКС Пресс, 2000.-С.84-85.*
136. Satava R. Virtual reality and telepresence for military medicine // *Comput.Biol.Med.*-1995.-Vol.25,N2.-P.229-236.
137. Satava R.M., Jones S.B. Smart materials, devices and structures. Implications for clinical practice. *Surgical Endosopia*, 1996: NIO: 871-874.
138. Screnci D., Hirsch E., Levy K et al. Medical outreach to Armenia by telemedicine linkage // *J.Med.Syst.*-1996.-Vol.20,N2.-P.67-76.
139. Schopp L., Johnstone B., Merveille O. Multidimensional telecare strategies for rural residents with brain injury // *J.Telemed.Telecare.*-2000.-Vol.6,N1.-P.146-149.
140. Scott W., Rosenbaum J., Ackerman S. Subtle orthopedic fractures: teleradiology workstation versus film interpretation // *Radiology.*-1993.-Vol.187,N3.-P.811-855.
141. Siderfin C. Low-technology telemedicine in Antarctica // *J.Telemed.Telecare.*-1995.-Vol.1,N1.-P.54-60.
142. Stanberry B. The legal and ethical aspects of telemedicine. *Telemedicine and malpractice*// *J. Telemed.Telecare.*- 1998.-Vol.4, N2.-P.13-22.
143. *Telemedicine: Theory and Practice* // R.Bashshur et al.-Springfield: Ch.C.Thomas Publisher Ltd., 1997.-320 p.
144. Thrall J., Boland G. Telemedicine in practice // *Semin. Nucl. Med.*- 1998.- Vol. 28,N2.
145. Traubman L. The saving of Oleg. A USA-USSR medical success using packet and ham radio, facsimile, and electronic mail // *Ann.NY Acad.Sci.*-1992.-N670.-P.229-243.
146. Yamamoto L. Wireless teleradiology and fax using cellular phones and notebook PCs for instant access to consultants // *Am.J.Emerg.Med.*-1995.-Vol.13,N2.-184-187.
147. Yoshida A. The importance of informed consent in the field of ophthalmology //*Hokkaido Igaku Zasshi.*-1998.-Vol.73,N1.-P.15-20.
148. Wirthlin D., Buradagunta S., Edwards R. et al. Telemedicine in vascular surgery: feasibility of digital imaging for remote management of wounds //*J.Vasc.Surg.*-1998.-Vol.27,N6.-P.1089-1100.
149. Wright D.The International Telecommunication Union's report on Telemedicine and Developing Countries// *J. Telemed. Telecare.*- 1998.- Vol.4, Suppl. 1.

ВЭБЛИОГРАФИЯ

150. Американская Ассоциация Телемедицины - <http://www.atmeda.org>
151. Введение в медицинскую информатику - <http://www.cpmc.columbia.edu/edu/textbook/>
152. Восстановительная травматология и ортопедия - Российский научный центр имени академика Г.А. Илизарова - <http://www.ilizarov.ru>
153. Домашняя телемедицина - <http://www.medicare.ru/>
154. Европейский телемедицинский центр - <http://www.gets.cadru.fr>
155. Европейская обсерватория телематики - <http://www.ehto.org>
156. Журнал "Telemedicine Today" - <http://www.telemedtoday.com>
157. Научно-практический центр "Медицинские компьютерные технологии" - <http://www.ctmed.ru>
158. Некоммерческая организация Медицинский фонд МСЧ№1 АМО ЗИЛ - <http://www.zilhospital.ru>
159. МедНет – <http://www.mednet.com>
160. Ритм - ресурсы Интернета по телемедицине - <http://www.chat.ru/~ritmru/>
161. Самарский областной медицинский информационно-аналитический центр - <http://www.medlan.samara.ru>
162. Сеть Украинских Связанных Серверов Европейской Обсерватории Телематики (Ukrainian Affiliate Sites Network) - <http://www.ehto-ukr.cit-ua.net>
163. Современные проблемы информатизации - <http://www.vilec.ru/Pages/Deyatel/Scientific/Conferences.htm>
164. Телемедицина в Украине - <http://www.telemed.org.ua>
165. Телемедицина на сайте Донецкого государственного медицинского университета - <http://www.dsmu.donetsk.ua/~telemed>
166. Телемедицина в Архангельске - <http://www.okb.msa.ru>
167. Телемедицина - www.telemed.org
168. Телемедицина - http://www.pallar.com.ua/telem_r.htm
169. Телемедицина - сервер - <http://www.telemedica.ru/>
170. Телемедицина в Норвегии - <http://www.telemed.rito.no>
171. Телемедицина на сервере факультета фундаментальной медицины Московского государственного университета - <http://www.fbm.msu.ru>
172. Телемедицина на сервере УАКМ - <http://www.uacm.cit-ua.net>
173. Телемедицинская информационная система - <http://rais.rad.ucla.edu/telemed/telemed.htm>
174. Технологические решения в медицине - <http://www.tae.ru/project/med/>
175. Транс-Америтек: Информационные технологии в медицине - <http://www.tae.ru/>
176. Фонд "Телемедицина" – <http://www.telemed.ru>
177. Форум «Ортопедия, травматология и телемедицина» - <http://www.okb1.mplik.ru:8080/SDot>
178. Центр сердечно-сосудистой хирургии им.Бакулева ПАМН –<http://www.bakulev.sovintel.ru/telemed.htm>
179. Центр детской телемедицины и новых информационных технологий - <http://www.telemednet.ru>
180. Цифровые видеосистемы - <http://www.divisy.ru>
181. Электронные глоссарии и справочные системы - <http://www.computer-museum.ru>, <http://koi.home.uic.tula.ru/~s982174/wordbook.html>, www.citforum.ru, <http://ntia.its.bldrdoc.gov/fs-1037/>
182. AFCEA International - <http://www.afcea.org>
183. Australian New Zealand Telehealth Committee - <http://www.telehealth.org.au/>
184. DICOM - <http://www.xray.hmc.psu.edu/dicom/faq.html>, http://www.xray.hmc.psu.edu/dicom/dicom_home.html
185. E-Health Group, La Trobe University - <http://www-sph.health.latrobe.edu.au/telehealth/>
186. HL7 - <http://www.mcis.duke.edu/standarts/HL7/hl7.htm>, <http://www.hl7.org>
187. TIE Telemedicine Specialty Links - <http://tie.telemed.org/links/specialties.asp>
188. UCLA (Телемедицинская информационная система) - <http://rais.rad.ucla.edu/telemed/telemed.htm>

ЭТАЛОНЫ ОТВЕТОВ К КОНТРОЛЬНЫМ ТЕСТОВЫМ ЗАДАНИЯМ

ГЛАВА I

- 1.1. - б
- 1.2. - в
- 1.3. - б
- 1.4. - а
- 1.5. - а
- 1.6. - б
- 1.7. - б
- 1.8. - а
- 1.9. - в

ГЛАВА IV

- 4.1. - в
- 4.2. - а
- 4.3. - б
- 4.4. - б
- 4.5. - б

ГЛАВА VII

- 7.1. - б
- 7.2. - а
- 7.3. - а

ГЛАВА II

- 2.1. - а
- 2.2. - б
- 2.3. - б
- 2.4. - в
- 2.5. - б
- 2.6. - а

ГЛАВА V

- 5.1. - а
- 5.2. - б
- 5.3. - б
- 5.4. - в
- 5.5. - а
- 5.6. - б

ГЛАВА VIII

- 8.1. - а
- 8.2. - б
- 8.3. - а
- 8.4. - б
- 8.5. - а
- 8.6. - а
- 8.7. - б

ГЛАВА III

- 3.1. - в
- 3.2. - а
- 3.3. - б
- 3.4. - б
- 3.5. - а
- 3.6. - а
- 3.7. - б

ГЛАВА VI

- 6.1. - а
- 6.2. - а
- 6.3. - в
- 6.4. - б

ГЛАВА IX

- 9.1. - а
- 9.2. - б
- 9.3. - в
- 9.4. - б
- 9.5. - а
- 9.6. - б

АВТОРЫ



Валерий Николаевич Казаков – д.м.н., профессор, академик АМН Украины, Заслуженный деятель науки и техники Украины, ректор Донецкого государственного медицинского университета им.М.Горького



Владимир Гарриевич Климовицкий - д.м.н., профессор, Заслуженный врач Украины, директор НИИ травматологии и ортопедии Донецкого государственного медицинского университета им.М.Горького, главный врач Донецкой областной клинической травматологической больницы



Антон Вячеславович Владзимирский – заведующий отделом информатики и телемедицины НИИ травматологии и ортопедии Донецкого государственного медицинского университета им.М.Горького, врач ортопед-травматолог, член AFCEA, SICOT

**Казаков Валерий Николаевич
Климовицкий Владимир Гарриевич
Владзимирский Антон Вячеславович**

ТЕЛЕМЕДИЦИНА

Сдано в набор 10.01.02. Подписано в печать 20.02.02.

Формат 60x84 1/16. Бум. офсет. Печать лазерная.

Услов. печ. л. 3,5. Усл. кр.-отт. 3,5. Уч. изд. л. 4.

Тираж 1000 экз.

Отпечатано в типографии ООО «НОРД». Тел. (062)-342-14-82