

Врач

и информационные
ТЕХНОЛОГИИ



Научно-
практический
журнал

№6
2007



Врач

и информационные
ТЕХНОЛОГИИ

ISSN 1811-0193



9 771811 019000 >

АИС МЕДИСТАР

АИС МЕДИСТАР предназначена для поддержки принятия решений и объединения в единую информационную среду всех процессов в ЛПУ.

АИС МЕДИСТАР состоит из программно-технических комплексов: Интрамед, АЛИС, АТРИС, Морфология, АХК.

Комплекс позволяет автоматизировать все структурно-функциональные подразделения ЛПУ: лечебно-диагностические, параклинические, регистратуру, приемный покой, организационно-методический / статистика / и кадровый отделы, финансово-экономическую и административную службы.

АИС МЕДИСТАР обеспечивает:

- Ведение электронных историй болезни и амбулаторных карт, формирование баз данных на их основе
- Медицинский документооборот между подразделениями ЛПУ
- Формирование стандартов медицинской помощи и контроль за их соблюдением
- Персонифицированный учет и списание медикаментов («Электронная аптека»)
- Формирование учетно-отчетной документации

Структура АИС МЕДИСТАР



РЕГИОНАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ СИСТЕМА РИАМС



РИАМС предназначена для создания единого информационного пространства территориальных систем здравоохранения и ОМС. **РИАМС** состоит из 8 программных комплексов (ПК):

- ПК "Паспорт ЛПУ".
- ПК "Управление сетью ЛПУ".
- ПК "Регистр населения".
- ПК "Статистика и счета-фактуры ЛПУ".
- ПК "Учет и анализ счетов-фактур ЛПУ в ТФ ОМС".
- ПК "Управление состоянием здоровья населения".
- ПК "Мониторинг ДЛО".
- ПК "Формирование территориальной программы государственных гарантий".

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!



В этот номер мы включили сразу несколько работ по актуальной на сегодняшний день теме поддержки принятия врачебных решений. Выполненные в разных научных организациях и различными группами ученых эти работы, тем не менее, объединены одной идеей — дать врачу доступный и простой в повседневной работе инструментарий на основе современных компьютерных технологий, предназначенный для общей цели — повысить качество и эффективность работы практического врача. Обращает на себя внимание именно сам факт клинической ориентации этих работ — до недавнего времени все же большая часть подобных исследований лежала в плоскости поддержки принятия административных решений, но,

как мы видим в этом номере, тенденция сменила вектор с руководителей ЛПУ на врачей-клиницистов. Пусть пока эти исследования выполнены в рамках узкоспециализированной патологии и не могут демонстрировать объемы в тысячи пациентов, включенных в дизайн работы, они являются важными кирпичиками в опыте разработки и доказательства практической эффективности информационных систем именно для врача.

Не случаен и выбор кандидатуры для нашей постоянной рубрики — «Интервью с профессионалом». На этот раз ее героем стал ученый, много лет занимающийся исследованиями именно клинической эффективности медицинских информационных систем — Ефим Иосифович Шульман. О нем самом, его научных взглядах и интересах читайте наше очередное интервью.

В колонке новостей мы бы хотели обратить Ваше внимание на 2 сообщения — это открытие web-сервиса HealthVault корпорацией Microsoft и ответный шаг на это событие со стороны Google. Эти заметки, на первый взгляд незначительные, говорят о том, что в борьбу за рынок программного обеспечения и услуг в области автоматизации медицины включились самые влиятельные мировые гиганты IT-индустрии. Маловероятно, что Microsoft или Google решили обратить внимание на медицину из-за отсутствия других объектов для повышения своей экономической эффективности. Наоборот, эти новости свидетельствуют о возможном начале нового этапа развития медицинской информатики, ранее ведущие производители ПО и IT-услуг присутствовали на рынке медицинского программного обеспечения как поставщики своих универсальных решений: операционных систем, СУБД, middleware-программ и т.д. Прикладные решения для медицины и у нас, и на западе, разрабатывались либо небольшими специализированными компаниями, либо соответствующими подразделениями в составе крупных корпораций. Теперь мы становимся свидетелями того, что на этот рынок пытаются выйти мировые IT-лидеры и это, несомненно, активно будет стимулировать качество и возможности современных медицинских информационных систем, что в конечном итоге может привести к повышению их доступности и стандартизации.

Подходит к концу 2007 г. Он был насыщен различными политическими и экономическими событиями в нашей стране и для отрасли медицинской информатики он хоть и не стал переломным, но вместе с этим сохранил позитивную динамику. Редколлегия журнала «Врач и информационные технологии» поздравляет всех читателей и авторов журнала с наступающим новым годом! Мы искреннее желаем Вам взять с собой в очень сложный для России 2008 г. все лучшее и удачное, что было в этом году, и преумножить этот багаж в будущем. Здоровья, тепла и радости Вам и Вашим близким в Новом 2008 году!

Александр ГУСЕВ, ответственный редактор журнала «ВиИТ»

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

Стародубов В.И., академик РАМН, профессор

ШЕФ-РЕДАКТОР:

Куракова Н.Г., д.б.н., главный специалист ЦНИИОИЗ Росздрава

ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

Зарубина Т.В., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой медицинской кибернетики и информатики Российского ГМУ

Столбов А.П., д.т.н., заместитель директора МИАЦ РАМН

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР:

Гусев А.В., к.т.н., руководитель отдела разработки, компания «Комплексные медицинские информационные системы»

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Виноградов К.А., профессор кафедры управления, экономики здравоохранения и фармации Красноярской государственной медицинской академии

ИНТЕРВЬЮ С ПРОФЕССИОНАЛОМ

ИТ-сообщество должно осознать, что работа врача — не «business process», а «brain process».

Интервью с Ефимом Иосифовичем Шульманом, директором фирмы «МедИнТех»

4-11

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ СООБЩЕСТВО

Г.А. Хай

Медицинская информатика: цели и перспективы

12-19

М.И. Дегтерева

Государственное учреждение здравоохранения особого типа Владимирской области «Медицинский информационно-аналитический центр»: сегодня и завтра

20-27

**СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ
ВРАЧЕБНЫХ РЕШЕНИЙ**

Ад.А. Мамедов

Поддержка решений врача при лечении детей с врожденной расщелиной губы и неба

28-32

Н.С. Демикова, А.С. Лапина, А.Н. Путинцев, Н.Н. Шмелева

Информационно-справочная система по врожденным порокам развития в медицинской практике и образовании

33-36

И.П. Лукашевич, Е.Д. Дмитрова, О.А. Киселева, Р.И. Мачинская, Т.В. Ткачева, М.Н. Фишман, В.М. Шкловский

Структурно-организованные экспертные и обучающе-диагностические системы в медицине

37-42

А.Г. Немков, А.Г. Санников, Д.Б. Егоров, Д.К. Толмачев

Автоматизация дифференциальной диагностики ушибов головного мозга и инсультов в остром периоде у лиц без анамнеза

43-47

Емелин И.В., к.ф.-м.н., заместитель директора Главного научно-исследовательского вычислительного центра Медицинского центра Управления Делами Президента Российской Федерации

Гасников В.К., д.м.н., профессор, директор РМИАЦ Министерства здравоохранения Удмуртской Республики, академик МАИ и РАМН

Гулиев Я.И., к.т.н, директор исследовательского центра медицинской информатики Института программных систем РАН
Кобринский Б.А., д.м.н., профессор, руководитель Медицинского центра новых информационных технологий МНИИ педиатрии и детской хирургии МЗ РФ

Кузнецов П.П., д.м.н., директор МИАЦ РАМН

Лебедев Г.С., к.т.н., заместитель директора ЦНИИОИЗ МЗ РФ

Шифрин М.А., к.ф.-м.н., руководитель медико-математической лаборатории НИИ нейрохирургии им. академика Н.Н.Бурденко

Чеченин Г.И., д.м.н., профессор, член-корр. РАЕН, директор Кустового медицинского ИВЦ, заведующий кафедрой медицинской кибернетики и информатики ГИДУВ

Щаренская Т.Н., к.т.н., зам. директора по информатизации НПЦ экстренной медицинской помощи

Читатели могут принять участие в обсуждении статей, опубликованных в журнале «Врач и информационные технологии» и направить актуальные вопросы на «горячую линию» редакции.

Журнал зарегистрирован Министерством Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Товарный знак и название «Врач и информационные технологии» являются исключительной собственностью ООО Издательский дом «Менеджер здравоохранения». Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений, а также за то, что в материалах не содержится данных, не подлежащих открытой публикации. Материалы рецензируются редакционной коллегией.

Мнение редакции может не совпадать с мнением автора. Перепечатка текстов без разрешения журнала «Врач и информационные технологии» запрещена. При цитировании материалов ссылка на журнал обязательна.

За содержание рекламы ответственность несет рекламодатель.

Издатель — ООО Издательский дом «Менеджер здравоохранения»

Адрес редакции:

127254, г.Москва,
ул. Добролюбова, д. 11, офис 234
idmz@mednet.ru
(495) 618-07-92, 639-92-45

Главный редактор:

академик РАМН,
профессор В.И.Стародубов
idmz@mednet.ru

Зам. главного редактора:

д.м.н. Т.В.Зарубина
t_zarubina@mail.ru
д.т.н. А.П.Столбов
stolbov@mcramn.ru

Ответственный редактор:

к.т.н. А.В.Гусев
alexgus@onego.ru

Шеф-редактор:

д.б.н. Н.Г.Куракова
kurakov.s@relcom.ru

Директор отдела распространения и развития:

к.б.н. Л.А.Цветкова
(495) 618-07-92
idmz@mednet.ru, idmz@yandex.ru

Автор дизайн-макета:

А.Д.Пугаченко

Компьютерная верстка и дизайн:

ООО «Допечатные технологии»

Администратор сайта:

А.В.Гусев, alexgus@onego.ru

Литературный редактор:

Л.И.Чекушкина

Подписные индексы:

Каталог агентства «Роспечать» — 82615

Отпечатано в типографии ООО «Стрит Принт». Заказ № 1761.

© ООО Издательский дом «Менеджер здравоохранения»

48-52

*И.Х. Ишмухаметов, А.В. Лыков,
И.И. Лутфарахманов, П.И. Миронов*
**Прогнозирование исходов тяжелой
термической травмы с использованием
методологии искусственных
нейронных сетей**

53-56

*В.А. Мальчевский, А.Г. Санников, Д.Б. Егоров,
Н.П. Козел*
**Разработка экспертной системы
«Ортезирование» на основе
клинико-логического подхода**

57-64

ОБРАБОТКА ДАННЫХ
Ю.И. Сенкевич
**К вопросу о выборе методов обработки
электрофизиологических сигналов**

65-68

**ИТ И УПРАВЛЕНИЕ
ЗДРАВООХРАНЕНИЕМ**
П.А. Кругнов, Н.Г. Коршевер
**Медицинская служба войскового звена
ВС РФ: многокритериальная оценка
деятельности**

69-72

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ
П.П. Кузнецов, А.П. Столбов
**Информационные технологии в
здравоохранении Европейского союза,
США и Канады**

73-75

ИТ-НОВОСТИ

76-79

**УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ,
опубликованных в журнале в 2007 году**

80

ОРГАНАЙЗЕР О подписке на 2008 год



ИТ-СООБЩЕСТВО ДОЛЖНО ОСОЗНАТЬ, ЧТО РАБОТА ВРАЧА — НЕ «BUSINESS PROCESS», А «BRAIN PROCESS»

На вопросы ответственного редактора журнала «ВиИТ» ответил **Ефим Иосифович Шульман**, директор фирмы «МедИнТех» (Новосибирск)

В этом году исполняется 55 лет Ефиму Иосифовичу Шульману — известному российскому ученому в области медицинских информационных систем, директору ООО «МедИнТех», начальнику отдела информационных систем фонда «Медсанчасть-168» г. Новосибирска, одному из руководителей разработки клинической информационной системы DOCA+. Ефим Иосифович родился и учился в школе в Самарканде, поступил в Самаркандский государственный университет, после окончания второго курса перевелся в Новосибирский электротехнический институт (теперь это Новосибирский государственный технический университет), который закончил в 1975 г. по специальности «Прикладная математика». Распределился в Институт автоматики и электрометрии СО АН СССР, в лабораторию нейробиофизики, возглавляемую проф. Марком Борисовичем Штарком, впоследствии ставшим действительным членом АМН СССР. Работал стажёром-исследователем, младшим научным сотрудником, старшим научным сотрудником, зав. сектором. Занимался разработкой программного обеспечения систем автоматизации медико-биологических исследований. Провёл ряд исследований регуляции сердечного ритма человека, в 1982 г. защитил кандидатскую диссертацию на тему «Хронотропные реакции

сердца у человека при сенсомоторной деятельности (экспериментальное исследование в линии с ЭВМ)». Участвовал в нескольких проектах, проводимых совместно с Институтом клинической и экспериментальной медицины СО РАМН и с Медицинским управлением СО РАН, в частности, в создании автоматизированной системы профилактических осмотров на основе мини-ЭВМ и аппаратуры КАМАК.

В 1990 г. по предложению главного врача «Медсанчасти-168» Геннадия Захаровича Рота перешёл с группой сотрудников в эту больницу для разработки компьютерной истории болезни. Спустя год, врачи использовали созданную систему, названную DOCA (это аббревиатура английских слов DOctor's Assistant — помощник врача). Последующие 10 лет занимался развитием системы и её внедрением. В 2001 г. её распространение было прекращено (она уже эксплуатировалась в 35 больницах, поэтому сопровождение продолжалось). В 2000 г. инициировал разработку клинической информационной системы нового поколения DOCA+ на основе Web-технологий. Автор 114 научных работ, 63 из которых посвящены разработке, внедрению и оценке эффективности применения системы DOCA+, является постоянным читателем и автором журнала «Врач и информационные технологии».



Корр.: Уважаемый Ефим Иосифович! Принято считать, что, работая в области медицины, специалисты по информационным технологиям сталкиваются с весьма специфическими задачами. В чем конкретно, по Вашему мнению, специфика медицины как прикладной области для IT-специалистов? В чем проблема современного профессионального сообщества, занятого в сфере информационных технологий для медицины?

Когда опытные специалисты по ИТ приступают к созданию медицинской информационной системы, они смотрят на процессы в больнице, которые надо автоматизировать, как на привычные им по предыдущим проектам бизнес-процессы, ищут аналогии и, отталкиваясь от них, проектируют новую разработку. В результате такого бизнес-подхода получаются системы, пригодные для полного учёта медицинских услуг и решения управленческих задач, но абсолютно не пригодные для врачей! Не только в нашей стране — во всём мире именно такие системы и создают, и пытаются внедрять. Приведу пример. В первом номере журнала «Methods of Information in Medicine» за 2006 г. даётся сравнение результатов внедрения системы фирмы Eclipsys Corporation (США) в двух больницах Голландии. Цель внедрения — уменьшение числа врачебных ошибок и увеличение безопасности пациентов — намечалось достигнуть в результате работы функций поддержки решений, предупреждающих врачей о потенциально опасных назначениях при заказе ими лечения непосредственно через систему. В одной больнице внедрение признано авторами неудачным, в другой — успешным. В первой вводом назначенных врачами традиционным способом медикаментов занимаются только клерки, обеспечивая учёт израсходованных препаратов. А во второй — кроме клерков, этим занимаются еще и медсёстры. Вот второе внедрение, как это ни парадоксально, авторы сочли успешным, хотя врачи, как и в первой больнице, использовать систему категорически отказались (причины одинаковы — медленно и неудобно врачам делать назначения в системе), а поэтому своей основной задачи она вообще не решает. Эта статья, кстати, является иллюстрацией проводимых за рубежом научных исследований эффективности внедрения информационных систем.

Работа врача радикально отличается от работы специалистов в других сферах деятельности человека, в которых ИТ используются давно и успешно. В грубом приближении основное отличие состоит в том, что там ввод исходных данных является основной функцией клерков, а анализ данных для принятия решений — функцией управляющего персонала. Лицо, принимающее решения, получает в информационной системе данные от всех клерков, касающиеся всех объектов, анализирует их и принимает общие решения, оптимальные в определённом смысле относительно всех объектов, возможно, пользуясь интеллектуальной поддержкой системы. По отношению к пациенту именно врач является лицом, принимающим решения, и они должны быть оптимальными для каждого конкретного пациента. Чтобы клиническая информационная система оказала врачу поддержку, он должен выбирать решения, взаимодействуя с системой, вводя в неё информацию о своём выборе, то есть выполнять функцию клерка по вводу данных. Но если для клерка и управляющего информационная система, безусловно, облегчает работу, значительно повышает её эффективность и в конечном итоге не имеет альтернативы, то у вра-





чей совсем не так. Внедряя в больнице новую информационную систему, врачу не предъявляют доказательств (кроме теоретических рассуждений о потенциальных возможностях), что эта система повысит эффективность его решений, а вот работа клерка по вводу исходных данных в компьютер ему уже обеспечена. Следовательно, задачи ИТ-специалистов состоят в том, чтобы, во-первых, с участием медиков добыть такие доказательства, сделать их несомненными и общепризнанными и, во-вторых, добиться того, чтобы работа врачей по вводу исходных данных была предельно простой и максимально полезной для них уже в момент её выполнения. И это чрезвычайно сложные задачи. ИТ-сообщество должно придти к выводу, что, применяя бизнес-подходы, их не решить. Надо осознать, что работа врача — не «business process», а «brain process». Только тогда оно сможет справиться с этими задачами и информационная система станет в больнице таким же незаменимым инструментом для врачей, как, например, электрокардиограф. Если же, создавая системы для больниц, продолжать заниматься бизнес-процессами, то надо прямо говорить, что делаются учётные или управленческие системы, и не испытывать терпение врачей, не отвлекать их от работы очередными неудачными попытками внедрения.

Корр.: В настоящее время на рынке программного обеспечения присутствуют несколько сотен различных решений для медицины. Среди них выделяются комплексные информационные системы, способные обеспечить ведение электронных историй болезни и электронных амбулаторных карт. А среди этих систем особая категория — это решения, вышедшие из академической среды. К таким редким системам многие относят Ваш продукт — «клиническую информационную систему ДОКА+». Скажите, пожалуйста, в чем Вы видите роль науки на современном этапе развития медицинских информационных технологий? Что Вам дала научная составляющая при разработке Вашей системы?

В развитии, совершенствовании любой сферы человеческой деятельности наука играет ключевую роль. Нет научных исследований — нет и движения вперёд. Применение ИТ в медицине, конечно же, не исключение. В индустриальных странах десятки научных институтов занимаются исследованиями в области медицинской информатики, выпускаются специализированные журналы, публикующие статьи по проблемам разработки, результаты исследований эффективности внедрения и использования в клиниках и госпиталях информационных систем. Такие исследования частично финансируются правительствами, например, в США на эти цели в последнее время выделяется 100 миллионов долларов в год, есть ряд грантов, есть поддержка со стороны крупного бизнеса. В России ничего этого нет, а значит, нет ни исследований, ни исследователей, за исключением небольшого числа инициативных групп, в основном в академических институтах и ВУЗах. Это хорошо видно по Вашему журналу, начавшему с 12 выпусков в год и перешедшему на 6. А ведь это единственный журнал, посвящённый медицинской информатике, в нашей большой стране!

Сегодня значение научной среды, как мне видится, сводится к формированию специалистов, способных на хорошем уровне решать задачи разработки информационных систем для врачей на основе научного подхода. Такого специалиста невозможно подготовить в ВУЗе за 5 или 6 лет учёбы.



Поработав лет 5–10 в академическом учреждении, выполнив ряд научных и внедренческих проектов, специалист начнёт понимать практические преимущества научного подхода и, занявшись разработкой информационной системы, будет использовать его. Это значит, что он проанализирует созданные ранее в мире системы (именно в мире, а не только в России — это очень важно!), выявит и сформулирует их достоинства и недостатки. Поймёт, какие функции являются главными, какие — второстепенными. Решит, что должно стать отличительной чертой создаваемой системы, её «изюминкой», как говорят учёные. Далее он не начнёт разработку, используя инструментарий, уже хорошо знакомый ему по предыдущим проектам, а выберет такой инструмент, который по результатам анализа окажется наиболее подходящим для решения новой задачи, освоит его. И только после этого займётся непосредственно разработкой и будет реализовывать такие решения, которые сделают её универсальной или типовой. А в ходе разработки не оставит нерешёнными самые сложные задачи, так как, чем сложнее задача, тем интереснее её решение (и процесс, и результат). Ну, а когда система уже готова и внедрена, будет пытаться получить и изучить количественные оценки её эффективности.

Именно таким путём создавалась в Новосибирском академгородке и продолжает развиваться система ДОКА+. В 1990 г., когда мы с небольшой группой коллег откликнулись на предложение главного врача «Медсанчасти-168» Геннадия Захаровича Рота перейти к нему в больницу для разработки компьютерной истории болезни, у меня за плечами был 15-летний опыт работы над различными проектами в Институте автоматизации и электрометрии СО АН СССР. И все они были связаны с созданием и применением систем автоматизации медико-биологических исследований: от дистанционной оцифровки и компьютерной обработки ЭКГ пациентов НИИ патологии кровообращения им. Е.Н. Мешалкина до совместной работы со специалистами Института медико-биологических проблем МЗ СССР по компьютерному анализу электрофизиологических сигналов обезьян, записанных на магнитную ленту в течение их многосуточных полетов в космосе на спутниках серии «Бион».

Корр.: В Ваших публикациях красной нитью проходит идея обеспечения защиты интересов пациента в результате использования информационной системы, главным образом вследствие уменьшения количества врачебных ошибок. Расскажите, пожалуйста, а какие конкретные примеры эффективности именно для пациента обеспечивает Ваша система?

Эффективность нашей системы для пациентов проявляется наиболее ярко в ходе ведения их лечащими врачами основных лечебно-диагностических процессов — назначения лечения и назначения обследований. Применяя систему, врач не может забыть сделать пациенту назначения, которые предусмотрены принятыми в больнице стандартами лечения и обследования, так как получает их список на экране монитора в нужный момент. Система даёт врачу несколько различных возможностей для назначения медикаментов, включая использование схем (протоколов) лечения с указанной для каждого препарата рекомендуемой разовой и суточной терапевтической дозой, кратностью, длительностью курса, путём введения,





комментарием для медсестры. Какую бы из возможностей ни выбрал врач, он получит на экране список побочных действий и непереносимых медикаментов, зафиксированных у пациента ранее. А после выбора врачом препаратов для назначения система выводит предупреждающее сообщение, если какой-либо из них принадлежит этому списку. Врач, получив сообщение, может отказаться от назначения или подтвердить его. Сделанный нами анализ в одной из типичных российских многопрофильных больниц, каких в стране более половины, показал, что в течение года не произошло ни одного случая назначения врачами препарата из такого списка. Более того, за этот период не было ни одного случая вывода предупреждающего сообщения о непереносимости назначаемого препарата. Зафиксирован лишь один случай предупреждения о побочном действии — врач отказался от этого назначения.

Вот другой пример. При назначении медикаментозного лечения система генерирует предупреждающее сообщение о наличии у пациента сопутствующего заболевания или осложнения, если выбранный врачом препарат противопоказан при этом. В этой же 200-коечной больнице в течение 15 месяцев такие ситуации возникали 113 раз. Получив сообщение об этом, в среднем в одном случае из трех врачи отказывались от назначения выбранного ими препарата. Но если бы не было этих сообщений, назначения были бы записаны в лист назначений и выполнены. Следовательно, возник бы высокий риск неблагоприятных реакций у пациентов, которые в худшем случае приводят к смертельному исходу. Уже одно это позволяет говорить о том, что ДОКА+ является примером практической реализации жизнесберегающих информационных технологий.

Впечатляющие результаты дали полученные нами оценки эффективности таких функций системы, как выявление назначения несовместимых между собой препаратов, обнаружение выхода назначаемой дозы за пределы рекомендуемого терапевтического диапазона, выявление обследований, назначаемых пациенту, которые не входят в перечень рекомендуемых для данного заболевания. Конечно, всё это делается непосредственно в процессе назначения, а не ретроспективно. Две статьи с подробным анализом этих результатов приняты к опубликованию в журнале «Врач» и выйдут в 2008 г. И надо подчеркнуть чрезвычайно важный для пациентов момент. Длительное применение врачами системы, как оказалось, приводит к тому, что в течение первых 9–12 месяцев плавно понижается количество предупреждающих сообщений системы — врачи постепенно обучаются и делают гораздо меньше назначений, по которым ранее уже получали такие сообщения (мы сообщили об этом в 1-ом номере «ВиИТ» за 2007 г.).

Корр.: Вас редко можно видеть на больших конференциях, проходящих в Москве или других крупных городах, система «ДОКА+» практически не представлена на специализированных выставках, хотя интерес к ней и Вашим работам достаточно высок. Неинтересно участвовать или Вы выбрали какую-то другую тактику популяризации Ваших наработок и идей?

Наша система демонстрируется на постоянно действующей выставке — сайте www.docaplus.com в Интернете. Уже четыре года каждый день, и в будни, и в



выходные, здесь бывают посетители из различных уголков страны и из-за рубежа и иногда вступают с нами в переписку. Мы публикуем много статей, раскрывающих различные аспекты разработки, внедрения и оценки эффективности использования врачами нашей системы. Начиная с 2004 г., сделали полтора десятка докладов на научно-практических конференциях, в том числе в таких крупных городах, как Алма-Ата, Барнаул, Воронеж, Кемерово, Красноярск, Омск, Ташкент, Томск и, конечно, в Новосибирске. Но до весны 2004 г. не было ни докладов, ни публикаций о системе — надо было убедиться, что два первые её внедрения (в клинике одного из научных центров СО РАМН и в одной из центральных районных больниц нашей области), начавшиеся в 2002 г., дадут положительный результат. Естественно, это время использовалось для интенсивной доводки системы. Только по прошествии полутора лет, действительно убедившись, что система уже является полезным инструментом для врачей в больницах, различных по статусу и профилю, и практически отвечает сформулированным нами требованиям к ней, начали предлагать её другим больницам. Делаем это, стараясь не тратить слишком много средств и времени, а вот когда получаем возможность нового внедрения, то не жалеем ни того, ни другого. Пожалуй, мы таким образом «открыли» уникальный источник популяризации клинической информационной системы. Этот источник — врачи больниц, в которых работает ДОКА+. Через какое-то время после её внедрения они начинают считать систему своей и рассказывают о ней коллегам из других больниц. Наши ресурсы уходят на то, чтобы добиться такого отношения врачей к их системе. Если бы мы выделяли ресурсы на регулярное участие в выставках, то, возможно, продавали бы больше, но тогда число продаж и было бы нашим главным достижением, а не число больниц с успешным внедрением, в которых ДОКУ+ применяют все врачи и медсёстры. А на сегодня таких больниц различного статуса, профиля и размера уже 17.

Кстати, мы впервые в России провели в 2001 г. анонимный опрос врачей, использующих систему ДОКА (предшественницу и прототип ДОКИ+), обработали и опубликовали результаты. Отправив анкеты в больницы по электронной почте, получили ответы 203 врачей из 14 больниц. На вопрос анкеты, советуют ли они знакомым врачам приобрести эту систему, 96% из них ответили положительно.

Корр.: Ваша разработка, пожалуй, единственная, имеющая успешные внедрения, которая базируется на OpenSource-решениях. В чем преимущество этого подхода? Что дает это Вам как разработчику и Вашим заказчикам?

Принципы создания новой системы, в том числе использование и OpenSource, и Web-технологий, были выработаны еще в 2000 г. И, как показывают результаты работы, мы не ошиблись с выбором. Главное преимущество использования свободно распространяемых систем и инструментальных средств с открытым исходным кодом и для нас, и для больниц, внедряющих нашу систему, — меньшая стоимость приобретения и сопровождения по сравнению с имеющимися альтернативами.





Корр.: В учебном процессе подготовки врачей в Новосибирском государственном медицинском университете применяется Ваша разработка. Как Вы оцениваете текущий уровень подготовки студентов-медиков в плане информационных технологий? Что дает им практический опыт работы с ДОКА+ и что этот опыт дает Вам как разработчику?

К сожалению, я недостаточно хорошо знаю, что конкретно происходит на кафедре медицинской информатики этого Университета, где система ДОКА+ была установлена четыре года назад. Видел, как преподаватели проводят занятия. Они создали методические материалы с минимальным нашим участием. Студентам такие занятия интересны — и это главное. И, конечно, студенты совершенно разные по уровню подготовки. Есть очень «продвинутые». Но и все остальные, придя в больницы, будут стремиться применять в ежедневной работе компьютеры, поскольку уже знают, какие возможности могут получить.

ДОКА+ используется не только в этом Университете, но и в Новосибирском государственном техническом университете, на кафедре систем сбора и обработки данных. Раньше студентам давали задание запрограммировать бланк, например, общего анализа крови. И студенты писали такую программу. Теперь им показывают, как должна строиться разработка системы для врачей, чтобы никому не приходилось программировать бланки анализов. Совместно с преподавателем этой кафедры мы выпустили учебное пособие, посвящённое вопросам создания именно таких систем.

Корр.: Имеете ли Вы международные контакты в связи со своей работой? Как Вы оцениваете перспективы прихода на Российский рынок медицинских информационных систем (МИС) крупных зарубежных разработчиков? Не исчезнут ли наши наработки из-за развития этого рынка и конкуренции с западными решениями?

У нас давние и прочные контакты с германской консалтинговой фирмой EPOS. 10 лет назад специалисты этой фирмы увидели работу ДОКИ и уже тогда дали ей высокую оценку, содействовали внедрению системы в больницах Немецкого национального района Алтайского края. Во время нашей последней встречи с руководителем одного из подразделений этой фирмы д-ром Стефаном Дорнхаймом, состоявшейся в конце сентября, на него большое впечатление произвели полученные нами данные об обучающем эффекте длительного применения системы врачами. Он запланировал в ближайшее время познакомить с ними коллег в Германии, США и Восточной Европе. В начале октября состоялось предварительное обсуждение с американскими коллегами возможности нашего участия в одном телемедицинском проекте, успешно развиваемом в США в течение последних лет.

Конечно, вероятность попыток внедрения иностранных МИС в нашей стране существует. Но вряд ли они будут использоваться врачами. Крупные зарубежные разработчики, по моему мнению, придут на наш рынок другим путём — через покупку успешных российских систем и распространение их под своей маркой. Это не ново — так они поступают и в своих странах. Например, уже упомянутая Ecli-



psys Corporation внедряла систему (о ней я и сказал выше), которую купила у TDS Healthcare Systems Corporation. А потом приобрела ещё и права на коммерческое распространение системы, более десятилетия развиваемой и используемой в Brigham and Woman's Hospital (штат Массачусетс).

Свои разработки в России не исчезнут. Будут появляться люди со свежими идеями, создавать и предлагать новые системы. «Почва» в России замечательная, что-нибудь хорошее и полезное из неё будет расти ещё долго. Вероятно, именно поэтому государство не озабочено тем, чтобы её «удобрять».

Корр.: Понятно, что работа отнимает у Вас массу времени. Но все же свободное время должно оставаться у любого человека. На что Вы предпочитаете его тратить? Какие увлечения, хобби составляют часть Вашей жизни?

Это ничтожно малая часть. Иногда в неё умещается газета, иногда книга или футбольный матч. Так что хобби у меня — работа, но и работа — увлечение. Полагаю, ничего плохого в такой жизни нет. Может быть, это и есть гармония?

Беседу провел А.Гусев, ответственный редактор журнала «ВиИТ»



4-й Международный форум MedSoft-2008

Выставка и конференция «Медицинские информационные технологии»

9-11 апреля 2008 г. Москва, Центральный дом предпринимателя

ТЕМАТИКА ВЫСТАВКИ И КОНФЕРЕНЦИИ:

- Компьютерные системы для исследований и диагностики (функциональная и лучевая диагностика, лабораторные исследования и др.)
- Системы компьютеризации массовых обследований и профилактики
- Компьютерные системы в стоматологии
- Системы управления деятельностью медицинских учреждений и органов управления здравоохранением. Региональные системы
- Компьютерные системы медицинского страхования
- Телемедицинские системы
- Медицинский Интернет
- Обучающие системы. Электронные атласы. Мультимедийные средства
- Интеллектуальные медицинские системы
- Электронные истории болезни и амбулаторные карты
- Системы для научных исследований
- Системы обработки изображений
- Компьютерные системы в фармации и многое другое

Вход на выставку свободный, участие в мероприятиях деловой программы бесплатное.

Генеральный спонсор
INTERSYSTEMS

Адрес: Центральный дом предпринимателя, ул. Покровка, 47/24
 Проезд: ст. м. «Красные ворота», «Курская». Информация по тел.: (495) 400-10-42
 Программа конференции и список участников выставки опубликованы на сайте: www.armil.ru



Г.А. ХАЙ,

д.м.н., профессор кафедры информатики и управления в медицинских системах СПбМАПО, академик Международной академии информатизации, г. Санкт-Петербург

МЕДИЦИНСКАЯ ИНФОРМАТИКА: ЦЕЛИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Основные понятия

Термин «информатика» был придуман в конце XX столетия в связи с появлением компьютера. Между тем информатика существовала с момента возникновения человеческого общества, хотя и не имела этого наименования.

Информатика — это наука, изучающая технологию удовлетворения информационных потребностей общества. Соответственно медицинская информатика — потребности медицины и здравоохранения.

Технологии удовлетворения потребностей в материальных ресурсах изучает экономика, в энергетических ресурсах — энергетика, а в информационных ресурсах — информатика.

Принципиальное различие информационных технологий человека и высших животных состоит в том, что человек создал систему отчуждения (абстрагирования) приобретаемых им в течение жизни ненаследуемых знаний и записи их в символической форме на внешних носителях для передачи другим людям и другим поколениям. В противном случае эти знания безвозвратно утрачиваются с гибелью индивида.

Наскальные рисунки и скульптуры, иероглифы, клинопись, алфавит, не считая иных специальных символических языков (математических, химических, нотных и др.), — книгопечатание, компьютер — основные этапы способов записи знаний.

Твёрдые и мягкие естественные материалы, искусственные ткани, папирус, пергамент, бумага, магнитные и лазерные ленты, диски и иные технические носители таких записей — этапы их совершенствования и усложнения.

Практически все упомянутые способы записей и виды их носителей, несмотря на периодическое совершенствование, в какой-то мере сохраняются до сих пор. Сегодня мы живём в эпоху широчайшего и очень быстрого распространения как компьютерных технологий, так и совершенствования самих компьютеров и связанных с ними информационных систем. Естественно, что в такой период трудно, а иногда и невозможно объективно оценить происходящее и отделить усложняющееся от прогрессивного. Поэтому всё сказанное ниже следует рассматривать только как личную точку зрения автора.



К чему мы пришли?

В 1986 г. Минздрав СССР опубликовал данные об обеспеченности ЛПУ СВТ советского производства, распределяемыми по разрядке: 1 ЭВМ на 58 больниц и 1 ЭВМ на 156 поликлиник. В 1999 г. в России имелось в среднем по 3 зарубежных ПК на одно ЛПУ. При этом уже сформировались отдельные информационные пространства систем здравоохранения, служб ГСЭН и ТФОМС. Последние 2 структуры были обеспечены компьютерами лучше здравоохранения. Решение об их хотя бы частичном объединении, учитывая общность решаемых задач, так и осталось «повисшим в воздухе». Какова сегодня обеспеченность ЛПУ компьютерами, едва ли достоверно известно, однако крупные стационары и некоторые поликлинические центры уже достигли уровня необходимого насыщения. За короткий срок сделан очень большой количественный рывок.

Возникают естественные вопросы: как загружены имеющиеся ПК, чем они заняты, какие задачи решают и каковы фактические результаты столь обширной компьютеризации? Этим проблемам было посвящено немало представительных конференций и полезных нормативных документов. Систематически издаётся научно-практический журнал «Врач и информационные технологии».

В рамках журнальной статьи я остановлюсь только на некоторых вопросах, которые, в-первых, смогут заинтересовать медицинских работников и, во-вторых, побудят кого-либо принять активное участие в их решении.

Тем не менее, вопрос об эффективности «АСУ в здравоохранении», «АСУ ЛПУ» и АРМов сотрудников медицинских учреждений остаётся актуальным и сегодня. Не вызывает никакого сомнения практическая полезность ПК на всех уровнях оснащения сотрудников практических учреждений, научных работников и служащих органов управления. Не вызывает сомнения и практическая полезность сетевых технологий — от локальных, территориальных и корпоративных сетей до Интернета. Компьютерная информационная технология и электронный документооборот существенно экономят рабочее время огромного количества ведущих категорий персонала ЛПУ, высвобождая его для профессиональной деятельности, уменьшая число ошибок, а также сокращая сроки подготовки всех видов документов и их прохождения, что также должно улучшить процессы управления. Всё это наступает не сразу, и мы сегодня находимся «в гуще событий», где, помимо очевидных достижений, наблюдаются и очевидные ошибки, *не зависящие* от трудностей, в которых оказалась вся система здравоохранения России. На некоторых типичных ошибках я и остановлюсь.

АСУ ЛПУ

Полноценная Автоматизированная система управления ЛПУ, помимо локальной сети, БД и вспомогательных программных комплексов, в обязательном порядке должна включать в себя *три подсистемы*:

1) *медико-технологическую*, объединяющую все АРМы сотрудников медицинских

Немного истории

--> **Около 30 лет назад правительственная комиссия изучила экономическую эффективность внедрения АСУ в учреждения различных отраслей народного хозяйства страны. В ряде учреждений она оказалась близкой к нулю. Причины: фактические правила управления не соответствовали научно обоснованным рекомендациям, вложенным разработчиками АСУ в их информационную базу. Возник вопрос: «А не закрыть ли эту затею вообще и не прекратить ли непродуктивные затраты на дорогостоящую вычислительную технику?» Возбладал здравый смысл и от данного предложения, к счастью, отказались.**





функциональных подразделений и предназначенную для информационной поддержки профессиональной деятельности (диагностика, лечение, реабилитация);

2) организационную, использующую инструмент *теории массового обслуживания*, который обеспечивает: **а)** сокращение периода ожидания (госпитализации, обследования, операции и иных видов медицинской помощи), что влечёт за собой улучшение результатов для пациентов, **б)** одновременную равномерную загрузку всех видов ресурсов ЛПУ (начиная от кадров и кончая материально-технической базой), что влечёт за собой увеличение его пропускной способности и сокращение очередей;

3) административную [кадры, финансы, материально-технические ресурсы, специфические медицинские ресурсы (лекарства, аппаратура, оборудование), документооборот, учёт и отчётность, статистика].

Если *административная* подсистема в том или ином объёме внедряется в первую очередь, а *медико-технологическая* по ряду преимущественно субъективных причин очень медленно начинает занимать своё первостепенное место, в последнюю очередь, то *организационная* как была, так и остаётся редчайшей экзотикой. Есть только одна объективная причина — это дороговизна хороших медико-технологических (клинических) информационных систем.

Анализ комплекса этих причин убедительно представлен в статье М.В. Глазьева с соавторами в № 1 за 2004 г. данного журнала.

Информационные потоки в медицинских системах

Совершенствование, унификация и широкое распространение в отрасли информационных систем различного назначения ставит перед специалистами множество проблем. Одной из важнейших оказывается содержательное преобразование информации в иерархических системах управления.

Доступность исходной информации на любом уровне эксплуатации этих систем накладывает колоссальные и ненужные нагрузки на пользователей.

При движении информационных потоков в иерархических системах управления снизу вверх и сверху вниз содержание информации претерпевает изменения. Это *агрегация исходных сведений* и *декомпозиция директив*. И тот, и другой процесс должны иметь чётко выраженный системный характер.

Преобразования осуществляются на каждом иерархическом уровне. Смысл — *отбор* необходимой информации и форм её представления для наиболее эффективного использования;

Типичные системы управления имеют древовидную структуру. Поскольку управление — это целенаправленное воздействие ЛПУ на объект управления, то цель должна быть внятно сформулирована и ей должен быть поставлен в соответствие (задан исполнительным средствам) адекватный критерий (оценочный показатель) как количественная мера достижения цели (можно в интервальной или качественной оценке). Эффективность = результат / затраты.

К сожалению, до сих пор ведущими оценочными критериями качества медицинской помощи остаются показатели её *процесса*. Нет сомнения в необходимости разработки и соблюдения медико-технологических стандартов и соответствующих им протоколов работы с больными. Однако основой оценки качества любой деятельности являются её *результаты*.

Нами разработаны и неоднократно опубликованы критерии оценки результатов деятельности врачей, ЛПУ и территориальных медицинских служб.

Системный характер преобразования информации означает, что сведения нижнего уровня, агрегируемые для представления на вышележащий уровень, рассматриваются в виде *данных*, которые объединяются через *внутренние связи* для получения качественно



нового информационного объекта — **знания**. Этот новый объект обладает иными свойствами и меньшим их числом, чем сумма свойств элементов исходного уровня. При декомпозиции информационных потоков происходят обратные описанным преобразования.

Наибольшей трудностью при искусственной организации информационных потоков в социальных системах управления являются отбор необходимых сведений и выбор адекватной формы их агрегации для представления «наверх». Сказанное относится и к системам представления различных видов преобразованной статистической информации, практически, к сожалению, нередко сводящимся к процедуре простого суммирования.

Основой **содержательного наполнения** информационных систем должно быть правило: **«Пользователю системы автоматически предоставляется та и только та информация, которая необходима ему для решения стоящих перед ним задач»**. Рассмотрим с этих позиций содержание информационных потоков в иерархической системе здравоохранения.

Базовым уровнем такой системы является **клинический (индивидуальный)**, на котором представлена в необходимом объёме вся информация о пациенте.

Нужны ли все эти сведения на более высоком уровне информационной системы? Из деонтологических и правовых соображений большая часть из них представляет персонализированную конфиденциальную врачебную информацию. Полагаю, что наиболее высокий уровень, на котором они могут быть доступны, — это **уровень клинического отделения** (стационара, поликлиники, скорой помощи). Эти клинические сведения, за исключением некоторых формальных, а также связанных с оплатой лечения больного, не должны быть доступны административным, хозяйственным и финансовым подразделениям данного ЛПУ.

Поэтому в любую информационную систему, **начинающуюся** на клиническом уровне,

должен быть алгоритмически включён инструмент, блокирующий эти сведения от передачи **«наверх»** либо в **«боковые ветви»** этой системы. В то же время должен быть создан инструмент, позволяющий по запросу, имеющему правовые основания, получить ЛПР от главного врача ЛПУ до министра — все необходимые ему данные о каждом пациенте.

На уровне и клинического отделения, и ЛПУ при движении информационных потоков **вверх** должна быть обеспечена их **агрегация**, преобразующая индивидуальную информацию в форму **обезличенных** статистических характеристик клинического, медико-социального и экономического содержания, дающих представление о результатах **деятельности** каждого врача, отделения и ЛПУ в целом за некий период в динамике и сопоставимых показателях.

При переходе на **территориальный уровень** дальнейшая агрегация информационных потоков исключает ненужные для ЛПР частности и приобретает характер статистических медико-демографических показателей, а также преобразование экономических данных о деятельности подведомственных ЛПУ.

На **федеральном уровне** этот процесс носит наиболее выраженный характер. Здесь агрегируются результаты деятельности территориальных медицинских служб. В то же время необходимо предусмотреть возможность запроса **снизу** о предоставлении в автоматизированном режиме статистических сведений **верхнего уровня** при продуманной регламентации такого доступа.

Я не касаюсь процессов **декомпозиции** целей, директив и критериев оценки достигнутых результатов при движении информационных потоков **сверху вниз**. Эти цели, директивы и критерии также алгоритмическим путём должны формулироваться на основании результатов объективного анализа информации, поступающей снизу на данный уровень управления. Однако до этого ещё очень и очень далеко.





Трудности усугубляются ещё и тем, что **Орган управления** использует в качестве информации о состоянии **Объекта управления** лишь обезличенную, усечённую и часто недостоверную статистическую характеристику происходящих процессов. Нередко получаемые цифры пытаются использовать для выводов о причинно-следственных связях между наблюдаемыми событиями, игнорируя тот факт, что наука статистика предназначена **только для количественного анализа** массовых событий, но отнюдь не для выявления их взаимной детерминированности, каким бы заманчивым это не представлялось. Поэтому речь может идти только о создании более или менее удачной структуры управления уровнем здоровья населения.

Приемлемую количественную характеристику этого уровня даёт разработанный нами Индекс медицинского благополучия населения.

Создание электронной истории болезни — необходимый элемент формализации информационных потоков в таком документообороте. Он предоставляет клиницисту целый ряд удобств, облегчающих его работу. Но чрезмерное усердие **неклиницистов** в её разработке неизбежно приводит к насильственному внедрению таких формальных рамок её написания, которые выхолащивают из этого важнейшего единственного свидетельства истории заболевания человека значительную часть его содержательного смысла. Любые предлагаемые и внедряемые в директивном порядке «Формализованные истории болезни», начиная от скорой помощи и заканчивая специализированными стационарами, к сожалению, обладают теми же дефектами. И любые аргументы в пользу того, что «врачам нравится» и что обрабатывать потом такие истории болезни для научных целей очень легко, не являются состоятельными.

Кадры информатизации здравоохранения

Известный тезис «кадры решают всё» в полной мере применим и к этой сфере. И во многом неблагополучие в ней имеет в

основе своей ту же причину. Поясняю. Понятно, что компьютеризация любой отрасли — прямая задача инженеров — специалистов по информационным технологиям. Понятно, что разработка любого, в том числе прикладного программного обеспечения, — прямая задача математиков-программистов. Для этих целей выделено достаточно штатных должностей, которые занимают профессионалы достаточной квалификации. Это образованные люди, знающие свои специальности. Однако о такой своеобразнейшей предметной области, которую они призваны информатизировать, какой является клиническая медицина («совокупность науки, искусства и шаманства»), подавляющее большинство из них имеет представление на уровне опыта собственных заболеваний, недугов родственников и знакомых либо в лучшем случае — телевизионных передач «Здоровье» и популярной литературы сомнительного свойства. Этого недостаточно, чтобы осмысленно обеспечить информатизацию отрасли. Для этого необходим достаточный штат профессионалов с высшим медицинским образованием и соответствующим опытом работы как во всех клинических специальностях, так и в сфере управления на разных её уровнях. Причём это должны быть врачи, знающие принципы разработки информационных систем различного назначения. В первую очередь — медико-технологических систем. Такого штата нет, и занимаются этим единичные энтузиасты, немногие из которых сами стали профессионалами в новой для себя области. На них-то всё с трудом и держится. И существенные недостатки в многочисленных медицинских информационных системах закладываются ещё в процессе их разработки именно по этой причине. Целый ряд сложностей в сопровождении и эксплуатации АСУ ЛПУ и систем более высокого иерархического уровня зависит от того, что сотрудники информационных отделов и центров разговаривают с пользователями этих систем на разных профессиональных



языках, с трудом понимая друг друга. Если же в штате такого отдела или центра изредка оказывается врач, то эффективность этого подразделения и его практическая полезность для информатизируемого учреждения или территории многократно возрастает.

По нашим подсчётам, средняя потребность во врачах, прошедших специальную подготовку по информатике, составляет 1–3 штатные единицы на ЛПУ в зависимости от их мощности, 2–4 — на территориальные ИВЦ органов здравоохранения и ЦГСЭН, 1 — на медучилище, 2–5 — на медВУЗ и НИИ. Таким образом, фактическая потребность достаточно велика, а кафедра медицинской кибернетики и информатики РГМУ удовлетворить её не может. Краткосрочную подготовку проводят кафедры многих медВУЗов и ГИДУВов, но они ограничиваются в основном обучением пользовательским навыкам, что, безусловно, необходимо. На протяжении 21 года занимается этим и наша кафедра.

Тем не менее, ситуация меняется. Компьютерный «кликбез» осуществляется в школах, медицинских колледжах, медВУЗах, на рабочих местах. Многие медицинские работники имеют ПК дома, потребность в первичном обучении постепенно снижается, а в профессиональном — растёт. Понимая это, на протяжении последних ряда лет наша кафедра обращалась в Минздрав РФ о необходимости введения в номенклатуру врачебной специальности «медицинская информатика и статистика». Последний раз в 2002 г., получив положительное заключение Экспертной комиссии, в Минздрав был направлен комплекс необходимых документов (Паспорт специальности, Учебная программа на 576 часов, позволяющая обеспечить дополнительное профессиональное образование, и др.). Положительного решения до сего времени нет.

В службе информатизации здравоохранения и медицины трудятся тысячи человек. Отсутствие официального наименования фактически существующей специальности является

противоестественным и во многом затрудняет привлечение кадров необходимой квалификации, что неизбежно сказывается на качестве всего дела.

Кстати ГСЭН, когда он был независим от Минздрава, такую специальность в свою номенклатуру включил.

Единственным выходом из создавшегося сегодня положения я вижу организацию внеплановых тематических циклов последипломной подготовки врачей по этой специальности в рамках разработанной нами и одобренной Экспертной комиссией бывшего Минздрава Учебной программы. И если из числа врачей, прочитавших эту статью, появятся желающие стать слушателями такого цикла, то мы будем готовы их принять.

Перспективы

Прогнозирование в основе своей недостоверно и потому в известной мере безответственно. Однако, заниматься им необходимо.

Я не стану останавливаться на информационных проблемах телемедицины, дистанционного обучения, медицинских робототехнических системах и новых приборно-компьютерных диагностических устройствах, в том числе программно-аппаратных комплексах. Скажу только о том, что мне представляется реализуемым в ближайшее время при условии привлечения в эту сферу подготовленных специалистов:

- Управление качеством медицинской помощи будет переориентировано на оценку деятельности по критериям конечных результатов и показателей эффективности.
- ЛПУ будут обеспечиваться компьютерами по их фактической потребности.
- По мере насыщения АСУ административными подсистемами будет расширяться обеспечение врачей клиническими информационными (медико-технологическими), в том числе экспертными консультативными системами.
- Коллективы разработчиков медицинских информационных систем любого уровня





будут включать в себя постановщиков задач, имеющих должное медицинское образование.

- Число подготовленных пользователей ЭВМ за счёт школьного образования достигнет того уровня, когда в специальных учебных заведениях можно будет отказаться от «клик-беа» и перейти на профессиональное

обучение информационному обеспечению по каждой специальности. К этому будут привлекаться и специалисты различных предметных областей.

Программы такого дифференцированно-го совместного обучения нами разработаны в рамках плановой НИР кафедры в 2005 году:

Курсы типовой учебной программы

1. Медицинская информатика — наука, изучающая технологию удовлетворения информационных потребностей здравоохранения и медицины.
2. Основы компьютерных технологий. Информационные системы.
3. Проблемы информатизации здравоохранения и медицины. Нормативные документы.
4. Управление и информация. Принятие решений.
5. Элементы моделирования в биологии, медицине и общественном здравоохранении.
6. Основы системного анализа и статистики в биологии, медицине и здравоохранении.
7. Информационное обеспечение управления качеством медицинской помощи.
8. Информационное обеспечение экспериментальных и клинических медицинских технологий.
9. Элементы обработки медико-биологической информации (приборно-компьютерные и микро-процессорные системы).
10. Логика диагностики, прогнозирования и принятия решений в клинической медицине.
11. Информационное обеспечение учебной, научной и организационной работы кафедры, ГИДУВа, ФУВов.
12. Информационное обеспечение профессиональной, административной, хозяйственной и финансовой деятельности ЛПУ и учреждения ГСЭН.
13. Основы постановки задач на разработку информационных систем.
14. Особенности информационного обеспечения в различных медицинских профилях и специальностях (с демонстрацией имеющихся справочных, экспертных, обучающих и тестирующих информационных систем).
15. Основы медицинских знаний для ИТР, математиков и программистов отделов АСУ ЛПУ, ГИДУВов, ФУВов и территориальных ИВЦ, административно-хозяйственного и управленческого персонала ЛПУ без медицинского образования.

По профилям (специальностям)

1. Общая врачебная практика, семейная медицина, реабилитация и гериатрия.
2. Санитарно-гигиенический и экологический профиль.
3. Инфекционные болезни, токсикология и эпидемиология.
4. Общественное здравоохранение, медицинская статистика, управление и экономика здравоохранения. Неинфекционная эпидемиология.
5. Медицинская экспертиза (все виды).
6. Фармацевтический профиль.
7. Хирургический профиль.
8. Травматологический профиль.
9. Терапевтический профиль.
10. Педиатрический профиль.
11. Акушерско-гинекологический профиль.
12. Стоматологический профиль.
13. Психоневрологический профиль.
14. Медико-биологический и



патофизиологический профиль.

- 15. Теоретическая и экспериментальная медицина. «Доказательная» медицина.
- 16. Лабораторно-диагностический профиль.
- 17. Функционально-диагности-

ческий и лучевой профиль.

- 18. Ургентный профиль, включая реаниматологию и ЭМП при ЧС.
- 19. Онкологический профиль.
- 20. Медико-генетический профиль.
- 21. Морфологический профиль.

- 22. Профиль «ИТР, математики, программисты и специалисты по информационным технологиям в здравоохранении и медицине».
- 23. Организация учебной и научной работы.

• Придёт достаточно широкое понимание того, что вынужденная математизация всего и вся, необходимая для создания компьютерных информационных систем, в ряде случаев, особенно в клинической медицине, приводит к неизбежной, хотя бы и частичной, утрате смысла при описаниях сложных биологических, физиологических и патологических процессов. Это ограничит излишнее стремление инженеров и математиков к сплошной формализации данной предметной области.

• Научные достижения в области нанотехнологий приведут к дальнейшей миниатюризации компьютеров и микропроцессорных информационных систем, в том числе и для различных медицинских нужд.

Выражаю свою признательность коллегам — д.т.н., доценту Ю.П. Сердюкову и зав. кафедрой Информатики и управления в медицинских системах СПбМАПО А.С.Афанасьеву за советы и замечания, сделанные ими при подготовке этой статьи.

ЛИТЕРАТУРА



- 1. Хай Г.А. О специальности «медицинская информатика и статистика» (со списком литературы 23 наименования)//Врач и информационные технологии. — 2004. — № 6. — С. 46–50.
- 2. Информатика и системы управления в здравоохранении и медицине/Учебное пособие (со списком литературы и нормативных документов)//Под ред. проф. Г.А.Хая. — СПб.: МАПО, 1998. — 128 с.
- 3. Типовая программа повышения квалификации медицинских кадров по теме «Информатизация здравоохранения России»/Составители: С.А. Гаспарян и Г.А. Хай. — М.: МЗ РФ, 1996/Утв. нач. Упр. учебн. заведений МЗ РФ Н.Н. Володин. — 8 с.
- 4. Программа по медицинской информатике для студентов высших медицинских учебных заведений. — М.: МЗ РФ, Всеросс. учебно-науч.-метод. центр по непрерывн. мед. и фарм. образованию, 2000/Утв. руков. Департ. образоват. мед. учреждений и кадровой политики МЗ РФ Н.Н. Володин. — 9 с.



От редакции: В редакцию журнала обратился директор МИАЦ Владимирской области Мария Ивановна Дегтерева с предложением о возобновлении рубрики «Давайте познакомимся». «У нас много МИАЦ, которым есть что показать и рассказать на страницах единственного отечественного периодического журнала «ВиИТ». Это будет интересно и полезно всем», — писала она.

Через несколько дней мы получили этот материал. Приглашаем руководителей региональных МИАЦ поддержать инициативу коллеги.

М.И. ДЕГТЕРЕВА,

директор ГУЗВО «МИАЦ», г. Владимир

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ОСОБОГО ТИПА ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ «МЕДИЦИНСКИЙ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР»: СЕГОДНЯ И ЗАВТРА

Государственное учреждение здравоохранения особого типа Владимирской области «Медицинский информационно-аналитический центр» создано в результате реорганизации Владимирского областного государственного учреждения здравоохранения «Бюро медицинской статистики» на основании Постановления Губернатора Владимирской области от 4 апреля 2005 г. № 188 «О государственном учреждении здравоохранения особого типа Владимирской области «Медицинский информационно-аналитический центр» и Приказа Департамента здравоохранения администрации Владимирской области от 26.04.2005 № 213 «О государственном учреждении здравоохранения особого типа Владимирской области «Медицинский информационно-аналитический центр».

Целью создания учреждения явилось формирование единой информационно-аналитической системы здравоохранения Владимирской области путем организации современных компьютерных технологий, межотраслевой системы сбора, обработки, анализа и предоставления информации, обеспечивающей динамическую оценку состояния здоровья населения области, лекарственного обеспечения, материально-технической базы учреждений здравоохранения области.

Предметом деятельности учреждения является организация сбора, обработки и анализа статистических данных о сети, кадрах, деятельности учреждений здравоохранения, изучение состояния здоровья населения, управление системой статистического учета и отчетности.



Развитие учреждения было бы невозможным без поддержки Департамента здравоохранения администрации Владимирской области. Учреждение осуществляет и развивает хозяйственную деятельность.

МИАЦ сегодня — это 75 штатных должностей, 41 физическое лицо. Финансирование учреждения увеличилось более чем в 10 раз. Приобретено новое современное компьютерное оборудование, созданы и функционируют крупные отделы.

ОТДЕЛ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

В лечебных учреждениях Владимирской области с 2005 года функционируют единые программные комплексы, разработанные и сопровождаемые ГУЗВО «МИАЦ». Сотрудники отдела — это высококвалифицированные программисты, находящиеся в ежедневном развитии, готовые оказать помощь любому учреждению.

Отдел программного обеспечения ГУЗ ВО «МИАЦ» выполняет следующие функции:

1. Разработка и внедрение современных информационных систем для сбора, хранения, обработки и анализа статистической информации.
2. Проведение работ, связанных с систематическим повышением эффективности деятельности МИАЦ на основе использования современных информационных технологий.
3. Организация и контроль исполнения ведущих приказов Минздравсоцразвития РФ, постановлений, распоряжений администрации области, приказов ДЗАВО, приказов МИАЦ по вопросам информационного и программного обеспечения.
4. Обеспечение вопросов безопасности, хранения и передачи электронной информации МИАЦ.
5. Информационное и техническое сопровождение программных комплексов: «Компьютерная выписка льготных рецептов», «Поликлиника», «Стационар», «Учет лекарственных

средств в учреждениях здравоохранения», «Персональный учет иностранных граждан по системе УФМС» и др.

6. Администрирование программы «Система электронного документооборота» по работе с Управлением Федерального Казначейства по Владимирской области.

7. Информационное и техническое обеспечение по ведению регистра медработников (программа REVDO).

8. Информационное и техническое обеспечение по ведению базы данных АИС ММИ по учету медоборудования и автотранспорта учреждений здравоохранения Владимирской области.

9. Информационное и техническое обеспечение по ведению баз данных детей-инвалидов, детей-сирот (программы «Регистр детей-инвалидов», «Диспансеризация детей-сирот»).

10. Ведение базы данных закупленных лекарственных средств по программе «Учет лекарственных средств в учреждениях здравоохранения».

11. Ведение базы данных лечебно-профилактических учреждений и справочников врачей, участвующих в федеральной программе дополнительного лекарственного обеспечения в ВОФОМС.

12. Передача персонифицированного реестра федеральных льготников, имеющих право на дополнительное лекарственное обеспечение, в лечебно-профилактические учреждения, участвующие в федеральной программе дополнительного лекарственного обеспечения.

13. Прием баз данных рецептов, выписанных федеральным и региональным льготникам, имеющим право на дополнительное лекарственное обеспечение от лечебно-профилактических учреждений.

14. Передача данных о закупленных лекарственных средствах по форме 3-Лек «Учет лекарственных средств в учреждениях здравоохранения» в Министерство здравоохранения и социального развития РФ.





15. Мероприятия по ведению баз данных умершего населения Владимирской области.

16. Мероприятия по ведению баз данных родившегося населения Владимирской области.

17. Ведение программного обеспечения по анализу смертности в районах ВО (программное обеспечение Фонда Сороса).

18. Ведение информационного сайта МИАЦ в сети Интернет (www.medstat.narod.ru).

19. Анализ рынка информационного, аппаратного и программного обеспечения.

20. Помощь отделу медицинской статистики в подготовке материалов для участия в коллегиях.

21. Приобретение лицензионного программного обеспечения (операционных систем, антивирусных программ, средств разработки ПО).

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС «СТАЦИОНАР»

Программный комплекс предназначен для автоматизации процессов:

1. Ввода карт выбывшего из стационара.

2. Ввода ежедневного листа учета движения больного.

3. Учета и накопления информации о выписанных картах выбывшего из стационара и листов учета движения больных.

4. Формирования учетно-отчетных документов.

5. Обмена и слияния информации.

6. Ведения справочников и классификаторов (подчиненности, учреждений, отделений, врачей и фельдшеров, среднего медицинского персонала, тарифов, коэффициентов, страховых компаний, предприятий, видов документов, наименования должностей, категорий граждан; классификаторов адресов (КЛАДР), заболеваний (МКБ-10), видов экономической деятельности (ОКВЭД), сложных и комплексных медицинских услуг).

В качестве входных данных программы используется карта выбывшего из стационара

(форма № 066/у-02 утв. Приказом МЗ РФ от 30.12.02 № 413), лист учета движения больного (форма № 007/у-02, форма № 007дс/у-02 утв. Приказом МЗ РФ от 30.12.02 № 413). Выходными данными являются отчеты по обязательному медицинскому страхованию, медико-статистические отчеты и типовые отчеты.

Программный комплекс позволяет формировать различные группы учетно-отчетных документов:

— по обязательному медицинскому страхованию (реестр для страховых компаний, выгрузка для страховых компаний);

— по медицинской статистике.

Программный комплекс успешно работает в рамках пилотного проекта, направленного на повышение качества услуг стационарной помощи.

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС «ПОЛИКЛИНИКА»

Программный комплекс предназначен для автоматизации процессов:

1. Ввода талона амбулаторного пациента ф. 025-12у.

2. Ввода карт дополнительной диспансеризации граждан ф. 131/у-ДД.

3. Учета и накопления информации о пациентах.

4. Формирования базы учетно-отчетных документов.

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС «КОМПЬЮТЕРНАЯ ВЫПИСКА ЛЬГОТНЫХ РЕЦЕПТОВ»

Программный комплекс предназначен для автоматизации процессов:

1. Контрольной проверки права пациента на получение государственной социальной помощи в виде набора социальных услуг по региональному сегменту Федерального регистра лиц, имеющих право на получение государственной социальной помощи в виде набора социальных услуг (на уровне регистратуры ЛПУ).



2. Ввода необходимых для формирования рецепта данных, печать рецепта на типографском бланке или чистой бумаге (во втором случае номер рецепта должен формироваться автоматически) в формате А4.

3. Учета и накопления информации о выписанных рецептах.

4. Формирования учетно-отчетных документов по льготным рецептам.

5. Обмена и объединения информации по выписанным рецептам (на уровне города, района, области).

6. Обновления реестра федеральных льготников, справочников учреждений и врачей, имеющих право на выписку льготных рецептов, а также справочника медикаментов, разрешенных к выписке по льготным рецептам. Программа позволяет формировать аналитические отчеты:

- паспорт участка ф. 030-П/у;
- количество лиц, получивших рецепты по категориям льготы (федеральные, региональные льготники);
- форма № 1 — соцподдержка (по федеральным льготникам);
- регистр льготников в разрезе районов и учреждений, вводимых реквизитов лекарственных средств;
- количество льготников по лекарствам;
- количество льготников по врачам;
- реестр выписанных рецептов;
- регистр о лекарственных средствах;
- персонифицированный реестр рецептов (выгрузка ФОМС) и др.

Программные продукты, разработанные ГУЗ ВО «МИАЦ» и применяемые в медицинских учреждениях Владимирской области, сертифицированы Федеральным фондом обязательного медицинского страхования, позволяют проводить качественный учет и обработку необходимых данных, формировать отчеты в соответствии с постановлениями Правительства Российской Федерации, приказами Министерства здравоохранения и социального развития РФ, приказами Федерального

фонда ОМС и Фонда социального страхования РФ, методическими рекомендациями Министерства здравоохранения и социального развития РФ, приказами Департамента здравоохранения администрации Владимирской области. *Программный комплекс «Компьютерная выписка льготных рецептов» получил диплом первой степени на конкурсе разработок в области информатизации здравоохранения «Лучшая медицинская информационная система 2007», Москва, РАГС, 18–19 октября 2007.*



Это победа всей команды МИАЦ.

МЕДИЦИНСКАЯ СТАТИСТИКА

Отдел медицинской статистики является основой МИАЦ. Именно на базе «Областного бюро медицинской статистики» 01.07.2005 создан «Медицинский информационно-аналитический центр».

Функции отдела:

- 1.** Ведение статистического учета и отчетности.
- 2.** Ведение и свод оперативной статистической информации для органов управления здравоохранением.





3. Разработка методических рекомендаций по статистическому учету и отчетности.

4. Участие в разработке статистических программ для улучшения достоверности и качества статистического учета и отчетности на уровне лечебно-профилактических учреждений.

5. Создание ежегодных сборников о состоянии здоровья населения Владимирской области. Сведения о здоровье населения и состоянии системы здравоохранения формируются по итогам годовых статистических отчетов, рассчитываются в автоматизированном режиме.

6. Организация дополнительного образования врачебного, среднего медицинского персонала (на базе медицинских училищ) в форме выездных циклов, на рабочем месте, обучение на центральных базах (на кафедрах академий и институтов усовершенствования врачей).

7. Сотрудничество с центром повышения квалификации и профессиональной подготовки специалистов здравоохранения Нижегородской государственной медицинской академии, с факультетом дополнительного профессионального последипломного образования Ивановской государственной медицинской академии.

8. Получение поступивших путевок из академий последипломного образования, их регистрация, хранение и выдача специалистам по заявкам органов управления здравоохранением и учреждений здравоохранения.

9. Проведение контроля за дополнительным образованием медицинских кадров.

10. Решение организационных вопросов по проведению циклов повышения квалификации врачей-терапевтов участковых, врачей-педиатров участковых и врачей общей практики в рамках приоритетного национального проекта «ЗДОРОВЬЕ».

11. Решение организационных вопросов по проведению циклов повышения квалификации врачей-терапевтов участковых, врачей-

педиатров участковых и врачей общей практики в рамках приоритетного национального проекта «ЗДОРОВЬЕ».

Основная цель отдела — предоставление точной, полной, достоверной, надежной статистической информации, обладающей доказательностью и оперативностью. В связи с этим только знание компьютера и разработка статистических программ делают работу отдела эффективной.

Участие в общенациональных проектах

1. С 2000 г. по настоящее время — «Разработка организационно-правовых и методических основ развития системы оказания первичной помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях, авариях и катастрофах техногенного и природного характера» (Министерство здравоохранения РФ).

2. С 2003 по 2004 гг. — «Разработка системы мероприятий для совершенствования использования статистических данных о смертности населения Российской Федерации» (Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения МЗ РФ, Международный исследовательский проект Грант № IAX 202.2002–2003 гг.).

3. Участие во Всемирном исследовании здоровья населения, проводимом государственным учреждением Национальный научно-исследовательский институт общественно-го здоровья РАМН в 2003, 2007 годах.

ОТДЕЛ МОНИТОРИНГА, ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Отдел мониторинга, прогнозирования экономической деятельности и материально-технического обеспечения ГУЗ ВО «МИАЦ» создан для решения следующих вопросов:

1. Оказание консультативной помощи лечебно-профилактическим учреждениям



области, а также организационно-методическое руководство по вопросам:

- безопасности учреждений здравоохранения области (противопожарная безопасность);
- предотвращения террористических актов, экологической и радиационной безопасности;

- охраны общественного порядка в учреждениях здравоохранения, безопасность потенциально опасных технических объектов;

- охраны труда работников учреждений здравоохранения;

- управления медицинскими отходами на территории области.

2. Участие в организации смотра конкурса на лучшее состояние условий и охраны труда в учреждениях здравоохранения.

3. Ведение областного регистра лиц, имеющих право на получение мер социальной поддержки по оплате за содержание и ремонт жилья, услуг теплоснабжения и электроснабжения.

4. Ведение учета и анализ оперативных показателей деятельности муниципальных и областных учреждений здравоохранения.

5. Проверка, приемка качества работ и объемов строительства, реконструкции и ремонта учреждений здравоохранения. Участие в работе государственных приемочных комиссий.

6. Оказание практической помощи в оформлении и размещении заказов на разработку проектно-сметной документации строительства, реконструкции и капитального ремонта государственных учреждений здравоохранения.

7. Составление и экспертиза проектно-сметной документации государственных учреждений здравоохранения.

8. Участие в проведении анализа состояния и прогноза функционирования существующих зданий и сооружений учреждений здравоохранения.

9. Учет иностранных граждан и лиц без гражданства для получения разрешения на

временное проживание, или вида на жительство, или разрешения на работу в РФ по запросам УФМС.

10. Сбор и обобщение отчетов по форме № 62 «Сведения об оказании и финансировании медицинской помощи населению».

11. Работа в рамках «Пилотного проекта» по стандартизации системы здравоохранения (расчет стоимости лечения по нозологии).

12. Сбор, анализ и обобщение информации по материально-техническому оснащению (медицинское оборудование, автотранспорт) лечебно-профилактических учреждений Владимирской области в соответствии с требованиями Табеля оснащения ЛПУ.

МОНИТОРИНГ ПНП «ЗДОРОВЬЕ»

Отдел мониторинга приоритетного национального проекта «ЗДОРОВЬЕ» ГУЗ ВО «МИАЦ» создан 01.08.2006 и выполняет следующие функции:

1. Организационно-методическое руководство и практическая помощь органам управления здравоохранением муниципальных образований городов, округов, районов области, муниципальным и государственным лечебно-профилактическим учреждениям здравоохранения по вопросам реализации мероприятий национального проекта «ЗДОРОВЬЕ».

2. Обеспечение информационного взаимодействия с органами управления здравоохранением муниципальных образований городов, округов, районов области, муниципальных и государственных лечебно-профилактических учреждений здравоохранения с целью формирования информационной базы всех необходимых для реализации проекта исходных данных по мониторингу.

3. Контроль за информационным сопровождением приоритетного национального проекта «ЗДОРОВЬЕ», формирование свода и анализа данных о ходе реализации проекта (контроль графика поступления медицинского оборудования в муниципальные лечеб-





но-профилактические учреждения области, целевого использования оборудования на местах с учетом выполненных исследований), формирование отчетных документов (в оперативном режиме, еженедельные, ежемесячные, ежеквартальные, годовые, итоговые).

4. Осуществление финансового и материально-технического контроля за своевременностью и эффективностью предоставления статистической отчетности по программе национального проекта «ЗДОРОВЬЕ».

5. Участие в подготовке докладов, аналитических материалов по данным мониторинга национального проекта «ЗДОРОВЬЕ», а также участие в совместной работе с общественными объединениями и организациями, средствами массовой информации.

6. Предоставление отчетов (в еженедельном и ежемесячном порядке) в Департамент здравоохранения администрации Владимирской области и вышестоящие организации по требованию.

7. Привлечение информации других министерств и ведомств при комплексной оценке состояния здоровья населения и других комплексных программ.

8. Организационно-методическое руководство, координация и контроль деятельности учреждений здравоохранения области по вопросам ведения регионального сегмента Федерального регистра участковой службы, медицинского персонала скорой медицинской помощи, фельдшерско-акушерских пунктов и акушерской службы, по вопросам дополнительных денежных выплат указанным категориям медицинских работников.

9. Консультативная помощь учреждениям здравоохранения области по вопросам ведения регионального сегмента Федерального регистра участковой службы, медицинского персонала скорой медицинской помощи, фельдшерско-акушерских пунктов и акушерской службы, по вопросам дополнительных денежных выплат указанным категориям медицинских работников.

10. Организация работы и проведение семинаров по внедрению единого програм-

многo обеспечения в учреждениях здравоохранения области по ведению регистров.

11. Организация ежемесячных заседаний рабочих групп по формированию регионального сегмента Федерального регистра участковой службы, медицинского персонала скорой медицинской помощи, фельдшерско-акушерских пунктов и акушерской службы, по вопросам дополнительных денежных выплат указанным категориям медицинских работников.

12. Сбор информации, рассмотрение документов для принятия решения о включении медицинских работников в регистры.

13. Систематизация, обработка данных, формирование регионального сегмента Федерального регистра участковой службы, медицинского персонала скорой медицинской помощи, фельдшерско-акушерских пунктов и акушерской службы.

14. Передача сформированных баз данных в Федеральную службу по надзору в сфере здравоохранения и социального развития.

15. Подготовка информационно-аналитических отчетных материалов по данным регионального сегмента Федерального регистра участковой службы, медицинского персонала скорой медицинской помощи, фельдшерско-акушерских пунктов и акушерской службы, по вопросам дополнительных денежных выплат указанным категориям медицинских работников.

16. Анализ и контроль за лицензированием лечебно-профилактических учреждений здравоохранения.

ЛЕКАРСТВЕННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Отдел лекарственного обеспечения ГУЗ ВО «МИАЦ» создан в целях своевременного удовлетворения потребности учреждений здравоохранения в лекарственных средствах и изделиях медицинского назначения, осуществляет следующие функции:

1. Формирование ежегодной заказ-заявки на лекарственные средства, медицинские иммунобиологические препараты и изделия медицинского назначения.



2. Формирование заявки по централизованной закупке на конкурсной основе лекарственных средств и изделий медицинского назначения для нужд учреждений здравоохранения области в целях обеспечения отдельных категорий граждан, имеющих право на государственную социальную помощь в виде набора социальных услуг, за счет средств областного бюджета, их распределение в учреждения здравоохранения области.

3. В целях реализации приоритетного национального проекта в сфере здравоохранения определение потребности, формирование заявки, распределение и контроль за целевым использованием диагностических наборов для диагностики ВИЧ-инфекции, гепатитов В и С, антиретровирусных препаратов, медицинских иммунобиологических препаратов.

4. Распределение медикаментов и изделий медицинского назначения, поступающих в рамках федеральных целевых программ, в учреждениях здравоохранения области.

5. Проведение мониторинга за уровнем цен на лекарственные средства, включенные в перечень жизненно необходимых и важнейших лекарственных средств.

6. Анализ полученных статистических данных по учету закупки, запасов и расхода-

нию лекарственных средств в учреждениях здравоохранения области.

7. Осуществление контроля за своевременным освежением лекарственных средств на складе не снижаемого запаса территориального центра медицины катастроф.

8. Определение потребности, формирование заявки, распределение и контроль за использованием наркотических средств и психотропных веществ (входящих в список II и III перечня наркотических средств, психотропных веществ, подлежащих контролю в Российской Федерации). Участие в комиссии по уничтожению наркотических средств и психотропных веществ, дальнейшее использование которых в медицинской практике признано нецелесообразным.

9. Контроль за соблюдением действующих нормативных документов по учету, хранению и использованию медикаментов и изделий медицинского назначения в учреждениях здравоохранения области.

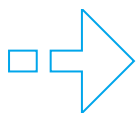
10. Мониторинг по обеспечению лекарственными средствами отдельных категорий граждан, имеющих право на получение набора социальных услуг.

Мы находимся в постоянном развитии и поиске новых идей, возможностей.

Полезная ссылка



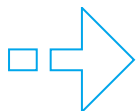
До конца текущего года в России откроются федеральные центры высоких медицинских технологий: в Пензе и Астрахани — сердечно-сосудистой хирургии, в Чебоксарах — травматологии, ортопедии и эндопротезирования, где россияне смогут получить высококвалифицированную медицинскую помощь.



110 модулей центра в Пензе уже смонтированы, а к концу октября работы по монтажу будут завершены и после этого начнется установка тяжелого медицинского оборудования. В общей сложности для этого центра изготовлено и поставлено в РФ уже более 150 модулей из необходимых 331.



Завершается работа по подписанию соглашения с немецкой инженеринговой компанией по дистанционному контролю за работой всех инженерных систем и оборудования ежедневно, а специалисты для пензенского центра проходят обучение в Германии, США и ведущих российских центрах.



В режиме он-лайн любой желающий может увидеть ход строительства федеральных центров высоких медицинских технологий на сайте www.dezz.org.ru.



А.А. МАМЕДОВ,

Московская медицинская академия им. И.М. Сеченова, кафедра стоматологии детского возраста

ПОДДЕРЖКА РЕШЕНИЙ ВРАЧА ПРИ ЛЕЧЕНИИ ДЕТЕЙ С ВРОЖДЕННОЙ РАСЩЕЛИНОЙ ГУБЫ И НЕБА

Сегодня лечебно-профилактическое учреждение невозможно представить без информационных компьютерных технологий. Наиболее успешно внедряются компьютерные технологии, сферы деятельности которых в достаточной мере унифицированы, что позволяет применять любые современные системы программного обеспечения.

В современных условиях комплексное решение проблемы лечения детей с врожденной расщелиной губы и неба (ВРГН) предусматривает необходимость сбора и анализа, больших по объему и многообразных по форме массивов информации, своевременная и качественная обработка которых невозможна без широкомасштабного использования средств автоматизации и формирования единого информационного пространства.

Информационное компьютерное пространство — новая технология медико-социальной реабилитации пациентов с ВРГН.

Источниками информационного обеспечения являются системы экспертных оценок; диагностика, планирование реабилитационной тактики, обработка данных (восстановление, быстрая фильтрация, сжатие информации).

Значительное увеличение перечня и объема задач информатизации, их прикладной направленности в связи со спецификой лечения в различных подразделениях специализированного центра, реализуемой в сетевом варианте компьютерной системы ориентировано на решение следующих задач:

— ведение истории болезни ребенка, включая сведения медицинского, социального,

педагогического, психологического плана, поступающие от разных специалистов из различных отделов и аккумулируемые в единой базе данных;

— формирование обобщающих документов, представляющих собой, по сути, эпикризы (при необходимости выписку);

— обеспечение необходимой информацией о ребенке всех специалистов, в том числе работающих в территориально удаленных подразделениях центра (обмен данными);

— формирование комплексного плана лечения и реабилитации с контролем выполнения назначений и явок для диспансерного наблюдения и проведения лечебных мероприятий;

— оперативный контроль за лечебно-диагностическим процессом со стороны администрации;

— статистическая обработка данных и представление их в табличной форме (в последующем получение жесткой копии в графической, текстовой или другой форме) в соответствии с требованиями пользователя;

— ведение нормативно-справочной информации;

— создание учебных мультимедийных комплексов для подготовки, повышения квалификации медицинского персонала, способных в диалоговом режиме раскрывать учебные темы с гипертекстом и показом видеоизображений, имитирующих зрительные, тактильные и слуховые ощущения обучающегося.

Нами предложена автоматизированная система управления и учета данных в комплексной реабилитации пациентов с ВРГН в



региональных центрах диспансеризации детей с врожденной патологией челюстно-лицевой области (Оренбург, Магадан, Сахалин, Тула, Тверь, Липецк и др.)

Автоматизированная система управления и учета данных в виде гипертекстовой, мультимедийной базы данных (БД) позволяет не только выполнять основные задачи для комплексной реабилитации пациентов с врожденной расщелиной губы и неба, но и является учебно-методической базой знаний при системном обучении специалистов «на местах». В этом случае специалист может визуально просмотреть и иметь твердую копию всего алгоритма реабилитации таких пациентов.

ВОПРОСЫ КАЧЕСТВА РЕАБИЛИТАЦИИ

В настоящее время в некоторых регионах России имеет место недостаточно эффективная система оказания помощи, отсутствуют детские челюстно-лицевые хирурги, операции выполняют общие детские хирурги (не имеющие специальной подготовки к проведению хирургических манипуляций с детьми с ВРГН). Совершенно неверно делать хирургические вмешательства без привлечения таких специалистов, как педиатр, ортодонт, логопед, психолог и др., участие которых необходимо практически на всех этапах комплексного лечения.

Детские хирурги общей специализации, к сожалению, вынуждены оказывать первичную хирургическую помощь, так как порой администрация области не всегда и не всегда своевременно может отправить пациента и его родителя (опекуна, сопровождающего) в ведущие клиники страны. А в некоторых случаях общее соматическое здоровье пациента не позволяет переносить перелеты, переезды и т.д.

Необходимо отметить, что родители пациентов с ВРГН обращаются в первую очередь к хирургу. Их интересует, когда, в каком возрасте можно устранить врожденный дефект, а можно ли пораньше и т.д., так как сегодня многие имеют возможность получать инфор-

мацию во всемирной паутине — INTERNET. И хирург совместно с ортодонтом, педиатром и другими специалистами должен отвечать на все вопросы родителей. Поэтому сегодня «продвинутый» специалист, который может и должен пользоваться современными информационными технологиями с возможностью применения любых современных систем программного обеспечения.

В условиях интенсификации программ создания единого информационного и образовательного пространства возникают задачи, в которых методы анализа данных реализуются на компьютерах различного класса, как правило, в виде пакетов прикладных программ. В состав указанных пакетов входят известные процедуры дисперсионного, корреляционного, регрессионного, факторного, дискриминантного и кластерного анализа, а также другие процедуры многомерной прикладной статистики.

При анализе возможных решений по информатизации комплексной реабилитации пациентов с врожденной расщелиной губы и неба необходимо учитывать следующие особенности:

- осуществление непосредственного контакта с пациентом, его родителями (семьей);
- наличие трудностей по техническому оснащению первичного звена специализированного центра — консультативно-диагностического отделения (КДО) — по внедрению новой информационной технологии;
- необходимость автоматизации на этом уровне технологических медицинских процессов, поскольку сами системы медицинского обслуживания должны иметь «технологический» характер,

Таким образом, повышение эффективности комплексной реабилитации пациентов с врожденной расщелиной губы и неба, развитие этой области медицины имеют самую непосредственную связь с созданием экспертных систем, аккумулирующих профессиональные знания и умения квалифицированных специалистов.





В связи с обилием направлений и школ в России и во всем мире результаты различных направлений трудно даже сопоставить между собой, а трансляция опыта комплексной реабилитации пациентов (это одна из проблем профессионального обучения) чрезвычайно затруднена. Нельзя не учитывать, что в настоящее время «смешение языков», ставшее свершившимся фактом, не способствует объединению многочисленных эмпирических данных и теоретических идей для моделирования процессов реабилитации.

Комплексной реабилитации пациентов с ВРГН свойственны все особенности плохо структурированной предметной области. Во многом эти особенности обусловлены общей ситуацией в системе медицинских знаний.

Нами совместно со специалистами-смежниками с кафедры медицинской информатики и статистики ММА им. И.М. Сеченова (зав. каф., проф. Герасимов А.Н.) разработаны технические задания и завершена подготовка мультимедийной базы данных (МБД) для лечения пациентов с ВРГН. В эту МБД введена доступная информация по пациенту с его R-снимками, фотографиями, фото моделей челюстей, их антропометрическая информация, клинико-анатомическая классификация ВРГН, описание хода операций, их этапы, схемы, аудио-, видеозапись речи и т.д.

Дальнейшее развитие этой области имеет самую непосредственную связь с созданием систем оценки качества состояния здоровья и реабилитации, аккумулирующих профессиональные знания и умения квалифицированных специалистов в информационно-компьютерную систему поддержки этих направлений. Более того, мы «закладываем» возможность использования такой МБД для других разделов детской стоматологии.

Как известно, пациент с ВРГН находится на ортодонтическом лечении практически от 0 и до 18 лет. Встречается с врачом-ортодонтом гораздо чаще, нежели с хирургом и другими специалистами. Между ортодонтом и

пациентом и его родителями возникает «доверительное отношение». И если у пациента, кроме врожденной расщелины губы, имеется еще и расщелина неба, то он также больше встречается с логопедом для проведения логопедических занятий.

С периодичностью два—три раза в год пациента с ВРГН осматривает ЛОР-специалист, так как анатомическое строение полости рта и носа у ребенка с ВРГН способствует частому развитию осложнений со стороны ЛОР-органов (С.И. Блохина, Т.Н. Бобрович, В.П. Козлова, 1996). До 90% таких детей 4–5 раз в год страдают воспалительными заболеваниями ЛОР-органов. Это связано еще и с тем, что в некоторых регионах (особенно отказные дети из детских домов) оперируются поздно, в возрасте 5–6 лет.

На основании анализа результатов клинического и аудиологического обследования 100 детей с врожденной расщелиной верхней губы и неба, находившихся на различных этапах хирургической реабилитации, ВРГН отнесена к факторам риска по тугоухости и глухоте, так как у 73% детей выявлены нарушения слуха. У 62% детей диагностирован экссудативный средний отит, у 11% — другая патология органа слуха. (Соколова А.В., 2003).

По данным исследований Мамедова А.А., Соколовой А.В. (2003), уранопластика является лечебным и профилактическим фактором развития экссудативного среднего отита. Раннее ее проведение позволило снизить развитие кондуктивной тугоухости у 43% детей с врожденной расщелиной верхней губы и неба. А тимпаностомия может производиться как до, так и после уранопластики при наличии экссудативного среднего отита. Автором сделан вывод о том, что профилактика стойких нарушений слуха у детей с врожденной расщелиной верхней губы и неба может быть успешной только в случае согласованных действий врача-сурдолога и челюстно-лицевого хирурга.

Во всем мире и у нас в России уже давно определена тактика ведения таких больных.



Первичная операция — хейлопластика проводится в 2–3 месяца, уранопластика — в возрасте до 3-х лет, до периода начала формирования речи у ребенка. Реконструктивно-восстановительные операции (устранение рубцовых деформаций, коррекция носа, устранение искривления носовой перегородки для восстановления функции дыхания) проводятся в дошкольном возрасте. И все это время ребенок находится под постоянным наблюдением врача-ортодонта и других специалистов.

Наш более чем 30-летний опыт работы с детьми с врожденной расщелиной губы и неба, научно-обоснованный подход к стратегии и тактике лечения таких детей позволили предложить алгоритм комплексной реабилитации детей с врожденной расщелиной губы и неба:

**КОМПЛЕКСНАЯ ПРОГРАММА
РЕАБИЛИТАЦИИ ДЕТЕЙ С ВРОЖДЕННЫМИ
ПОРОКАМИ И АНОМАЛИЯМИ РАЗВИТИЯ
ЧЕРЕПНО-ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ**

- ПРЕНАТАЛЬНЫЙ ПЕРИОД
- НОВОРОЖДЕННЫЕ (от 0 до 1 мес.)
- ГРУДНЫЕ ДЕТИ (с 1 мес. до 1 года)
- ЯСЕЛЬНАЯ ГРУППА (1–3 года)
- ДОШКОЛЬНАЯ ГРУППА (3–7 лет)
- ШКОЛЬНЫЙ ВОЗРАСТ (7–18 лет)

ПРЕНАТАЛЬНЫЙ ПЕРИОД

Для группы риска: медико-генетическое консультирование, УЗИ-диагностика (с 16 недель).

Для всех беременных: УЗИ-диагностика (с 16 недель).

При выявлении патологии черепно-челюстно-лицевой области: медико-генетическое консультирование; медико-психологическая поддержка семьи специалистами (психолог, генетик, черепно-челюстно-лицевой хирург, нейрохирург, ортодонт).

При выявлении сочетанной патологии организма — консультации профильных специалистов.

НОВОРОЖДЕННЫЕ (0–1 мес.)

Осмотр и консультирование специалистами: неонатолог, психолог, генетик, ортодонт, черепно-челюстно-лицевой хирург, нейрохирург, оториноларинголог, сурдолог.

Социальная поддержка государства через органы соцобеспечения.

Составление совместной со всеми специалистами комплексной программы реабилитации.

ГРУДНЫЕ ДЕТИ (с 1 мес. до 1 года)

Ортодонтическое лечение:

- ортодонтическое лечение с применением съемной ортодонтической техники;
- ортодонтическое лечение с применением несъемных начелюстных дистракционных ортодонтических аппаратов с целью подготовки к проведению первичного хирургического вмешательства.

Хирургическое лечение:

- первичная хейлопластика, хейлоринопластика, хейлоринопериостеоластика;
- первичная одномоментная, двухэтапная уранопластика — I этап — пластика в пределах мягкого неба — увулоластика, велоластика;
- первичное устранение кривой, боковой, поперечной (макростомия) и другой формы расщелины лица;
- врожденная расщелина неба (полная, частичная);
- синдром Пьера Робина, синдром дыхательной обструкции: дистракционный остеосинтез.

ЯСЕЛЬНАЯ ГРУППА (1–3 года)

Ортодонтическое лечение с применением различных видов ортодонтической техники.

Логопедическое обучение:

- логопедическое обучение (формирование психомоторной сферы как педагогическое условие предупреждения недоразвития речи) соответственно возрасту ребенка.

Хирургическое лечение:

- первичная одномоментная, двухэтапная уранопластика;
- двухэтапная уранопластика (II этап — пластика в пределах твердого неба различными подходами);
- санация ЛОР-органов;
- краниопластика;
- реконструкция назоорбитальной области;
- при сочетании с ВРГН — устранение дефек-





тов и деформаций нижней челюсти при синдроме I–II жаберных дуг (все виды костно-пластических реконструкций, дистракционный остеосинтез).

Консультации и наблюдение у специалистов: педиатр, оториноларинголог, сурдолог, офтальмолог, невропатолог, психолог, психотерапевт, педагог, терапевт-стоматолог детский.

ДОШКОЛЬНАЯ ГРУППА (3–7 лет)

Ортодонтическое лечение с применением различных видов съемной ортодонтической аппаратуры.

Логопедическое обучение

Хирургическое лечение:

— реконструктивно-восстановительные операции дефектов и деформаций, возникших после первичных хирургических вмешательств;

— реконструктивно-восстановительные операции дефектов и деформаций мягких тканей; речеулучшающие операции (велофарингопластика, фарингопластика);

— профилактика нарушений слуха (тимпаностомия), слухоулучшающие операции;

— дистракционный остеосинтез при сложных синдромах;

— устранение дефектов и деформаций ушной раковины.

Консультации и наблюдение у специалистов: педиатр, оториноларинголог, сурдолог, офтальмолог, невропатолог, психолог, психотерапевт, педагог, терапевт-стоматолог детский — санация полости рта.

ШКОЛЬНЫЙ ВОЗРАСТ (7–18 лет)

Ортодонтическое лечение с применением различных видов съемной, несъемной, ортодонтической техники.

Логопедическое обучение.

Хирургическое лечение:

— реконструктивно-восстановительные операции дефектов и деформаций мягких тканей, возникших после первичных хирургических вмешательств;

— хирургическое устранение дефектов и деформаций лицевого скелета;

— ортодонтико-хирургическое устранение дефектов и деформаций лицевого скелета с применением ортодонтической техники и технологии дистракционного остеосинтеза.

Консультации и наблюдение у специалистов: педиатр, оториноларинголог, сурдолог, офтальмолог, невропатолог, психолог, психотерапевт, педагог, терапевт-стоматолог детский — санация полости рта, ортопед-стоматолог (косметическое протезирование).

Эстетическая пластическая восстановительная хирургия: применение различных подходов с использованием реконструктивных операций для устранения психологического дискомфорта пациента с врожденным пороком и аномалией развития черепно-лицевой области; костная пластика расщелины альвеолярного отростка с применением аутотрансплантата с последующим протезированием с применением технологии имплантологии.

Таким образом, повышение эффективности, медико-психолого-педагогическая, социальная реабилитация, дальнейшее развитие комплексной реабилитации детей с врожденной расщелиной губы и неба имеют непосредственную связь с созданием систем оценки качества состояния и реабилитации таких пациентов, аккумулирующих профессиональные знания и умения высококвалифицированных специалистов в информационно-компьютерную систему поддержки этого направления.

Объединение, творческих организационных сил специалистов, занимающихся проблемой лечения детей с врожденной черепно-лицевой патологией, детей с врожденной расщелиной губы и неба, создание, как минимум региональных Центров диспансеризации и учета пациентов, позволит оказывать раннюю высококвалифицированную, специализированную, комплексную медицинскую помощь, что в свою очередь позволит проводить раннюю медико-психолого-педагогическую и социальную реабилитацию маленьких граждан России.



**Н.С. ДЕМИКОВА,
А.С. ЛАПИНА,
А.Н. ПУТИНЦЕВ,
Н.Н. ШМЕЛЕВА,**

ФГУ МНИИ педиатрии и детской хирургии Росздрава, г. Москва

ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНАЯ СИСТЕМА ПО ВРОЖДЕННЫМ ПОРОКАМ РАЗВИТИЯ В МЕДИЦИНСКОЙ ПРАКТИКЕ И ОБРАЗОВАНИИ

В международной классификации болезней под врожденной аномалией понимается целый ряд нарушений развития: хромосомные aberrации, наследственные нарушения обмена, внутриутробные инфекции с поражением плода, внутриутробная задержка развития, умственная отсталость, врожденные иммунологические нарушения и врожденные опухоли, а также врожденные пороки развития (ВПР), которые представляют собой стойкие структурные или морфологические дефекты органа или его части, возникающие внутриутробно и нарушающие функцию этого органа (WHO, 1984).

Максимальная частота врожденных пороков (до 80–85%) наблюдается на ранних этапах внутриутробного развития, что было выявлено при исследовании материалов спонтанных аборт (Muller R.F., Jong I.D., 2001). Среди новорожденных частота ВПР, выявляемых сразу после рождения, составляет 2–3%, а с учетом нарушений, выявляемых в течение первого года жизни, достигает 5%. Врожденные пороки развития лидируют и в структуре причин перинатальной смертности. Исследования, проведенные в разных странах, показали, что 25–30% всех перинатальных потерь обусловлены анатомическими дефектами органов. Среди мертворожденных ВПР выявляются в 15–20% случаев. В течение 1-го года жизни 25% всех случаев гибели

детей вызваны врожденными пороками развития. Таким образом, высокая частота пороков развития, высокий удельный вес данной патологии в структуре причин младенческой смертности, детской заболеваемости и инвалидности делают актуальным разностороннее изучение врожденных пороков.

Группа врожденных пороков развития (ВПР) многочисленна, имеет сложную этиологическую структуру и разнообразна по своим клиническим проявлениям. В этой связи диагностика врожденных пороков развития сложна. В определенной степени проблемы диагностики, однозначной трактовки наблюдаемых нарушений связаны и с тем, что публикации, посвященные врожденным порокам развития, особенно в отечественной литературе, разрозненны и труднодоступны для практического врача.

С целью информационной поддержки врачей-генетиков, врачей-педиатров и врачей других специальностей при диагностике врожденных пороков развития у детей в Медицинском центре новых информационных технологий МНИИ педиатрии и детской хирургии (руководитель — академик РАЕН, проф. Б.А. Кобринский) разработана мультимедийная информационно-справочная система (МИСС) «Врожденные пороки развития».

Необходимость создания подобной системы обусловлена также тем, что, начиная с





➤ 1999 года, в РФ начал проводиться регулярный эпидемиологический мониторинг ВПР. Основной задачей мониторинга являются контроль уровня ВПР в популяции и слежение за динамикой частот отдельных форм пороков. Эффективность работы такой системы зависит от правильной ее организации и главным образом использования единых методологических подходов, включая диагностику ВПР. Необходимо отметить, что при использовании в мониторинге множественных источников регистрации (роддома, детские поликлиники, стационары и т.д.), сведения из которых поступают в региональные базы данных по ВПР, особую важность приобретает проблема единообразного описания фенотипов больных детей и интерпретации выявляемых нарушений, на основании чего ставится окончательный диагноз. Разработанная информационно-справочная система «Врожденные пороки развития» позволяет получать информацию, необходимую для решения данной задачи, что повышает эффективность работы врача. Таким образом, сведения о пороках развития в сочетании с уникальным иллюстративным материалом, включенным в систему, позволяют врачам более качественно проводить диагностику врожденных пороков развития у детей.

Информационный материал мультимедийной системы структурирован и представлен в виде гипертекста. Система выполняет следующие функции:

- ✓ Предоставление классификаций ВПР на основе различных принципов:
 - этиологического,
 - патогенетического,
 - анатомо-физиологических нарушений,
 - времени возникновения,
 - распространенности в организме,
 - частоты встречаемости в популяции,
 - тяжести течения болезни.
- ✓ Предоставление структурированной информации по ВПР, включающей следующие данные:
 - определение порока,
 - популяционную частоту,

- этиологию и патогенез,
- клиническую характеристику,
- пренатальную диагностику,
- профилактику и лечение,
- код по МКБ 10.

✓ Визуализация иллюстративного материала, включающего:

- текстовую информацию,
- таблицы,
- рисунки, схемы,
- фотографии.

✓ Обеспечение информационного доступа в интерактивном режиме с использованием:

- навигационной панели,
- алфавитного указателя (словаря),
- гиперссылок,
- перечня нозологических форм ВПР, подлежащих обязательной регистрации при мониторинге.

На *рисунке 1* представлены экранные формы МИСС «Врожденные пороки развития», иллюстрирующие вопросы классификации ВПР и описание нозологической формы «Анофтальмия/микрофтальмия».

По единой схеме в системе представлено описание свыше 50 нозологических форм изолированных пороков развития и синдромов генной и тератогенной природы. Подробное описание и иллюстрации фенотипических проявлений пороков развития важны и для их дифференциальной диагностики.

Особенно это касается анатомически схожих аномалий, как, например, омфалоцеле (грыжа пупочного канатика), гастрошизис (дефект передней брюшной стенки), которые являются пороками развития и входят в группу ВПР обязательной регистрации при мониторинге, и пупочная грыжа, обусловленная нарушением замыкания пупочного кольца в процессе формирования пупка, которая не является пороком развития и не должна учитываться при мониторинге (*Рис 2*). В итоге неверная диагностика ВПР на эпидемиологическом уровне может привести к искажению оценок популяционных частот пороков разви-

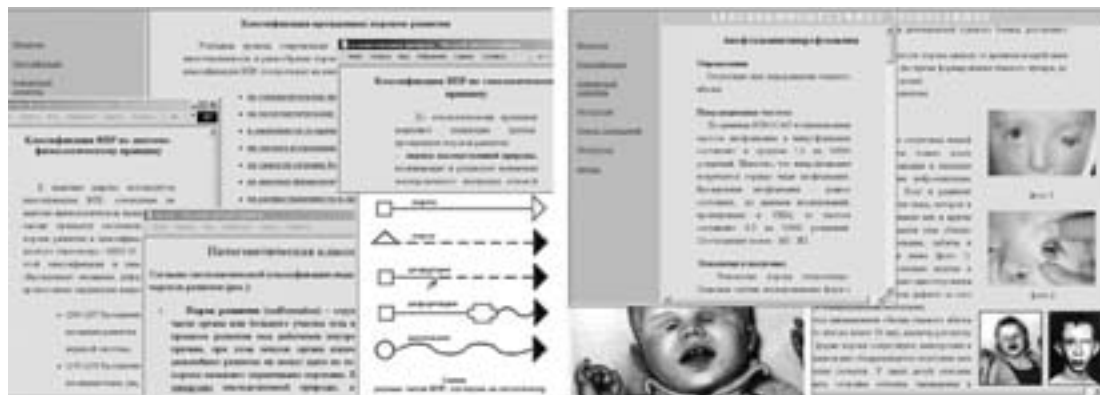


Рис. 1. Экранные формы МИСС «Врожденные пороки развития»



Рис. 2. Экранные формы, иллюстрирующие пороки развития

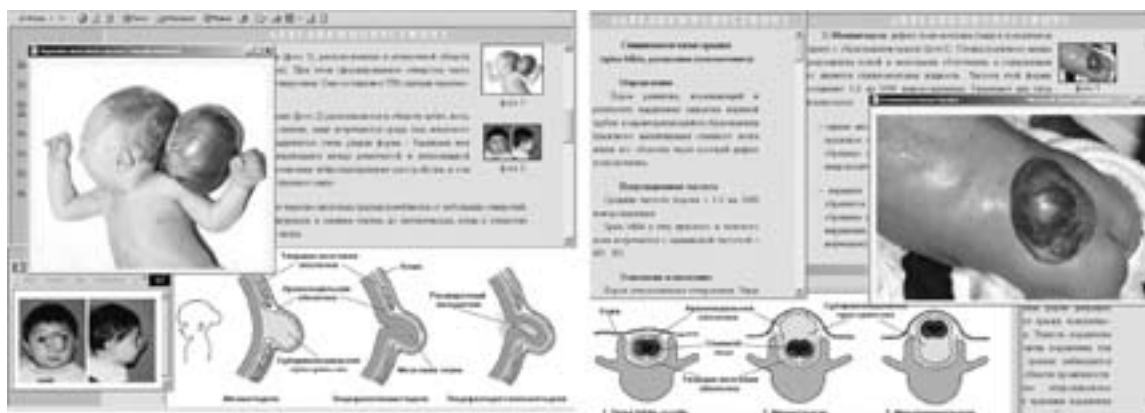


Рис. 3. Особенности черепно- и спинномозговых грыж

тия. Таким образом, обширный иллюстративный материал, включенный в систему, позволяет врачам более качественно проводить дифференциальную диагностику врожденных пороков развития у детей.

В настоящее время в практику также широко внедряются новые подходы к организации медицинского образования, основанные на применении современных информационных технологий. Образовательные





учреждения оснащаются компьютерной техникой, расширяются возможности доступа к сети Интернет, происходит существенное изменение форм и средств учебного процесса. Конечно, учебники, справочники и методические рекомендации являются теоретической основой для обучения, однако, при традиционном изучении материала отсутствует возможность быстрого получения дополнительной, углубленной информации, необходимой в данный момент.

В то же время применение мультимедийных систем, программ и пособий, которые позволяют использовать не только текстовую и графическую информацию, но также гипертекст, видео и звук, делает их наглядными и информативными.

На *рисунке 3* представлены экранные формы МИСС «Врожденные пороки развития», иллюстрирующие особенности черепно- и спинномозговых грыж.

Система содержит тестирующую часть с контрольными вопросами по следующим разделам:

- общие вопросы,
- классификация,
- клиника,
- профилактика и лечение.

Мультимедийная система может быть использована преподавателем в качестве вспомогательного средства при изложении лекционного материала и для проведения

практических занятий со студентами в компьютерном классе, а также студентами для самостоятельной (внеаудиторной) работы.

На лекционных занятиях в процессе изложения материала преподаватель имеет возможность отображать на широкий экран структурированный текст и цветные графические изображения с помощью мультимедийного проектора. В этом случае в усвоении нового материала активно участвует зрительная память студента.

МИСС ВПР может применяться в качестве пособия при обучении студентов медицинских образовательных учреждений и при повышении квалификации врачей, а использование тестовых заданий позволяет контролировать усвоение учебного материала.

МИСС «Врожденные пороки развития» отмечена дипломом 5-й специализированной выставки «Информационные технологии в медицине-2004» и нашла применение в центрах повышения квалификации работников здравоохранения, в медицинских училищах и колледжах в различных регионах РФ.

Мультимедийная система может использоваться в локальной сети, а также в автономном режиме на отдельных компьютерах.

С демонстрационной версией МИСС «Врожденные пороки развития» можно ознакомиться на Web-сайте Института в разделе «Программные средства» (www.pedklin.ru).

ЛИТЕРАТУРА



1. Демикова Н.С., Жученко Л.А. Врожденные пороки конечностей у детей: классификация, описание и стандартизация для Федерального мониторинга и регистра ВПР. — М., МЗ РФ, 2002. — 53 с.
2. Козлова С.И., Демикова Н.С., Блинникова О.Е. Синдромологический подход к диагностике наследственных болезней//В сб.: Диагностика наследственных болезней. — М., АМН, ВОНЦ, 1986. — С. 19–30.
3. Козлова С.И., Демикова Н.С., Семанова Е.А., Блинникова О.Е. Наследственные синдромы и медико-генетическое консультирование. — М.: Практика, 1996. — 416 с.
4. Тератология человека/Под ред. Г.И. Лазюка. — М.: Медицина, 1979. — 480 с.
5. Muller R.F, Jong I.D. Emery's elements of medical genetics//Churchill, Livingston. — 2001. — P. 225–237.



**И.П. ЛУКАШЕВИЧ,
Е.Д. ДМИТРОВА,
О.А. КИСЕЛЕВА,
Р.И. МАЧИНСКАЯ,
Т.В. ТКАЧЕВА,
М.Н. ФИШМАН,
В.М. ШКЛОВСКИЙ,**

Институт проблем передачи информации РАН, г. Москва

СТРУКТУРНО-ОРГАНИЗОВАННЫЕ ЭКСПЕРТНЫЕ И ОБУЧАЮЩЕ-ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ В МЕДИЦИНЕ

ВВЕДЕНИЕ

Развитие компьютерных средств и Интернета допускают неограниченные возможности информационного взаимодействия во всех областях знаний. Однако, если говорить о распространении и обмене профессиональными медицинскими знаниями, то технические возможности в настоящее время обгоняют программные разработки и их востребованность. Большая часть такой информации представлена в виде научной или справочной литературы, то есть представляет собой аналог печатных изданий, но при современных возможностях передачи информации.

Для более эффективного использования компьютерных сетей необходимо предложить пользователю не только справочную информацию, но также обучающие, диагностические, прогностические, экспертные и другие системы в разных областях знаний.

При этом основной задачей является разработка методов представления медицинских знаний, позволяющих оптимизировать их объем, повысив при этом информативность.

В работе был использован метод структурной организации медицинской информации, заключающийся в выделении минимального числа ключевых характеристик (структурных единиц), знание которых достаточно для принятия решения. Для этого необходимо выявить основные системы или объекты в рассматриваемой области знаний, описать функции, выполняемые этими системами, и симптомы, которые отмечаются при нарушении функций [1–3].

Мы успешно использовали структурную организацию для создания баз знаний и решения целого ряда как научных, так и медицинских задач, связанных с нарушением функционального состояния мозга человека, а также для построения экспертных и обучающе-диагностических систем.

Создание программ, способствующих повышению эффективности обучения, становится все более актуальным из-за появления новых областей знаний и увеличения общего объема информации. В первую очередь



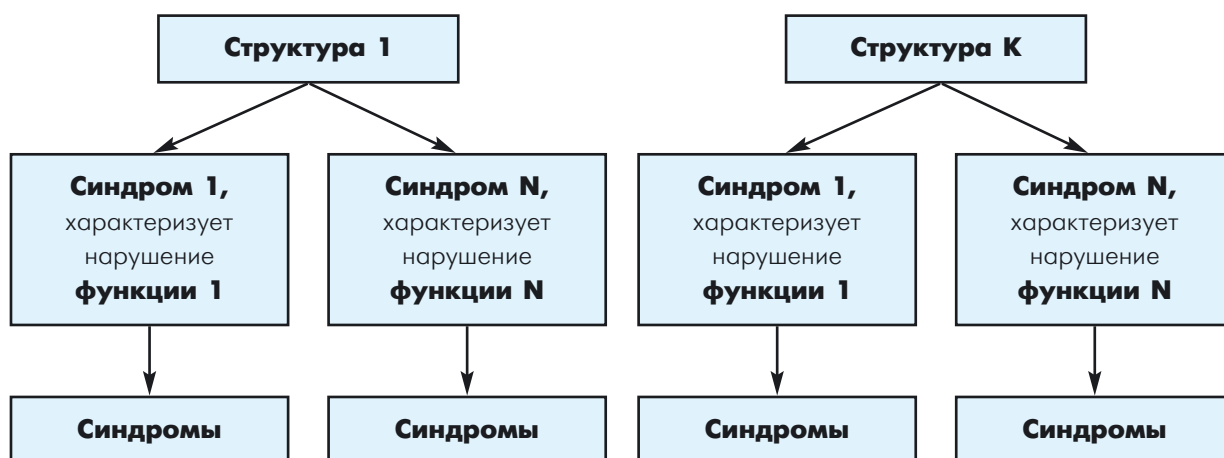


Рис. 1. Общая схема организации информации

это относится к медицинской информации, которая является слабоформализованной, избыточной по объему и характеризуется ростом новых методов исследования. Структурный подход здесь оказался особенно полезным, поскольку позволяет организовать и содержательно связать информацию, уменьшив ее объем, что способствует лучшему пониманию и, как следствие, лучшему обучению и запоминанию.

На *Рисунке 1* приведена общая схема организации информации.

В зависимости от изучаемой области медицины симптомы могут указывать как на клинические варианты, так и на топографию, характер, выраженность поражения.

1. Автоматизированная диагностическая система «ЭЭГ-ЭКСПЕРТ»

Повышение уровня электроэнцефалографической диагностики остается актуальной проблемой в области электрофизиологических исследований.

Система предназначена для описания и хранения данных визуального анализа электроэнцефалограмм, а также для формирования экспертного описания и заключения о функциональном состоянии мозга.

Система включает в себя три параллельно функционирующие подпрограммы:

Подпрограмма *«Диалог»* представляет из себя структурно-организованную в виде опросника схему описания данных визуального анализа ЭЭГ. В отличие от других систем в предлагаемой схеме однородные по функциональному значению ЭЭГ-признаки объединены в структурные блоки, характеризующие состояние головного мозга человека и его отдельных структур. Вся информация хранится в памяти в виде архива данных.

Подпрограмма *«Справка»* позволяет получить рекомендации для описания типа, уровня, характера, выраженности отмеченных изменений, а также включает полный атлас ЭЭГ-феноменов.

Подпрограмма *«Вывод»* автоматически формирует и выводит на экран, а затем на печатающее устройство описание ЭЭГ и заключение о функциональном состоянии мозга с учетом возраста в соответствии с отмеченными в *«Диалоге»* признаками.

Заключение содержит информацию об отклонениях в электрической активности структур мозга, их характере и выраженности, о соответствии уровня развития электрической активности возрасту (для детей и подростков),



а также о снижении порога судорожной готовности при наличии соответствующего паттерна ЭЭГ [2].

Представленная в настоящей работе система «ЭЭГ–ЭКСПЕРТ» может быть использована в условиях неврологического стационара, поликлиники, а также в диагностических целях на медико-психологических комиссиях; для обучения и повышения квалификации специалистов в области клинической электроэнцефалографии; в исследовательских целях. Особенности представления ЭЭГ-информации в виде структурных блоков обеспечивают ее эффективное сопоставление с данными неврологического обследования и нейропсихологического тестирования при дифференциальной диагностике. При выполнении большого объема текущей работы использование «ЭЭГ–ЭКСПЕРТ» позволило специалистам не только сократить время, необходимое на описание и заключение, но и сделать это описание максимально полным.

При создании системы была использована оболочка «PSO», разработанная сотрудниками «Группы партнерских систем» Института проблем передачи информации РАН к.т.н. Переверзевым-Орловым В.С., Ващенко Е.А., Витушко М.А. [4].

Система (первая версия) прошла апробацию в Центре патологии речи и нейрореабилитации ДЗ г. Москвы (во взрослом и детском отделениях) и с 1996 года успешно используется в ряде клиник Москвы, городов РФ и СНГ.

2. Автоматизированная диагностическая система «ВПФ–ЭКСПЕРТ»

Экспертная система для исследования высших психических функций «ВПФ–ЭКСПЕРТ» также состоит из трех подпрограмм. В «Диалоге» приводится перечень симптомов, характеризующих нарушение ВПФ структур мозга. В «Справке» не только дается объяснение терминов и инструкции по тестированию, но приводятся также примеры ошибок. Подпрограмма «Вывод» автоматически формирует описание

результатов обследования и заключение о функциональном состоянии мозга с учетом возраста в соответствии с отмеченными в «Диалоге» симптомами и о локализации поражения.

3. Автоматизированная диагностическая система «ОСГ–ЭКСПЕРТ»

Разработана экспертная система для выбора типа операции при отслойке сетчатки глаза «ОСГ–ЭКСПЕРТ», которая позволяет описать результаты обследования офтальмологического больного и создать банк данных, а также сформировать экспертное заключение в виде рекомендации адекватного вида операции и прогноза лечения. Выбор предстоит сделать из 20 комбинаций видов операций, практикуемых сегодня при отслойке сетчатки глаза. «ОСГ–ЭКСПЕРТ» организована так же, как и остальные экспертные системы.

При работе с экспертами была разработана программа «Диалог», которая представляет собой организованную в виде опросника схему описания полного обследования глаз и его отдельных структур. В предлагаемом диалог-схеме однородные по функциональному значению признаки объединены в блоки, характеризующие состояние отдельных структур глаза, их нарушения, осложнения и факторы риска. Отметим, что описание состояния глаз значительно шире, чем требуется для выбора операции и определения прогноза, и может быть использована как формализованная история болезни. Вся информация хранится в памяти компьютера в виде архива данных.

Подпрограмма «Справка» предлагает помощь специалисту и позволяет, находясь в любой позиции «Диалога», ознакомиться с описанием данного признака, в том числе и в виде иллюстраций, получить рекомендации по методам его исследования, определения локализации, характера и выраженности отмеченных изменений. Кроме того, в «Справке» приводятся алгоритмы выбора типа операции и прогноза. Приведенная информация является





результатом анализа как собственных данных, так и материалов других исследователей, является полной на современном уровне знаний и поэтому представляет собой краткий, но информативный справочник по теме, более широкой, чем решаемая здесь задача.

Подпрограмма «Вывод» формирует и выводит на экран, а затем на печатающее устройство описание состояния глаз и их отдельных структур, а также автоматически сформированное заключение о рекомендуемом типе операции и прогнозе, согласно отмеченным признакам. Алгоритм для формирования заключений и прогноза был составлен с учетом опыта высококвалифицированных специалистов и оптимизирован при совместной работе с математиком.

Таким образом, система «ОСГ-ЭКСПЕРТ» является базой знаний в области офтальмологии. Она может быть использована: для оценки функционального состояния глаз и отдельных его структур в условиях стационара, поликлиники,

диагностического центра, в исследовательских целях, а также для обучения и повышения квалификации специалистов в области офтальмологии и при выборе типа операции для больных с отслойкой сетчатки. Наш предыдущий опыт показал, что использование экспертных систем позволяет специалистам не только сократить время, необходимое для описания и принятия решения, но также исключить субъективизм и сделать это описание максимально полным.

В связи с постоянным ростом объема медицинской информации для повышения уровня диагностики, эффективности обучения специалистов и расширения аудитории пользователей актуально создание **компьютерных обучающе-диагностических систем.**

4. Обучающе-диагностическая система по электроэнцефалографии (ЭЭГ).

Настоящая система состоит из трех разных частей. Первая часть представляет собой

Таблица 1

Схема структурирования данных визуального анализа ЭЭГ

Функциональное состояние коры	Общемозговые отклонения	Локальные отклонения	Состояние глубинных регуляторных структур
ХАРАКТЕРИСТИКИ АЛЬФА-РИТМА	ДИФFUЗНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЭЭГ	ЛОКАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЭЭГ (ЛИЭА)	БИЛАТЕРАЛЬНО-СИНХРОННЫЕ И ГЕНЕРАЛИЗОВАННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЭЭГ
<p>Характеристики: характер а-ритма, топография, асимметрия, реакция на РФС: неспецифическая, следование.</p> <p>Выводы: соответствие возрастной норме.</p>	<p>Характеристики: тип диффузных изменений с указанием частотного диапазона.</p> <p>Выводы: выраженность диффузных изменений.</p>	<p>Характеристики: тип ЛИЭА, топография, реакция на РФС, реакция на ГВ.</p> <p>Выводы: локализация, глубина, характер ЛИЭА, выраженность.</p>	<p>Характеристики: тип билатерально-синхронных изменений, топография, реакция на РФС, реакция на ГВ, асимметрия.</p> <p>Выводы: уровень (локализация) глубинных влияний, характер, выраженность, соответствие возрастной норме.</p>



аналог учебника и наглядного пособия и включает в себя области применения ЭЭГ-исследований, методические аспекты регистрации ЭЭГ, природу и феноменологию ЭЭГ.

Вторую часть составляет атлас, который содержит все возможные варианты изменений ЭЭГ-феноменов. В третьей части с помощью структурной организации ЭЭГ-информации описана диагностика функционального состояния мозга.

Соотношение типа, топографии и характера девиантных паттернов ЭЭГ, их изменений при функциональных нагрузках, наряду с характером и топографией основных ритмов ЭЭГ, позволяют электрофизиологам судить о состоянии мозга в целом и его отдельных систем у детей и взрослых. Структура системы и наглядно-справочный материал позволяют использовать ее не только для профессионального обучения, но и для диагностики. Особенности представления информации в виде функциональных блоков обеспечивают возможность сопоставления ЭЭГ-данных с данными современных методов обследования, что способствует проведению более эффективной дифференциальной диагностики [5].

5. «Обучающе-диагностические системы» для исследования высших психических функций (ВПФ)» (детей и взрослых отдельно)

Представляют собой структурно-организованное учебное пособие и имеют приложения в виде *альбомов со стимульным материалом*. Особое внимание при этом уделяется нарушениям речевой функции как наиболее социально значимой.

Нейропсихология является одним из ведущих методов исследования при *нейрореабилитации* больных с различными поражениями головного мозга. Нейропсихологический метод исследования заключается в функциональном анализе когнитивных (высших психических — ВПФ) функций и выявлении состоя-

ния мозговых структур, участвующих в их реализации.

Разработанная система включает в себя структурно-организованную схему, позволяющую проводить функциональную и топическую диагностику нарушений ВПФ (для детей с учетом возраста); стимульный материал с инструкциями; план проведения нейропсихологического обследования; определения; примеры ошибок; образец заключения; литературу (Таблица 1).

Система призвана оказать помощь специалисту в проведении исследования ВПФ взрослых и детей, постановке топического и функционального диагноза и разработке адекватных методов нейропсихологической коррекции [6–8].

ВЫВОДЫ

Экспертные и обучающе-диагностические системы с использованием структурной организации носят инновационный характер и не имеют аналогов. Компьютерные варианты таких систем пользуются большим спросом среди специалистов-практиков. Создание и распространение компьютерных систем способствуют более эффективной работе специалистов и подготовке квалифицированных кадров, особенно на периферии, где практически отсутствуют возможности обучения и повышения квалификации.

Завершенная экспертная система по ЭЭГ и обучающе-диагностические системы по ЭЭГ и исследованию ВПФ, выполненные в виде компьютерных программ с использованием современных технических и художественных возможностей, пользуются большим спросом не только среди узких специалистов, но и специалистов, работающих в смежных областях медицинских знаний. География распространения «Систем», помимо Москвы, включает все крупные города РФ: от Пскова до Хабаровска и от Архангельска и Нарьян-Мара до Махачкалы и Нальчика.

Представленные в настоящей работе *компьютерные экспертные системы* могут быть





использованы в условиях стационара, поликлиники, а также в диагностических целях на медико-психологических комиссиях; для обучения и повышения квалификации специалистов; в исследовательских целях. Особенности представления ЭЭГ-информации в виде структурных блоков обеспечивают ее эффективное сопоставление с данными неврологического обследования и нейропсихологического тестирования при дифференциальной диагностике. При выполнении большого объема текущей работы использование экспертных систем позволяет специалистам не только сократить время, необходимое на описание и заключение, но и сделать это описание максимально полным. Использование программы на практике позволяет автоматизировать описание и заключение, а также получить высококвалифицированную консультацию по любому вопросу.

Предложенные *обучающе-диагностические системы* включают в себя всю необходимую для исследования и диагностики информацию при небольшом её объеме.

Современные технические возможности компьютеров и содержательная форма организации информации, которую обеспечивает структурный подход, будут способствовать повышению эффективности подготовки специалистов, повышению их квалификации при значительном расширении аудитории.

Поскольку потребность общества в нейропсихологах и электрофизиологах растет из-за увеличения числа травм, инсультов, задержек психоречевого развития и других поражений мозга, создание и распространение таких компьютерных систем будет способствовать повышению квалификации кадров и общего уровня медицинского обслуживания, особенно на периферии.

ЛИТЕРАТУРА



1. Лукашевич И.П., Мачинская Р.И., Руденская Г.Е., Фишман М.Н., Эльнер А.Я. Структурная организация медицинской информации для установления диагноза в детской неврологии//Медицинская техника. — 1995. — № 2. — С. 3–9.
2. Лукашевич И.П., Мачинская Р.И., Фишман М.Н. Автоматизированная диагностическая система «ЭЭГ-ЭКСПЕРТ»//Медицинская техника. — 1999. — № 6. — С. 29–34.
3. Лукашевич И.П., Шипкова К.М., Шкловский В.М. Структурный подход к представлению и анализу нейропсихологической информации//Медицинская техника. — 1998. — № 5. — С. 18–21.
4. Ващенко Е., Генкин А., Кузнецова О., Стенина И., Переверзев-Орлов В. Технологии медицинских партнерских систем//В кн.: Новые информационные технологии в высшем медицинском образовании. Материалы 1-го сем. по пробл. НИТ в медицинском образовании/Ред. М.Г. Крейнс, М., 1994. — С. 7–13.
5. Лукашевич И.П., Мачинская Р.И., Фишман М.Н. Обучающе-диагностическая система по электроэнцефалографии//Информационные процессы. — 2006. — Т. 6. — № 1. — С. 37–44.
6. Гришина Е.Г., Лукашевич И.П., Шкловский В.М. Обучающе-диагностическая система для исследования высших психических функций//Информационные процессы. — 2004. — Т. 4. — № 1. — С. 24–31.
7. Гришина Е.Г., Дмитрова Е.Д., Лукашевич И.П., Шкловский В.М. Структурный подход к исследованию высших психических функций//Логопед. — 2004. — № 6.
8. Дмитрова Е.Д., Лукашевич И.П., Шкловский В.М. Обучающе-диагностическая система для исследования высших психических функций детей//Практическая психология и логопедия. — 2005. — № 1(12). — С. 5–13.



А.Г. НЕМКОВ,

ассистент кафедры нервных болезней с курсом детской неврологии ГОУ ВПО ТюмГМА Росздрава

А.Г. САННИКОВ,

доцент, к.м.н., зав. курсом медицинской информатики, начальник отдела перспективных разработок Управления информационных технологий ГОУ ВПО ТюмГМА Росздрава

Д.Б. ЕГОРОВ,

специалист отдела перспективных разработок Управления информационных технологий ГОУ ВПО ТюмГМА Росздрава

Д.К. ТОЛМАЧЕВ,

специалист отдела перспективных разработок Управления информационных технологий ГОУ ВПО ТюмГМА Росздрава

АВТОМАТИЗАЦИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ УШИБОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА И ИНСУЛЬТОВ В ОСТРОМ ПЕРИОДЕ У ЛИЦ БЕЗ АНАМНЕЗА

Острые нарушения мозгового кровообращения и черепно-мозговая травма имеют огромное медико-социальное значение. Это определяется их существенной долей в структуре заболеваемости и смертности населения, высокими показателями трудовых потерь и первичной инвалидностью (Труфанов Г.Е. с соавт., 2005; Шукри А.А. с соавт., 2006).

Нередко возникает необходимость дифференциальной диагностики между травматическим и сосудистым поражением головного мозга. Особенно это относится к работе врача скорой помощи и приемного отделения, когда своевременность дифференциальной диагностики инсультов и ушибов мозга имеет особую значимость, определяя не только выбор методов консервативного и хирургического лечения, но нередко и вопросы транспортировки тяжелых больных.

На необходимость проведения дифференциального диагноза между указанными заболеваниями указывают многие авторы (Попов В.Л., 1991; Culebras A. et al 1997; Акимов Г.А., Одинак М.М., 2001; Валикова Т.А., Алифирова В.М. и др., 2002; Измайлов И.А., 2003; Любшина О.В., Талибов О.Б., Верткин А.Л., 2004).

Проведение дифференциального диагноза оказывается особенно сложным, когда сбор анамнеза, выполнение неврологического обследования затрудняют алкогольное или наркотическое опьянение, психомоторное возбуждение, ретроградная амнезия, нарушения ясности сознания или расстройства речи (Цементис С.А., 2005).

В рассмотренной отечественной и зарубежной литературе вопросы дифференциального диагноза травматического повреждения головного мозга и инсультов освещены недостаточно, тогда как ошибки при прове-



дении дифференциальной диагностики этих состояний ведут к значительным медицинским и экономическим потерям.

В работах, посвященных разработке систем поддержки принятия решения в области неотложной диагностики (Гаспарян С.А. и соавт., 1994) и дифференциальной диагностики неврологической патологии, в первую очередь инсультов (Реброва О.Ю., 2003), вопросы различий с травматическими поражениями головного мозга не рассматриваются, а в качестве критериев диагностики рассматриваются среди прочих и анамнестические сведения.

Целью настоящей работы явилась разработка экспертной системы дифференциальной диагностики ушибов головного мозга в условиях невозможности сбора анамнеза. В основу дифференциально-диагностической экспертной системы положено сравнение клинических и компьютерно-томографических проявлений инсультов и травматических повреждений головного мозга в остром периоде.

КЛИНИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ КАК ОСНОВА БАЗЫ ЗНАНИЙ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ

На первом этапе разработки экспертной системы, помимо анализа специальной литературы, проводилось изучение возможных клинических и компьютерно-томографических дифференциально-диагностических критериев ушибов головного мозга в клинике. Объектом исследования стали 4 проспективно сформированных группы больных общим числом 390 человек, лечившихся в ГЛПУ Тюменской области ОКБ № 2.

1. Первую группу составили 112 пациентов с ушибами головного мозга (УГМ) средней и тяжелой степени — сплошная выборка пациентов нейрохирургического отделения за период с 01.01.2006 по 30.04.2006.

2. Вторую группу составили 100 пациентов с геморрагическим инсультом (ГИ) — сплошная выборка пациентов неврологического отделения за период с 01.01.2006 по 31.08.2006.

3. Лица, перенесшие субарахноидальное кровоизлияние (САК), в количестве 39 человек составили третью группу (сплошная выборка пациентов неврологического отделения за период с 01.01.2005 по 31.12.2006).

4. Лица, перенесшие ишемический инсульт (ИИ), в количестве 139 взрослых больных составили четвертую группу (сплошная выборка пациентов неврологического отделения за период с 01.01.2006 по 31.03.2006).

По результатам сравнения групп пациентов с ушибами головного мозга и спонтанным САК в первой группе достоверно чаще встречались следующие признаки: возраст пациента менее 30 лет, мужской пол, наличие следов травмы, особенно множественный и сочетанный их характер, синдром психомоторного возбуждения, проявляющийся сложной речевой и двигательной ажитациями, наличие пареза. Во второй группе достоверно чаще встречались следующие признаки: величина АД более 140 мм. рт. ст., величина ЧСС более 71 в минуту, наличие менингеальной симптоматики, КТ-признаки базального САК.

По результатам сравнения групп пациентов с ушибами головного мозга и геморрагическим инсультом в первой группе достоверно чаще встречались следующие признаки: возраст пациента менее 39 лет, мужской пол, наличие следов травмы, особенно множественный и сочетанный их характер, синдром психомоторного возбуждения, вариант синдрома психомоторного возбуждения со сложной речевой и двигательной ажитацией, величина АД менее 139 мм.рт.ст., величина ЧСС более 90 и менее 69 в минуту. Во второй группе достоверно чаще встречались следующие признаки: возраст пациента более 60 лет, наличие пареза конечностей, асимметрии лица, нарушения речи, величина АД более 160 мм. рт. ст., наличие грубой менингеальной симптоматики, КТ-признаки распространения крови в желудочки головного мозга.



По результатам сравнения групп пациентов с ушибами головного мозга и ишемическим инсультом в первой группе достоверно чаще встречались следующие признаки: возраст пациента менее 49 лет, мужской пол, наличие следов травмы, особенно множественный и сочетанный их характер, синдром психомоторного возбуждения, вариант синдрома психомоторного возбуждения со сложной речевой и двигательной ажитацией, величина АД менее 139 мм.рт.ст., величина ЧСС более 90 и менее 69 в минуту, наличие менингеальной симптоматики. Во второй группе достоверно чаще встречались следующие признаки: парез конечностей, диссоциированный характер пареза, асимметрия лица, возраст пациента более 60 лет, речевые нарушения, величина АД более 160 мм.рт.ст., выявление гиподенсивных зон при КТ головного мозга.

На основе выявленных дифференциально-диагностических критериев, которым присваива-

лись определенные баллы, были построены таблицы, обеспечивающие различие сравниваемой патологии. В ряде случаев наиболее значимые для дифференциации признаки выделялись высокими значениями баллов. В остром периоде изучаемых заболеваний данные КТ достаточно часто были малоинформативными. Основой дифференциальной диагностики в этих случаях были клинические данные. Отдельных клинических симптомов, патогномичных для того или иного заболевания, выявлено не было.

ОПИСАНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ

Программирование экспертной системы производилось в среде программирования Delphi 6.0. В основе программы — дифференциально-диагностические таблицы собственного составления, позволяющие на основе сравнения клинических и компьютерно-томографических проявлений ушибов головного

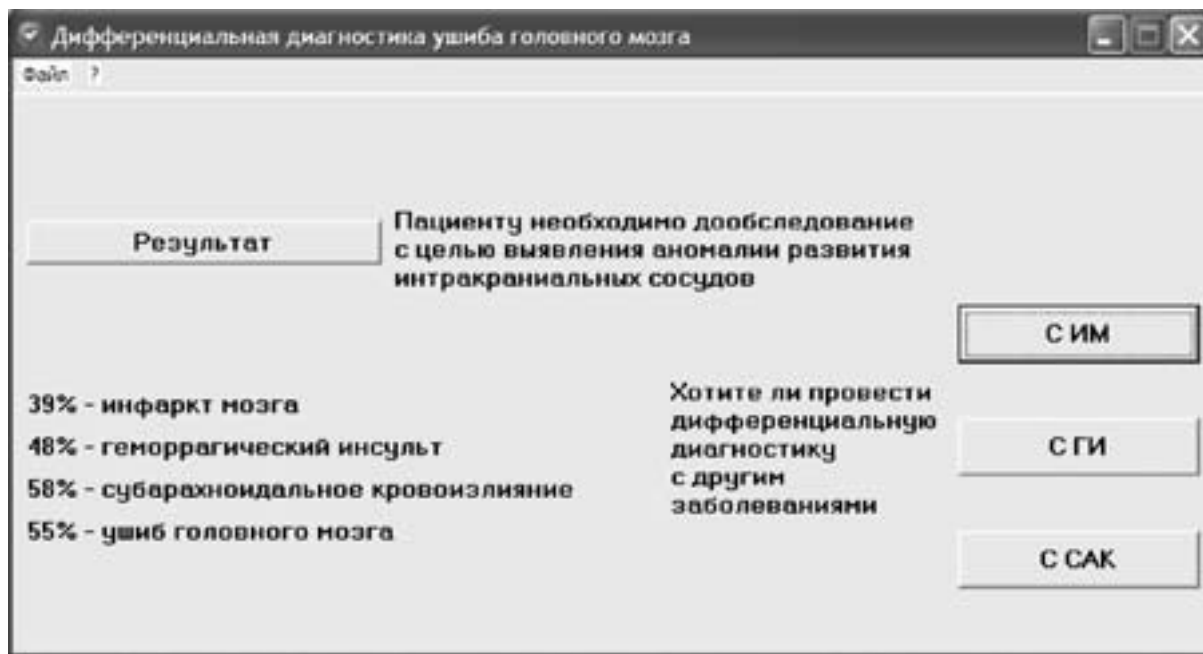


Рис. 1. Интерфейс экспертной системы «Дифференциальная диагностика ушибов головного мозга». Итог общего сравнения (1 этап дифференциальной диагностики). Выдана рекомендация по дополнительному обследованию. Возможна и необходима дальнейшая дифференциация с САК, ГИ и ИИ.





Таблица 1

Данные сравнения заключительного диагноза и заключения экспертной системы «Дифференциальная диагностика ушибов головного мозга»

Нозоформа (группа тестируемых лиц)	Численность группы (n)	Доля совпадений (%)*
1. Лица с УГМ	38	100
2. Лица с ГИ	24	100
3. Лица с САК	4	100
4. Лица с ИИ	69	98,6±1,4**

* Доля тестируемых лиц с совпадением заключения ЭС и заключительного диагноза по результатам 2 этапа
 ** Стандартная ошибка относительной величины (рассчитана в Primer of Biostatistics V 4.03)

мозга, субарахноидального кровоизлияния, ишемических и геморрагических инсультов устанавливать соответствующий диагноз.

Программа работает в диалоговом режиме, «задавая» врачу вопросы, содержащие дифференциально-диагностические критерии. На первом этапе происходит общее сравнение всех 4 патологий, представленных в системе. Результатом является экранная форма, содержащая вероятности, рассчитываемые по Байесу, той или иной нозологической формы (рис. 1). В некоторых ситуациях, когда врач даёт положительные ответы на ряд вопросов, влияющих на диагностическую или лечебную тактику, экспертная система такого рода рекомендации предоставляет.

В последующем, на 2-м этапе, врач может провести попарную дифференциальную диагностику ушиба головного мозга с теми заболеваниями (ГИ, ИИ, САК), вероятность которых в том или ином клиническом случае оказалась наиболее высокой.

Программа зарегистрирована (Свидетельство об официальной регистрации № 2007611047, выдано 09.03.2007 Роспатентом).

**ОЦЕНКА КЛИНИЧЕСКОЙ
ЭФФЕКТИВНОСТИ**

Эффективность дифференциальной диагностики средствами экспертной системы проверялась по методике, изложенной ранее (Скудных А.С., Санников А.Г., 2007). (Таблица 1).

При апробации программы выполнялось сравнение числа совпадений клинического диагноза и заключения экспертной системы для каждого из сравниваемых патологических состояний. Тестирование осуществлялось на базе отделений неврологии и нейрохирургии ГЛПУ Тюменской области ОКБ № 2. В таблице приведены основные результаты апробации программы в клинике у четырех групп больных с исследуемыми нозологическими единицами.



Очевидно, что разработанная на базе выделенных клинических и компьютерно-томографических дифференциально-диагностических критериев экспертная система «Дифференциальная диагностика ушиба головного мозга» показала высокую эффективность — её заключение совпадало с клиническим диагно-

зом среди пациентов с ушибами головного мозга, лиц с геморрагическим инсультом, спонтанным субарахноидальным кровоизлиянием в 100% случаев, среди пациентов с ишемическим инсультом — в $98,6 \pm 1,4$ случаев, обеспечивая точную дифференциальную диагностику внесенных в систему заболеваний.

ЛИТЕРАТУРА



1. Гаспарян С.А., Ерохина Л.Г., Пашкина Е.С., Губский Л.В., Гудкова В.В., Тачмурдова Г.Т. Вычислительная диагностика и прогнозирование неотложных состояний в неврологии//Журн. неврол. и психиатр. им. Корсакова. — 1994. — № 3. — С. 57–59.
2. Корниенко В.Н., Васин Н.Я., Кузьменко В.А. Компьютерная томография в диагностике черепно-мозговой травмы/АМН СССР — М.: Медицина, 1987. — С. 36–48
3. Реброва О.Ю. Математические алгоритмы и экспертные системы в дифференциальной диагностике инсультов: Автореф. дис. доктора мед. наук. — Москва, 2003. — 45 с.
4. Скоромец А.А., Скоромец Т.А. Топическая диагностика нервной системы: Руководство для врачей. — СПб.: Политехника, 2002. — С. 73–85.
5. Скудных А.С., Санников А.Г. Методика оценки клинической эффективности диагностической экспертной системы//Врач и информационные технологии. — 2007 — № 2 — С. 17–21.
6. Труфанов Г.Е., Фокин В.А., Пьянов И.В., Банникова Е.А. Рентгеновская компьютерная и магнитно-резонансная томография в диагностике ишемического инсульта. — СПб.: «ЭЛБИ-СПб», 2005 — С. 5–6.
7. Цементис С.А. Дифференциальная диагностика в неврологии и нейрохирургии/Под ред. Е.И. Гусева. — Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2005 — С. 167–202.
8. Шукри А.А., Берснев В.П., Рябуха Н.П. Эпидемиология черепно-мозговой травмы в г. Аден, Йемен//Нейрохирургия. — 2006. — № 1. — С. 50–52.
9. Practice guidelines for the use of imaging in transient ischemic attacks and acute stroke. A report of the Stroke Council, American Heart Association/A. Culebras, C.S. Kase, J.C. Masdeu, A.J. Fox, R.N. Bryan, C.B. Grossman, D.H. Lee, H.P. Adams, W. Thies//Stroke. — 1997. — № 28(7). — P. 1480–1497.



И.Х. ИШМУХАМЕТОВ,

д.м.н., профессор кафедры скорой помощи и медицины катастроф с курсом термической травмы Института последипломного образования Башкирского государственного медицинского университета, г. Уфа

И.И. ЛУТФАРАХМАНОВ,

Больница скорой медицинской помощи, г. Уфа

А.В. ЛЫКОВ,

Республиканский ожоговый центр, г. Уфа

П.И. МИРОНОВ

Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИСХОДОВ ТЯЖЕЛОЙ ТЕРМИЧЕСКОЙ ТРАВМЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОЛОГИИ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Термические поражения являются одним из наиболее частых видов бытовых и производственных травм. В последние десятилетия отмечается рост частоты ожогового травматизма во всех странах мира [1, 2]. Существенное значение в правильном выборе тактики лечения ожогового больного играет корректная оценка тяжести поражения и прогноза исхода термической травмы. Неточная оценка влияет на характер интенсивной терапии в первые сутки госпитализации пациента, зачастую удлинняет длительность госпитализации, повышает медицинские расходы и заболеваемость [1–3]. Традиционно используемые при термической травме формализованные оценочные системы (индекс Frank и «Правила 9») не позволяют точно определить прогноз в первые сутки, так как истинную глубину ожогов IIIA и IIIB степени в первые дни после травмы устанавливают только предположительно и уточняют в более поздние сроки [1]. Улучшение результатов лечения может быть достигнуто за счет корректной стратификации пациентов по риску развития летального исхода [2, 4]. Однако специфические критерии APACHE [5], MPM [6], известные своей практичностью в измерении тяжести состояния больного, требуют для сбора полной информации минимум 24–48 часов.

В последние годы появились сообщения о возможности применения для решения задач прогнозирования исходов заболевания методологии искусственных нейронных сетей (ИНС) [4, 7]. Они основаны на принципах работы естественных нейронных систем. ИНС обладают универсальными возможностями, к числу которых относят возможности решения задач классификации, способность к обучению, а также функционирование при некотором недостатке фактического материала [8, 9]. Используя ИНС, возможно предсказать исход для индивидуального случая. Способность ИНС ранжировать входные данные по весу для предсказания исходов в течение



всего обучающего процесса подразумевает, что наиболее важные клинические и параклинические параметры могут быть идентифицированы [9]. Целью исследования являлся сравнительный анализ дискриминационной способности формализованных оценочных систем, логистического регрессионного анализа и искусственных нейронных систем в определении риска развития летального исхода у больных с тяжелой термической травмой.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Дизайн исследования: проспективное, нерандомизированное, обсервационное. **Сроки проведения:** январь 2005 г. — ноябрь 2007 г. **Критерии включения:** термическая травма с индексом тяжести Frank более 30 единиц. **Критерии исключения:** возраст младше 18 лет или старше 80 лет, смерть в первые 48 часов госпитализации, декомпенсированные хронические состояния.

Пациенты: 200 пациентов с термической травмой в возрасте от 19 до 80 лет (средний возраст — $46,2 \pm 16,3$ года, медиана возраста — 43 года), из них мужчин — 133, женщин — 67. Диагностику и прогноз термической травмы проводили по общей площади ожога и индексу Frank [2, 4]. Индекс Frank от 30 до 69 единиц имели 48,5% пациентов, от 70 до 119 единиц имели 34,0% пациентов, индекс Frank 120 единиц и больше имели 17,5% пациентов. 22 пациента имели общую площадь ожога 10–19% и 87% площадь глубокого ожога, 131 пациент имел общую площадь ожога 20–49% и 65% площадь глубокого ожога, 47 пациентов имели общую площадь ожога 50% и более и 49% площадь глубокого ожога. Смерть наступила у 62 пациентов (31,0%) с термической травмой, все пациенты умерли за одну госпитализацию. Тестовую выборку составили 79 пациентов с термической травмой, госпитализированных в период с января по ноябрь 2006 г. и сопоставимых по основным демографическим, клиническим и этиологическим параметрам.

Прогнозирование исходов. Каждое клиническое наблюдение содержало дискретные и непрерывные переменные, которые были сформированы в 5 категорий: (1) демографические данные: возраст, пол; (2) физиологические переменные и (3) лабораторные тесты, необходимые для построения прогностических систем; (4) временные переменные. Точкой отсчета была дата травмы; (5) исходы: умер, выжил. Для прогнозирования исходов были использованы следующие прогностические системы: Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) II; Logistic Organ Dysfunction Score (LODS); Mortality Probability Model (MPM); Индекс Frank.

33 параметра по 5 категориям были выбраны для построения искусственной нейронной сети. Впоследствии количество входных данных было уменьшено путем пошагового регрессионного анализа. Трехслойные перцептроны были построены по принципу прямого распространения сигнала для диагностики осложнений и прогнозирования исходов. При использовании ИНС во входные элементы подавались значения исходных переменных, затем последовательно обрабатывались нейроны промежуточных и выходного слоев. Шесть переменных были входными откликами, скрытый слой содержал 5 откликов, количество скрытых слоев было 2, положительный или отрицательный исход был выходным откликом. Выходные данные ИНС были ранжированы в диапазоне от 0,0 до 1,0, с наибольшей ценностью, соответствовавшей наивысшему отношению вероятностей положительного исхода. Нейронные сети были обучены и протестированы на всех случаях из базы данных с использованием алгоритма «back-propagation». Обучение ИНС было остановлено, когда индекс площади под кривой операционных характеристик (AUC) был максимальным для всех случаев. Нейронные сети были снабжены входными случаями в паре с исходами для каждого обучающего случая, и весовые значения сети были обнов-





лены после каждого случая. Изначально весовым соединениям были случайным образом присвоены значения от 0,0 до 1,0, в последующем нейронные сети модифицировали величины связей для минимизации среднеквадратичной ошибки между фактическими исходами и сетевыми данными. В качестве контроля была сконструирована традиционная прогностическая модель на основе многофакторного логистического регрессионного анализа (ЛРА). Входные варианты для модели ЛРА были аналогичны тем, что были использованы для моделирования ИНС, и в качестве независимых переменных были подвергнуты анализу с селекцией по алгоритму пошагового включения «forward».

Статистика. Выборочные параметры представлены как среднее±стандартное отклонение. Операционные характеристики представлены с 95%-ным доверительным интервалом (95% ДИ). Размер анализируемой популяции представлен как n ; достигнутый уровень значимости представлен как p . Критическое значение двустороннего уровня значимости принимали равным 5%. Нормальность распределения количественных признаков оценивали критерием Колмогорова-Смирнова. Категоризованные переменные были сравнены с помощью χ^2 -теста. Относительную силу взаимосвязи между факторами

риска и исходами определяли как отношение шансов (ОШ) с помощью регрессионного анализа. Величина $ОШ > 1,0$ означала важную этиологическую роль фактора; при $ОШ = 1,0$ фактор не оказывал воздействия; $ОШ < 1,0$ означало превентивное действие изучаемого фактора. Эффективность систем прогнозирования оценивали как дискриминацию между погибшими и выжившими пациентами. Мерой дискриминации служила площадь под кривой операционных характеристик (AUC ROC). Достоверность разницы при анализе множества операционных кривых определяли по методу J.A. Hanley и B.J. McNeil [10]. Для статистического анализа использовали компьютерную программу MedCalc (MedCalc Software, Belgium) и сетевую программу NN PRO (Pro-356, Россия).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Предварительно нами с помощью методики регрессионного анализа были отобраны факторы, которые имели наибольшее влияние на реализацию риска развития летального исхода (рис. 1).

Именно эти клинические данные были использованы нами в качестве входных данных для конструирования моделей искусственной нейронной сети и логистического регрессионного анализа.

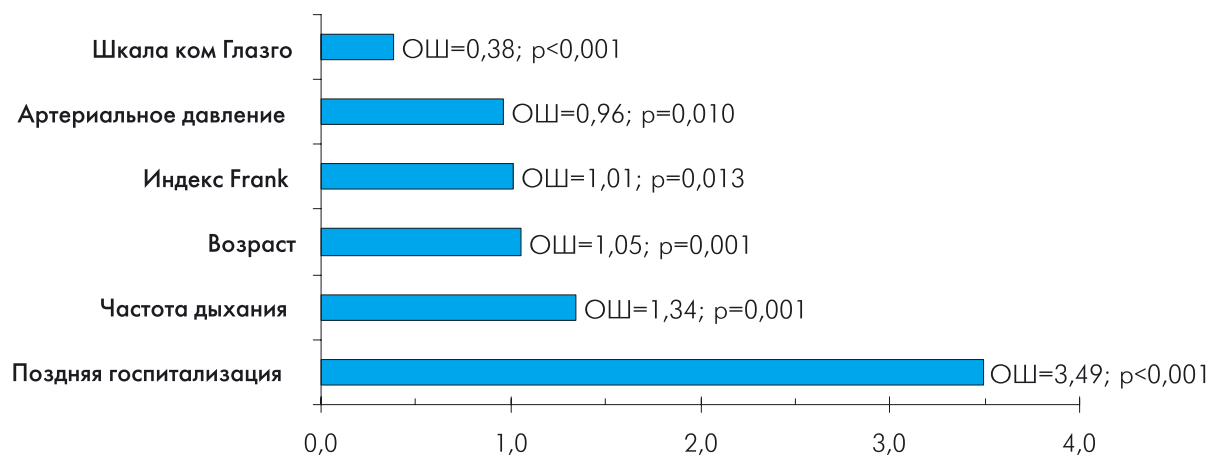


Рис. 1. Взаимосвязь факторов риска с летальными исходами при термической травме



Таблица 1

Операционные характеристики моделей прогнозирования госпитальной смерти у больных с термической травмой

	<i>AUC ROC (95% ДИ)</i>	<i>Чувствительность, %</i>	<i>Специфичность, %</i>
ИНС	0,92 (0,84–0,96)	100,0	73,2
ЛРА	0,93 (0,86–0,97)	90,3	81,9
Шкала LODS	0,84 (0,78–0,89)	93,5	65,9 ^c
Шкала APACHE II	0,81 (0,74–0,86)	74,2 ^b	73,9
Система MPM II ₀	0,72 (0,65–0,78)	71,0	63,0
Система MPM II ₂₄	0,83 (0,77–0,89)	91,9	58,0
Система MPM II ₄₈	0,87 (0,82–0,92)	95,2	60,9 ^d
Система MPM II ₇₂	0,75 (0,67–0,80)	71,0	81,2
Индекс Frank	0,62 (0,55–0,69)	71,0 ^a	59,4

^a $\chi^2=6,41$; $p<0,01$; ^b $\chi^2=5,46$; $p<0,01$; ^c $\chi^2=7,27$; $p<0,01$; ^d $\chi^2=12,51$; $p<0,01$ по сравнению с ИНС. AUC ROC — площадь под кривой операционных характеристик.

Таблица 2

Чувствительность и специфичность искусственной нейронной сети и логистической регрессии на тестовой выборке пациентов

	<i>Чувствительность, %</i>		<i>Специфичность, %</i>	
	<i>Обучающая выборка</i>	<i>Тестовая выборка</i>	<i>Обучающая выборка</i>	<i>Тестовая выборка</i>
Нейронная сеть	100,0	95,2	73,2	71,0
Логистическая регрессия	90,3	87,1	81,9	80,0

При проведении сравнительного анализа дискриминационной способности исследуемых подходов к стратификации тяжелообожженных по риску развития летального исхода практически все они продемонстрировали хорошую способность различать пациентов с летальным исходом (табл. 1). В то же время только модели ИНС (AUC=0,92) и ЛРА (AUC=0,93) показали статистически значимо лучшую дискриминационную способность, чем остальные модели ($p<0,010$). Индекс Frank продемонстрировал худшую способность различать больных с летальным исходом среди всех прогностических систем

(AUC=0,62). При оптимальном соотношении чувствительности и специфичности ИНС прогнозировала все случаи смерти, тогда как с помощью ЛРА, шкал LODS, APACHE II, систем MPM II₀₋₂₄₋₄₈₋₇₂ и индекса Frank было возможно прогнозировать от 71 до 95,2% случаев гибели пациентов.

В целях выбора наиболее предпочтительной модели прогнозирования исхода тяжелой термической травмы мы оценили чувствительность подходов, основанных на применении искусственных нейронных сетей и логистического регрессионного анализа, на тестовой выборке пациентов, и данные модели показа-





ли схожую способность в прогнозировании летальных случаев у пациентов с ожоговой травмой (табл. 2).

Ранее уже проводились исследования по прогнозированию летальных исходов с помощью методики ИНС. В исследовании Estahbanati H.K. с соавт. [4] чувствительность прогноза ИНС составила 90%, у Fraye K.E. с соавт. (1996) [7] чувствительность ИНС была 98%. В нашем исследовании модель ИНС, прогнозирующая риск развития летального исхода у больных с тяжелой термической травмой, имела преимущества над моделями ЛРА в большей доле чувствительности на кривой операционных характеристик, но данное повышение было сопряжено со снижением специфичности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование методики ИНС позволяет корректно стратифицировать больных с термической травмой по риску развития летального исхода, что позволяет значительно ускорить работу специалистов, освободив большое количество времени, повысить качество профилактических, лечебных и диагностических технологий. В то же время данная методология не имеет явных преимуществ перед логистическим регрессионным анализом. И хотя наши данные были подтверждены на независимой выборке пациентов, необходимы дальнейшие исследования на большом объеме клинического материала с тем, чтобы оценить репрезентативность полученных результатов.

ЛИТЕРАТУРА



1. Герасимова Л.И., Назаренко Г.И. Термические и радиационные ожоги: Руководство для врачей/ Изд. 2-е, перераб. и доп. — М.: ОАО Издательство «Медицина», 2005.
2. Клигуненко Е.Н., Лещев Д.П., Слесаренко С.В., Слинченков В.В. Интенсивная терапия ожоговой болезни. — М.: «МЕДпресс-информ», 2005.
3. Acha B., Serrano C., Acha J.I. et al. CAD tool for burn diagnosis//Inf. Process Med. Imaging. — 2003. — 18(7). — 249–305.
4. Estahbanati H.K., Bouduhi N. Role of artificial neural networks in prediction of survival of burn patients — a new approach//Burns 2002. — 28 (6). — 579–586.
5. Rogers J., Fuller H.D. Use of daily Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) II scores to predict individual patient survival rate//Crit. Care Med. — 1994. — 22 (9). — 1402–1405.
6. Rue M., Artigas A., Alvarez M. et al. Performance of the Mortality Probability Models (MPM II) in assessing severity of illness during the first week in the intensive care unit//Crit. Care Med. — 2000. — 28 (12). — 2819–2824.
7. Frye K.E., Izenberg S.D., Williams M.D. et al. Simulated biologic intelligence used to predict length of stay and survival of burns//J. Burn Care Rehabil. — 1996. — 17 (6). — 540–546.
8. Калан Р. Основные концепции нейронных сетей. — М.: Издательский дом «Вильямс», 2003.
9. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации. — М.: «Финансы и статистика», 2002.
10. Hanley J.A., McNeil B.J. The meaning and use of the area under a receiver operating characteristic (ROC) curve//Radiology. — 1982. — 143 (1). — 29–36.



В.А. МАЛЬЧЕВСКИЙ,

к.м.н., ассистент кафедры детской хирургии, травматологии и анестезиологии ГОУ ВПО ТюмГМА Росздрава

А.Г. САННИКОВ,

доцент, к.м.н., зав. курсом медицинской информатики, начальник отдела перспективных разработок Управления информационных технологий ГОУ ВПО ТюмГМА Росздрава

Д.Б. ЕГОРОВ,

специалист отдела перспективных разработок Управления информационных технологий ГОУ ВПО ТюмГМА Росздрава

Н.П. КОЗЕЛ,

врач-ортопед-травматолог, Городская больница г. Лангепаса (ХМАО-Югра)

РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ «ОРТЕЗИРОВАНИЕ» НА ОСНОВЕ КЛИНИКО-ЛОГИЧЕСКОГО ПОДХОДА

В последние годы в Российской Федерации отмечается неуклонный ежегодный рост бытового и уличного травматизма, в структуре которого повреждения коленного сустава занимают одно из ведущих мест [5]. Эти травмы опорно-двигательного аппарата не проходят бесследно, приводя к посттравматическим остеоартрозам коленного сустава. Посттравматический гоноартроз — это хроническое прогрессирующее невоспалительное заболевание коленных суставов, имеющее травматическую этиологию и характеризующееся дегенерацией суставного хряща, структурными изменениями субхондральной кости с явным или скрыто протекающим синовитом.

Несмотря на разработку и внедрение в медицинскую практику новых хирургических методик и все более совершенного оборудования для лечения посттравматического гоноартроза отмечается тенденция к увеличению процента пациентов с неудовлетворительными исходами реабилитационных мероприятий [3, 4]. Это подтверждается ростом числа людей, которым по последствиям травм определяется группа инвалидности [2].

Среди множества причин, приводящих к увеличению продолжительности и снижению результатов лечения, является недостаточное применение в медицинской практике для реабилитации больных с посттравматическими гоноартрозами метода ортезирования [1, 3]. При этом его высокая эффективность в комплексном лечении данного контингента пациентов не вызывает сомнений [3, 6]. Общепринято, что в состав комплексного лечения, помимо ортезирования, входят физиотерапия, лечебная физкультура и медикаментозная лечение, а также оперативные вмешательства при наличии показаний.

Ортезирование коленного сустава занимает важное место в комплексной реабилитации больных с посттравматическим гоноартрозом. Без его применения невозможно добиться положительных ближайших и отдаленных результатов лечения, а также, как следствие этого, улучшения качества жизни пациентов. Для более широкого и патогенетически обоснованного применения ортезных изделий у больных с патологией коленного сустава на основе четырнадцатилетнего опыта практической работы нами была разработана классификация ортезной продукции, имеющая клиническую направленность.





Классификация ортопедических аппаратов и туторов коленных суставов

- 1.** Титор.
- 2.** Полутитор.
- 3.** Ортопедический аппарат:
 - 3.1.** Ортопедический аппарат с эластичными гильзами:
 - 3.1.1.** Ортопедический аппарат с эластичными гильзами, с шарнирами, не предусматривающими регулировку угла сгибания.
 - 3.1.2.** Ортопедический аппарат с эластичными гильзами, с шарнирами, предусматривающими регулировку угла сгибания.
 - 3.2.** Ортопедический аппарат с жесткими гильзами:
 - 3.2.1.** Ортопедический аппарат с жесткими гильзами, с замковым шарниром.
 - 3.2.2.** Ортопедический аппарат с жесткими гильзами, с шарнирами, не предусматривающими регулировку угла сгибания.
 - 3.2.3.** Ортопедический аппарат с жесткими гильзами, с шарнирами, предусматривающими регулировку угла сгибания.

Изложенная выше классификация полностью терминологически соответствует современным требованиям нормативных документов Госстандарта России.

Ортопедическая служба в России в значительной степени находится в периоде становления. Так, на всю Тюменскую область, включая автономные округа (ХМАО-Югра и ЯНАО), приходится единственное протезное предприятие в г. Тюмени. Достаточно крупные населенные пункты области, значительно удаленные от Тюмени (города Тобольск, Сургут, Нижневартовск, Новый Уренгой, Лангепас и ряд других), вынуждены направлять больных для подбора ортезного пособия в столицу региона. В то же время в различных ЛПУ амбулаторного и стационарного профиля этих и других населенных пунктов имеются специалисты — хирурги и травматологи, способные при наличии систем поддержки принятия решения подбирать соответствующее ортезное изделие

на месте, заказывая оборудование в Тюмени.

Целью настоящего исследования явилась разработка экспертной системы (ЭС), содержащей систему знаний ортопеда, обеспечивающей подбор ортезного пособия у больных, страдающих посттравматическим гонартрозом.

В основу разработки был положен клинико-логический метод, заключающийся в анализе клинических и инструментально-лабораторных проявлений гонартроза, выступающих в роли факторов, детерминирующих выбор варианта ортезного пособия.

Для систематизации показаний к использованию различных вариантов ортезов в соответствии с их классификацией нами была разработана программа «Ортопедическая карта» (рег. № 2006613288 Роспатента), позволяющая формировать базу данных результатов первичного обследования лиц, страдающих поражениями коленных суставов (рис. 1). В программе регистрируются сведения паспортной части, подробное клиническое описание пораженных суставов, результаты инструментальных исследований (артроскопия, УЗИ, КТ, МРТ).

База данных «Результаты первичного обследования больных с деформирующим остеоартрозом коленного сустава» (рег. № 2006620293 Роспатента) на сегодняшний момент (май 2007 г.) содержит 583 описания случаев посттравматического гонартроза. Анализ данных позволил выделить кардинальные факторы, обуславливающие выбор ортеза в различных клинических ситуациях. В частности, отмечено, что для выбора варианта ортезного пособия имеют значения такие показатели, как сохранение подвижности сустава, степень поражения его связочного аппарата, наличие деформаций сустава, дистрофических и дегенеративных изменений менисков. Выделенные критерии послужили основой формирования алгоритма подбора ортеза в зависимости от клинических проявлений гонартроза, который в свою очередь был использован для разработки экспертной системы.



Ортопедическая карта пораженного сустава

Имя: [Имя Фамилия Имя Отчество]

Возраст: [29]

Результат: [Исцеленный]

Группа: [I]

Фамилия: [И]

Имя: [И]

Отчество: [И]

Дата рождения: [12.05.1957]

Пол: Мужской Женский

Дата обследования: [03.02.2006]

Домашний адрес: [И]

Место работы или учебы: [не работает]

Занимаемая должность: [не работает]

Первич | Вторич | Длительные инструментальные методы исследования

Продолжительность заболевания деформацией и остеоартрозом коленного (ДОА) сустава: []

Локализация (ДОА): [Левый коленный сустав]

Виды основной профессии: []

Характер работы: []

Пользуетесь ли Вы при ходьбе дополнительными средствами опоры: [Не пользуетесь]

Отмечаете ли Вы подергивание нижней конечности при ходьбе в коленном суставе: [Отмечает при ходьбе по скользкой поверхности]

Отмечаете ли Вы хромоту при ходьбе: [Не отмечает]

Боль в коленных суставах отмечается: [При физической нагрузке]

Характер боли в суставе: []

Интенсивность боли в суставе: [Умеренная]

Боль в пораженном суставе при ходьбе по лестнице: [Не отмечается]

Частота обострений ДОА коленного сустава в течение года: [] раз

Отмечается деформация пораженного сустава? [Да]

Ось пораженной нижней конечности: [Удлиненная]

Пальцы сустава: [Безболезненные]

Пораженный сустав в окружности по сравнению с противоположным в размерах: [Не увеличен]

Местная температура пораженного сустава: [Не изменена]

Движения в пораженном суставе: [В полном объеме]

Рис. 1. Интерфейс программы «Ортопедическая карта»


Ортопедическая карта пораженного сустава

Должна ли быть у больного подвижность в пораженном суставе? [Да]

Отмечается ли у пациента нестабильность связочного аппарата пораженного сустава? [Да]

Какие связки поражены? [Только передняя]

Наличие умеренно выраженных дегенеративно-дистрофических процессов в менисках? []



Ортопедический аппарат с жесткими гильзами, с шарнирами, предусматривающими регулировку угла сгибания.

Рис. 2. Интерфейс ЭС «Подбор ортезного пособия...»





Экспертная система «Подбор ортезного пособия для больных с заболеваниями и повреждениями коленного сустава» (рег. № 2006613289 Роспатента) реализует разработанный нами алгоритм и позволяет подобрать ортезное пособие в процессе интерактивного общения клинициста хирургического профиля и ЭС (рис. 2) после клинического обследования больного.

Разработанная нами экспертная система достаточно широко применяется в практическом здравоохранении Тюменской области. Ее распространение обусловлено не только ее востребованностью, но и минимальными системными требованиями (дистрибутив имеет объем около 1 Мб), а также доступностью в использовании даже для слабо подготовленно-

го пользователя. С ее помощью к маю 2007 г. подобраны ортезные пособия для 6071 больного с посттравматическим гонартрозом. Использование ЭС позволяет сократить время врачебного приема, обеспечить патогенетически обоснованный подбор и свести к минимуму ошибки при назначении ортезных пособий для больных с посттравматическим гонартрозом.

Резюмируя все выше изложенное, можно сделать вывод о том, что разработка ЭС «Подбор ортезного пособия для больных с заболеваниями и повреждениями коленного сустава» на базе клинико-логического подхода и внедрение ее в практическую медицинскую деятельность обеспечили повышение медико-социальной эффективности оказания ортопедической помощи населению Тюменской области.

ЛИТЕРАТУРА



1. **Абдулхабирова М.А.** Ортезирование и протезирование: реальности и резервы // В кн. Тез. докл. Российской научно-практической конференции «Ортезирование. Путь к совершенству». Москва, 4–5 апреля 2002 года. Материалы конференции. — М.: Из-во РУДН, 2002. — С. 13–15.
2. **Бейда И.И., Кудряшова К.В., Новиков В.И.** Специфика назначения ортезов в разных возрастных группах в амбулаторных условиях // В кн. Тез. докл. Российской научно-практической конференции «Ортезирование. Путь к совершенству». Москва, 4–5 апреля 2002 года. Материалы конференции. — М.: Из-во РУДН, 2002. — С. 24–25.
3. **Крагин Ф.С., Дворовой М.В.** Современные подходы к проблеме ортезирования больных с тяжелыми повреждениями опорно-двигательного аппарата // В кн. Тез. докл. Московской научно-практической конференции «Ампутация, протезирование, реабилитация. Настоящее и будущее». Москва, 25 октября 2001 года. Материалы конференции. — М., 2001. — С. 153.
4. **Пузин С.Н., Лысенко А.Е., Шведовченко И.В. с соавт.** Научно-методическая деятельность в области протезирования и оказания населению протезно-ортопедической помощи // В кн. Тез. докл. Московской научно-практической конференции «Ампутация, протезирование, реабилитация. Настоящее и будущее». Москва, 25 октября 2001 года. Материалы конференции. — М., 2001. — С. 20–25.
5. **Росков Р.В.** Курс лекций по медико-социальной экспертизе и реабилитации при травмах костно-мышечной системы и их последствиях. — СПб., 2002. — 228 с.
6. **Хайтич Е.А., Дусмуратов М.М.** Основные принципы организации обеспечения лиц с патологией в опорно-двигательной системе, нуждающихся в ортопедических изделиях, в лечебных учреждениях системы здравоохранения // В кн. Тез. докл. Российской научно-практической конференции «Ортезирование. Путь к совершенству». Москва, 4–5 апреля 2002 года. Материалы конференции. — М.: Из-во РУДН, 2002. — С. 15–17.

**Ю.И. СЕНКЕВИЧ,**

к.т.н., с.н.с. лаборатории биомедицинской информатики, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН

К ВОПРОСУ О ВЫБОРЕ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ

Разработка алгоритмов получения диагностической информации из электрофизиологических данных базируется на ряде фундаментальных математических моделей. Среди них наибольший практический интерес вызывают два класса моделей, описывающих поведение линейных и нелинейных систем.

ЛИНЕЙНЫЕ МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

В линейных системах результатом совместного действия различных факторов является простая суперпозиция результатов каждого из них, взятого отдельно. Процессы в линейных системах описываются линейными дифференциальными уравнениями. Описание линейной системы позволяет предположить, что любая выборка данных является статистически независимой, а следовательно, к ней могут быть применены методы параметрического анализа [1].

Наиболее часто при обработке электрофизиологических сигналов используются операции цифровой обработки сигналов (ЦОС): фильтрация, спектральный, корреляционный, статистический, регрессионный анализы, аппроксимация, полиномиальные преобразования [2–5]. Коротко остановимся на их описании и приведем практические рекомендации по их применению в электрофизиологии.

Фильтрация применяется на этапе предварительной обработки и чаще всего имеет целью формирование рабочей полосы частот исходного сигнала и подавления помех (мешающих сигналов). Наиболее общее описание цифрового фильтра может быть представлено через дискретный аналог уравнения свертки

$$y_i = \sum_{k=0}^M h_k \cdot x_{i-k}, \quad (1),$$

где y_i — i -й отсчет исходного сигнала;

h_k — импульсная переходная функция цифрового фильтра длиной M отсчетов.

Следует отметить, что в случаях анализа электрокардиограмм, электроэнцефалограмм как к сигналам нестационарным следует применять время — частотные фильтры [6]. На практике часто исследователи используют



для обработки перечисленных сигналов полиномиальные фильтры [7], рассматривая последние как стохастические.

Несомненно, что фильтрация присутствует практически во всех современных приборах и методах обработки и анализа сигналов. Она незаменима при первичной селекции данных и позволяет во многих случаях эффективно отсеивать грубые отклонения и промахи в измерениях. Та же фильтрация может помочь при устранении влияния стационарных помех в ограниченном диапазоне частот. Но использование фильтра вносит и известные искажения, связанные с их импульсными характеристиками. Это может (и, несомненно, влечет) искажение не только нестационарных, но и стационарных сигналов. Как следствие — потеря тонкой структуры сигнала и привнесение фантомных данных. Современные методы ЦОС продвинули технику фильтрации в область так называемых адаптивных фильтров. Математика их работы построена на динамическом изменении коэффициентов фильтра при условии знания априорной структуры сигнала (обучение с учителем) или применения знаний апостериорных результатов фильтрации (обучение без учителя). В любом случае практика применения адаптивной фильтрации несколько уменьшает, но не устраняет названных ранее присущих фильтрации недостатков. Более того, поскольку технология разработки цифровых фильтров базируется на базисных разложениях и корреляционных отношениях, то созданные физические устройства привносят искажения, присущие названным математическим аппаратам.

Спектральный анализ — область обработки и анализа сигналов, которой посвящено подавляющее большинство публикаций, связанных с обработкой электрофизиологических сигналов. Этот факт объясняется робастностью математики алгоритма быстрого преобразования Фурье (БПФ) и преобразования Винограда [8]. На основании этих алгоритмов построенные спецпроцессоры быстрой свер-

ки и спектрального разложения в различных базисах (Фурье, Уолша, Адамара и их производных) построены все современные цифровые электрофизиологические приборы.

Спектральное преобразование сигнала используется для частотного его разложения в виде ряда периодических функций. Спектральный анализ предполагает представление выборки сигнала $\{x_j\}$ объемом $N = T / \Delta t$ (T — длительность выборки, Δt — период квантования) по ортогональному базису $F(f)$ [9]:

$$X(f, T) = \Delta t \cdot \sum_{n=0}^{N-1} x_n \cdot F(f) \quad n = \overline{0, N-1} \quad (2)$$

Обычно в качестве базиса выбирается базис Фурье для анализа гармонических (например, сигналов ЭЭГ) сигналов и базис Уолша для анализа бинарных сигналов (например, сигналы импульсной активности нейронов). Анализ гармонических сигналов в базисе Фурье хорошо изучен. Все тонкости, связанные с получением наилучших результатов, сводятся к выбору весовых функций (функций весового окна), которые позволяют подавить эффекты (колебания Гиббса), связанные с ограниченным временем анализа, прореживание данных.

Основная проблема применения спектрального анализа для обработки электрофизиологических сигналов состоит в приспособлении аппарата линейного алгоритма спектрального преобразования к нелинейному характеру биологических сигналов. Применение периодических ортогональных базисов к нелинейным сигналам порождает ложные (фантомные) спектры. Кроме того, практика исследования электрофизиологических сигналов показала значительную изменчивость спектрального состава от выбора момента начала измерений, что не позволяет выявить достаточно устойчивый набор признаков огибающей статистически накапливаемых спектров сигнала. Надо заметить, что само применение всякого рода статистических преоб-



разований, очевидно, порочно по отношению к электрофизиологии, поскольку сигналы, в ней рассматриваемые, даже в грубом приближении нельзя рассматривать как стационарные. Тем не менее, в медицинской литературе можно найти огромное количество опытов и исследований, построенных на статистических методах и критериях. Среди них ведущее место занимает корреляционный анализ.

Корреляционный анализ применяется наиболее часто в ходе экспериментов для установления связи нескольких, но чаще двух сообщений: X, Y . Реже для изучения внутренних характеристик и свойств сигнала используется автокорреляционный анализ. В ходе корреляционного анализа, как правило, единственное значение коэффициента корреляции не информативно; наиболее интересно установить изменчивость связи. В этом случае прибегают к изучению динамики коэффициента взаимной корреляции во времени [10]. Представим перечень основных функционалов корреляционного анализа данных:

$$\rho_{X,Y}(\tau) = \frac{cov(\tau, X, Y)}{\sigma_X(\tau) \cdot \sigma_Y(\tau)}, \quad (3)$$

$$cov(\tau, X, Y) = \frac{1}{\tau} \cdot \sum_{j=s}^{s+\tau} (x_j - \mu_X(\tau))(y_j - \mu_Y(\tau)), \quad (4)$$

$$\sigma_X(\tau) = \sqrt{\frac{\tau \cdot \sum_{j=s}^{s+\tau} x_j^2 - \left(\sum_{j=s}^{s+\tau} x_j \right)^2}{\tau^2}}, \quad (5)$$

$$\sigma_Y(\tau) = \sqrt{\frac{\tau \cdot \sum_{j=s}^{s+\tau} y_j^2 - \left(\sum_{j=1}^{s+\tau} y_j \right)^2}{\tau^2}}, \quad (6)$$

$$\mu_X(\tau) = \frac{1}{n} \cdot \sum_{j=s}^{s+n} x_j, \quad \mu_{YX}(\tau) = \frac{1}{n} \cdot \sum_{j=s}^{s+n} y_j, \quad (7)$$

$$1 \leq s \leq n-s,$$

где

$\rho_{X,Y}(\tau)$ — функция взаимной корреляции сигналов X, Y ;

τ — интервал измерения;

$cov(\tau, X, Y)$ — оценка ковариации;

$\sigma_X(\tau), \sigma_Y(\tau)$ — оценка дисперсии для сигналов X, Y , соответственно;

$\mu_X(\tau), \mu_Y(\tau)$ — оценка математических ожиданий для сигналов X, Y , соответственно;

s — смещение по выборке.

Одним из неопределенных моментов вычисления динамики сигналов является выбор времени интегрирования (интервала суммирования τ) для расчета коэффициента корреляции. На практике всегда обнаруживается значительная зависимость коэффициента корреляции от выбранного параметра времени начала, конца и продолжительности интервала интегрирования. Учитывая некоторые индивидуальные особенности электрофизиологических сигналов, снимаемых с биологических объектов, функция взаимной корреляции не дает устойчивых результатов, которые могли бы использоваться для распознавания определенных ФС.

В медицинских и биологических исследованиях достаточно часто используются статистические методы обработки данных. В силу отмеченной специфики среди этих методов выделяются методы анализа нестационарных сигналов. В основе всех этих методов лежит расчет усредненных оценок выбранного параметра. Например, средняя по времени функция взаимной спектральной плотности $\bar{S}_{X,Y}(f)$:

$$\bar{S}_{XY}(f) = \frac{1}{T} \cdot E[X^*(f) \cdot Y(f)], \quad (8)$$

где T — интервал анализа;

E^* — среднее по ансамблю;

$X(f), Y(f)$ — спектры сигналов $X(t)$ и $Y(t)$ соответственно.





Подчеркнем еще раз, что некорректность применения статистических методов лежит в самом существе парадигмы такого анализа, связанной с получением некоторых средних по времени и/или ансамблю характеристик измеряемых параметров. При этом исходят из гипотезы независимости исходных выборок электрофизиологических сигналов, что неверно для сигналов, получаемых от биологических объектов.

Регрессионный анализ имеет целью решение задачи аппроксимации данных. Для этого в ходе эксперимента определяют коэффициенты регрессии $y(x)$ полинома вида:

$$\bar{y}(x) = \sum_{i=0}^{k'} \beta_i \cdot x_i \quad (9)$$

$$k' = C_{k+d}^k \quad (10)$$

где k — первоначальное число переменных;
 d — степень полинома;
 β — коэффициенты регрессии.

В зависимости от выбора вида аппроксимирующей функции различают линейную, нелинейную и множественную регрессии. Достоинством регрессионного анализа является возможность получения экспериментальной зависимости в условиях воздействия случайных факторов. На основе регрессионного анализа часто строятся полиномиальные математические модели и рассчитываются их коэффициенты. К недостаткам следует отнести значительные вычислительные затраты в условиях высоких степеней полинома. Регрессионные полиномы больше приспособлены для аппроксимации медленно (в статистическом смысле) меняющихся последовательностей данных. Они абсолютно не пригодны для тонкого анализа информации, переносимой сигналами, которая требуется для выявления дифференциальных диагностических признаков заболеваний.

НЕЛИНЕЙНЫЕ МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

В нелинейных системах небольшое изменение внешнего воздействия может привести к сильным эффектам, не соизмеримым по величине с исходным воздействием. Иллюстрацией сказанному может служить изменение функционального состояния (ФС) человека и животных.

С точки зрения математики, ФС можно характеризовать как информационный срез определенных жизненных показателей в момент установившегося цикла биологического процесса у человека или животного. Для решения задачи извлечения информации из электрофизиологических сигналов, которая могла бы быть использована для получения устойчивых признаков ФС биологических объектов, были использованы некоторые специальные алгоритмы обработки. Среди известных алгоритмов наиболее близкими по своей математической сущности к алгоритмам, отвечающим названию данной работы, являются алгоритм реконструкции динамики сложных систем по временной последовательности данных и алгоритм отражения информации биологических сигналов через его структуру. Эти методы анализа относятся к так называемым нелинейным методам. В противоположность линейным системам это системы, структура, свойства, состояния и процессы которых, описываются нелинейными уравнениями.

Обратимся к методу реконструкции динамики сложных систем на основании временной последовательности данных. Алгоритм был разработан под руководством И. Пригожина [11]. В его основе лежит представление о сложной системе как физическом объекте с определенным количеством устойчивых состояний, что хорошо согласуется с определением ФС. Поведение сложной системы в эксперименте оценивается путем наблюдения за определенной показательной переменной в течение некоторого времени. Полагается,



что временная последовательность содержит следы всех других переменных, участвующих в описании динамики системы.

Пусть $X_0(t)$ — временная последовательность экспериментально измеренных величин, например, экстремумов ЭЭГ. Для корректности выполнения вычислений необходимо, чтобы в процессе участвовали и другие переменные $\{X_k(t)\}$, $k=1, 2, \dots, n-1$. Ставится задача восстановить динамику процессов в системе на основе известной последовательности $X_0(t)$. С этой целью рассмотрим фазовое пространство, образованное переменными $\{X_k(t)\}$, $k=1, 2, \dots, n-1$. В фазовой плоскости мгновенное состояние системы будет описано некоторой точкой P , а последовательность таких состояний, проходимая системой во времени, определяет некоторую кривую — фазовую траекторию. С течением времени в системе устанавливается какой-то постоянный режим, если только ее динамика сводится к системе детерминистических уравнений, описывающих нелинейные процессы. Это находит свое отражение в сходимости семейств фазовых траекторий к некоторому подмножеству фазового пространства — аттрактору. Ставится задача идентифицировать этот аттрактор по известной временной последовательности, а затем определим его размерность, что позволило бы сделать определенные выводы о характере динамики системы. С другой стороны, минимальная размерность фазового пространства, содержащая найденный аттрактор, позволила бы выяснить минимальное число переменных, которые необходимо использовать для описания соответствующей динамики [12].

Алгоритм начинается с поиска размерности фазового пространства. С этой целью разворачивается исходная временная последовательность $X_0(t)$ в ряд наборов с последовательно возрастающими сдвигами, определенными как величины, кратные некоторой фиксированной задержке τ ($\tau = m\Delta t$, где m — целое и Δt — интервал между последователь-

ными выборками). В результате получим набор дискретных переменных:

$$\begin{matrix} X_0: & X_0(t_1) & \dots & \dots & X_0(t_N) \\ X_I: & X_0(t_1 + \tau) & \dots & \dots & X_0(t_N + \tau) \\ \vdots & & & & \\ \vdots & & & & \\ X_{n-1}: & X_0(t_1 + (n-1)\tau) & \dots & \dots & X_0(t_N + (n-1)\tau) \end{matrix} \quad (11)$$

При должном выборе можно ожидать, что эти переменные будут линейно независимыми, что вполне достаточно для определения размерности фазового пространства. Эта информация позволяет нарисовать фазовый портрет системы, или его проекцию на малоразмерное подпространство полного фазового пространства [13]. Пусть X_i обозначает точку фазового пространства с координатами $\{X_0(ti), \dots, X_0(ti+(n-1)\tau)\}$. Таким образом, устанавливается начало отсчета X_i для всех имеющихся данных и можно вычислить расстояние от этой точки до остающихся $N-1$ точек:

$$d_{i,j} = |X_i - X_j| \quad (12)$$

Процедура позволяет подсчитать число точек в фазовом пространстве, отстоящих от X_i на расстояние, не превышающее некоторую заданную величину r . Повторяя этот процесс для всех значений i , рассчитывается следующая величина:

$$C(r) = \frac{1}{N^2} \sum_{\substack{i,j=1 \\ i \neq j}}^N \theta(r - |X_i - X_j|) \quad (13)$$

где θ — функция Хевисайда: $\theta(x) = 0$ при $x < 0$ и $\theta(x) = 1$ при $x > 0$ [14].

Отклонение $C(r)$ от нуля служит мерой влияния точки X_i на положение других точек. Поэтому функцию (13) можно рассматривать как интегральную корреляционную функцию аттрактора. Приведенные действия имитируют получение показателя размерности. Сле-





дую далее той же логике составления алгоритма, фиксируется некоторое малое ε , которое используется в качестве некоторой меры для зондирования структуры аттрактора. Так, если последний представляет собой линию, то число пробных точек, расстояние которых до заданной точки не превышает r , должно быть пропорционально r/ε . В случае, если аттрактор представляет собой поверхность, число таких точек должно быть пропорционально $(r/\varepsilon)^2$. В общем случае, если аттрактор представляет собой d -мерное многообразие, число точек должно быть пропорционально $(r/\varepsilon)^d$.

Поэтому предполагается, что при сравнительно малых r функция $C(r)$ должна изменяться как:

$$C(r) = r^d \quad (14)$$

Иными словами, размерность аттрактора d дается наклоном, выраженным зависимостью:

$$\ln C(r) = d \cdot \ln r \quad (15)$$

в определенном диапазоне r .

Представленный в данном параграфе пример является одним из немногих примеров практического приложения теории НДС для анализа данных ЭЭГ при изучении различных стадий сна [15, 16].

Рассмотрим еще один мощный механизм анализа, связанный с отражением информации биологических сигналов через его структуру.

Алгоритм построен на представлении электрофизиологического сигнала как некоторого закодированного сообщения. Живая природа использует для обмена информацией язык коммуникационных сигналов, сформировавшийся в процессе эволюции [17–19]. Частным случаем такого языка, достигшего высочайшей степени совершенства, гибкости и многообразия, является язык человеческого общения.

Естественным желанием исследователей становится внедрение идей построения языко-

вых конструкций в практику эксперимента и анализа получаемой информации [20–22]. Наибольшее применение данный алгоритм получил в системах искусственного интеллекта, в частности, в системах синтаксического анализа данных. В его основе лежит представление потока информации как четко связанной логической конструкции, подчиненной определенным, заранее известным правилам [23, 24]. Анализ условно разбивается на два этапа. На первом этапе разрабатываются правила построения конструкции, то есть создается грамматика, в том смысле, в котором этот термин используется в лингвистике. Когда грамматика определена, наступает второй этап, состоящий в принятии решения о том, принадлежит ли рассматриваемый объект к множеству всех объектов, порождаемых этой грамматикой.

В любом образе можно выделить некоторые элементарные графические детали, из которых можно впоследствии на основании определенных правил конструировать подобные же образы [25]. Такие элементарные детали в терминах структурного анализа называют примитивами, или терминальными символами. Применяемые правила — порождающими правилами.

Если обратиться к электрофизиологическим сигналам, то здесь также можно составить правила выделения примитивов. Например, в энцефалограмме можно даже визуально найти фрагменты сигналов, которые время от времени генерируются мозговой деятельностью.

Выбранный порядок следования примитивов при построении образа полностью определяется синтаксисом грамматики, порождающей образ. Запись повторяющихся фрагментов порядка следования примитивов может осуществляться в некоторых сопоставляемых языковых символах (например, a , b , c и т.д.). Множество используемых языковых символов образует некоторый алфавит образа. В результате такой обработки информация о конструкции образа переносится в синтаксис условной строки языковых символов.



Если рассматривать порождающие правила с точки зрения вероятностей переходов от символа к символу, то получится класс грамматик, который получил название стохастических.

Для выполнения обработки и анализа информации в условиях, связанных с влиянием шума и вероятностных законов реальных практических измерений, приходится применять определенные приближения. Вопрос распознавания обращается к необходимости определения оптимальных в выбранном смысле метрических пространств [23, 26, 27]. Поскольку большая часть дальнейших рассуждений касается метрического пространства в рамках синтаксического анализа, то удобно выбрать метрику расстояния В.И. Левенштейна [20, 24].

Расстояние В.И. Левенштейна $d^L(X, M^J)$ между строками X и M^J определяется как наименьшее число преобразований, требуемых для получения строки M^J из строки X . Процедура преобразований состоит из вставки, удаления и замещения примитивов образа. Пусть стоит задача определения $d^L(X, Y)$ для двух строк: $X = a_1 a_2 a_3 \dots a_n$ и $Y = b_1 b_2 b_3 \dots b_m$, где a_i, b_j — примитивы сообщения для всех $1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq m$. Пусть цена преобразований вставки, удаления и замещения равна $\delta = 1$. Тогда метод определения расстояния Левенштейна можно описать с помощью следующего выражения:

$$d^L(X, Y) = \min \left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (\delta[i, j-1], \delta[i-1, j-1], \delta[i-1, j]) \right) \quad (16)$$

На практике расстояние В.И. Левенштейна рассчитывается методами динамического программирования [28, 29].

Представленное тезисное изложение в данном параграфе основ синтаксического анализа данных отвечает идее структурного изучения информации, которая заложена в исследуемых сообщениях. Поскольку структура сообщения есть отражение внутренней структуры НДС, по крайней мере, структура

сообщения формируется под влиянием внутренней структуры НДС, то появляется ключ к распознаванию этих влияний и построению моделей, которые уже будут основываться на практических измерениях. Последнее утверждение позволяет более тонко рассматривать процессы, происходящие в НДС, то есть динамику таких систем, а следовательно, более успешно решать задачу распознавания их текущего состояния и, как следствие, давать предпосылку к прогнозированию.

Подводя итоги краткого обзора методов анализа электрофизиологической информации, следует подчеркнуть значение адекватности выбора метода реальной модели. В данном случае речь идет о сигналах биологического происхождения, демонстрирующих сугубо нелинейный их характер, отражающий сложную совокупность взаимодействия систем живых организмов в процессе гомеостаза. Естественно, что аппарат анализа не может и не должен быть примитивен в математическом понимании этого термина. Средства информатики позволяют сегодня обратиться к построению моделей биологических систем на более детальном уровне с учетом их сугубо нелинейного характера; можно будет разрабатывать на базе таких моделей и более адекватные методы обработки электрофизиологических сигналов.

Из сказанного не следует делать вывод, что методы обработки данных, основанные на линейных моделях, не работают. Большинство результатов современной диагностики на основании электрофизиологических сигналов получены именно на базе линейных моделей с помощью ограничений, аппроксимирующих нелинейный характер информации, получаемый от биологических систем. Но анализ литературных источников, написанных за последнее время, посвященных рассматриваемому вопросу, указывает на смещение интересов ученых в область интенсивно развивающихся моделей и методов нелинейной динамики [30, 31].





ЛИТЕРАТУРА



1. *Опенгейм* Цифровая обработка сигналов/Пер. с англ. — М.: Мир, 1973. — С.1–5, 146–159.
2. Микрокомпьютеры в физиологии/Пер. с англ. — М.: Мир, 1990. — 322 с.
3. *Лапко А.В., Новиков О.М., Поликарпов Л.С.* Статистические методы моделирования и принятия решений в развивающихся медико-биологических системах. — Новосибирск: Наука, 1991. — 221 с.
4. *Ахапкин Ю.К.* Биотехника — новое направление компьютеризации. — М.: Наука, 1990. — 144 с.
5. *Павловский В.Ф.* Моделирование и обработка сигналов быстрыми цифровыми свертками в биологии и медицине/Диссертация. — С.-Петербург: СПИИРАН, 1994. — с.112–116.
6. *Коэн Л.* Время-частотные распределения//ТИИЭР. — Т. 77. — № 10. — 1989. — С. 86–96.
7. *Трифанов В.Н.* Методические основы синтеза динамических сетей: алгебраическое равновесие и статистика//Препринт 148., — Л.: ЛИИАН, 1985.
8. *Рабинер П., Голд Б.* Теория и применение цифровой обработки сигналов/Пер. с англ. — М.: Мир, 1978.
9. *Дидэ Е.* Методы анализа данных/Пер. с франц. — М.: Финансы и статистика, 1985.
10. *Гольдберг Л.М. и др.* Цифровая обработка сигналов/Пер. с англ. — М.: Радио и связь, 1990. — 256 с.
11. *Николс Г., Пригожин И.* Познание сложного/Пер. с англ. 2-е изд. — М: Едиториал УРСС, 2003. — 3334 с.
12. *Хакен Г.* Информация и самоорганизация. Макроскопический подход к сложным системам/Пер. с англ. Изд. 2-е, дополненное. — М: КомКнига, 2005. — 248 с.
13. *Хакен Г.* Синергетика/Иерархия неустойчивостей в самоорганизующихся системах. Пер. с англ. — М: Мир, 1985.
14. *Бессонов А.А., Загашвили Ю.В., Маркелов А.С.* Методы и средства идентификации динамических объектов. — Л.: Энергоатомиздат, 1989.
15. *В. Хорстхемке, В. Лефевр.* Индуцированные шумом переходы. Теория и применение в физике, химии и биологии. М: Мир, 1987.
16. *Коршунов Ю.М.* Математические основы кибернетики. — М.: Энергоатомиздат, 1987.
17. *Фор А.* Восприятие и распознавание образов/Пер. с франц. — М.: Машиностроение, 1989.
18. Морская биоакустика/Пер. с англ. —Л.: Судостроение, 1969.
19. *Радионова Е.Н.* Анализ звуковых сигналов в слуховой системе. Нейрофизиологические механизмы. — Л.: Наука, 1987.
20. *Линдсей П., Норман Д.* Переработка информации у человека (введение в психологию)/Пер. с англ. — М.: Мир, 1974.
21. Интеллектуальные процессы и их моделирование/Под ред. Е.П. Велихова и А.В. Чернавского. — М.: Наука, 1987.
22. *Рейтман У.Р.* Познание и мышление. Моделирование на уровне информационных процессов/Пер. с англ. — М.: Мир, 1968.
23. *Александров В.В., Шнейдеров В.С.* Обработка медико-биологических данных на ЭВМ. — М.: Медицина, 1984. —157 с.
24. *Левенштейн В.И.* Элементы теории кодирования//В кн.: Дискретная математика и математические вопросы кибернетики. — М.: Наука, 1974. — С. 207–305.
25. *Александров В.В., Лачинов В.И., Поляков А.О.* Рекурсивная алгоритмизация кривой, заполняющей многомерный интервал//Изв. АН СССР: Техническая кибернетика. — 1978. — № 1. — С. 192–197.
26. *Томпсон Дж. М. Т.* Неустойчивости и катастрофы в науке и технике. — М: Мир, 1985.
27. *Фукунага К.* Введение в статистическую теорию распознавания образов/Пер. с англ. — М.: Мир, 1979.
28. *Фу К.* СБИС для распознавания образов и обработки изображений/Пер.с англ. — М.: Мир, 1988.
29. *Русын Б.Н.* Структурно-лингвистические методы. — Киев: Наукова думка, 1986. — 127 с.
30. *Котов Ю.Б.* Новые математические подходы к задачам медицинской диагностики. — М: КомКнига, 2006.
31. *Милованов В.П.* Синергетика и самоорганизация: экономика и биофизика. — М: КомКнига. 2005. — 168 с.

**П.А. КРУПНОВ,**

к.м.н., преподаватель кафедры военной и экстремальной медицины ГОУ ВПО «Астраханская государственная медицинская академия Росздрава»

Н.Г. КОРШЕВЕР,

д.м.н., профессор кафедры организации медицинского обеспечения ВС РФ Саратовского военно-медицинского института

МЕДИЦИНСКАЯ СЛУЖБА ВОЙСКОВОГО ЗВЕНА ВС РФ: МНОГОКРИТЕРИАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Актуальность темы. В настоящее время развитие медицинского обеспечения Вооруженных Сил осуществляется в строгом соответствии с реформированием военной организации государства, что обуславливает необходимость активного поиска новых направлений в организации деятельности личного состава медицинской службы, требует ее постоянного мониторинга на основе внедрения современных информационных технологий [2].

Общеизвестно, что готовность всей военной медицины к выполнению задач по предназначению как в мирное, так и в военное время во многом зависит от эффективной деятельности ее войскового звена, то есть медицинской службы войсковых частей.

Цель исследования заключалась в разработке информационной модели многокритериальной оценки деятельности медицинской службы воинских частей в мирное время.

Материал и методы исследования. В ходе исследования проводились анализ медицинской и служебной документации в 92 воинских частях, экспертный опрос лиц профессорско-преподавательского состава кафедр Саратовского военно-медицинского института (23 человека), апробирование информационной модели многокритериальной оценки (62 воинские части).

Для достижения цели работы использовался комплекс методов исследования: исторического сопоставления, нормативно-правового мониторинга, организационной диагностики, социологический, статистический, математического моделирования с реализацией расчетных задач ЭВМ.

Методологической базой работы послужили организационная диагностика, принципы и положения теорий систем и принятия решений [3–5].

Результаты работы и обсуждение. Одной из основных предпосылок работы явилось обращение к теории систем [3]. Системный подход представляет собой научную методологию познания сложных объектов, пришедших на смену аналитическим исследованиям. Сущность системного подхода заключается в том, что объекты исследования изучаются как системы.

Так, в связи с развитием кибернетики большое внимание стали уделять информационному обмену. В рассматриваемой кибернетической системе управления орган управления — начальник медицинской службы, а объект



управления — личный состав медицинской службы. От начальника медицинской службы по каналу прямой связи осуществляется подача информации объекту управления.

По каналу обратной связи он получает информацию о состоянии объекта управления (готовность персонала к выполнению задач, состояние медицинского пункта, запасов материальных средств и т.д.), сравнивает имеющийся уровень с желаемым (требуемым нормативными документами) и вырабатывает решение, которое по каналу прямой связи передается персоналу для исполнения.

Орган управления и объект управления находятся не изолированно, а в среде, которая иногда пассивно, а зачастую активно влияет на достижение поставленных целей. На каналы связей действуют помехи. Помехами в канале прямой связи могут быть: отсутствие требуемых нормативных документов, недостатки в материально-техническом обеспечении, выполнение работ, не связанных с медицинским обеспечением, семейно-бытовые проблемы, недостаточный уровень денежного содержания, низкий уровень базовой подготовки и т.д. [3]. В канале обратной связи некачественный контроль со стороны должностных лиц медицинской службы, низкий профессионализм персонала и т.д. Эти факторы необходимо анализировать и учитывать при организации процесса медицинского обеспечения воинской части.

Организационная диагностика деятельности медицинской службы осуществлялась в воинских частях, которые дислоцировались на территории трех военных округов и относились к различным видам Вооруженных Сил и родам войск, что позволило дать общую объективную характеристику исследуемых явлений. Был выявлен ряд существенных недостатков и дефектов в организации медицинского обеспечения войскового звена: поздняя госпитализация, ошибки диагностики, невнимательное отношение к больному, недостаточная квалификация медицинского персонала. Так, только третья часть военнослужащих

обратилась за медицинской помощью в первые сутки от начала заболевания. В большинстве случаев (75,8%) правильный диагноз выставлялся не в медицинском пункте или медицинской роте, а в стационаре госпиталя или в поликлинике. Лишь в 39% случаев лечение было комплексным. В 9% случаев амбулаторное лечение не проводилось, хотя и было назначено. Только в 22% случаев лица, находившиеся под диспансерным динамическим наблюдением, проходили периодическое инструментальное или лабораторное обследование, в 15% — у соответствующих врачей-специалистов, в трети — профилактический курс медикаментозной терапии, в 10% случаев получали физиотерапевтическое лечение.

Проведение организационной диагностики предполагает после выявления недостатков и дефектов в медицинском обеспечении воинских частей разработку и реализацию предложений по их устранению. Поэтому в дальнейшем была разработана информационная модель оценки деятельности медицинской службы воинской части. Модель представлена двумя блоками. Первый блок — **оценочный** — включает в себя первичную и динамическую оценки по пятибалльной шкале. Второй блок — **оптимизационный** — представлен алгоритмом действий при конкретной интегральной оценке. Естественно, оба блока взаимосвязаны.

Путем опроса 23 экспертов определили перечень из 37 информативных критериев оценки деятельности медицинской службы воинской части, характеризующих каждую стадию функционирования рассматриваемой системы. Для оценки в свою очередь каждого критерия с учетом результатов организационной диагностики были определены три его уровня, каждому уровню присвоены балльные оценки: 10 — высокий, 20 — средний, 30 — низкий (по принципу минимизации). Кроме того, для каждого критерия установлены по методу парных сравнений коэффициенты важности, сумма коэффициентов равняется единице [1].



Эксперты предложили разделить все критерии на две группы: относительно более значимые (коэффициент значимости более или равен 0,027) и относительно менее значимые (коэффициент значимости менее или равен 0,027). База данных «Критерии медицинского обеспечения воинской части (частей)» официально зарегистрирована в Федеральной службе по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (Свидетельство № 2005620182 от 12.07.2005).

Реализация такого методического подхода позволила оценить успешность функционирования системы медицинского обеспечения воинской части следующим образом:

- **«отлично»** (все критерии с коэффициентом важности 0,027 и выше получили 10 баллов, остальные не более 20);
- **«хорошо»** (не менее 50% критериев с коэффициентом важности 0,027 и выше получили 10 баллов, все остальные не более 20 баллов);
- **«удовлетворительно»** (более 50% критериев с коэффициентом важности 0,027 и выше получили 20 баллов, а остальные — 10 и не больше 50% критериев с коэффициентом важности менее 0,027–30 баллов);
- **«неудовлетворительно»** (хотя бы один из критериев с коэффициентом важности 0,027 и выше или более 50% других получили 30 баллов).

Использование полученных результатов дало возможность поставить и решить более сложную задачу сравнения нескольких воинских частей, а именно: расположить их в порядке убывания приоритета, выбрать заданное число лучших и худших. На основе положений теории принятия решений был разработан алгоритм решения такой задачи, который реализован в машинной программе, выполненной на базе персонального компьютера (IBM PC совместимый ПК) с помощью комплекса проблемно-ориентированных математических модулей [5].

Практическая оценка деятельности по медицинскому обеспечению воинской части

(частей), несмотря на сложный математически обоснованный аппарат, достаточно проста и заключается в определении уровня информативных критериев и введении данных в компьютер. При этом в качестве исходной информации должны быть учтены коэффициенты важности и их модельные варианты.

Существенным достоинством предлагаемой многокритериальной модели оценки является то, что он позволяет провести анализ причин получения медицинской службой конкретной воинской части определенной оценки, так как показывает, за счет каких критериев или критерия (особенно с максимальной величиной коэффициента важности) она выставлена, и соответственно дать рекомендации по оптимизации рассматриваемого процесса, которая осуществляется путем достижения экстремальных (максимальных или минимальных) значений критерия.

На завершающем этапе исследования проводилось апробирование разработанного способа в 62 воинских частях различных видов и родов войск.

Установлено, что более 50% частей получили «удовлетворительную» оценку, около 30% — «неудовлетворительную» и 15% — «хорошую». Были определены информативные критерии, за счет которых воинскими частями получены определенные оценки, проведен их анализ, определен круг должностных лиц, ответственных за проведение корректирующих мероприятий, даны конкретные, целенаправленные рекомендации по оптимизации основных направлений деятельности медицинской службы.

С целью определения эффективности модели проводилась повторная оценка деятельности по медицинскому обеспечению в этих же воинских частях (повторно оценено восемь частей). После осуществления корректирующих мероприятий было установлено, что в воинских частях, медицинская служба которых первоначально оценивалась «неудовлетворительно», интегральная оценка стала «удовлетворительной». Три из пяти воинских частей, оцененных





ранее «удовлетворительно», достигли оценки «хорошо», в двух имела место четкая тенденция к повышению уровня соответствующих информативных критериев. То есть представленные данные подтвердили эффективность автоматизированного способа управления медицинским обеспечением воинских частей.

Таким образом, реализация положений организационной диагностики, автоматизация управления медицинским обеспечением дают возможность всесторонне, системно оценивать медицинское обеспечение в воинских частях, выбирать лучшие и худшие, располагать их в порядке убывания приоритета, давать конкретные целенаправленные рекомендации по оптимизации этого процесса.

ВЫВОДЫ

1. Определение комплекса из 37 информативных критериев с учетом результатов организационной диагностики, их уровней, коэффициентов важности, модельных вариантов интегральной оценки — принципиальные этапы построения математической модели

оценки медицинского обеспечения воинской части. Разработанная информационная модель многокритериальной оценки деятельности по медицинскому обеспечению воинских частей, реализованная в машинной программе с помощью комплекса проблемно-ориентированных математических модулей, дает возможность всесторонне, системно характеризовать деятельность должностных лиц, объективно оценивать (проверять) медицинскую службу, решать задачи сравнительной характеристики любого числа исследуемых воинских частей, располагая их в порядке убывания приоритета, выбирать заданное число лучших и худших.

2. Апробирование способа многокритериальной оценки и технологии оптимизации медицинского обеспечения воинской части показало их достаточно высокую эффективность.

3. Информационную модель оценки медицинского обеспечения воинских частей в мирное время, реализованную в виде компьютерной программы, целесообразно реализовать в повседневной деятельности медицинской службы.

ЛИТЕРАТУРА



- 1.** Анохин А.М., Глотов В.А., Павельев В.В. и др. Методы определения коэффициентов важности критериев//Автоматика и телемеханика. — 1997. — № 8. — С. 3–35.
- 2.** Быков И.Ю., Давыдов В.М., Олейников Д.Б., Сергеев Ю.М. Аттестация специалистов как фактор развития медицинской службы Вооруженных Сил Российской Федерации//Воен.-мед. журн. —2005.. — Т. 326. — № 8. — С. 61–85.
- 3.** Коршевер Н.Г. Системный подход и организация медицинского обеспечения. — Саратов, 1996. — 30 с.
- 4.** Решетников В.А., Коршевер Н.Г., Сафронов В.В., Лавриненко О.В. Технология оптимизации территориальной системы медицинского обеспечения. — Саратов: изд-во СарВМедИ, 2001. — 161 с.
- 5.** Сафронов В.В. Методы многокритериальной оптимизации. — Саратов, СВВКИУ РВ, 1995, 1996. — Ч. 1, 2. — С. 3–75.

**П.П. КУЗНЕЦОВ,**

д.м.н., профессор, кафедра организации здравоохранения с курсом медицинской статистики и информатики Московской медицинской академии им. И.М. Сеченова

А.П. СТОЛБОВ,

д.т.н., Медицинский информационно-аналитический центр РАМН, г. Москва

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА, США И КАНАДЫ

Внедрение современных информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в здравоохранение (e-Health) в странах ЕС осуществляется в соответствии с программой eEurope eHealth Action Plan, в рамках которой за 17 лет израсходовано более 500 млн. евро. В настоящее время реализуется уже шестая программа Sixth Research and Development Framework Programme 2002–2010, в которой предусмотрено выделение грантов в объеме 194 млн. евро на 52 проекта по разработке программных продуктов и баз данных и 5 проектов, связанных с фундаментальными исследованиями в области медицинской информатики. В целом гранты составляют около половины стоимости проектов, остальные затраты осуществляются за счет средств фирм-разработчиков — получателей грантов.

Расходы на ИКТ в странах ЕС составляют около 4,7% бюджета здравоохранения. В среднем затраты на этапе проектирования и внедрения информационной системы госпиталя составляют около 7% бюджета, на этапе эксплуатации — 4,5%.

Наиболее известными национальными проектами внедрения ИКТ в здравоохранение являются:

- Проект Connecting for Health Programme NHS UK (1998–2005 г.) в Великобритании. Наиболее интересные части проекта: (а) реализация электронного представления более 400 общенациональных клинических стандартов и их использование в интерактивных системах поддержки врачебных назначений (см. www.mapofmedicine.com); (б) разработка интуитивного, эргономичного интерфейса взаимодействия медработника с компьютером, снижающего количество ошибок и ускоряющего ввод данных (проект Common User Interface — CfH UK, Microsoft, Oracle).

- Проект AORTA в Нидерландах. Центром сбора и обработки персонализированных медицинских данных является Институт информатизации здравоохранения NICTIZ (www.nictiz.nl), который проводит также обучение персонала и обязательную сертификацию информационных систем, используемых в медицинских учреждениях и офисах врачей общей практики. Около 90% всего документооборота в здравоохранении осуществляется в виде электронных документов.





• Программа InfoWay в Канаде (до 2015 г.), в рамках которой, помимо исследований, разработок и обучения персонала, предусмотрено также выделение специальных субсидий медицинским организациям для внедрения систем ведения электронных медицинских документов (ЭМД). Интересны следующие средние показатели: в госпитале, имеющем 330 коек, работают 160 врачей, 1065 медсестер и 40 сотрудников по ведению ЭМД. Заметим, что в США специалисты по кодированию электронных медицинских документов проходят специальную двухгодичную подготовку (информацию об этом можно найти, например, на сайте www.blackstone.edu).

Планирование, координация и контроль за выполнением работ по информатизации в странах ЕС, США и Канаде осуществляются специальными административно и профессионально компетентными органами — комитетами. В Европейском союзе существует также комитет, координирующий работы по информатизации здравоохранения ЕС в целом. На специальном сайте в открытом доступе публикуются материалы рабочей группы Комиссии ЕС по совместимости медицинских данных, которая координирует работу по созданию и внедрению единых стандартов, классификаторов и правил идентификации. В 2007/08 годах планируется создание национальных центров компетенции по e-Health.

Для оценки применения ИКТ в здравоохранении в ЕС, США и Канады используются два основных показателя:

а) доля населения, использующего Интернет для получения медицинской информации. В ЕС, США и Канаде это около 80%; около 55% врачей общей практики получают актуальные данные о клинических протоколах, стандартах и лекарствах через специальные сертифицированные порталы в Интернете;

б) доля врачей общей практики, использующих электронные медицинские документы. В среднем в ЕС этот показатель составляет около 25%, в Нидерландах — 97%, в Дании —

75%, в США — 28%, в Канаде — 65%, Новой Зеландии — 90%. По оценкам экспертов, применение ЭМД позволяет сократить административные издержки более чем на 50%.

Зарубежные эксперты отмечают, что появление новой отрасли, которой становится e-Health, может оказать серьезное влияние на общеевропейское экономическое развитие. По прогнозу специалистов, к 2010 г. ее объем, возможно, достигнет 11 млрд. евро, и она станет третьим по величине сектором сферы здравоохранения ЕС.

Что касается основных тенденций информатизации здравоохранения, то основные направления применения ИКТ можно представить в виде следующего неранжированного перечня:

- разработка и внедрение единых стандартов, классификаторов и правил идентификации (см. раздел ISO/TC215 на сайте www.iso.ch, CEN/TC251 на www.cen251.org, www.hl7.org);

- информационное взаимодействие между субъектами здравоохранения путем обмена по каналам связи юридически значимыми электронными документами с электронной цифровой подписью;

- переход от форматов электронных документов в стандарте EDIFACT/UN на XML-стандарты (на основе HL7 Message Development Framework v.3);

- унификация форматов электронных медицинских документов на основе стандарта HL7 Clinical Document Architecture (CDA) 2.0 (XML Schema);

- законодательно регламентируемая централизация сбора и хранения ЭМД, авторизованный доступ к персональным данным с использованием smart-карт пациентов и медработников;

- сертификация Web-порталов с медицинской информацией;

- внедрение компьютерных систем ведения и учета врачебных назначений (Computerized Physician Order Entry — CPOE) и поддержки



врачебных решений (Clinical Decision Support System — CDSS) с использованием формализованного электронного представления клинических протоколов и правил в стандартах HL7 Arden Syntax (в феврале 2007 г. опубликована версия 2.6, см. www.hl7.org), GEM, GELLO, GLIF и др.; по оценкам экспертов, использование СРОЕ и CDSS позволяет сократить количество врачебных ошибок на 30–80%; в то же время, по данным американских исследователей, только 13% врачей реагируют на предупреждения CDSS;

- интеграция рентгеновских и УЗИ-аппаратов, томографов в системы хранения и обработки медицинских изображений (Picture Archiving and Communications Systems — PACS) на основе стандарта ISO 12052:2006 электронного представления медицинских изображений DICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine); широкое применение в госпиталях промышленных PACS, производимых корпорациями General Electric, Hewlett Packard, Kodak, Siemens и др.;

- интеграция СРОЕ, CDSS, PACS и автоматизированного лабораторного оборудования в полнофункциональные медицинские информационно-технологические комплексы;

- внедрение технологий мобильного пользователя и беспроводного доступа к базам данных (смартфоны, планшетные (TabletPC) и карманные (PDA) компьютеры, Wi-Fi и т.п.);

- телемедицина, домашняя (Home) телемедицина, Web-медицина; дистанционный мониторинг состояния пациентов; дистанционное интерактивное обучение по адаптивным, индивидуальным программам;

- использование технологий речевого ввода, штриховых кодов, RFID (Radio Frequency Identification Device) и т.п.

Заметим, что представленный перечень не является исчерпывающим и отражает только наиболее заметные тенденции и перспективные направления.

Особое внимание хотелось бы обратить на то, что в зарубежной медицинской науке и

практике все более активно используется номенклатура клинических терминов SNOMED CT для представления клинических протоколов и руководств, результатов исследований, подготовки коктрановских систематических обзоров, ведения электронных медицинских записей. Практически все новейшие разработки компьютерных экспертных диагностических систем и систем поддержки врачебных назначений также основаны на использовании SNOMED CT. Эта номенклатура является составной частью международного стандарта ISO 12052:2006 DICOM, который поддерживается всеми ведущими производителями медицинской техники. Уже более тридцати стран приняли решение о переходе на использование SNOMED CT в качестве национального стандарта и подписали соответствующие соглашения с правообладателем SNOMED CT (см. www.snomed.org). Весной 2006 года Секретариатом Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ, www.who.int) был подготовлен доклад «Стандартизованная терминология электронного здравоохранения» EB118/8 от 25.05.06, в котором рассматриваются варианты участия ВОЗ в работах по развитию и практическому использованию номенклатуры SNOMED CT. В этой связи хотелось бы заметить, что неучастие России в этом процессе в очень скором времени приведет к информационной изоляции и отставанию нашей медицинской науки и здравоохранения. Без использования SNOMED CT станет практически невозможным выполнение Болонских соглашений в части медицинского образования.

Представляется необходимым проработать вопрос о заключении соответствующего соглашения на право использования SNOMED CT в России и активно участвовать в процессе ее дальнейшего развития. Необходимо провести исследования по комплексной оценке возможных сценариев перехода на использование номенклатуры SNOMED CT в отечественном здравоохране-





нии. Вопрос об этом уже давно обсуждается в нашем профессиональном сообществе. Нарботан определенный научно-методический задел, который позволит адаптировать SNOMED CT к условиям российского здравоохранения. В частности, по нашему мнению, весьма полезным при переводе SNOMED на русский язык может быть структурированный справочник симптомов для формирования формализованных историй болезни, разработанный под руководством профессора Гаспаряна С.А., который сейчас подготовлен к изданию.

Завершая этот краткий обзор, следует заметить, что научно-технический уровень отечественных разработок в области ИТ для здравоохранения в целом соответствует мировому уровню. Наши ученые и практики все чаще и активнее принимают участие в международных конференциях по медицинской информатике, публикуют свои работы в авторитетных зарубежных журналах, сотрудничают с международными и зарубежными организациями и компаниями.

*Обзор составлен по материалам международных семинаров, конференций и симпозиумов [IT for Health 2005](#) (Нью-Йорк, США), [Microsoft IT Connected eHealth 2006](#) (Гамбург, Германия), [MedSoft – Concept IT 2006](#) (Париж, Франция), [World of Health IT 2006](#) (Женева, Швейцария), [AMIA 2006](#) (Вашингтон, США), [E-Health 2007](#) (Квебек, Канада), [Medinfo 2007](#) (Брисбейн, Австралия), в которых авторы принимали участие, а также по материалам сайтов [www.ec.europa.eu.int](#), [www.imia.org](#), [www.isft.net](#), [www.efmi.org](#), [www.hhs.gov](#), [www.ehtel.org](#), [www.eahitm.org](#), [www.nictiz.nl](#), [www.medcom.dk](#), [www.nhsdirect.nhs.uk](#), [www.amia.org](#), публикаций в ежегоднике *IMIA Yearbook of Medical Informatics* и журнале *JAMIA* ([www.jamia.org](#)) за 2006/07 годы.*

Полезная ссылка



Смотрите обзоры CNews, посвященные международному опыту использования ИКТ в здравоохранении:



• <http://www.cnews.ru/reviews/free/national2007/articles/world.shtml>

Модели и тенденции развития здравоохранения в мире 2006–2007



• http://www.cnews.ru/reviews/free/national2007/articles/e_health_evr.shtml

E-health в Европе и Америке: кто впереди



• http://www.cnews.ru/reviews/free/national2007/articles/services_evr.shtml

Здравоохранение в Европе: тенденции и их реальное воплощение



Создан новый орган по координации целевых программ

В России планируется создать межведомственный орган для обеспечения координации целевых программ в области ИТ. Ведомство должно будет устранить противоречия, возникающие между различными министерствами при реализации программ. Сейчас неразбериха в ИТ-госзаказах обеспечивает рынку несколько миллиардов долларов дохода.

Грамотная господдержка позволит увеличить объем российского ИКТ-рынка к 2010 году в 2,7 раза, до 32,5 млрд. долл. Об этом вчера заявил Министр информационных технологий и связи Леонид Рейман, выступая в Обнинске на совещании под председательством Первого вице-преьера Сергея Иванова. Государство лишь должно помочь в решении ряда проблем, сдерживающих развитие ИТ-отрасли, уверен Министр.

«В России нужны собственные ИТ-концерны. Уровень доверия к крупным игрокам выше», — считает Леонид Рейман. Помочь консолидации рынка государство может, повышая привлекательность слияния компаний за счет налоговых стимулов. Также к проблемам, мешающим развитию ИТ-отрасли, Министр отнес слабую коммерциализацию НИОКР, трудности выхода на международные рынки и нехватку управленческих кадров. По мнению Леонида Реймана, одним из наиболее эффективных направлений господдержки является стимулирование внутреннего спроса на продукцию отечественных ИТ-компаний.

«Развитие должно проходить в условиях конкуренции», — предостерег Реймана Сергей Иванов. «Закрытый рынок и фиксированной госзаказ не дадут возможности сформировать у ИТ-компаний серьезный интерес и желание разрабатывать конкурентоспособные решения», — мгновенно спрогнозировал он возможные риски.

«Еще одним тормозом развития отрасли является нескоординированность программ государственной поддержки», — продолжил перечислять г-н Рейман на вчерашнем заседании. Опекой отдельных сегментов ИТ-рынка нередко занимаются сразу несколько министерств. Например, программой господдержки сегмента программного обеспечения одновременно занимаются Минобрнауки и Мининформсвязи. По словам Министра, сложная система согласований существенно замедляет процессы принятия нужных для отрасли решений. Для разрешения этих противоречий планируется создать межведомственный координирующий орган.

«Два года назад государство взяло верный курс на стимулирование развития венчурного капитала и обеспечения налоговых льгот для ИТ-компаний. Однако с тех пор нет ощутимых практических результатов», — пожимает плечами президент Verysell Михаил Краснов. По его словам, консолидация на ИТ-рынке и так уже активно идет, а задача государства — создать благоприятные условия для рыночных процессов, что приведет к возникновению крупных отечественных компаний, в том числе в области производства оборудования и ПО.

«Несо согласованность ведомств проявляется и в формировании госзаказов», — сообщила президент Национальной ассоциации инноваций и развития информационных технологий (НАИРИТ) Ольга Ускова. По ее словам, нередко ведомства дублируют заказы на разработку различных систем регистров, кадастров, порталов и т.п. О разработанных для одних ведомств продуктах другие госорганы и не подозревают, заказывая для себя аналогичное ПО. Коэффициент дублирования по госзаказу, по оценкам НАИРИТ, составляет 48%, ежегодный объем заказов государства оценивается в несколько миллиардов долларов. «Появление единого координирующего органа может исправить ситуацию», — считает Ольга Ускова.

Источник: РБК





Microsoft открыла медицинский сервис HealthVault

Корпорация Microsoft открыла медицинский веб-сервис, получивший название HealthVault (<http://www.microsoft.com/presspass/press/2007/oct07/10-04HealthVaultPR.aspx>)

Служба HealthVault представляет собой онлайн-хранилище, в котором пользователи смогут накапливать информацию медицинского характера. Подписчики, в частности, получат возможность держать на сервере в Интернете собственную историю болезни, сохранять информацию о перенесенных операциях, показателях жизнедеятельности организма и пр.

Загружать данные на сайт HealthVault можно напрямую с совместимого медицинского оборудования. Кстати, о поддержке платформы HealthVault уже объявили более сорока компаний и организаций, в том числе CapMed, HealthMedia, LifeScan, Johnson & Johnson, WorldDoc и другие.

Сервис HealthVault является бесплатным. Доступ к сохраненной в базе данных службе информации подписчики смогут предоставлять, например, своему лечащему врачу или специалистам узкого профиля. В этом случае медицинские работники смогут осуществлять удаленный мониторинг состояния пациентов, давать рекомендации и пр.

В состав HealthVault интегрирован поисковик Web Health Search, облегчающий поиск информации медицинского характера. Для сторонних компаний и производителей корпорация Microsoft предлагает специальные средства разработки, которые облегчат процесс создания устройств, совместимых с платформой HealthVault.

Стоит заметить, что веб-сервис медицинской направленности может открыть и компания Google. Однако пока какая-либо конкретная информация о соответствующих планах Google отсутствует.

Источник: <http://citcity.ru/17093/>

Google откроет аналог службы Microsoft HealthVault

Вице-президент Google по поисковым системам Марисса Майер в рамках конференции Web 2.0 в Сан-Франциско сообщила о том, что компания планирует открыть новую службу медицинской направленности.

Вдаваться в какие-либо подробности относительно будущего сервиса, как сообщает ComputerWorld, Майер не стала. Известно лишь, что пользователи службы смогут загружать на серверы в Интернете информацию о состоянии своего здоровья и истории болезни, а также обмениваться данными с лечащим врачом. Заработает сервис, предположительно, в начале следующего года.

Нужно отметить, что заявление Майер о намерении Google открыть медицинский сервис прозвучало спустя всего две недели после того, как Microsoft запустила службу HealthVault. Данный сервис представляет собой онлайн-хранилище, в котором пользователи смогут накапливать информацию медицинского характера. В состав HealthVault входит интегрированный поисковик, а загружать данные на сайт службы можно напрямую с совместимого медицинского оборудования. Сервис HealthVault является бесплатным, для сторонних компаний и производителей корпорация Microsoft предлагает специальные средства разработки, облегчающие процесс создания устройств, совместимых с новой платформой.

Учитывая тот факт, что за доступ к HealthVault корпорация Microsoft не взимает с пользователей никакой платы, можно предположить, что и аналогичный сервис Google будет бесплатным. Не исключено, что на страницах службы Google будут отображаться рекламные объявления.

Источник: Компьюлента



IBM выпустила серию продуктов, связанных со здравоохранением

Так называемая БД Гиппократа представляет собой систему, которая реализует требования законов США о неприкосновенности личной жизни с помощью встроенных средств информационной защиты. Она разработана с учетом нормативных требований к хранению, использованию и раскрытию конфиденциальной информации и обеспечивает безопасный дистанционный доступ врачей к персональным сведениям по пациентам.

Система поддержки диагностических заключений в области кардиологии способна анализировать статистическую информацию по пациентам и находить документы больных со схожей клинической картиной, что повышает точность диагностики заболеваний. А разработчикам новых лекарственных препаратов помогут приложения Chemical Search Engine и Business Insights Workbench, которые анализируют массив медицинских патентов и за несколько минут извлекают из него сведения по конкретной тематике.

Источник: PCweek.ru (<http://www.pcweek.ru/themes/detail.php?ID=103039>)

Карельская медицинская информационная система

В Карелии готовится к выпуску новая медицинская информационная система, которая разрабатывается как замена МИС «Кондопога». К ее проектированию и разработке подключены программисты, проектировщики, дизайнеры и консультанты по медицине из различных уголков России. Новый продукт получил название «Карельская медицинская информационная системы» (КМИС). Эта система способна интегрироваться с ведущими отечественными разработками для здравоохранения, в том числе с региональной информационной системой «ПроМед», лабораторными системами и рядом других программных комплексов и систем здравоохранения. Ключевая особенность новой информационной системы — это ориентация на региональные проекты автоматизации, насчитывающие десятки и сотни ЛПУ на уровне города и региона. Вместе с новыми функциями система снабжена встроенными средствами, позволяющими полностью автоматически перенести накопленные данные и настройки из ее предшественницы в новый формат и при этом сохранить для пользователя привычные навыки работы с электронными историями болезни и электронными амбулаторными картами.

Источник: <http://www.kmis.ru>

Голландская компания Noldus Information Technology анонсировала выход программного продукта FaceReader,

предназначенного для автоматического распознавания и анализа эмоций, отражающихся на человеческом лице.

Программа может верно интерпретировать выражение лица как «счастливое», «грустное», «сердитое», «удивленное», «испуганное», «недовольное» и «нейтральное», утверждают разработчики. Кроме того, FaceReader способен по лицам людей определять их возраст, пол и этническую принадлежность. FaceReader работает как с видео, так и со статичными изображениями, он не нуждается в обучении и дополнительной настройке.

В программе реализованы технологии компьютерного зрения. В частности, это метод Active Template, заключающийся в наложении на изображение лица деформируемого шаблона. Также это метод Active Appearance Model, с помощью которого можно создавать искусственную модель лица с учетом контрольных точек и деталей поверхности и сравнивать ее с образцами, заложенными в память.

Источник: CNews.ru



УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В ЖУРНАЛЕ В 2007 ГОДУ

■ **ВиИТ № 1, 2007**

Профессиональное сообщество

Создана Рабочая группа по выработке единой системы информационного взаимодействия в здравоохранении
П.П. Кузнецов. Система МИАЦ как инструмент «Управляемой медицинской помощи»

А.М. Якушев. Состояние и перспективы развития медико-статистической службы Челябинской области . . . 4–7

Фокус проблемы

М.И. Дегтярева, Н.Г. Куракова. Использование персонального компьютера и Интернета в профессиональной деятельности врачей Владимирской области . . . 8–11

Медицинские информационные системы

Е.И. Шульман, Д.Ю. Пшеничников, М.В. Глазатов, А.Г. Микшин, Г.З. Рот. Клиническая информационная система ДОКА+: решения, свойства, возможности и результаты применения 12–19

Ю.В. Чеганова, А.В. Чеганов. Условия повышения эффективности функционирования медицинских систем локального уровня 20–23

И.И. Лившиц. Современные методы разработки и перспективы развития систем управления стоматологических клиник 24–33

ИТ и лечебно-диагностический процесс

А.В. Владимирский. Критерии оценки эффективности телемедицинской консультации 34–38

П.П. Кузнецов, В.В. Буденков, В.П. Рычков, А.П. Столбов, Д.Р. Байбиков, Р.С. Нарсия, В.И. Перхов. Перспективы использования автоматизированного рабочего места главного внештатного специалиста-эксперта при организации оказания населению высокотехнологичной медицинской помощи 39–44

С.Г. Шаповальянц, А.А. Линденберг, М.Т. Таймаскина, И.В. Житарева, А.М. Акименко. Возможности прогнозирования развития послеоперационного перитонита у больных с острыми хирургическими заболеваниями органов брюшной полости 45–50

Анализ данных

В.К. Финн, В.Г. Блинова, Е.С. Панкратова, Е.Ф. Фабрикантова. Интеллектуальные системы для анализа медицинских данных. Часть 3 51–57

Информационные ресурсы для врача

Т.А. Пронина, Е.Ю. Дмитриева, Л.П. Акиньшина, П.Г. Барвигенко, С.В. Корешкова, Р.Ю. Кудин. База данных МЕДИЦИНА 58–63

ИТ-события 2007 г. 64–66

Нормативные документы

«Об утверждении принципов создания единой информационной системы в сфере здравоохранения и социального развития (ЕИС)». Приказ Минздравсоцразвития № 713 от 16 октября 2006 69–73

Полезные ссылки 74–75

Методические рекомендации по порядку заполнения и представления отчёта по форме № 62 «Сведения об оказании и финансировании медицинской помощи населению» за 2006 год

Регламент централизованной обработки данных и информационного взаимодействия участников дополнительного лекарственного обеспечения отдельных категорий граждан на территории Владимирской области

■ **ВиИТ № 2, 2007**

Интервью с профессионалом

«Единое информационное пространство здравоохранения может функционировать только на основе технологически грамотно построенных систем управления учрежденческого уровня...». *Интервью с директором Исследовательского центра медицинской информатики Института программных систем РАН Ядуллой Иман-оглы Гулиевым* 4–9

Особое мнение

В.М. Тавровский. Компьютеры в медицине — о терминах, понятиях и целях 10–16

ИТ и лечебно-диагностический процесс

А.С. Скудных, А.Г. Санников. Методика оценки клинической эффективности диагностической экспертной системы 17–21

И.А. Цыганкова. Численный метод прогнозирования исхода заболевания 22–25

А.А. Бондаренко. Альтернативный метод прекардиального сканирования ЭКГ для скрининговых исследований. Клинические материалы метода 26–36

А.А. Копылов, Ф.А. Пятакович. Информационная система врача эндоскопических исследований верхних отделов желудочно-кишечного тракта 37–44

Анализ медицинских данных

В.С. Казанцев, С.А. Никифоров, Е.В. Ползик. К вопросу оценки полноты и достоверности таблиц медицинских данных 45–49

Медицинские информационные системы

Э.Г. Агаджанян, А.В. Лапин, И.И. Лившиц. Стоматологический программный комплекс Master-Clinic. Принципы успешного внедрения и сопровождения . . 50–58

ИТ и управление здравоохранением

С.А. Ефименко, Т.В. Зарубина. Медико-социологический мониторинг как инструмент современных технологий в управлении здоровьем 59–65

Фокус проблем

А.П. Столбов. Информатизация здравоохранения: новые реформы — старые проблемы 66–72



Обратная связь

В.М. Тавровский. Попытка внимательного прочтения одной статьи. Как мы пишем73–76

Книжная полка

Программные системы: теория и приложения. *Труды международной конференции «Программные системы: теория и приложения»*77

■ ВиИТ № 3, 2007

Специальный выпуск: Материалы Всероссийской конференции «Информатизация здравоохранения и социальной сферы в регионах России: проблемы координации и информационного обмена», Москва, 6–8 июня 2007 г.

Информационное пространство здравоохранения

Г.П. Радзиевский. Архитектура Единой информационной системы в сфере здравоохранения и социального развития8–23

Автоматизированная информационная система Росздрова. *Рекомендации о порядке информационного взаимодействия при реализации мероприятий по поставке товаров, выполнению работ и оказанию услуг за счет средств федерального бюджета в 2007 году*24–29

А.В. Виленский, В.Я. Зиниченко. Общероссийская номенклатура медицинских изделий в национальной и международной системах регулирования оборота медицинской продукции30–32

Я.И. Гулиев, Д.В. Бельшев, Д.Е. Куликов. Мобильные электронные медицинские карты33–37

Я.И. Гулиев. Интерин PROMIS 4.0: новые возможности38–42

В.Н. Карачаров. Концептуальный подход корпорации Oracle к созданию интегрированной медицинской информационной системы43–52

Н.Е. Кречетов. INTERSYSTEMS: опыт создания общенациональных информационных систем в сфере здравоохранения53–55

И.Б. Эдлинский. Информационное аналитическое обеспечение системы медицинского страхования и ее влияние на здравоохранение56–58

А.В. Жеребцов, А.Г. Никитина, Ю.С. Харитонов. Применение специализированных on-line-систем: прорывные технологии при направлении на санаторный этап лечения59–61

В.К. Беляков, Д.В. Пивень, С.А. Барышева. Применение телемедицины для обеспечения качества медицинской помощи62–63

Правовое обеспечение информатизации здравоохранения

И.Ю. Богдановская. Правовое регулирование телемедицины: опыт США64–68

Т.Ю. Болотова. Инновационные решения системы «Гарант» для работы с правовой информацией . .69–72

Информационные системы регионального здравоохранения

М.И. Дегтярева. Формирования регионального сегмента Федерального регистра врачей-терапевтов участковых, врачей-педиатров участковых, врачей общей практики (семейных врачей) во Владимирской области . .73–75

А.В. Кашин, Л.В. Исакова. Принципы построения информационной системы здравоохранения Кировской области76–80

А.М. Якушев, Д.М. Саломатов. Электронное здравоохранение. Многофункциональная региональная телемедицинская система Челябинской области . .81–84

А.С. Орлов, А.Г. Санников. Подходы к информатизации региональной нейрохирургической службы . .85–86

А.В. Аносов. Концепция комплексной автоматизации лекарственного обеспечения населения в рамках Федеральной программы региональной информатизации87–90

Н.Г. Зязин, Н.А. Багрянцева. Информационные технологии в системе лекарственного обеспечения. Опыт внедрения, проблемы и решения91

Ю.С. Харитонов. Единое информационное пространство ресурсов санаторного лечения России: реализация системного подхода к проблемам координации, управления и информационного обмена92

■ ВиИТ № 4, 2007

Специальный выпуск: Материалы Всероссийской конференции «Информатизация здравоохранения и социальной сферы в регионах России: проблемы координации и информационного обмена», Москва, 6–8 июня 2007 г.

Информационные системы муниципального здравоохранения

И.П. Дуданов. Шесть лет работы медицинского центра в условиях, приближенных к национальному проекту . .6–13

Г.И. Чеченин, О.В. Боловнев, В.Л. Лошкарев, В.А. Юнусова. Совершенствование информационного обеспечения управления оказанием первичной медико-санитарной помощи населению в рамках национального проекта «Здоровье»14–19

Д.В. Гаврилов, С.И. Кемпи, И.П. Дуданов. Информационные технологии при проведении углубленных медицинских осмотров в ходе реализации национального проекта «ЗДОРОВЬЕ»20–24

Е.В. Захарова. Информационное обеспечение управления здравоохранением регионального уровня .25–26

А.В. Гусев. Создание единого информационного пространства медицинских учреждений с применением мультисерверной распределенной архитектуры в комплексной медицинской информационной системе27–34





Медицинские информационные системы для стационарной и высокотехнологичной медицинской помощи

Г.И. Назаренко, Т.Н. Замиро, А.Е. Михеев, Г.С. Кабаенкова, С.Г. Юрченко, В.Л. Малых, Я.И. Гулиев. Система контроля качества и эффективности оказания медицинской помощи пациенту Медицинского центра Банка России . . .35–38

Г.И. Назаренко, А.Е. Михеев, П.А. Горбунов, Я.И. Гулиев, И.А. Фохт, О.А. Фохт. Особенности решения проблем информационной безопасности в медицинских информационных системах39–43

Г.И. Назаренко, Т.Н. Замиро, А.Е. Михеев, Я.И. Гулиев, М.И. Хаткевич, Д.Е. Куликов, А.Н. Базаркин. Новые интерфейсные решения в МИС ЛПУ. Визуальное управление коечным фондом44–47

Г.И. Назаренко, Т.Н. Замиро, А.Е. Михеев, Я.И. Гулиев, М.И. Хаткевич. Проблемы создания медицинских информационных систем. Поддержка мультипликативных структур ЛПУ в МИС48–50

Система внутригоспитального информационного обмена Oracle Collaboration suite51–52

Г.З. Рот, Е.И. Шульман. Клиническая информационная система ДОКА+ в Сибирском федеральном округе . . .53–54

Е.А. Берсенева. Пути решения задачи создания гибких автоматизированных информационных систем лечебно-профилактических учреждений55–56

С.И. Кемпи, А.В. Гусев, И.П. Дуданов. Возможности комплексной медицинской информационной системы в диагностической службе57–62

Л.В. Радостева, И.А. Шевелев, В.А. Коляк. Принципы разработки автоматизированной системы управления медицинским учреждением «LEGACY»63–64

Г.П. Дорошенко. Влияние ИТ на экономическую эффективность работы лечебных учреждений65

Е.И. Кузнецова, М.Ю. Бахтин. Инновационные решения в медицинской информационной системе qMS . . .66

А.П. Павлов, В.Я. Зиниченко. Применение АИС «Мониторинг МИ» для совершенствования системы медицинского снабжения67–68

В.Г. Утка, Т.А. Тахаева, Н.Л. Мареева. О персонализированном учёте медицинской помощи в условиях многопрофильного ЛПУ на территории Брянской области . . .69–75

Е.П. Пряхин, Д.М. Саломатов, А.М. Якушев. Электронное здравоохранение. Информационно-телемедицинская система центральной районной больницы города Касли76–77

А.Г. Баннатурашвили, С.В. Виссарионов. Инновационные технологии в организации экстренной хирургической помощи детям с травмами позвоночника в условиях мегаполиса78–80

И.В. Чеснокова. Автоматизированная система диагностики и подбора индивидуальной терапии артериальной гипертензии81–82

Ю.Б. Котов, И.И. Бочарова. Дискретная кластеризация экспертных оценок для перегруппировки больных и поиска похожих переменных83

Ю.Б. Котов, В.М. Гурьева. Уточнение оценки опасности гестоза беременных на основе мониторинга давления и пульса84

А.Г. Немков, Д.Б. Егоров, Д.К. Толмачев, А.Г. Санников. Возможности автоматизации дифференциальной диагностики ушибов головного мозга и инсультов в остром периоде у лиц без анамнеза85–86

А.И. Кирга. Система экспресс-диагностики «МЕДИСКРИН» — реальная теледиагностика87–88

Системы поддержки принятия врачебных решений

С.А. Запрягаев, С.Д. Кургалин, Я.А. Туровский. Разработка системы дистанционного информирования врача о состоянии пациента89–90

В.В. Кликовский, С.П. Олимпиева. Медицинские системы интеллектуальной поддержки интерпретации результатов клиничко-лабораторных исследований91–95

А.В. Гусев. Автоматизация работы врача по ДЛО в Республике Карелия96–98

И.П. Лукашевич, Е.Д. Дмитрова, О.А. Киселева, Р.И. Мачинская, Т.В. Ткачёва, М.Н. Фишман, В.М. Шкловский. Системы поддержки принятия врачебных решений . .99–101

А.С. Скудных, А.Г. Санников. Итоги разработки и оценки диагностической эффективности экспертной системы «ТЕРАПИЯ»102–103

В.А. Мальчевский. Информационные технологии в ведении больных с гонартрозом, сопровождаемым нарушениями питания и иммунологического статуса . .104–105

Е.Е. Сизов, О.В. Гребенюк, С.И. Карась, А.В. Конев. Информационное обеспечение работы врача-эпилептолога106–107

В.В. Реммеле, А.Г. Санников. МИС «ФИТОТЕРАПИЯ И ФАРМАКОГНОЗИЯ» как система поддержки принятия решения в сфере немедикаментозного лечения . .108–109

А.К. Казарян. Теоретические воззрения на интеграцию методов ультразвукового исследования (УЗИ) и компьютерной томографии (КТ), их особенности и различия, преимущества и недостатки, рациональное применение110–118

ИТ-обучение в здравоохранении

В.Г. Кудрина. Профессиональное обучение медицинских работников сферы информационного обеспечения в здравоохранении119–121

В.А. Бауэр, Т.С. Агеева. Перспективы совершенствования информационного обеспечения последипломного образования врачей122–123

А.В. Гусев, И.П. Дуданов. Проблемы обучения пользователей медицинской информационной системы . .124–131

Е.А. Ващенко, М.А. Витушко, В.С. Переверзев-Орлов, И.И. Степина. Советчик врача: технологии и возможности132

Информатизация здравоохранения

Восстановление системы управления информатизацией здравоохранения — необходимое условие развития отрасли. *Итоги конференции «Информатизация здравоохранения и социальной сферы в регионах России:*



проблемы координации и информационного обмена», Москва, ЦИТ, 6–8 июня 2007 г. 4–9

Особое мнение

В.М. Тавровский. От эмпирической базы к теоретическому осмыслению. Не пора ли? 10–12

В.А. Аристов. Открытое письмо руководителю Росздравнадзора о программном обеспечении Федерального регистра медицинских и фармацевтических работников 13–18

Интервью с профессионалом

«Выпуск 40 врачей-кибернетиков в год для российского здравоохранения — капля в море...» *Интервью с заведующим кафедрой медицинской кибернетики и информатики Российского государственного медицинского университета, профессором Татьяной Васильевной Зарубиной* 19–25

Электронный документооборот

Портал CSAM Plexus как система управления внутригоспитальной информацией 26–32

А.П. Столбов. Организация электронного документооборота в здравоохранении 33–39

ИТ и диагностика

А.К. Казарян. Модель системы анализа радиологических изображений на примере данных УЗИ и КТ при заболеваниях брюшины, полости брюшины, забрюшинного пространства и брюшной стенки 40–44

Е.П. Кантаржи. Новый подход к анализу данных исследования на примере задачи контроля зрительных функций в лечении больных с патологией сетчатки и зрительного нерва 45–49

А.С. Скудных, А.Г. Санников. Методика оценки клинической эффективности диагностической экспертной системы 50–55

О.С. Мошинская, В.В. Киликовский, Л.В. Червонная, З.И. Токарева, Я.В. Вишневская, Т.В. Зарубина. Инженерия знаний: создание решающего правила для дифференциальной диагностики меланомы 56–63

Системы поддержки принятия врачебных решений

К.И. Сайткулов, Г.Э. Улумбекова, Д.Б. Лавров. Концептуальный подход к разработке электронной информационно-образовательной системы «Консультант врача» 64–66

Возвращаясь к напечатанному

Е.И. Шульман. Жизнеспасающие информационные технологии: трудный путь в больницы 67–72

ИТ-события

- CNews Analytics готовит Обзор «Информационные технологии в национальных проектах 2007: медицине, образовании, ЖКХ, АПК».
- 14 ноября 2007 г. в отеле «Золотое кольцо» Агентство маркетинговых коммуникаций CNews Conferences (холдинг РБК) проводит круглый стол по теме «ИТ-модернизация здравоохранения: сегодня и завтра».
- Cisco, EMC, Intel и Agfa сформировали в России открытый альянс, который будет способствовать развитию и внедрению современных ИТ в здравоохранении. По их мнению, отрасль имеет высокий потенциал потребления информационных технологий.

■ ВиИТ № 6, 2007

Интервью с профессионалом

ИТ-сообщество должно осознать, что работа врача — не «business process», а «brain process». *Интервью с Ефимом Иосифовичем Шульманом, директором фирмы «МедИнТех»* 4–11

Профессиональное сообщество

Г.А. Хай. Медицинская информатика: цели и перспективы 12–19

М.И. Дегтерева. Государственное учреждение здравоохранения особого типа Владимирской области «Медицинский информационно-аналитический центр»: сегодня и завтра 20–27

Системы поддержки принятия врачебных решений

Ад.А. Мамедов. Поддержка решений врача при лечении детей с врожденной расщелиной губы и неба 28–32

Н.С. Демикова, А.С. Лапина, А.Н. Путинцев, Н.Н. Шмелева. Информационно-справочная система по врожденным порокам развития в медицинской практике и образовании 33–36

И.П. Лукашевич, Е.Д. Дмитрова, О.А. Киселева, Р.И. Мачинская, Т.В. Ткачева, М.Н. Фишман, В.М. Шкловский. Структурно-организованные экспертные и обучающе-диагностические системы в медицине 37–42

А.Г. Немков, А.Г. Санников, Д.Б. Егоров, Д.К. Толмачев. Автоматизация дифференциальной диагностики ушибов головного мозга и инсультов в остром периоде у лиц без анамнеза 43–47

И.Х. Ишмухаметов, А.В. Лыков, И.И. Лутфаррахманов, П.И. Миронов. Прогнозирование исходов тяжелой термической травмы с использованием методологии искусственных нейронных сетей 48–52

В.А. Мальчевский, А.Г. Санников, Д.Б. Егоров, Н.П. Козел. Разработка экспертной системы «Ортезирование» на основе клинко-логического подхода 53–56

Обработка данных

Ю.И. Сенкевич. К вопросу о выборе методов обработки электрофизиологических сигналов 57–64

ИТ и управление здравоохранением

П.А. Крупнов, Н.Г. Коршевер. Медицинская служба войскового звена ВС РФ: многокритериальная оценка деятельности 65–68

Зарубежный опыт

П.П. Кузнецов, А.П. Столбов. Информационные технологии в здравоохранении Европейского союза, США и Канады 69–72

ИТ-новости

Указатель статей, опубликованных в журнале в 2007 году 76–79

- Создан новый орган по координации целевых программ
- Microsoft открыла медицинский сервис HealthVault
- Google откроет аналог службы Microsoft HealthVault
- IBM выпустила серию продуктов, связанных со здравоохранением
- Карельская медицинская информационная система
- Голландская компания Noldus Information Technology анонсировала выход программного продукта FaceReader, предназначенного для автоматического распознавания и анализа эмоций, отражающихся на человеческом лице.



Начинается подписка на 2008 год



В почтовом отделении (на любой срок и с любого номера):

- Каталог «Газеты и журналы» агентства «Роспечать»
- Подписной индекс (годовая): **20103**
Подписной индекс (полугодовая): **82615**

Подписка через редакцию (с любого номера):

Стоимость подписки через редакцию для любого региона РФ
платежным поручением на полугодие – **810 руб.**
НДС не облагается.

Доставка включена в стоимость подписки

Оплату подписки следует произвести по реквизитам:

Р/с 40702810638050105256 в Марьино-рощинском ОСБ
№ 7981 Сбербанка России, ОАО г. Москва
К/с 30101810400000000225
БИК 044525225
ИНН 7715376090
КПП 771501001
Получатель – ООО Издательский Дом
«Менеджер здравоохранения»

ВНИМАНИЕ!

В платежном поручении обязательно укажите:

«За подписку на журнал «Врач и информационные технологии»
на 2008 г.»

Ваш полный почтовый адрес с индексом и телефон.
Мы высылаем свежий номер ценной бандеролью.

Адрес редакции:

127254, г. Москва, ул. Добролюбова, д.11
Тел./факс: (495) 618-07-92; 639-92-45
Моб. тел.: 8(926)602-40-71
E-mail: idmz@mednet.ru, idmz@yandex.ru
www.idmz.ru



Издательский дом «Менеджер здравоохранения» выпустил серию книг «МЕНЕДЖМЕНТ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ»



Модернизация здравоохранения: 100 ответов на актуальные вопросы.

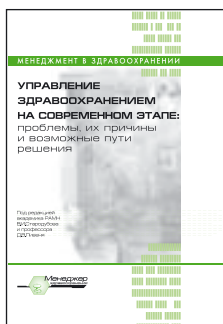
Под редакцией д.э.н., профессора Ф.Н. Кадырова. — М.: ИД «Менеджер здравоохранения», 2007. — 269 с. ISBN 978-5-9900-493-5-2

Третье, актуализированное издание, содержащее более 100 ответов и консультаций по самым острым вопросам правоприменительной практики здравоохранения в период его активного преобразования.



Экономические методы оценки эффективности деятельности медицинских учреждений.

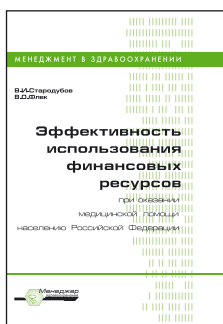
Кадыров Ф.Н. М.: ИД «Менеджер здравоохранения», 2007. — 457 с. ISBN 978-5-9900-493-7-6
Рассмотрены методы оценки эффективности деятельности медицинских учреждений при различных источниках финансирования, а также организаций различных организационно-правовых форм, занимающихся медицинской деятельностью. Другими словами, она затрагивает вопросы деятельности как бюджетных (государственных и муниципальных), так и частных (негосударственных) медицинских учреждений; как коммерческих, так и некоммерческих организаций. Одно из главных достоинств книги — ее практическая направленность и возможность использования в деятельности финансовой службы любого учреждения.



Управление здравоохранением на современном этапе: проблемы, их причины и возможные решения.

Под редакцией академика РАМН В.И. Стародубова и профессора Д.В. Пивеня, М.: ИД «Менеджер здравоохранения», 2007. — 128 с. ISBN 978-5-9900-493-6-9
В монографии освещается ряд актуальных вопросов, касающихся системы управления отечественным здравоохранением. Вниманию читателя предлагается не просто описание проблем, с которыми сталкиваются менеджеры здравоохранения, а даётся их причинно-следственная характеристика и возможные подходы к решению с учётом региональных особенностей, этапности оказания медицинской помощи и многих других факторов, которые необходимо учитывать. Особенностью данной книги является то, что вопросы управления здравоохранением рассматриваются авторами не с позиций тиражирования универсальных рецептов для решения всех проблем, а исходя из необходимости развития и реализации, прежде всего, творческих подходов на всех этапах управленческой деятельности.

Книга предназначена для организаторов здравоохранения, главных специалистов по различным клиническим направлениям, а также для всех заинтересованных в совершенствовании организации отечественного здравоохранения.



Эффективность использования финансовых ресурсов при оказании медицинской помощи населению Российской Федерации.

Стародубов В.И., Флек В.О., М.: ИД «Менеджер здравоохранения», 2006. — 190 с., ISBN 5-9900-493-3-1
В книге представлены материалы, отражающие современное состояние финансирования медицинской помощи населению из государственных и негосударственных источников по всем субъектам Российской Федерации и по стране в целом, а также медико-социальную эффективность использования финансовых ресурсов в здравоохранении. Впервые приводятся данные о взаимосвязи объемов финансирования медицинской помощи из государственных и негосударственных источников с показателями здоровья населения — ожидаемой продолжительностью предстоящей жизни, смертностью в трудоспособном возрасте, младенческой смертностью, инвалидностью, заболеваемостью и др. Книга предназначена для организаторов здравоохранения, экономистов, врачей, специалистов системы обязательного медицинского страхования.

По вопросам приобретения книг обращайтесь по тел. (495) 618-07-92 или электронной почте:
idmz@mednet.ru, idmz@yandex.ru

Дополнительная информация опубликована на сайте www.idmz.ru



**INTERSYSTEMS – 28 ЛЕТ
В АВТОМАТИЗАЦИИ
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ**

www.InterSystems.ru

УНИКАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ INTERSYSTEMS ДЛЯ ОБРАБОТКИ МЕДИЦИНСКИХ ДАННЫХ – КАЧЕСТВЕННО НОВЫЙ УРОВЕНЬ ОБСЛУЖИВАНИЯ ПАЦИЕНТОВ

Говорит

Валерий Николаевич Бучин,
начальник Негосударственного
учреждения здравоохранения
«Медико-санитарная часть»
доктор медицинских наук,
профессор, заслуженный врач
Российской Федерации

“ Для работы в корпоративной вычислительной сети общей емкостью около 300 автоматизированных рабочих мест мы используем медицинскую информационную систему собственной разработки, действующую более 10 лет. Основной её целью является повышение эффективности работы медицинского учреждения на основе автоматизированного безбумажного медицинского документооборота. Стабильная работа такой крупной информационной системы требует тщательного подхода к выбору средств автоматизации, и, прежде всего, системы управления базами данных. Мы выбрали систему управления базами данных Caché разработки InterSystems. ”

INTERSYSTEMS

InterSystems Corporation

123610, Россия, Москва, Краснопресненская наб., 12, ЦМТ-2 • Тел.: +7 (495) 967 00 88 • info@InterSystems.ru