

А. К. Блажис, В. А. Дюк

ТЕЛЕМЕДИЦИНА

Санкт-Петербург
СпецЛит
2001

УДК 614 615 654 681.3

Б68

Авторы:

Блажис Анатолий Константинович - кандидат технических наук, член-корреспондент РАЕН, генеральный директор Научно-производственного предприятия «Спектр», заместитель генерального директора по ВС Научно-производственного объединения «Импульс», президент научно-технического центра биоинформатики и телемедицины «Фрактал»;

Дюк Вячеслав Анатольевич — кандидат технических наук, старший научный сотрудник Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации РАН (группа биомедицинской информатики), доцент кафедры Робототехнических и механических систем Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения.

Рецензенты:

Самойлов Владимир Олегович — доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН, декан факультета медицинской физики и биоинженерии Санкт-Петербургского государственного технического университета;

Попечителев Евгений Парфирович — доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, декан факультета приборостроения, биомедицинской и экологической инженерии, заведующий кафедрой Биомедицинской электроники и охраны среды Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета.

А. К. Блажис, В. А. Дюк

Б68 Телемедицина. - СПб.: СпецЛит, 2001. - 143 е.: ил.
ISBN 5-299-00084-7

Телемедицина — междисциплинарное направление, связанное с разработкой и применением методов дистанционного оказания медицинской помощи и обмена специализированной информацией с использованием современных компьютерных и телекоммуникационных технологий.

Настоящее пособие дает представление об основных аспектах телемедицины и перспективах развития этой быстро прогрессирующей области. Оно адресовано студентам медицинских и технических вузов, аспирантам, научным сотрудникам и другим специалистам, интересующимся современными технологическими тенденциями в медицине.

УДК 614 615 654 681.3

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	5
Список сокращений	7
ТЕЛЕМЕДИЦИНА-СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ	8
Предмет телемедицины.....	8
Эволюция телемедицины.	15
Рынок телемедицины.	22
<i>Рынок телемедицинских услуг.</i>	23
<i>Рынок телемедицинского оборудования и проектов.</i>	23
Юридические вопросы телемедицины.	24
<i>Нормы, относящиеся к регулированию медицины.</i>	25
<i>Нормы, относящиеся к регулированию информационных отношений</i>	26
<i>Документы, касающиеся этики медицинской деятельности.</i>	27
<i>Правовые проблемы деятельности Интернет-центров.</i>	28
ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ УСЛУГ.	30
Медицинские базы данных.	30
<i>Medline — медицинская система библиографического поиска.</i>	31
Телеконсультации «off-line».	39
<i>Центральный консультационный пункт.</i>	39
<i>Удаленный консультационный пункт.</i>	40
<i>Технология проведения консультаций в режиме «off-line»</i>	40
<i>Опыт Российской антарктической экспедиции</i>	41
Видеоконференции.	57
<i>Стоимость проведения медицинской видеоконференции.</i>	60
<i>Технология проведения медицинских видеоконференций.</i>	61
<i>Юридические проблемы видеоконференций.</i>	62
<i>Компоненты ВКС.</i>	63
<i>Перспективы ВКС.</i>	66
Дистанционное обучение.	66
<i>Архангельский опыт дистанционного обучения.</i>	69
СРЕДСТВА ПЕРЕДАЧИ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАЦИИ.	72
Сервисы Интернет.	72
<i>Электронная почта</i>	72
<i>Списки рассылки.</i>	74
<i>FTP-передача файлов.</i>	75
<i>IP-телефония.</i>	75
<i>Система гипермедиа WWW</i>	79
Международная спутниковая система радиосвязи.	80
Цифровая сеть ISDN.	85
Радиомобильная технология.	89
Региональные сети.....	91
<i>Опыт региональной телемедицинской сети Архангельской области</i>	94

<i>Опыт создания региональной сети обмена медицинской информацией BelMedNet</i>	96
<i>Транспортная среда для телемедицинской информационной системы Санкт-Петербурга</i> _____	99

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТЕЛЕМЕДИЦИНЕ.	106
Специализированное телемедицинское оборудование.	106
Индивидуальные носители медицинской информации.	111
<i>История болезни.</i>	111
<i>Чем можно заменить бумажную «Историю болезни»?</i>	112
<i>Конфиденциальность хранения информации.</i>	116
Домашняя телемедицина.	117
Интеллектуальный телемониторинг.	121
<i>Интеллектуальное здание.</i>	122
<i>Интеллектуальный дом.</i>	123
<i>Интеллектуальная одежда.</i>	123
От данных к знаниям — технологии Data Mining.	126
<i>Что такое Data Mining?</i>	127
<i>Кому это нужно?</i>	129
<i>Типы закономерностей.</i>	130
<i>Классы систем Data Mining.</i>	131
ПРИЛОЖЕНИЯ	139
Телемедицинские ресурсы СНГ.	139
Телеконсультации в Интернет.	140
Организации и агентства.	140
Законодательство, связанное с применением телемедицины.	141
Международные телемедицинские ресурсы.	141
Научные программы.	141
Журналы, посвященные телемедицинской тематике.	141
Популярные российские медицинские ресурсы.	142

ПРЕДИСЛОВИЕ

Сегодня специалисты в области медицины объединяются с помощью современных технических средств в единую виртуальную систему — всемирный распределенный медицинский интеллект, доступ к которому может получить практически каждый человек. Достижения медицины, телекоммуникаций и информатики, образующие эту виртуальную систему, составляют предмет нового направления — телемедицины.

Целью телемедицины является максимальное приближение медицинских услуг к человеку. Благодаря телемедицине помощь высококвалифицированных врачей становится доступной как жителям крупных городов, так и обитателям отдаленных сельских районов, морякам в открытом море, полярникам на льдине, геологам в тайге и т. п. Это особенно актуально в России с ее огромной территорией, низкой плотностью населения в труднодоступных районах и практически отсутствием в них сети медицинских учреждений.

Особое значение телемедицина приобретает в чрезвычайных обстоятельствах, связанных со стихийными бедствиями, природными и техногенными катастрофами. Оперативные квалифицированные консультации на расстоянии помогают врачам, находящимся в зоне поражения, спасти многие человеческие жизни. В свою очередь, информация, поступающая с места катастрофы, дает возможность объективно оценивать складывающуюся там ситуацию и принимать адекватные меры.

Важным приложением телемедицинских технологий является дистанционное обучение. Студенты-медики могут «посещать» лекции или наблюдать за ходом операции, проводимой самыми авторитетными специалистами, находясь за сотни и тысячи километров от своих «виртуальных» наставников. Телемедицина ликвидирует информационную изолированность врачей сельских и поселковых больниц и создает качественно новые возможности для их общения с коллегами из крупных медицинских центров.

В настоящее время имеется большое количество публикаций о телемедицине. Они, как правило, посвящены отдельным аспектам: видеоконференциям, медицинским базам данных, отсроченным телеконсультациям, техническому обеспечению телемедицины, интеллектуальному телемониторингу и пр. В данной книге предприня-

та попытка обобщить накопленные теоретические и практические сведения и в доступной форме дать целостное представление о телемедицине¹.

Авторы надеются, что эта книга будет способствовать обучению и воспитанию современного поколения врачей, владеющих прогрессивными телемедицинскими технологиями.

В работе над книгой большую помощь ценными советами, замечаниями и рекомендациями оказали директор Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации РАН, доктор технических наук, профессор Р. М. Юсупов и главный научный сотрудник этого института, руководитель группы биомедицинской информатики, доктор технических наук, профессор Р. И. Полонников.

Большую поддержку при подготовке книги оказали член-корреспондент РАМН, доктор медицинских наук, профессор В. О. Самойлов и декан факультета приборостроения, биомедицинской и экологической инженерии, заведующий кафедрой «Биомедицинской электроники и охраны среды» ТЭГУ, доктор технических наук, профессор Е. П. Попечителей.

Отдельные важные разделы книги основаны на работах наших коллег из Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова доктора медицинских наук, профессора В. И. Кувакина и А. Ю. Иванова. Ценные замечания, способствовавшие улучшению качества книги, высказал сотрудник Военно-медицинской академии, известный специалист в области телемедицины В. Н. Теплинский. В книгу включены уникальные материалы Российской антарктической экспедиции, предоставленные ведущим инженером РАЭ по информатике, кандидатом технических наук Ю. И. Сенкевичем.

Авторы выражают глубокую признательность за плодотворное обсуждение базовых идей и конструктивные консультации заместителю директора Клинического Центра передовых медицинских технологий, руководителю центра лазерной медицины и хирургии, заведующему кафедрой новых медицинских и хирургических технологий Государственной медицинской академии им. И. П. Павлова, доктору медицинских наук, профессору И. П. Савинову.

Авторы будут благодарны читателям за отклики на книгу и критические замечания, которые можно присылать по электронной почте по адресу: fractal@online.ru

¹ Материал книги в большой степени является результатом совместной работы авторов. Вместе с тем, в основном тематический материал распределен следующим образом: гл. 1,2, п. 4.5 - В. А. Дюк, гл. 3,4 - А. К. Бляжис.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- АРМ — автоматизированное рабочее место
БД — база данных
ВКС — видеоконференцсвязь
ИИР — интеллектуально-информационный ресурс
ИНИ — индивидуальный носитель информации
КП — консультационный пункт
ЛС — локальная сеть
МКП — медицинская компьютерная помощь
МКС — медицинская компьютерная сеть
НЭС — научно-экспедиционное судно
ПАК — программно-аппаратный комплекс
ПК — персональный компьютер
ПО — программное обеспечение
РАЭ — Российская антарктическая экспедиция
СПП — санно-гусеничные походы
СМИ — средства массовой информации
ЦУП — центр управления полетом
ЭМП — электромагнитное поле

ТЕЛЕМЕДИЦИНА— СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ

ПРЕДМЕТ ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ

Начало нового века и тысячелетия — это не просто временной рубеж, а преддверие новой фазы развития человеческой цивилизации. Главная черта наступающего столетия — необычайно возросшая мощь информационных и коммуникационных технологий. Их появление и взрывное развитие открывает технические и экономические возможности связать буквально каждого с каждым, объединить информационные ресурсы человеческой цивилизации и обеспечить доступ к ним любому человеку на Земле.

На информационные технологии перенесен центр развития современного общества. Поступательное движение, в том числе в области экономики, определяется сегодня и будет определяться дальше совершенствованием информационных технологий. Информационный сектор развитых стран к 2000 году увеличился до 70—85%. Информационное общество — это нынешний этап социальной эволюции человечества.

Движущей силой информационного общества являются знания — интеллектуально-информационный ресурс (ИИР). Это совершенно новая и непривычная категория, активно включаемая сегодня в сферу деятельности человека. Относительно ИИР человеку неизвестны законы сохранения или ограничения, так характерные для вещественно-энергетической (материальной) субстанции. По многим параметрам ИИР имеет неоспоримые преимущества по сравнению с материальными ресурсами. Общество, базирующееся на информационной экономике, избегает большинства социально-экономических и экологических проблем и в пределе экспоненциально развивается по всем основным параметрам (знания — порождают знания).

В целом информационное общество характеризуется следующими особенностями¹:

— каждый член общества имеет возможность своевременно

¹ <http://www.eto.org.uk>

и оперативно получать с помощью глобальных информационных сетей полную и достоверную информацию любого вида и назначения из любого государства, находясь при этом практически в любой точке географического пространства;

— реализуется возможность оперативной, практически мгновенной коммуникации каждого члена общества как с каждым и каждого со всеми вместе, так и определенных групп населения с государственными и общественными структурами вне зависимости от места проживания на земном шаре;

— трансформируется деятельность средств массовой информации (СМИ) по формам создания и распространения информации, развивается и интегрируется с информационными сетями цифровое телевидение. Формируется новая среда — мультимедиа, в которой распространяется также информация из традиционных СМИ;

— исчезают географические и геополитические границы государств в рамках информационных сетей, происходит «столкновение» и «ломка» законодательств стран.

Сегодня набирает темпы общемировой процесс изменения характера и структуры общественного потребления, сдвига потребительских предпочтений в пользу образования, информационных услуг и здоровой окружающей среды и утверждения новых ценностей со сменой стереотипов «общества потребления» на ориентации «качества жизни» и творческой самореализации. На первое место в современном информационном обществе выходят задачи здравоохранения. Так, в программе «Технологии информационного общества (IST)» Европейского Союза сформулированы следующие приоритеты¹:

Профессиональные системы охраны здоровья:

— расширение возможностей подобных систем для предотвращения возникновения заболеваний, диагностики, лечения болезней и реабилитации;

— интеллектуальные системы для диагностики и терапии без прямого вмешательства;

— интеллектуальные системы ассистирования для медперсонала;

— развитые системы диагностики по компьютерным изображениям и различные приложения подобных систем;

— «виртуальные лечебные учреждения», предлагающие гражданам индивидуальное медицинское обслуживание;

— высокоскоростные безопасные системы коммуникации между

¹ http://www.ict.nsc.ru/tpark/ist/ist_6.htm

лечебными учреждениями, лабораториями, аптеками, станциями скорой помощи, общественными центрами по охране здоровья;

— управление работой системы здравоохранения;

— новые электронные способы хранения сложных массивов медицинских данных и индивидуальные электронные карточки для хранения персональных медицинских показаний.

Персональные системы охраны здоровья:

— системы мониторинга здоровья населения;

— персональные портативные информационные системы для предотвращения заболеваний, включая последние разработки в области микросенсоров, микропреобразователей и микросистем;

— персональные медицинские справочные системы для наблюдения и сопровождения лечения заболеваний; телемедицинские системы и приложения для охраны здоровья граждан во всех возможных контекстах;

— ориентированные на пользователей сертифицированные информационные системы для поддержки медицинского образования граждан.

Телемедицина концентрирует возможности современного информационного общества. Эта область интегрирует новейшие достижения информатики, радиоэлектроники, связи, математики, биофизики, медицинского приборостроения и других наукоёмких отраслей для целей улучшения диагностики, лечения и профилактики заболеваний человека.

Многоаспектность содержания телемедицины отражается во множестве определений этого направления¹:

• Телемедицина — это использование компьютеров, Интернет и других коммуникационных технологий для обеспечения медицинской помощи больным на расстоянии.

NLM National Telemedicine Initiative — Summaries of awards

• 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 те-

¹ <http://www.dsmu.donetsk.ua/-telemed/opred.html>

лефонной системы и заканчивая высокоскоростными системами широкополосной передачи с использованием фиброоптики, спутников или сочетания технологий наземной и спутниковой коммуникаций.

Khandheria B. K. Telemedicine: An application in search of users//

- 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.

Telemedicine: Fad or Future: Editorial// The Lancet. -1995. Vol. 345, N 89. - P. 42.

- Телемедицина — это интегрированная система оказания медицинской помощи с использованием телекоммуникаций и компьютерной технологии вместо прямого контакта между врачом и пациентом.

Goldberg M.A. Telemedicine an overview//Telemed.J-1995, Vol.1, N1.-P. 20-25.

- 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.

- 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 Washington- 1995- 13 p.

- Телемедицина — это «медицина, практикуемая на расстоянии». Поэтому она включает постановку диагноза, лечение и обучение. В последние десятилетия появились такие виды обслуживания, как телеконсультации и телерадиология, интенсивные исследования ведутся в области телепатологии.

Aims and Scope//J. of Telemed. and Telecare-1995. Vol. 1, N1,- P. 1.

- Предмет телемедицины заключается в передаче медицинской информации (графической, аудио-, видео- и пр.) между отдаленными друг от друга пунктами, где находятся пациенты, врачи, другие провайдеры медицинской помощи, между отдельными медицинскими учреждениями. Понятие телемедицины включает использование телекоммуникаций для связи медицинских специалистов с клиниками, больницами, врачами, оказывающими первичную помощь, па-

циентами, находящимися на расстоянии, с целью диагностики, лечения, консультации, непрерывного обучения.

Telemedicine Resources and Services: American Telemedicine Association

- 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, N 6 — P. 483-485.

- 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

- Телемедицина — это совокупность внедряемых, «встраиваемых» в медицинские информационные системы, принципиально новых средств и методов обработки данных, объединяемые 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 - 487 с.

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

¹ *Юсупов Р. М., Полонников Р. И. Телемедицина — становление, развитие и проблемы// Телемедицина — становление и развитие,- СПб., 2000.— С. 5-12.*



Отдельные элементы телемедицины в повседневной врачебной практике встречаются довольно часто. Вместе с тем, обобщая определения телемедицины, выявляются следующие характерные ее особенности:

1) использование специализированной аппаратуры, с помощью которой осуществляется сбор, преобразование и передача медицинской информации;

2) наличие сети телекоммуникаций, обеспечивающей связь между поставщиками и потребителями медицинской информации;

3) применение программного обеспечения, связывающего в единый комплекс все элементы системы;

4) наличие штата специалистов (медиков, программистов, электронщиков, связистов), обеспечивающих профессиональную и техническую поддержку комплекса, его эффективное применение при решении медицинских задач.

Кроме того, при работе с телемедицинской системой используются определенные режимы эксплуатации аппаратуры, применяются специфические форматы медицинских данных, протоколов обмена информацией и т. п.

Необходимость развития телемедицины признана в ведущих странах мира, включая США и Японию, Германию и Францию, Великобританию и Норвегию. Проекты по формированию телемедицинской сети включены в число важнейших медицинских программ, финансируемых Европейским сообществом. Методы телемедицины активно разрабатываются также в Бразилии, Венгрии, ряде других стран. На повестку дня поставлен вопрос о внедрении достижений телемедицины и в российское здравоохранение. Первые шаги в этом направлении уже сделаны. Развитие телемедицины в России вступает в фазу перехода от разработок преимущественно

экспериментального и теоретического характера к стадии практического внедрения ее достижений в отечественное здравоохранение. Десятки медицинских учреждений по всей России ведут подготовку к внедрению телемедицины в ежедневную практику. Инициативное внедрение телемедицинских методов в ряде регионов России создало методологическую базу для их широкого внедрения в народное здравоохранение и подготовило почву для включения телемедицины в ряд перспективных направлений медицинской национальной политики.

Рядом научных организаций Москвы разработан проект *Программы развития системы телемедицинских услуг в России ("Телемедицина")*, одобренный Минздравом РФ и Миннауки РФ. Целью Программы является повышение уровня медицинского обслуживания населения путем внедрения в практику здравоохранения методов дистанционного оказания консультативной медицинской помощи и обмена специализированной информацией на базе современных информационных технологий.

Реализация Программы предполагается по следующим направлениям, выделенным в несколько подпрограмм:

— создание единой телемедицинской информационной системы («Телемедсеть»);

— организация единой системы оказания телемедицинских консультационных услуг населению («Телеконсультант»);

— развитие телемедицины ургентных состояний, чрезвычайных ситуаций и катастроф («Ургентная телемедицина»);

— внедрение телемедицинских систем динамического наблюдения («Телепост»);

— применение телемедицинских методов обучения в непрерывной системе подготовки медицинских кадров («Теленаставничество»).

Для реализации Программы создан Фонд «Телемедицина». Организация Фонда поддержана Минздравом РФ, Миннауки РФ, РКА, МЧС РФ, РАН, РАМН, Минсвязи РФ, Минобороны РФ, Федеральным Фондом ОМС РФ, которые образовали Попечительский Совет Фонда во главе с министром здравоохранения. Среди 20 учредителей Фонда — крупнейшие медицинские, учебные и научные центры России.

Технические проблемы, стоящие на пути развития телемедицины, более или менее успешно решаются на базе использования передовых информационных технологий и самого современного телекоммуникационного и компьютерного оборудования. Несколько сложнее обстоит дело с множеством экономических, правовых и этических вопросов. Это обусловлено, в первую очередь, отсутстви-

ем законодательной и нормативной базы, регулирующей вопросы доступа к медицинским сведениям о пациентах, определяющей правила оценки качества телемедицинских консультаций, распределения ответственности за их результаты и т. п. Указанные и другие актуальные вопросы телемедицины получили отражение в следующих разделах данной книги.

ЭВОЛЮЦИЯ ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ

Некоторые авторы отмечают, что вопрос о том, когда и где появилась телемедицина, вряд ли оправдан¹. Если телемедицина — это медицинская услуга, оказанная пациенту врачом, находящимся от него на расстоянии (принципиально не имеет значения на каком именно: большом или малом), то сейчас, как хорошо известно, это расстояние может быть преодолено с помощью сигналов, распространяющихся в акустическом или электромагнитном поле (ЭМП). Причем, в последнем случае, ЭМП может существовать либо в искусственной среде (электрические провода, оптоволоконные линии), либо в естественной («эфир»). Что же касается акустических полей и акустических сигналов, то они существуют ровно столько, сколько существует речь и речевое общение (около 40 000 лет). Как древние лекари (включая и служителей культа), так и современные врачи широко используют речь и речевое общение для психофизического воздействия не только на пациента, но и на большую аудиторию пациентов (слушателей, учащихся, воинов и др.). С появлением телефона, радио, телевидения помимо главного посредника между пациентом и врачом, каковым являлся только что упомянутый канал связи, появились еще такие важные звенья, сопутствующие непосредственно каналу связи, как передающие и приемные устройства, а также устройства подготовки, преобразования, хранения, обработки и защиты данных, специальные базы данных и знаний и др. Все это получило дальнейшее и существенное развитие с появлением компьютеров различного назначения.

Трудно точно определить, когда телесвязь стала впервые использоваться в здравоохранении². Возможно, современная концепция телемедицины зародилась несколько веков тому назад. Например,

¹ Полонников Р. И., Юсупов Р. М. Телемедицина - становление, развитие и проблемы// Телемедицина — становление и развитие.— СПб., 2000.— С. 5—12.

² Кувакин В. И., Иванов А. И. Телемедицина: определение, основные направления и история развития//Компьютер-Информ.- 1999,—№ 6, 7, 8.—<http://www.ci.ru/>.

Учебное издание

**Анатолий Константинович Блажис
Вячеслав Анатольевич Дюк**

ТЕЛЕМЕДИЦИНА

**Ответственный редактор А. В. Бровка
Оформление обложки В. Ю. Домогацкой
Технический редактор О. Е. Иванова
Корректор Н. И. Князева
Верстка Е. В. Хомутовой**

Лицензия ИД № 00072 от 10.09.99. Подписано в печать 14.03.2001.
Печать офсетная. Формат 60x88 ¹/₁₆. Гарнитура «Октава». Усл. печ. л. 9.
Тираж 2000 экз. Заказ № 162.

Издательство «СпецЛит»
198005, Санкт-Петербург, Измайловский пр., 29

Отпечатано с готовых диапозитивов
в ордена Трудового Красного Знамени ФГУП «Техническая книга»
Министерства Российской Федерации по делам печати,
телерадиовещания и средств массовых коммуникаций
198005, Санкт-Петербург, Измайловский пр., 29