

ISSN 1811-0193

# Врач

и информационные  
ТЕХНОЛОГИИ

Научно-  
практический  
журнал

№6  
2005



Врач  
и информационные  
ТЕХНОЛОГИИ

## НА НАШЕМ САЙТЕ:

[www.idmz.ru](http://www.idmz.ru)

Смотрите полные тексты следующих  
Приказов Минздравсоцразвития России за 2005 г.:



«Об утверждении Положения о Департаменте анализа и прогноза развития здравоохранения и социально-трудовой сферы Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации» от 6 июля 2005 г. № 441



«О создании рабочей группы по привлечению негосударственных инвестиций в здравоохранение Российской Федерации» от 26 июля 2005 г. № 464



«О создании рабочей группы по подготовке предложений по повышению доступности и качества социальных услуг» от 29 июля 2005 г. № 482



«Об утверждении Положения о Правовом департаменте Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации» от 19 июля 2005 г. № 458



«О создании рабочей группы по разработке проекта программы «Развитие вспомогательных репродуктивных технологий в Российской Федерации на 2006–2008 годы» от 2 августа 2005 г. № 489



«О создании рабочей группы по подготовке проекта Основ политики Российской Федерации в области здорового питания населения Российской Федерации на период 2006–2010 гг.» от 10 августа 2005 г. № 499

[www.idmz.ru](http://www.idmz.ru) [www.idmz.ru](http://www.idmz.ru) [www.idmz.ru](http://www.idmz.ru)

### ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

Стародубов В.И., академик РАМН, профессор

### ШЕФ-РЕДАКТОР:

Куракова Н.Г., к.б.н., ведущий научный сотрудник ВИНИТИ

### ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

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

Калиниченко В.И., д.э.н, к.т.н., академик МАИ, директор Краснодарского медицинского информационно-вычислительного центра

Красильников И.А., д.м.н., профессор кафедры информатики и управления в медицинских системах СПбМАПО

### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Виноградов К.А., к.м.н., доцент, начальник Красноярского краевого медицинского информационно-аналитического центра, заслуженный врач Российской Федерации

#### ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ



*В.М.Синявский, В.А.Журавлев*

Об опыте разработки и внедрения медицинских информационных систем в муниципальном здравоохранении

4-14

#### ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ



*А.П.Столбов*

О некоторых особенностях информационных систем

15-19



*С.А.Гаспарян*

Функциональное развитие больничных информационных систем. Часть 2

20-27



*А.Г.Устинов*

Технология разработки информационного обеспечения автоматизированных медико-технологических информационных систем, ориентированная на врача

28-35

#### ИТ И ЭКОНОМИКА



*А.В.Гусев, А.Г.Дмитриев, С.И.Тихонов, И.П.Дуданов*

Компонентный подход в разработке финансово-экономического модуля комплексной медицинской информационной системы

36-42

#### ИТ И ДИАГНОСТИКА



*В.Ф.Федоров, Д.В.Николаев, А.В.Смирнов,*

*К.А.Коростылев, А.В.Ластухин, Е.А.Гвоздикова*

Временной и амплитудный аспекты дискретных изменений параметров сердечно-сосудистой системы как основа мониторинга состояния пациента

43-48

**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

**Джурабаева М.К.**, к.м.н., директор Новосибирского областного МИАЦ

**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., советник президента РАМН

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

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

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

**Хромушин В.И.**, к.т.н., директор ГУЗТО «Компьютерный центр здравоохранения Тульской области», член-корр.МАИ

**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, посетив страницу электронного форума «врач и информационные технологии» в Интернете по адресу:

[www.idmz.ru](http://www.idmz.ru)

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](mailto:idmz@mednet.ru)  
(095) 218-07-92, 979-92-45

Главный редактор:  
академик РАМН,  
профессор В.И.Стародубов  
[idmz@mednet.ru](mailto:idmz@mednet.ru)

Зам. главного редактора:  
д.м.н., профессор Т.В.Зарубина  
[t\\_zarubina@mail.ru](mailto:t_zarubina@mail.ru)  
д.э.н., к.т.н. В.И.Калининченко  
[kvi@krd.ru](mailto:kvi@krd.ru)

д.м.н. И.А.Красильников  
[igorkras@miac.zdrav.spb.ru](mailto:igorkras@miac.zdrav.spb.ru)

Шеф-редактор:  
к.б.н. Н.Г. Куракова  
[kurakov.s@relcom.ru](mailto:kurakov.s@relcom.ru)

Директор отдела распространения и развития:  
к.б.н. Л.А.Цветкова  
(095) 218-07-92  
[idmz@mednet.ru](mailto:idmz@mednet.ru)

Автор дизайн-макета:  
А.Д.Пугаченко  
Компьютерная верстка и дизайн:  
Л.А.Михалевич  
Администратор сайта:  
В.С.Лебоев  
[vs1@mail.ru](mailto:vs1@mail.ru)  
Литературный редактор:  
Л.И.Чекушкина

Подписные индексы:  
Каталог агентства «Роспечать» – 82615

Отпечатано в ООО «ТРИМЕД-Групп»

Заказ № 061105

© ООО Издательский дом  
«Менеджер здравоохранения»

49-54

*С.С.Жестовский, Л.В.Петрова, Т.Г.Мицерькова*  
**Методы повышения эффективности диагностики сахарного диабета**

#### ТЕЛЕМЕДИЦИНА

*А.В.Владзимирский, Е.Т.Дорохова*  
**Методы исследования эффективности телемедицины – предварительное сообщение**

#### ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

*Том Ланг*  
**Двадцать статистических ошибок, которые Вы можете обнаружить в биомедицинских исследовательских статьях. Часть 2**

70-71

#### ИНТЕРНЕТ-ГИД

72-73

#### ОРГАНАЙЗЕР

74-79

**Указатель статей, опубликованных в журнале в 2005 году**

80

#### О ПОДПИСКЕ



**В.М.СИНЯВСКИЙ,**

заведующий отделом статистики и информатики Торжокской ЦРБ, врач высшей квалификационной категории, заслуженный работник здравоохранения Российской Федерации

**В.А.ЖУРАВЛЕВ,**

ведущий программист Торжокской ЦРБ

## ОБ ОПЫТЕ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ МЕДИЦИНСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В МУНИЦИПАЛЬНОМ ЗДРАВООХРАНЕНИИ

**В** переходный период в условиях рыночной экономики в здравоохранении произошли процессы, реально сократившие управленческие функции государства, что привело к децентрализации и коммерциализации отрасли, которая глобально затрагивает интересы каждого жителя России. Общеизвестно, что при ослаблении регулирующей роли государства расходы на содержание здравоохранения будут только расти.

Принятый правительством курс на усиление государственного регулирования медицинской деятельностью является стратегическим направлением развития здравоохранения. В основу реформы заложен принцип перехода здравоохранения от лечебных функций к системе медико-профилактического обслуживания населения, от страхования случая заболевания к страхованию здоровья. Цель реформирования – создание условий, при которых станет выгодно:

- ♦ пациенту вести здоровый образ жизни;
- ♦ работодателю вкладывать деньги на мероприятия по укреплению здоровья сотрудников, чем оплачивать счета за их лечение;
- ♦ ЛПУ заниматься профилактической работой, чем лечебной;
- ♦ ОМС финансировать не объем услуг, а показатели здоровья застрахованных.

Управление отраслью невозможно без системного учета, анализа, контроля и планирования. Для этого нужна оперативная и достоверная информация, поступающая в реальном режиме времени. Во-первых, о деятельности учреждения здравоохранения (объемы оказанной помощи, их ресурсное обеспечение, финансовые поступления, затраты на лечение по видам помощи и т.д.) и показателях здоровья обслуживаемого населения (заболеваемость, травматизм, первичный выход на инвалидность и т.д.), во-вторых. На основе этих сведений будут разрабатываться математические модели (для расчета алгоритмов развития здравоохранения) и приниматься стратегические решения.

Так как государственные, муниципальные, частные и ведомственные системы здравоохранения имеют различный организационно-правовой статус, воз-



никнут проблемы, связанные с централизованным их управлением. Однако многие из них можно избежать, **объединив медицинские учреждения едиными отраслевыми стандартами учета и отчетности, клиническими протоколами лечения и медико-экономическими стандартами.**

Отдел статистики и информатики Минздрава России уже приступил к реформированию отраслевой службы медицинской статистики. Реформирование службы ведется в двух направлениях: первое – перестройка структуры и ресурсов службы медицинской статистики; второе – унификация и актуализация учетно-отчетной документации, единой для всех систем здравоохранения, с учетом возможности ее последующего автоматизированного ввода и обработки медицинскими информационными системами (МИС). Ведется в Минздраве РФ и работа по созданию клинических протоколов и медико-экономических стандартов по наиболее часто встречающимся патологиям. В целях скорейшего создания МИС в здравоохранении предпринят ряд конструктивных шагов:

- ♦ в 1995 г. издается Приказ №85 «О сертификации программных средств и баз данных в системе Минздравмедпрома России»;
- ♦ в 1996 г. утверждается «Концепция создания государственной системы мониторинга здоровья населения России»;
- ♦ в 2001 г. Приказом Минздрава РФ №180 в номенклатуру учреждений здравоохранения субъекта Российской Федерации включено новое государственное учреждение – Медицинский информационный аналитический центр (МИАЦ);
- ♦ в 2002 г. издается Приказ №73 «О создании единой системы информатизации в здравоохранении».

Опыт ряда зарубежных стран показывает, что создание МИС государственного уровня дорогого стоит. Так, по данным американской профессиональной ассоциации HIMSS – Healthcare Informatics and Management System Society (Об-

щество по информатике и системам управления в медицине), объединяющей более 11,5 тысяч специалистов, только на разработку и модернизацию МИС госпитали США тратят 8,5 млрд. долларов ежегодно. Таких денег на эти цели в бюджете российского здравоохранения не найдется.

Какой же выход? Какой рецепт должен явиться наиболее реалистичным применительно к российскому здравоохранению?

В 2002 г. на Всероссийском совещании руководителей службы медицинской статистики и руководителей МИАЦ органов управления здравоохранением РФ было отмечено, что основная масса отечественных разработок (иногда очень профессионально выполненных) создается, как правило, под задачу конкретной клиники, иногда одной из ее структур или одного автоматизированного рабочего места (АРМ) – так называемый **позадачный подход.**

Учет деятельности отдельно взятого структурного подразделения без какой-либо связи с другими видами медицинской деятельности учреждения исключает возможность решения обобщенных вопросов управления. Управленческие решения в здравоохранении могут приниматься только с учетом взаимодействия всех его служб, в качестве единого процесса по оказанию пациенту медицинской помощи. Нельзя управлять отдельно коечным фондом вне связи его с оценкой работы поликлиник, служб скорой медицинской помощи (СМП), диагностических, параклинических служб. При программировании МИС нужен **системный подход**, учитывающий все виды оказанной помощи. В работе МИС должны быть использованы как минимум два стандарта: стандарт электронной записи о пациенте и стандарт (протокол) электронного обмена данными.

При создании стандарта электронной записи должна использоваться единая нормативно-справочная информация: международный классификатор диагнозов МКБ-10, общероссийский классификатор административно-территориальных образований (ОКАТО), справочники простых и





сложных медицинских услуг, лекарственных препаратов, льготных категорий пациентов, справочник врачебных специальностей и т.д.

Такой подход обеспечивает стандартное взаимодействие (обмен данными) программного обеспечения ЛПУ как нижнего звена создаваемой «Единой информационной системы здравоохранения России» с программным обеспечением МИАЦ, ТФОМС и далее по каналам связи главными вычислительными центрами Минздрава РФ и Федерального Фонда ОМС. Это и будет еще одним шагом в восстановлении вертикали управления в здравоохранении.

Разработкой подобного уровня системного программного продукта озаботился Московский областной фонд ОМС. Расчеты показали, что стоимость только разработки автоматизированной системы составляет 1 млн. 370 тыс. долларов («Экономика здравоохранения», 2000, №5–6, Черепова А.А., Максаков В.В. «Концепция информатизации системы обязательного медицинского страхования Московской области/СУ ОМСМО/»). Профинансировать на начальной стадии весь бюджет проекта Московскому областному фонду ОМС не представляется возможным, а поэтапное финансирование его либо отодвигает срок реализации проекта, либо затормозится вовсе.

В 2000 г. и Федеральный Фонд ОМС утвердил концепцию информатизации системы ОМС. Стратегическое направление концепции – «интеграция информационных систем ЛПУ, органов управления здравоохранением, территориальных фондов ОМС, страховых медицинских компаний, вычислительных центров Минздрава РФ и ФОМС в единую информационную систему отрасли». На первом этапе развития предусмотрено «оснащение максимального количества ЛПУ минимально необходимым количеством компьютеров для организации автоматизированной системы учета медицинской помощи и формирования счетов и отчетности по ОМС, так как наиболее полную и адекватную информацию содержат информационные системы первичного звена здравоохра-

нения (ЛПУ) и являются местом формирования персонализированного регистра населения».

В целях сокращения времени, трудоемкости и стоимости Федеральный Фонд ОМС решил провести «естественный отбор» существующих в здравоохранении и системе ОМС программных продуктов (ПП). Для этого в 2000 г. провел Всероссийский конкурс базового программного обеспечения. В конкурсном отборе участвовало 150 представителей территориальных фондов, органов управления здравоохранением из 23 регионов страны. Победителями стали ПП, разработанные фирмой «Релакс» (Москва), Углической (Ярославская область) и Торжокской (Тверская область) центральных районных больниц (ЦРБ).

«Показательно, что двое из трех призеров – ЛПУ. Это подтверждает постулат: информационные системы «выращиваются» совместными усилиями программистов и пользователей» – так прокомментировал результаты конкурса его Председатель, Руководитель службы информационно-технического обеспечения Федерального Фонда ОМС А.П. Столбов («Медицинская газета», №43, от 09.06.2000, «Ставка на пользователя»).

Очевидность начала процесса создания МИС с лечебного учреждения подтверждается и американской профессиональной ассоциацией HIMSS, сформировавшей 10 требований к проектированию компьютерных систем:

1. Удовлетворять нуждам всего персонала клиники и быть ориентированной на больного.
2. Гибкость, адаптируемость и простота ввода изменений.
3. Интегрируемость в состав других информационных систем.
4. Пользователи должны видеть полезность и выгоду МИС.
5. Обеспечение ненавязчивого автоматического кодирования медицинских терминов в целях дальнейшего анализа.
6. Управление ключевыми элементами системы должно быть в руках медицинского учреждения, а не у разработчика системы.



7. Организация должна быть способна разрабатывать и внедрять решения постепенно, добавляя новые задачи в единую работающую систему.

8. МИС должна разрабатываться медициной для медицины, то есть специалисты клиник должны принимать самое активное участие в разработке концепции.

9. Непосредственный ввод данных медицинским персоналом, легкий доступ к информации, выдача в реальном времени сигналов тревоги и запланированных мероприятий.

10. МИС должна расти вместе с ростом организации.

В связи с этими правилами реализация и контроль проекта МИС, в том числе и в здравоохранении европейских государств, поручаются авторитетным врачам, включенным в команду разработчиков, которые способны решать возникающие конфликты при внедрении ПП. Главным аргументом целесообразности использования информационных систем в медицинской практике (считают зарубежные разработчики МИС) является то, что их применение ведет к экономии и рациональному использованию ресурсов, заметно превышающим соответствующие затраты на создание МИС.

Уникальным стандартом ЛПУ по определению является ЦРБ, так как в большинстве из них имеются структурные подразделения по оказанию населению многопрофильной медицинской помощи. В ЦРБ сохранилась не только вертикаль управления (главный врач района), но и преемственность, этапность и системность в оказании помощи пациенту. Поэтому для контроля над рациональным использованием ресурсов, проведения экспертизы качества медицинской помощи, планирования и управления нужна сводная оперативная информация. С одной стороны, для учета и анализа деятельности структурных подразделений ЦРБ, с другой, о состоянии здоровья и заболеваемости прикрепленного населения.

К сожалению, некоторые руководители ЦРБ имеют чрезвычайно смутное представление о том, как компьютеризация его учреждения мог-

ла бы уменьшить отчетный бумагооборот, повысить качество и эффективность работы клиники, сэкономить средства. Они убеждены в том, что компьютерные технологии нужны только для нужд медицинской статистики. И если информацию о работе МИС не детализировать, то мы рискуем оставить этих главных врачей на дальнейшее неведение, а как следствие, и на дальнейшее заблуждение относительно значимости МИС в современных условиях.

Что касается системного учета и анализа деятельности ЛПУ, то тут можно выделить две составляющие (две цели):

- ♦ обеспечить достоверное планирование объемов медицинской помощи;
- ♦ провести учет оказанной помощи в объемных и финансовых показателях, проанализировать показатели здоровья обслуживаемого населения и осуществить контроль над рациональным использованием ресурсов.

Раньше главному врачу таким планированием, таким учетом, таким анализом заниматься не приходилось и вот почему. Планирование осуществлялось сверху и строго по вертикали. Планировались кадры, медикаменты, оборудование, мягкий инвентарь, транспорт и т.д. Отчитывались главные врачи о работе ЛПУ раз в году, представляя в Департамент здравоохранения статистический отчет по утвержденным формам. О рациональном использовании ресурсов не упоминалось, так как экономить в здравоохранении считалось не этичным.

В новых условиях хозяйствования и экономической самостоятельности ЛПУ сверху подаваемого не стало. Теперь все надо покупать и не по твердым государственным ценам, а по рыночным. В том числе и такие виды услуг, о которых раньше и не задумывались: тепло, электроэнергия, вода, телефон, радиосвязь. Вместо нормативов потребления – муниципальный заказ на исполнение объемов помощи. Основным фактором в планировании деятельности ЦРБ стал финансовый норматив в виде норм подушевого финан-





сирования и норматива затрат на законченный случай лечения больного (тариф на койко-день и посещение).

Новые финансовые взаимоотношения и экономическая самостоятельность учреждения должны бы затронуть интересы каждого сотрудника. К сожалению, этого не происходит по двум причинам:

- ♦ первая – медработники не привлекаются к процессу планирования и до каждого из них не доводится муниципальный заказ объемов помощи и услуг;
- ♦ вторая – не задействован экономический регулятор: «каждому по труду и качеству оказанной помощи».

Фактически даже при условии невыполнения плана посещений, плана койко-дней, числа выполненных исследований и анализов зарплата начисляется. Медработник свой скромный оклад по единой тарифной сетке (ЕТС) получает гарантированно. Нет у сотрудников и экономической мотивации к рациональному использованию ресурсов.

Зададимся вопросом, кто добывает ресурсы (лекарства, реактивы, инвентарь, оборудование, бензин и т.д.).

Получим ответ – главный врач и администрация муниципального образования.

А кто тратит? Ответ очевиден – это делают врачи. Это они, выбирая те или иные схемы лечения, потребляют ресурсы и при этом не всегда задумываются о цене вопроса. Привлечь медперсонал к процессу планирования, обучить его просчитывать свои решения в рублях, создать условия для развития экономической мотивации рационального использования ресурсов – вот задача текущего дня.

Пример тому, как это на практике реализовано, имеется в ряде регионов. Там в условиях подушевого финансирования наладили персонифицированный учет объема выполненных работ, там действует экономический регулятор, то есть осуществляется дифференцированная оплата труда

по личному вкладу и по личной отдаче каждого. Там организовано планирование на уровне структурных подразделений. То есть муниципальный заказ доводится до каждого отделения и структурного подразделения, а в нем (в отделении) – до каждого сотрудника. И каждый медработник знает, что вот за этот объем и уровень качества медицинской помощи он получит зарплату по ЕТС, а вот за дополнительный объем и за рациональное использование ресурсов (медикаментов, оборудования, бензина, тепла, электроэнергии) будет доплата.

Для создания прозрачной системы «заработывания», по личному вкладу каждого, мы наладили персонифицированный компьютерный учет нагрузок и учет фактических затрат по подразделению. При этом заработал механизм коллективной ответственности за нерациональное использование ресурсов. Медперсоналу стало выгодно:

❖ **при оказании стационарной помощи:**

- ♦ лечить эффективно, не превышая стандарты длительности лечения, иметь высокий показатель оборота койки;
- ♦ избегать дублирования, избыточности и необоснованности лабораторных, клинических и диагностических исследований;
- ♦ иметь высококлассных специалистов, владеющих различными методиками лечения и медицинскими технологиями (тогда средства не уйдут в региональные диагностические центры и межрайонные отделения);
- ♦ вкладывать деньги в новые технологии, развивать сервисные услуги, лечить иногородних пациентов, создавать межрайонные центры, открывать койки дневного пребывания;
- ♦ иметь хорошие показатели качества медицинской помощи (в том числе не иметь штрафных санкций);
- ♦ иметь хорошие отзывы у населения и рекламировать свои профессиональные возможности;
- ♦ экономить электроэнергию, бережно относиться к имуществу и оборудованию и т.д., то есть снижать уровень затрат на одного пролеченного.



### ❖ при оказании амбулаторно-поликлинической помощи:

- ♦ снижать уровень госпитализации прикрепленного населения и число вызовов СМП;
- ♦ эффективно вести диспансерное наблюдение, обеспечивать своевременный патронаж беременных и детей;
- ♦ снижать уровень заболеваемости, смертности и первичного выхода на инвалидность;
- ♦ развивать стационарозамещающие технологии, в том числе дневные стационары и стационары на дому;
- ♦ своевременно проводить вакцинопрофилактику, флюороосмотры и профосмотры;
- ♦ не допускать «запущенных» случаев онкологии и туберкулеза;
- ♦ рационально использовать средства, выделенные на льготное лекарственное обеспечение;
- ♦ пропагандировать здоровый образ жизни, так как экономически выгодно иметь здоровых пациентов.

Планирование работы ЛПУ только по объемам оказанной помощи не совсем корректно и логично. Для здравоохранения более логично не то, сколько пациентов пролечили, а сколько пациентов не заболело, не умерло, не перешло на инвалидность. А это означает, что во главу угла нужно ставить показатели здоровья населения, то есть оценивать работу ЛПУ не только по числу случаев лечения, но и по показателям профилактической помощи. Поощрять не случаи заболевания пациентов, а показатели оздоровления прикрепленного населения. Проведем аналогию с работой противопожарной службы: там не планируют объемы возгораний и не платят за число пожаров, а совсем наоборот, чем меньше число пожаров, тем выше оценка труда пожарных.

Следует заметить, что за ресурсосберегающими новациями не успевает система бухгалтерского учета, особенно по учету важнейшего ресурса здравоохранения – медикаментов. Медикаменты по-прежнему списываются ежемесячно: все и сразу. Предметно-количественный учет их ведет-

ся только по спирту и наркотическим препаратам, так как они нормируются. Ни о каком адресном, персонализированном учете остальных лекарств по бухгалтерскому учету не предполагается. Однако финансовая составляющая медикаментов в тарифе стационарной помощи очень значительна и достигает 25–40%.

Еще в 1995 г. мы наладили компьютерный персонализированный учет медикаментов, и это дало нам сокращение их расхода в стационаре на 42% и на 48% по льготному лекарственному обеспечению. Но компьютерная технология учета ЛС – это не только бухгалтерский учет. Встроенный в программу модуль позволяет проводить экспертизу качества медикаментозной терапии, ее адекватность тяжести болезни, соответствие ее лекарственному формуляру, перечню жизненно важных лекарственных препаратов.

И это очень важный момент. По экспертным данным Минздрава РФ, неправильно назначенная лекарственная терапия в структуре причин больницы летальности занимает пятое место. Даже в благополучной Америке ежегодно 100 тыс. пациентов умирают от неправильно назначенной врачами лекарственной терапии. И всем нам хорошо известны случаи, когда лечили пациента, например, от пневмонии, а на вскрытии обнаруживалось, что у пациента был туберкулез. При этом иногда лекарства приходилось покупать родственникам пациента.

Как в этом случае защитить интересы пациента и научить врача отвечать за свои действия? Для этого необходимо, чтобы система оказания помощи была прозрачна для контроля и экспертизы. Это и осуществляет программное обеспечение по учету лекарственной терапии. Технология созданной нами МИС позволяет электронную версию истории болезни (в том числе и по медикаментозному курсу лечения) в день выписки пациента переправить в страховую компанию, в ТФОМС, в департамент здравоохранения для соответствующей экспертизы. При этом не преследуется цель – уличить врача в некорректных действиях. Цель в





другом – защитить права пациента и повысить профессиональный статус врача. Такая система учета и контроля вызывает у врача чувство ответственности за свои действия.

Для того, чтобы правильно учесть заболеваемость населения и рассчитать достоверные показатели здоровья, необходимо поручить эту работу компьютеру. Обоснуем почему. При ручном учете заболеваний статистическая достоверность (по данным Минздрава России) составляет не более 60%. А уровень приписок числа посещений по разным регионам страны составляет от 40 до 60%. Как же можно планировать объемы работ и проводить их финансирование, если учет недостоверный? Как можно осуществлять подушевое финансирование, если неизвестно число застрахованных лиц? Как учесть численность прикрепленного населения, если нет электронного банка данных? Изменения в статусе пациента происходят ежедневно. В день обращения ему может быть установлен новый диагноз. Возможно и тот, который относится к льготной категории лекарственного обслуживания: онкологический, фтизиатрический, сахарного диабета. Это социально значимые заболевания, оплата лекарств по ним осуществляется из бюджета по целевым программам. А эта информация требует отдельного учета.

В день обращения пациента в ЛПУ выясняется, что он сменил место работы или прекратил трудовую деятельность; пациентка вышла замуж и сменила фамилию, адрес и паспорт. Ежедневно пациенты рождаются, умирают, прибывают из других регионов, временно выезжают (на учебу, работу), или переезжают в другой регион. Кто, кроме ЛПУ, сможет донести динамику этих изменений до страховых компаний? А такие достоверные сведения крайне необходимы, причем в реальном режиме времени, так как по числу застрахованных лиц осуществляется ежемесячное финансирование ЛПУ, а финансирование не может быть приблизительным. Такой учет, такие достоверные сведения сейчас потребуются и для

Пенсионного фонда. Адресная помощь как раз и предполагает персонализированный учет оказанных услуг. Нужно конкретное подтверждение и тому, что на момент обращения в ЛПУ пациент действительно был «неработающим пенсионером по старости». А это далеко не стабильная ситуация. Сегодня пенсионер неработающий, а завтра уже устроился работать. Но Пенсионный фонд готов платить только за достоверную информацию и только за тот период лечения, когда пенсионер не работал. И контроль будет осуществляться по персонализированной базе данных Пенсионного фонда.

На сегодняшний день стало очевидным то, что, кроме страховых компаний, ТФОМС, Пенсионного фонда, и региональная власть, и местная администрация хотят знать, на что потрачены деньги в здравоохранении, как осуществлялся контроль над рациональным их использованием и к каким показателям здоровья населения привели эти финансовые вложения.

При создании МИС в Торжокской ЦРБ мы использовали дополнительно к вышеуказанным правилам ассоциации HIMSS еще два:

1. Минимальным числом ЭВМ осуществить максимальный учет всей деятельности ЛПУ.

Для этого мы установили ЭВМ в местах традиционного сбора и учета информации (в кабинетах статистики, регистратурах, бухгалтерии, в подразделении параклинических услуг). Экономически это целесообразно, так как приобретать ЭВМ в каждый врачебный кабинет, на каждое рабочее место дорого. Кроме того, мы унифицировали учетные документы таким образом, что на заполнение их требуются секунды. Все эти новации позволяют не отвлекать врача от основного вида своей деятельности – лечить пациента.

2. МИС должна включать в себя встроенный автоматизированный контроль, обеспечивающий достоверность вводимой информации.

Этот прием психологически оправдан, так как не вызывает у медработника чувства опасения сделать «что-нибудь не так».



Кроме того, МИС должна охватывать всю совокупность сведений в системе медицинского обслуживания пациентов и иметь возможность получить различные показатели:

**1. Показатели процесса** отображают количественную характеристику действия медиков (число обслуженных пациентов, оказанных услуг, вызовов СМП, проведенных койко-дней; охват населения прививками, диспансерным наблюдением, флюорографическим осмотром и т.д.).

**2. Промежуточные показатели (характеризующие процессы оказания медицинской помощи):** своевременное выявление патологии, обоснованность госпитализации, своевременное взятие пациентов на диспансерный учет, анализ расхождения диагнозов, объема диагностических и лабораторных исследований; соблюдение стандартов длительности лечения, отклонение от лекарственного формуляра при медикаментозной терапии; удельный вес параклинических методов лечения, то есть соответствие оказанной помощи стандартам и протоколам лечения.

**3. Показатели результата (конечные результаты):** снижение трудопотерь и случаев выхода на инвалидность; снижение сроков длительности лечения, уровня госпитализации, обращаемости на СМП; снижение показателей смертности в трудоспособном возрасте; снижение уровня заболеваемости и болезненности как результат своевременной и эффективной диспансеризации и высокого уровня иммунизации; снижение числа «запущенных» случаев онкопатологии, туберкулеза и т.д.

**4. Показатели эффективности лечения:** отсутствие рецидивов, осложнений, случаев повторной госпитализации; соответствие уровня затрат объему оказанной помощи; удовлетворенность застрахованных пациентов уровнем оказанной по-

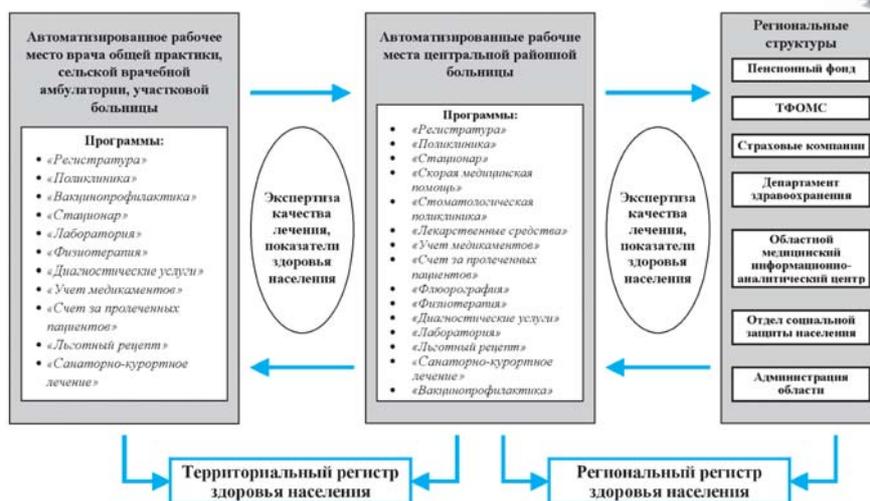


Рис. 1. Схема обмена персонализированной медико-экономической, статистической и финансовой информацией в регионе

мощи; улучшение показателей здоровья населения и т.д.

Для внутрисистемного обмена медико-экономической информацией об обращениях пациента в различные ЛПУ региона были разработаны протоколы и стандарты обмена на территориальном и региональном уровнях (рис. 1).

Устойчивость системы и достоверность информации обеспечиваются идентификацией пациентов по их личному коду. Персонализированный код создается системой автоматизированно при первом обращении пациента в регистратуру ЛПУ. Он сохраняется за пациентом в течение всей жизни, защищен дополнительным разрядом, исключая дублирование. На медицинский код пациента системой интегрируются все виды оказанной ему помощи, и это «медицинское досье» служит для создания регистра здоровья населения.

Информация, полученная о пациенте в регистратуре, сразу становится доступной всем рабочим местам комплексной системы.

При переходе ЦРБ к работе в системе ОМС нам потребовалось адаптировать существующие учетные формы: «Статистическую карту выбывшего из стационара», «Талон амбулаторного па-





циента», «Карту вызова скорой медицинской помощи». Так как страховые компании требовали дополнительную информацию для получения персонализированных счетов (наименование страховой компании, серия и номер страхового полиса; документ, удостоверяющий личность пациента; место его работы; профессия; социальный статус; место прописки и место проживания) и такие сведения требовались в каждом бланке учетной формы, то мы в регистратурах (приемном покое) установили ЭВМ и программное обеспечение (АРМ «Регистратура»). При обращении за помощью пациент предъявляет паспорт и страховой полис, а медрегистратор вносит информацию в ЭВМ и на принтере распечатывает в бланк учетной формы «паспортные» сведения (рис. 2). Унификация учетных форм позволила избежать дублированного учета и отчетности для системы ОМС и Департамента здравоохранения.

Наш опыт разработки новых учетных статистических форм и создание информационной системы были одобрены Минздравом РФ и ЦНИИ организации и информации здравоохранения. Минздравом РФ был выдан Сертификат на право использования МИС Торжокской ЦРБ в здравоохранении России.

В 2002 г. при отделе медицинской статистики и информатики Минздрава РФ была создана Рабочая группа «для актуализации учетно-отчетной документации в ЛПУ, функционирующих в системе ОМС». По указанию Минздрава РФ в состав Рабочей группы были включены и авторы статьи. Рабочая группа рассмотрела «Статистическую карту выбывшего из стационара», разработанную Торжокской ЦРБ, и рекомендовала ее к внедрению. Приказом Минздрава от 30.12.2002 г. №413 «Статистическая карта выбывшего из стационара» была

ТАП № 2000042		Медицинский код пациента: 238866	
Алексеева Валентина Васильевна			
Дата рождения: 15.05.1954	Пол: женский	СНИЛС: 123-456-789 01	
Адрес прописки: г.Торжок, Торжокский а/о, наб.Тверская, д.51, кв. 14			
Занятость: работает, МУ "Торжокская ЦРБ", лифтер			
Категория льгот: инвалид II степени - 082			
Паспорт 28 02 123456			
Страховой полис: Медэкспресс Плюс 00097 069094, Обязательное страхование			
Участки: терапевтический - 9		а.гинекологической - 63	
-----			
Период лечения:	ТАП открыт	<input type="text"/>	ТАП закрыт <input type="text"/>
Цель обращения:	лечебно-диагностическая - 1; консультативная - 2; диспансерная - 3; профосмотр - 4; <input type="text"/>		
	медико-социальная - 5; прочая - 6; патронаж - 7; реабилитационная - 8; обследование - 9		
Случай обслуживания:	Вид оплаты:	ОМС - 1; ТФОМС - 2; бюджет - 3; платиле - 4; <input type="text"/>	
		ДМС - 5;хоз. договор - 6; пенсионный фонд - 7	
Диагноз основной	<input type="text"/>	код МКБ	<input type="text"/>
			степень тяжести <input type="text"/>
Характер:	заболевание: острое-1,первое в жизни,вялительно хроническое-2,известное ранее хроническое-3, <input type="text"/>		
	обострение хронического-4; <del>хроническое</del> (статистически не учитывается) - 5; <input type="text"/>		
	состояние: впервые в жизни,вялительно состояние - 6, известное ранее состояние - 7		
Сопутствующий	<input type="text"/>	код МКБ	<input type="text"/>
			Характер <input type="text"/>
Случай:	закончен - 1, не закончен - 2 <input type="text"/>		
Больничный лист (справка):	открыт	<input type="text"/>	закрыт <input type="text"/>
Диспансерный учет:	состоит - 1,azit - 2, снят - 3 <input type="text"/>		
	Группа "Д"-учета <input type="text"/>		
Причина снятия:	выздоровление - 1, переезд - 2, прочая - 3 <input type="text"/>		
	Следующий осмотр <input type="text"/>		
Результат СПО:	госпитализирован в стационар; в круглосуточный - 1, в дневной при стационаре - 2, <input type="text"/>		
	в дневной при АПУ - 3, на дому - 4; <del>эффективность</del> ; выздоровление - 5, улучшение - 6, без изменений - 7, ухудшение - 8		
Вид травмы:	произвольная; промышленная - 1; с/хоз - 2; транспортная: не ДТП - 3, ДТП - 4; прочая - 5; <input type="text"/>		
	не произвольная; бытовая - 6; уличная - 7; транспортная: не ДТП - 8, ДТП - 9; школьная - 10; спортивная - 11; прочая - 12; в результате террористических действий - 13		
Внешняя причина травмы	<input type="text"/>	код МКБ	<input type="text"/>
Число посещений:	Операции (услуги):		
в пол-ке	на дозу	на выезде	Код услуги
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
			Кольцо
			<input type="text"/>
Врач	<input type="text"/>	код	<input type="text"/>

**Рис. 2. Талон амбулаторного пациента на законченный случай обслуживания**

утверждена как учетная форма №066/У-02. Сейчас на рассмотрение Рабочей группы нами предложен «Талон амбулаторного пациента» (ТАП) на законченный случай поликлинического обслуживания (рис. 2).

С «Талоном» на законченный случай обслуживания в Тверском здравоохранении работают с 1995 г. и более 3 лет в ряде ЛПУ Тюменской, Московской, Кемеровской областей, Краснодарского края, республик Карелия и Северная Осетия–Алания.

При работе с «Талоном» на законченный случай обслуживания, мы используем стандарты числа посещений и длительности лечения по каждой нозологии (с учетом степени тяжести заболевания). Исполь-



зование этого стандарта позволило проводить экспертизу качества лечения, сверяя действие врача с протоколами лечения, и избежать приписок числа посещений.

Существующая система сбора и учета статистической информации имеет серьезные погрешности. Это связано с тем, что пациент может получать медицинскую помощь (по одному и тому же заболеванию) в различных амбулаторно-поликлинических учреждениях. В каждом из них ведется учетная медицинская документация. При отчете учреждения возникает дублированный учет одних и тех же заболеваний. Изучение заболеваемости в районе (регионе) требует объединения статистических материалов (сведений) из всех ЛПУ и их подбора по лицам. При отсутствии полицевой подборки сводный материал о заболеваемости утрачивает информационную ценность, так как он не является достоверным. В МИС заложен алгоритм, исключающий дублирование заболеваемости. Информация из всех ЛПУ объединяется в сводную базу данных, она персонифицирована и интегрирована на медицинский код пациента и все его обращения по одному и тому же заболеванию повторно не учитываются. Достоверные данные первичной и общей заболеваемости используются в качестве расчетной базы потребностей здравоохранения в ресурсах и финансовом планировании.

В нашей ЦРБ (80 тыс. обслуживаемого населения; 486 коек круглосуточного пребывания и 96 дневных в районной больнице; 4 участковые больницы, 5 сельских врачебных амбулаторий, районная поликлиника; служба СМП) программный комплекс размещен на 18 ЭВМ, работающих как автономно, так и в локальной сети. В составе МИС функционируют следующие программы:

♦ **«Регистратура»** – регистр обслуживаемого населения; идентификационный код пациента используется для сбора и учета персонифицированной медико-экономической информации и оказанных услугах пациенту и т.д.

♦ **«Поликлиника»** – автоматизированный учет Талона амбулаторного пациента; экспертиза качества оказанной помощи, ее соответствие стандартам; экспертиза травматизма, заболеваемости с временной утратой трудоспособности, диспансерного наблюдения; статотчетность по формам Госкомстата, Минздрава и т.д.

♦ **«Стационар»** – автоматизированный учет Статкарты выбывшего из стационара, медико-экономическая экспертиза качества стационарной помощи, ее соответствие стандартам; статотчетность по формам Госкомстата, Минздрава и т.д.

♦ **«Учет медикаментов»** – предметно-количественный и стоимостной учет поступления медикаментов в отделения стационара, в поликлиники, в СМП; персонифицированный учет расхода; контроль и экспертиза отклонений от лекарственного формуляра, протоколов медикаментозного лечения; экспертиза расхода лекарств по финансовому нормативу на нозологию или койко-день; экспертиза соответствия назначенных медикаментов Перечню жизненно важных ЛС; персонифицированные счета за медикаментозное лечение.

♦ **«Скорая медицинская помощь»** – автоматизация процесса работы диспетчера по регистрации вызовов и управлению выездными бригадами; статистический учет и отчетность по Карте вызова СМП; персонифицированный учет медикаментов, бензина, услуг; автоматизированная медико-экономическая экспертиза и контроль качества обслуживания и т.д.

♦ **«Стоматологическая поликлиника»** – медико-экономическая экспертиза качества оказанной помощи; персонифицированный учет оказанных услуг с отдельным ведением статистического и финансового отчетов по источникам финансирования: бюджет, ОМС, платные; персонифицированный учет расхода медикаментов и материалов; счета на пролеченных пациентов и т.д.

♦ **«Счет за медицинские услуги»** – на выбывших из стационара, закончивших лечение в поликлинике, обслуженных СМП. В том числе отдельно





по видам оплаты: ОМС, ДМС, бюджету, платным услугам, хоздоговорам, Пенсионный фонд и др.

- ♦ **«Льготный рецепт»** – автоматизированная выписка рецептурных бланков; персонифицированный реестр бесплатных льготных рецептов или с 50%-ной скидкой; формирование счета за рецепты по административным округам, плательщикам; структура затрат; формирование заявки на медикаменты для льготной категории граждан; персонифицированный электронный банк данных на лиц, имеющих право на льготное лекарственное обеспечение, экспертиза обоснованности выписанных медикаментов с учетом диагноза обращения пациента, стоимости лекарств, курсовой потребности, их соответствия Перечню, лекарственному формуляру и т.д.

- ♦ **«Санаторно-курортное лечение»** – персонифицированный учет выданных Справок на получение путевки, Санаторно-курортных карт, Обратных талонов, мониторинг санаторно-курортного лечения.

- ♦ **«Лаборатория»** – персонифицированный учет исследований: гематологических, серологических, цитологических, биохимических, бактериологических, иммунологических, общеклинических. Расчет нагрузки персонала, счета за исследования и т.д.

- ♦ **«Физиотерапия»** – персонифицированный учет процедур: электросветолечения, теплотечения, лазерной терапии, ЛФК, массажа. Расчет нагрузки персонала; счета за услуги и т.д.

- ♦ **«Флюорографическое обследование населения»** – персонифицированный учет осмотров; планирование осмотров по участкам, по декретированным контингентам, по группам риска и группам диспансерного наблюдения, процент охвата осмотрами, не осмотренные 1, 2 и более лет, счета за проведенные исследования и т.д.

- ♦ **«Диагностические услуги»** – персонифицированный учет исследований: функциональной диагностики, УЗИ, рентгенологических исследований, эндоскопии и др. Расчет нагрузки персонала, счета за услуги и т.д.

- ♦ **«Вакцинопрофилактика»** – персонифицированный учет и планирование прививок, экспертиза привитости населения, электронная карта-тека профилактических прививок, государственная статотчетность и т.д.

- ♦ **АРМ «Врач общей практики (семейный врач)»** – в составе АРМ: «Регистратура», «Поликлиника», «Учет медикаментов», «Дневной стационар», «Счет за медицинские услуги», «Лаборатория», «Физиотерапия», «Диагностические услуги», «Вакцинопрофилактика», «Льготный рецепт».

- ♦ МИС адаптирована к работе на любом классе компьютерной техники, проста и надежна в эксплуатации, пользовательский интерфейс ее адаптирован к работе медицинского персонала (обучение которого требует 1–2 дня), модульная структура системы рассчитана на поэтапное ее внедрение.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Главный и основной вывод в том, что при реформировании муниципального здравоохранения, наши управленческие и организационные разработки были направлены на то, чтобы **совпали интересы врача и пациента**. Пациента – в том, чтобы получить достойную и квалифицированную медицинскую помощь, а врача – иметь моральное и материальное удовлетворение от своей работы.

Мы рассказали об опыте применения компьютерных технологий, методах учета и анализа, но это всего лишь инструмент в достижении поставленных целей. Мы убедились и в том, что без личной инициативы руководителя муниципального учреждения реформа не начнется, какие бы ему проекты и решения не предлагались. **Реформа, как и разруха, начинается в голове**. Когда будет у руководителя разумное желание изменить ситуацию, реформа начнется. И всем нам следует помнить о том, что больше всех в реализации Программы государственных гарантий по оказанию бесплатной медицинской помощи заинтересованы пациенты.





А.П.СТОЛБОВ,  
д.т.н., МИАЦ РАМН, г.Москва

## О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

**В** наше время в условиях навязчивой и агрессивной рекламы руководителю лечебного учреждения, как правило, весьма непросто оценить те или иные обещания многочисленных фирм и организаций, предлагающих свои услуги на рынке информационных технологий (ИТ), особенно если это касается разработки программного обеспечения (ПО). При этом очень часто ИТ-фирмы, которые позиционируют себя в качестве системных интеграторов, выполняющих весь комплекс работ по поставке (разработке), установке и вводу в эксплуатацию техники и ПО, декларируют, что они готовы спроектировать, построить и сдать заказчику информационную систему «под ключ». Насколько реальны эти обещания и возможно ли это? Попробуем разобраться в этом.

Прежде всего определим, что такое информационная система (ИС). Для этого приведем следующие дефиниции из Федерального закона «Об информации, информатизации и защите информации» № 24-ФЗ от 20.02.1995 г.

Информационные ресурсы – отдельные документы и отдельные массивы документов, документы и массивы документов в информационных системах (библиотеках, архивах, фондах, банках данных, других информационных системах).

Информационная система – организационно упорядоченная совокупность документов (массивов документов) и информационных технологий, в том числе с использованием средств вычислительной техники и связи, реализующих информационные процессы.

Средства обеспечения автоматизированных информационных систем и их технологий – программные, технические, лингвистические, правовые, организационные средства (программы для электронных вычислительных машин; средства вычислительной техники и связи; словари, тезаурусы и классификаторы; инструкции и методики; положения, уставы, должностные инструкции; схемы и их описания, другая эксплуатационная и сопроводительная документация), используемые или создаваемые при проектировании информационных систем и обеспечивающие их эксплуатацию.

Очевидно, что организация деятельности и менеджмент лечебного учреждения, а также его рабочие процессы весьма критичны к используемым ИТ – автоматизированным и неавтоматизированным. Еще в большей степени те или иные ИТ оказывают влияние на деятельность органов управления здравоохранением, фондов ОМС, страховых медицинских организаций, аптек и фармдистрибьюторов. При этом необходимо исходить из того, что:

- ♦ эффективность ИС – сопоставление результатов использования ИС с затратами на ее внедрение и эксплуатацию – не может быть адекватно выражена только в денеж-



ной форме в силу целевого назначения производственной системы лечебного учреждения, частью которой является ИС;

- ♦ ИС – это социотехническая система, показатели и результаты функционирования которой существенно зависят от информационного поведения пользователей ИС, организации и мотивации их информационной деятельности;

- ♦ информационное поведение пользователя характеризуется выполняемыми им действиями или бездействием при наступлении и наблюдении определенных событий, получении сведений, заданий и т.д., в различных ситуациях (следует различать действие, бездействие и сознательное воздержание от действия, не равносильное простому бездействию).

Информационное поведение пользователей детерминируется системой контроля, стимулирования и мотивации, которая с одной стороны, является объектом управления, а с другой стороны, – фактором, определяющим эффективность функционирования ИС и информационной деятельности учреждения в целом.

Поэтому соотношение затрат и результатов – не единственный критерий принятия решений на создание и развитие ИС.

Исходя из сказанного, примем следующее определение.

Информационная система – это организационно упорядоченная совокупность:

- ♦ информационных ресурсов;
- ♦ пользователей – производителей (источников, продуцентов) и потребителей данных (информационных ресурсов);
- ♦ средств ввода, хранения, поиска, обработки, передачи и отображения данных (ИТ-инфраструктуры);
- ♦ обслуживающего персонала;
- ♦ нормативно регламентирующих документов;
- ♦ предназначенная для удовлетворения информационных потребностей пользователей.

Основной принципиальной проблемой при создании ИС является необходимость исследования и проектирования информационных процессов одновременно на двух разных уровнях:

- ♦ уровне взаимодействия между активными субъектами – пользователями системы, информационное поведение которых определяется множеством различных факторов;

- ♦ технологическом уровне обработки информации – уровне выполнения пользователями определенных операций над информационными объектами (данными) в процессе совместного выполнения задач.

Нематериальный характер информационных ресурсов – продуктов функционирования ИС – обуславливает ряд особенностей организации и управления проектами создания и внедрения компьютеризованных ИС, методов анализа и проектирования информационных процессов, управления конечными пользователями и ИТ-персоналом.

Рассмотрим некоторые из особенностей информационных систем, которые условно можно отнести к наиболее «неочевидным».

1. Информационные системы в социотехнических системах, в том числе здравоохранении, – феноменологически не наблюдаемые объекты, поскольку ИС как некая целостность не может быть воспринята непосредственно. Вследствие этого, системные, эмерджентные свойства ИС проявляются и выявляются только в результате исследования и анализа, то есть на основе построения некоторой модели системы. Проектирование, внедрение и управление функционированием и развитием («выращиванием») системы также возможно только на основе построения комплекса моделей ИС, описывающих ее различные аспекты и составляющие (см. выше).

Следствием мультимодельности является сложность процессов построения и согласования множества отдельных (под)моделей. Большое разнообразие применяемых при этом нотаций и методов моделирования часто приводит к несоответствиям и противоречиям в спецификациях, описывающих различные аспекты одного и того же объекта. Следует также учитывать, что, поскольку ИС – это искусственно организуемая система, многие проблемы, связанные со сложностью и/или нерациональным характером взаимодействия между пользователями – субъектами рабочих процессов, обусловлены не только объективными причинами, но являются



также следствием «человеческих факторов». Например, неадекватность построенных моделей может быть связана как с недостатками применяемых методов или их неправильным использованием, так и с неумышленным или сознательным искажением моделей потенциальными пользователями, участвующими в анализе и проектировании ИС. Кроме того, возможно также появление так называемого «шума моделирования», обусловленного методической, контекстной и выразительной свободой, предоставляемой различными методологиями и инструментальными CASE-средствами. Одна из главных причин этого заключается в отсутствии эталонных моделей базовых объектов проектирования, выполняющих роль метастандартов, определяющих процедуры выбора методов анализа, моделирования и спецификаций объектов. Основная коллизия при разработке указанных эталонных моделей состоит в несовпадении критериев у разработчика и заказчика – пользователя проектируемой ИС. Для первого важны методическая простота, низкая трудоемкость и возможность «свободы творчества». Для пользователя более важными являются однозначность и понятность подготовленных разработчиком моделей и спецификаций, возможность и простота оценки их соответствия своим представлениям и потребностям. Эталонные модели должны служить неким компромиссом для удовлетворения противоречивых требований в диалектически конфликтной паре «пользователь – разработчик», обеспечения взаимной согласованности и полноты спецификаций.

2. В силу феноменологической ненаблюдаемости информационной систему нельзя непосредственно увидеть и «пощупать» как готовое техническое изделие, являющееся продуктом традиционной инженерной деятельности. В момент сдачи ИС в эксплуатацию вне поля зрения разработчиков и заказчика остаются многие аспекты, определяющие ее реальные возможности и эффективность. Перед ними предстает лишь комплекс программно-технических средств и документации, который в совокупности должен отвечать определенным техническим, эргономическим, организационно-правовым и экономическим требованиям (часто сформулированным недостаточно четко). При этом весьма существенным является то, что внедрение компьютерных технологий прак-

тически всегда связано, во-первых, с необходимостью изменения (реинжиниринга) рабочих процессов; во-вторых, с так называемым эффектом когнитивной самоиндукции, сформулированным Дж. Мартином, в соответствии с которым решение задачи на ЭВМ, как правило, изменяет представление пользователя об этой задаче и формирует потребность в автоматизации решения дополнительных, новых задач. Поэтому внедрение и использование компьютеров тесно связаны с проблемой перманентного проектирования и модернизации ИС, когда:

- ♦ ИС эволюционирует в результате модернизации компонентов, обусловленной изменением функциональных и информационных требований, уровня освоения системы пользователями и персоналом;
- ♦ отдельные стадии реализации проекта уточняются на основе опыта использования уже внедренных компонентов.

Это в свою очередь предопределяет перманентность и итерационность процессов (этапов) «анализ – оценка – проектирование – реализация – внедрение – использование – модернизация» и, как следствие, необходимость «сквозного» планирования и управления полным жизненным циклом ИС.

3. Информационные системы – это эволюционирующие системы с институциональной «этиологией» и предысторией:

- ♦ они сознательно создаются людьми для достижения определенных целей, имеют определенный правовой статус и нормативно-правовой характер правил, регламентирующих их создание, функционирование и развитие;
- ♦ они практически никогда не создаются «с нуля»; в общем случае ИТ-компоненты внедряются, «имплантируются» в функционирующие коллективы – организационно упорядоченные структуры со своими сложившимися формальными и неформальными отношениями и особенностями; при этом достаточно велик риск неприятия, отторжения новых технологий пользователями;
- ♦ они никогда не бывают окончательно готовы и полностью завершены; как правило, ИС «выращивается» – пребывает в процессе перманентных изменений и модернизации и связанной с этим необходимос-





тью изменения рабочих процессов, (пере)обучения пользователей и ИТ-персонала, которые при этом должны происходить без нарушения нормального функционирования системы в целом;

- ♦ текущее состояние системы является результатом определенной последовательности принятых и реализованных организационных и технических решений, последствия которых могут оказывать существенное влияние на последующие решения и развитие ИС; заметим, что известная проблема «унаследованных» систем, связанная с естественным развитием ИТ, – это всего лишь только один из факторов, определяющих траекторию эволюции ИС;

- ♦ в ряде случаев решения могут быть направлены на устранение последствий неудачных предыдущих решений и их побочных эффектов и/или неадекватного, ненадлежащего выполнения принятых решений.

4. В общем случае практически любую ИС можно рассматривать как самоорганизующуюся систему. Процессы самоорганизации в той или иной степени присущи любой социотехнической системе. Вопросы в том:

- ♦ насколько существенно они влияют на функционирование, устойчивость и развитие системы;

- ♦ насколько они детерминированы установленными ограничениями и правилами взаимодействия между субъектами;

- ♦ в какой степени в ИС допустима возможность самомодификации – изменения компонентов системы пользователями и/или ИТ-персоналом.

Эволюционность и самоорганизация ИС связаны с организационной рефлексией, которая реализуется как непрерывный процесс анализа, оценки и развития всех составляющих системы, а также изменения организации и содержания рабочих процессов. При этом ИС как социотехническая система, образованная из активных субъектов – пользователей, рефлексивна к любому внешнему (управляющему) воздействию, что существенно затрудняет какие-либо эксперименты над системой.

Одним из действенных методов моделирования социокоммуникационных процессов в ИС являются деловые игры, методология проведения которых достаточно разработана и успешно применяется при подготовке менеджеров и в практике организационного плани-

рования и управления. Проведение деловых игр и тренингов целесообразно осуществлять как на этапе проектирования, так и в ходе внедрения и использования ИС с целью:

- ♦ отработки и оптимизации должностных инструкций и регламентов;

- ♦ улучшения показателей производительности;
- ♦ выявления проблем в организации взаимодействия с системой, ее недостаточной функциональности и т.д.;

- ♦ отработки процедур взаимодействия в триаде «конечный пользователь + ИТ-персонал + разработчик», включая согласование лексики профессионального общения и др.

Кроме того, деловые игры следует рассматривать как один из методов коллективной активизации интеллектуальной, творческой деятельности, например, при поиске «нестандартных» решений (наряду с методом «мозгового штурма» и др.). Как показали исследования и опыт автора, деловые игры с участием пользователей, персонала ИТ-системы и разработчиков являются одним из эффективных методов решения проблем, связанных с изучением и пониманием пользователями возможностей ИТ.

5. В общем случае внедрение новых ИТ имеет инновационный характер. Для проектов создания ИС учреждений здравоохранения характерны высокие наукоемкость и ресурсоемкость (по финансам, кадрам, времени). Это обусловлено значительным количеством слабо структурированных прикладных задач, их содержательным разнообразием и комплексностью; объективными трудностями, связанными с формализацией медицинской информации; недостаточно развитой системой отраслевых ИТ-стандартов.

Это предопределяет:

- ♦ необходимость участия в разработке специалистов различного профиля;

- ♦ прикладную специализацию системных аналитиков, программистов и ИТ-менеджеров в данной предметной области;

- ♦ большую продолжительность реализации проекта, возможное участие специалистов, разнесенных во времени, а также необходимость их вынужденной за-



мены в ходе проекта, что обычно сопровождается дополнительными издержками.

Во многих случаях из-за ограниченности ресурсов реализация ИТ-проекта возможна только на основе кооперации, разнесенного во времени многоэтапного финансирования за счет разных источников. Это в свою очередь требует нетривиального планирования ресурсов проекта, сложной, многоуровневой координации работ и разделения ответственности участников.

Таким образом, можно сделать следующие основные выводы:

1. Развитие ИС и внедрение новых ИТ должны обуславливаться потребностями основной деятельности – информационными потребностями конечных пользователей (с учетом перспектив, стратегических целей и приоритетов развития учреждения), а не технологическими новшествами, модой и рекламой.

2. В утверждении о возможности спроектировать и сдать ИС «под ключ» есть некое лукавство. Создание ИС – это перманентный, эволюционный процесс постепенного и достаточно длительного «выращивания» системы совместными усилиями разработчиков, ИТ-персонала и конечных пользователей, начиная с этапа анализа и формулирования требований. Результаты внедрения новой ИС могут быть заметными не сразу. Период непосредственного, практического внедрения системы, когда станет измеримым положительный эффект от ее использования, может продолжаться от полугода до двух и более лет. При этом всегда есть риск того, что реальные результаты внедрения будут значительно отличаться от ожидаемых.

3. Реальная, практическая отдача от инвестиций в компьютерные технологии, используемые в ИС, может быть получена только в результате совместной, командной работы врачей, менеджеров и ИТ-специалистов. И решающим здесь является «человеческий фактор». Результативность этой коллективной деятельности во многом зависит от четкого определения и измеримости целей, уровня взаимопонимания и сотрудничества участников, их положительной мотивации и взаимного доверия.

4. Проектирование ИС, помимо построения моделей потоков работ и потоков данных между субъекта-

ми – пользователями и ИТ-персоналом системы, должно включать также организационное проектирование и планирование мероприятий по стимулированию и развитию положительной мотивации пользователей к применению новых ИТ и их обучению. При этом необходимо исходить из того, что организационные изменения занимают гораздо больше времени и происходят более болезненно, чем технологические. Это обусловлено инертностью производственной культуры, важнейшей составляющей частью которой является информационная культура, поскольку ее носителями являются люди.

5. Эффект от внедрения компьютерных технологий не определен раз и навсегда. Он зависит от: психологической адаптации пользователей к возможностям ИТ; доступности и качества информационных ресурсов; наличия, функциональности, уровня освоения и умения практически применять программные средства в ходе решения задач. Это побуждает и мотивирует пользователя не только к разовой покупке и установке программного обеспечения и техники, но и к более или менее регулярному расширению объема применения компьютерных ИТ в профессиональной деятельности. Поэтому в программно-аппаратных средствах важны не только текущие, но и потенциальные, будущие возможности, которые характеризуются такими качествами, как модернизируемость, открытость, расширяемость, масштабируемость и переносимость (портируемость).

В заключение следует заметить, что проблема оценки и экспертизы программных продуктов, платформ, технических решений и проектов ИС пока еще не имеет общего решения и чрезвычайно актуальна как с точки зрения практических потребностей, так и в методологическом аспекте. В известной степени именно этим объясняется то, что значительная часть ИТ-проектов и программ информатизации оказываются не до конца реализованными, а затраченные средства нерационально израсходованными. Поэтому все вышесказанное следует рассматривать не как абсолютную истину, а скорее как «информацию к размышлению», приглашение к исследованию и обсуждению на страницах журнала.





**С.А.ГАСПАРЯН,**

профессор, заслуженный деятель науки РФ, академик Международной академии информатизации, президент Академии медицинской информатиологии, почетный заведующий кафедрой медицинской кибернетики и информатики Российского государственного медицинского университета, г.Москва

## ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ БОЛЬНИЧНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ.

### Часть 2

Начало см. в «ВиИТ», 2005, №5

#### АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ПОСТОЯННОГО ИНТЕНСИВНОГО НАБЛЮДЕНИЯ (АСПИН)

Отдельно следует остановиться на АРМ врача анестезиолога-реаниматолога, которые мы относим к виду автоматизированных систем постоянного интенсивного наблюдения (АСПИН), поскольку они представляют собой единую технологическую цепочку программно-аппаратных комплексов (ПАК), постоянно снимающих физиологическую информацию, характеризующую состояние пациента или пациентов, и компьютера (центральной станции), обеспечивающую динамический анализ информации по каждому пациенту, синдромальную диагностику состояния. Кроме того АРМ оценивает прогноз исходов и должен давать рекомендации по тактике ведения больного. К сожалению, до настоящего времени АСПИН, используемые на основе импортных ПАК, лишены интеллектуальных функций.

Вместе с тем в России имеются разработки систем АСПИН. Так, сотрудниками нашей кафедры в начале 80-х годов была разработана автоматизированная система постоянного интенсивного наблюдения «Компас-01», ориентированная на пациентов отделения интенсивной терапии кардио-пульмонологического профиля (мониторинг состояния систем кровообращения, дыхания, КЩС, газового состава крови), и внедрена в практику Московской клинической больницы № 57. Система обеспечивала динамический анализ ЭКГ, артериального давления, измеренного неинвазивным методом; давления в легочной артерии, в правом желудочке сердца, давления легочного капиллярного клина; ЦВД; трансторакальной импедансной реоплетизмограммы, капнограммы, оксиграммы, пневмотахограммы, реопневмограммы и др.

Система была разработана для микро-ЭВМ «Искра-226». Универсальность конфигурации программного и аппаратного обеспечения позволила использовать разработку в отделениях интенсивной терапии, реанимации, операционных (А.Г.Устинов, А.Г.Чучалин, С.А.Гаспарян, В.И.Пугачев, Г.М.Сахарова, Т.В.Зарубина, И.И.Потапова, С.В.Лешуков, Е.А.Лиморенко). Автоматизированная система постоянного интенсивного наблюдения «Компас-01» была сдана в эксплуатацию в 1986 г., а в 1987 г. награждена серебряной медалью ВДНХ.

© С.А.Гаспарян, 2005 г.

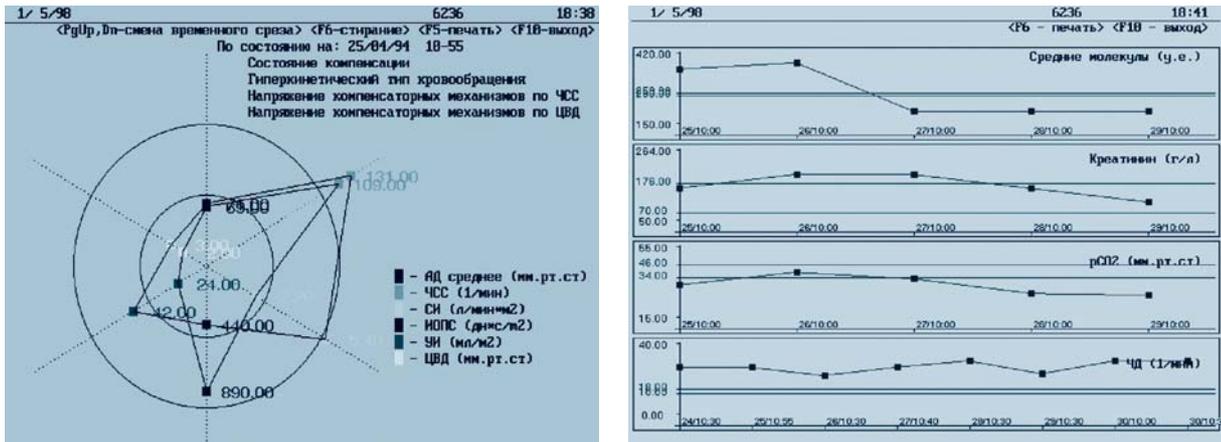


Рис. 2. Анализ состояния систем и параметров гомеостаза в ИАСПИН «ГАСТРОЭНТЕР»

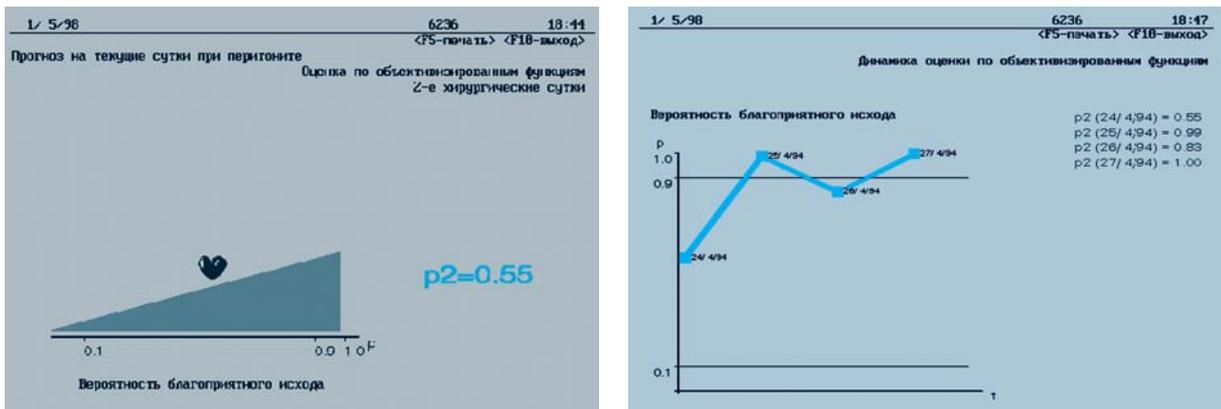


Рис. 3. Прогноз степени тяжести в ИАСПИН «ГАСТРОЭНТЕР»

В хирургической практике АРМ врача-реаниматолога представлен интегрированной системой постоянного интенсивного наблюдения за состоянием больных с острой абдоминальной патологией (ИАСПИН «Гаст-роэнтер»), созданной на базе клиники госпитальной хирургии РГМУ в ГКБ № 31 г.Москвы, предназначенной для длительного наблюдения за состоянием тяжелых больных в условиях отделения интенсивной терапии и реанимации (рис. 2).

Исследования, посвященные разлитому перитониту, проводились в нескольких направлениях:

прогнозирование исхода заболевания у данной категории больных; исследование электрической активности кишечника; контроль и коррекция центральной гемодинамики; поиск критериев оценки динамики респираторной функции у больных с перитонитом; управление состоянием больных перитонитом в раннем послеоперационном периоде.

На основе проведенного статистического анализа данных 159 больных с перитонитом построены две группы дискриминантных функций для получения прогноза исхода заболевания у больного с перито-





нитом и ежедневной оценки динамики состояния пациента (О.В.Гуртовая, Т.В.Зарубина).

Система обеспечивает построение синдромальных заключений по системам кровообращения, дыхания, кислотно-щелочного равновесия, а также анализ динамики основных параметров гомеостаза, позволяет объективно оценивать степень тяжести состояния больных с распространенными формами перитонита с помощью прогнозирования исхода заболевания и обеспечивает поддержку решений врача-реаниматолога (рис. 3) на всех этапах оказания больному медицинской помощи (С.А.Гаспарян, Т.В.Зарубина, С.С.Белоносов, Е.Г.Яковлева, И.В.Житарева, С.Е.Раузина, С.Л.Швырев).

«Интегральная автоматизированная система постоянного интенсивного наблюдения» получила высокую оценку по результатам проведения выставок в рамках VII Всероссийского симпозиума анестезиологов-реаниматологов (Санкт-Петербург, 2000) и «Медицина. Здоровье. Компьютер» на ВВЦ в 2000 г., награждена дипломом и медалями.

## РОЛЬ ФОРМАЛИЗОВАННОЙ ИСТОРИИ БОЛЕЗНИ

Общей фундаментальной проблемой для обеспечения интеллектуальных функций сопровождения лечебно-диагностического процесса, формирования заказов на обслуживание пациентов всеми подразделениями больницы, информационного обеспечения внутриведомственного и вневедомственного контроля качества медицинской помощи, статистического и экономического анализа, а также планирования деятельности всех структур стационара, формирования банка медицинской информации пролеченных пациентов является создание формализованной истории болезни. В ряде клинических НИИ такие проблемно-ориентированные истории болезни создавались (НИИ сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н.Бакулева, НИВЦ МНИИПидХ, НИИ нейрохирургии им. акад. Н.Н.Бурденко).

К сожалению, ни в одном проекте АСУ многопрофильной больницы до сих пор не реализовано

внедрение истории болезни, в которой бы кодировались все признаки, симптомы и синдромы, характеризующие состояние пациента. В действующих проектах, считающихся передовыми, предлагается формировать текстовые шаблоны описания состояния больного, соответствующие профилю отделения, и путем их редактирования на экране ПК заносить клинические данные конкретного пациента. В этом случае ЭВМ используется в роли библиотеки текстов, соединенных с печатающей машинкой, не пригодных для целей сортировки признакового поля и для использования клинической информации при реализации интеллектуальных функций, интересующих врача и исследователя.

В то же время эта проблема решается как в технологическом, так и в техническом плане. Минимизация времени ввода текстовой информации врачом может быть обеспечена ее прямым голосовым вводом в компьютер или аналогичным способом с помощью сотового телефона. После ввода информации в ПК должна реализовываться программа автоматического кодирования слов-понятий, относящихся к описанию состояния пациента, на основе встроенного тезауруса клинических признаков.

С фирмой «Авикомп-сервис» мы провели эксперимент с голосовым вводом медицинской информации в компьютер. Время «обучения» компьютера распознаванию персонифицированных характеристик голоса оператора составило 15 минут. После голосового ввода медицинской информации, выданный на экран и печать, текст имел одну цифровую ошибку на страницу. Данная технология решает сразу две задачи: автоматизированный ввод информации в ПК, минуя клавиатуру, и обеспечивает идентификацию автора введенного текста, на основе индивидуальных спектральных характеристик голоса врача, заменяющих электронную подпись.

Поскольку интеллектуальным ядром АРМ лечащего врача должна стать экспертная система, функционирующая в качестве виртуального консультанта на каждом цикле принятия решения, условием



формирования проблемно ориентированных историй болезни и базы данных является кодирование всех симптомов, синдромов, симптомокомплексов. Именно для этого нами разработан **кодифицированный медицинский терминологический справочник (структурированный справочник симптомов)**, который может служить основой для построения формализованных историй болезни, в дальнейшем – компьютеризированных.

Особенностью данного терминологического справочника является его универсальный характер: в нем собраны описания (термины) для обозначения всех органов и систем организма, в отличие от большинства разработанных формализованных историй болезни, которые предназначены для одной вполне определенной области медицины или даже группы заболеваний, и являются проблемно ориентированными. Данный подход обусловлен тем, что у больных, особенно немолодого возраста, нередко присутствует не одно заболевание, а несколько, и необходимо контролировать состояние всех органов и систем организма. Разработка полного терминологического справочника проводилась в соответствии с приказом Минздрава РСФСР. Кроме того, в ней участвовали специалисты из 16 НИИ и 12 кафедр медицинских институтов.

Структура справочника соответствует традиционной пропедевтической схеме истории болезни: «Паспортная часть», «Прием больного с указанием некоторых критических данных и требуемого постоянного лечения», «Жалобы», «История настоящего заболевания», «История жизни, включая гинекологический, аллергологический, радиологический, семейный анамнезы», «Общий осмотр», «Осмотр отдельных систем организма» и т.д. (С.А.Гаспарян, Е.Г.Довгань, Е.С.Пашкина, С.И.Чеснокова).

Реализация этих идей позволит с помощью стандартных методик создавать в широком масштабе экспертные системы, встраиваемые в АРМ врача, многократно увеличить производительность научных исследований по изучению этиологии, патогенеза, динамики течения заболеваний.

## РЕСУРСНЫЕ И СТАТИСТИКО-АНАЛИТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

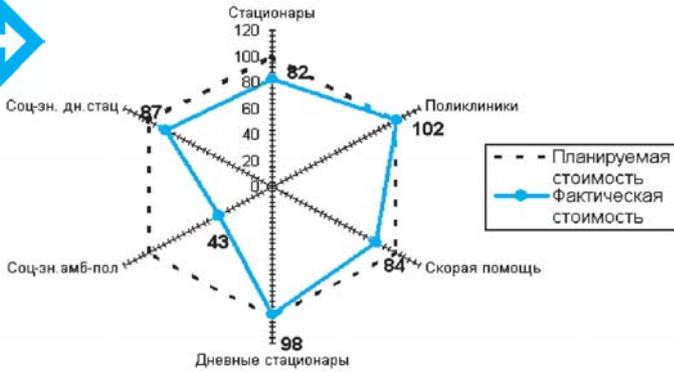
Независимо от уровня интеллектуализации АРМ врачей наличие больничной корпоративной сети должно обеспечивать персонифицированный учет всех видов медицинских услуг, что будет содействовать переходу от расчета за пролеченного пациента по профилю отделения и проведенным койко-дням к оценке и расчетам по совокупности персонифицированных затрат на пролеченного пациента.

Накопление в персонифицированном регистре стационара данных о реальной стоимости статистической совокупности больных с тем или иным диагнозом или их группы позволит формировать в автоматизированном режиме медико-экономические стандарты. Это означает возможность перехода к планированию потребных ресурсов при расчете стоимости программ госгарантий от ЛПУ и муниципалитетов до субъектов Российской Федерации в противовес существующему порядку расчета этих программ на основе коэффициентов Федерального ФОМС. В середине 80-х годов в ФРГ было внедрено 200 больничных систем на основе сетевой структуры для решения задачи персонифицированного учета затрат за пролеченного пациента.

В научном, проектном и организационном плане эта задача решена в России и отражается в многочисленных работах и докторской диссертации В.И.Калиниченко (2001 г.).

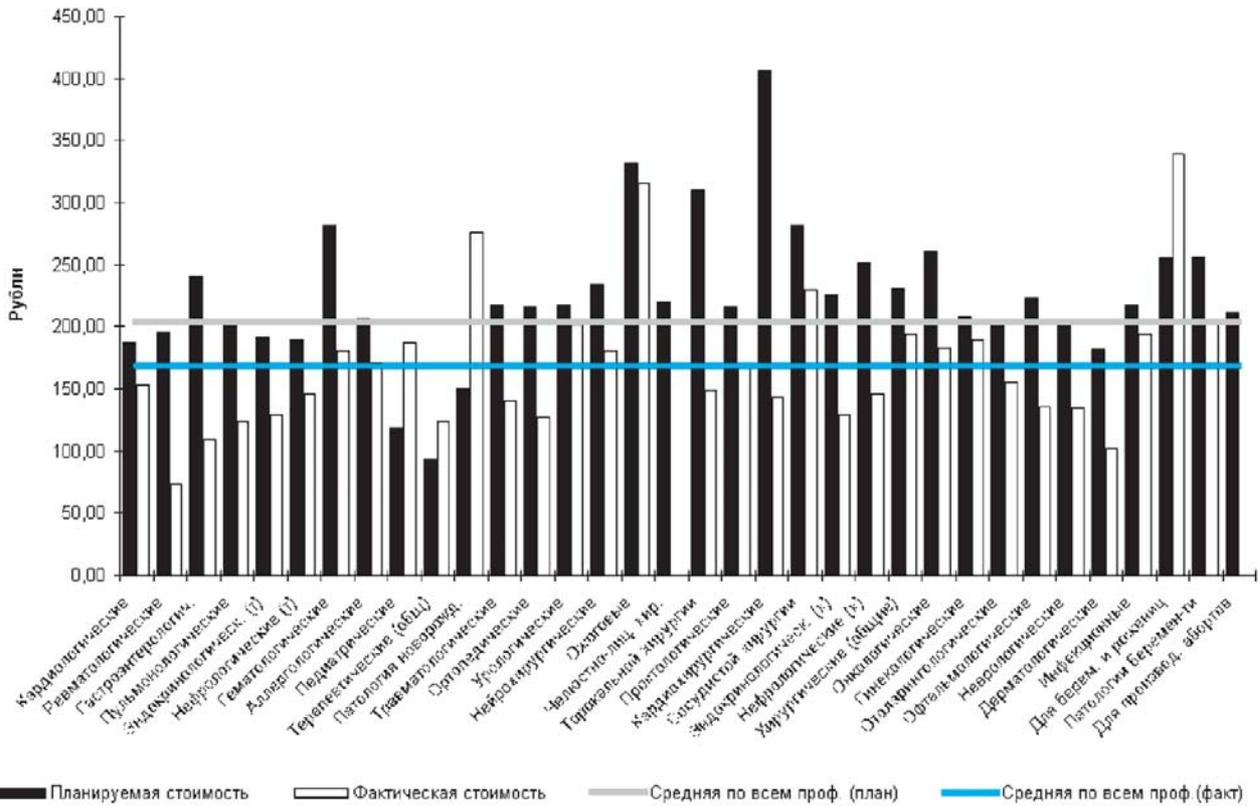
Проведенные нами расчеты реальных затрат на оказание медицинской помощи с использованием персонифицированной базы данных Юго-Западного административного округа г.Москвы (950 тыс. застрахованного населения) в 2000 году позволили выявить значимые расхождения между фактическими и плановыми (рассчитанными по методике ФФОМС) показателями (диаграммы 1, 2) стоимости одного койко-дня в хирургических отделениях стационаров, числа посещений поликлиник, стоимости единиц медицинского обслуживания и т.д. (С.А.Гаспарян, И.И.Потапова, С.Л.Швырев, 2004 г.).





**Диаграмма 1. Сопоставление планируемой и фактической стоимости единиц медицинского обслуживания в ЮЗАО (в %)**

Реализация сводного персонифицированного накопительного учета должна строиться на основе ежедневного учета оказанных медицинских услуг пациенту во всех подразделениях больницы, обобщаться и анализироваться в разрезе нозологических форм и профилей лечебных отделений стационара с выделением перечня диагностических и лечебных процедур, лекарственных средств, не предусмотренных медицинскими стандартами при имеющемся у больного диагнозе. Такой анализ позволяет одновременно отслеживать сроки пребывания больного на койке, объем работ парамедицинских (диагностических и лечебных) служб стационара и автоматизировать процедуру учета персонифицированных ошибок врачей при принятии решений.



**Диаграмма 2. Планируемая и фактическая средняя стоимость одного койко-дня госпитализации по профилю отделения**



Таблица 3

**Распределение врачебных ошибок,  
выявленных экспертизой КМП в стационаре  
(данные ГKB № 1, г. Тольятти)**

Наименование	%
В непосредственных исследованиях	31
Ошибки диагностики	14
В лечебной тактике	13
В назначении лабораторных исследований	36
Назначения инструментальных методов исследования	16
Назначении консультаций	9

Персонализированный анализ деятельности врачей отделений стационара, объединенный с механизмом дифференцированной оплаты труда по объему и качеству их работы, является действенным инструментом управления качеством медицинской помощи. Этот вопрос хорошо освещен в монографии В.А.Гройсмана «Современные технологии управления лечебно-профилактическими учреждениями» (2000 г.). Такой анализ предусматривает настройку системы учета и анализа врачебных ошибок (табл. 3). Реализация оценки качества стационарной помощи теснейшим образом связана с оценкой деятельности всех подразделений больницы на основе системы показателей, характеризующих их функциональное назначение.

Например, для приемного отделения: время сортировки, обоснованность отказов в госпитализации, расхождение диагнозов между приемным отделением и лечебным отделением. Для лечебного отделения: процент реализованных целей госпитализации, сформулированных при установлении клинического диагноза; расхождение диагнозов отделения с патологоанатомическими диагнозами; системный анализ врачебных ошибок на всех этапах принятия решений и т.д.

При проектировании новых версий АСУ «Больница» должен тщательно прорабатываться иерархически организованный список показателей деятельности врачей, лечебных отделений, вспомогательных подразделений и стационара в целом. Расчет этих показателей должен обеспечиваться информационной структурой истории болезни или картой

выбывшего из стационара, а также накопительным учетом отказов на обслуживание в его вспомогательных подразделениях.

Приведенный выше анализ еще раз подчеркивает тот факт, что реформа структурно-функциональной перестройки сети ЛПУ потребует системного реинжиниринга бизнес-процессов, охватывающих медико-технологические, ресурсно-финансовые, учетно-статистические и юридические аспекты управления функционированием ЛПУ в новых условиях.

## МЕРОПРИЯТИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ЛПУ

При проектировании АСУ лечебными учреждениями в настоящее время сложилась ситуация, которая характеризуется, с одной стороны, отсутствием знания о возможностях эффективного использования средств информатизации у заказчиков (руководство ЛПУ), а с другой, – отсутствием знания проблем управления и медицинских технологий у исполнителя (проектирующая компания). Случайный подбор специалистов, которые должны осуществлять постановку и осуществлять контроль за ее реализацией, не обеспечивает хорошего результата, тем более если этот специалист оплачивается разработчиком и не имеет решающего голоса среди «технарей».

С нашей точки зрения, гармонизация отношений заказчика и фирмы-исполнителя должна обеспечиваться на стадиях обследования и постановки с обязательным участием грамотного представителя заказчика, радеющего за интересы ЛПУ. В случае закупки готового для внедрения проекта такой специалист должен участвовать в его оценке и принятии решения о его приобретении. Таких специалистов мы готовим на отделении медицинской кибернетики РГМУ, и некоторые из них активно трудятся в фирмах-разработчиках, но не у заказчиков.

Считаем необходимым вводить в штатное расписание ЛПУ, желающего реализовывать проекты информатизации, должность врача-информациониста, способного консультировать руководителей ЛПУ,





участвовать в разработках, оценивая эффективность технологических решений разработчиков, представлять заказчика при проведении экспертизы проекта, организовывать со стороны заказчика мероприятия по обучению персонала, внедрению должностных инструкций на рабочих местах и, если требуется, возглавить группу (отдел) эксплуатации.

Вторым мероприятием, направленным на развитие и обеспечение качества информационных систем для ЛПУ, должно явиться восстановление этапной независимой экспертизы на стадиях реализации проекта.

Экспертный совет должен функционировать в рамках деятельности Ассоциации. Завершаться раз-

работка проекта должна его сертификацией уполномоченной организацией. Такой внутриотраслевой контроль качества проекта не является ущемлением прав заказчика и разработчика в их рыночных взаимоотношениях. В экономическом плане наиболее выгодным подходом является разработка типового проекта «АСУ больницы», который бы аккумулировал в себе передовые подходы системной реализации медико-технологических, финансово-экономических и управленческих задач, тем более, что в плане инструментально-технической реализации такого проекта уже есть продвинутые фирмы, проекты которых можно было бы использовать с предварительной доработкой.

## ЛИТЕРАТУРА



1. Белоносов С.С. Автоматизированный контроль состояния системы внешнего дыхания и центральной гемодинамики при функциональных исследованиях в условиях поликлиники: Автореферат дисс...к.м.н. – М., 1990.
2. Гаспарян С.А. Модель оптимизации диагностической сети больничной системы//Кибернетика и вычислительная техника. – Киев, 1976. – Вып. 33. – С. 62–69.
3. Гаспарян С.А., Довгань Е.Г., Пашкина Е.С., Чеснокова С.И. Терминологический справочник для формирования формализованных историй болезни/Справочник депонирован в ГЦНМБ Д-26224 от 05.05.1999. – М., 1999. – 157 с.
4. Гаспарян С.А., Довгань Е.Г., Пашкина Е.С., Чеснокова С.И. Терминологический справочник для формирования формализованных историй болезни/Математические методы в технике и технологиях ММТТ-2000//Сб. тр. 13 Междунар. научн. конф., 27–29 июня 2000 г. – С-Пб., 2000. – Т. 4. – С. 102–103.
5. Гаспарян С.А., Панов А.Г., Довгань Е.Г., Пашкина Е.С., Чеснокова С.И. Терминологический справочник для формирования формализованных историй болезни. Ч. 2/Справочник депонирован в ГЦНМБ Д-26446 от 03.04.2000. – М., 2000. – 60 с.
6. Гаспарян С.А., Потапова И.И., Швырев С.Л. Информационная система «МедГарант» для расчета стоимости Территориальной программы государственных гарантий обеспечения граждан РФ бесплатной медицинской помощью//Врач и информационные технологии. – 2004. – № 3. – С. 38–47.
7. Гельфанд И.Н. Математическое моделирование в радионуклидных исследованиях гемодинамики: Автореферат дисс...к.м.н. – М., 1985.
8. Гройсман В.А. Современные технологии управления лечебно-профилактическими учреждениями. – 2000.
9. Гублер Е.В. Угрозомерический закон патологии и его имитационное моделирование при врачебной деятельности и в медицинских консультативных автоматизированных системах//Республ. сб. науч. трудов «Моделирование в управлении здравоохранением». – М.: 2 МОЛГМИ им. Н.И.Пирогова, 1990. – С. 141–147.



10. Калиниченко В.И. Управление медицинской помощью с использованием интегрированных систем: Монография. – Краснодар: КубГУ, 2001. – 376 с.
11. Лачинян А.В. Метод микрохемомиографии (ММГ) в автоматизированной оценке нервно-мышечной системы у нейрохирургических больных: Автореферат дисс...к.б.н. – М., 1991.
12. Пирлик Г.П. Разработка системы контроля функционального состояния головного мозга больных с инсультами полушарной локализации на основе методов картирования и трехмерной локализации источников ЭЭГ: Автореферат дисс...к.м.н. – М., 2000. – 25 с.
13. Устинов А.Г., Николаиди Е.Н., Олесюк Л.Г. Математическая оценка тяжести состояния пациентов в составе АСПВР «ТАИС»/ Математические методы в технике и технологиях ММТТ-2000//Сб. тр. 13 Междунар. научн. конф., 27–29 июня 2000 г. – С-Пб., 2000. – Т.4. – С. 106–108.
14. Устинов А.Г., Олесюк Л.Г., Довгань Е.Г., Пашкина Е.С. Автоматизированная система поддержки решений врача-кардиолога стационара// Медицинская кибернетика в клинической практике. – М.: ГВКГ им. Н.Н. Бурденко, 1999. – С. 77–79.
15. Устинов А.Г., Ситарчук Е.А., Корневский Н.А. Автоматизированные медико-технологические системы (в 3-х частях). – Курск, 1995. – 305 с.
16. Федоров В.Ф. Разработка основ методики дифференциальной хронографии: Автореферат дисс...к.м.н. – М., 2001. – 24 с.
17. Хай Г.А. Принципы и методы выбора оптимальной тактики в абдоминальной хирургии при неопределенном диагнозе и прогнозе: Автореферат дисс...д.м.н. – Л., 1985. – 33 с.



## FDA ОДОБРИЛО ЭЛЕКТРОННЫЕ ИСТОРИИ БОЛЕЗНИ

Управление по контролю за пищевыми продуктами и лекарственными препаратами одобрило введение людям электронных микрочипов, содержащих данные о состоянии их здоровья, пишет Associated Press. Новая технология призвана ускорить получение медицинской помощи пациентами, между тем критики опасаются, что микрочипы могут быть использованы злоумышленниками для получения информации о частной жизни людей.

Крошечный микрочип (размером не больше рисового зерна) будет хранить данные о группе крови, аллергических реакциях и хронических заболеваниях, которыми страдает его владелец, а также о том, чем и от чего он лечился в прошлом. Микрочип вводят с помощью шприца, процедура занимает не более 20 минут и не оставляет на коже никаких следов. Когда же такие, «компьютеризированные», пациенты приходят к врачу, данные с микрочипа легко считываются сканером. По словам Дэвида Эллиса (David Ellis) из Детройтского медицинского центра, «подобная технология во многом облегчит жизнь тяжелобольным людям», в том числе страдающим такими недугами, как болезнь Альцгеймера, или вынужденным получать химиотерапию. Между тем есть опасения, что использование микрочипов сделает конфиденциальную информацию о людях доступной злоумышленникам. Для защиты от «взлома» микрочипы предполагается снабдить специальным кодом, чтобы посторонние не могли добраться до информации в момент ее считывания сканером.

В ближайшее время технология микрочипов обещает прийти и до нашей страны: российская компания RussGPS сообщила о своих планах в течение пяти лет приобрести более 50 тысяч электронных устройств VeriChip. Как отметил генеральный директор RussGPS Владимир Дробовцев, сейчас компания занята сертификацией устройства.

FDA Approves Use of Chip in Patients - AP 



**А.Г.УСТИНОВ,**

д.м.н., профессор кафедры медицинской кибернетики и информатики Российского государственного медицинского университета, г.Москва

## ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ МЕДИКО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ, ОРИЕНТИРОВАННАЯ НА ВРАЧА

**О**бъем профессиональных знаний, необходимых для успешной практической деятельности врача, всегда был значителен. И если еще в начале прошлого века овладение всей необходимой информацией было хотя и сложной, но осуществимой задачей, то в настоящее время ситуация изменилась. Объем медицинских знаний увеличился во много раз и продолжает постоянно расти. Приемлемый еще несколько десятилетий назад способ преодоления недостатка новых знаний путем постоянного использования справочной литературы и изучения периодических изданий исчерпал свои возможности.

Сократить возможное отставание практических врачей от современного уровня медицинской науки и практики здравоохранения возможно путем переработки увеличивающегося потока сведений в информационный продукт, пригодный для массового использования практическими врачами.

Информационный продукт нового поколения представляется как компьютерная система (АРМ), предлагающая те или иные научно обоснованные врачебные решения в зависимости от особенностей клинической ситуации, складывающейся на каждом конкретном этапе ведения больного. Такая система, выступающая в качестве полноправного участника медицинского технологического процесса, в состоянии обеспечить недостижимое для обычных клинических рекомендаций сочетание широты охвата решаемых проблем и детальности их проработки.

Можно предположить, что эффективная работа в этом направлении возможна только на основе универсальной методологии, объединяющей все аспекты процесса создания медико-технологической компьютерной системы, начиная **от принципов организации деятельности привлекаемых специалистов** и заканчивая рекомендациями по формированию экранных форм, обслуживающих общение врача-пользователя с готовой системой. Центральное место в такой методологии должны занимать принципы и конкретные способы приведения имеющихся медицинских знаний к формализованному виду.

Технология разработки компьютерной системы состоит из следующих элементов:

- ♦ создание информационной модели системы, отражающей состав участников разработки, выполняемые ими функции, методики решения отдельных задач и формирования информационной системы в целом;



- ♦ методика структуризации и формализации различных типов медицинских знаний, обеспечивающих возможность их алгоритмизированного содержательного анализа;

- ♦ способы структуризации и формализации процедурных медицинских знаний, позволяющие на любом этапе ведения пациента автоматически получать рекомендации по постановке развернутого клинического диагноза, определению программы дальнейшего обследования, назначению терапии.

Предложенная методика структуризации и формализации медицинских данных и знаний должна позволить **врачам самостоятельно** разрабатывать информационное обеспечение, ориентированное на компьютерное ведение утвержденной медицинской документации, включающее оперативную интеллектуальную поддержку деятельности **врача-пользователя** на уровне автоматического формирования рекомендаций по принятию всех основных типов решений (сбор информации, диагностика, программа обследования, назначение терапии).

В деятельности врача при выполнении медицинского технологического процесса можно выделить следующие элементы, связанные с работой с медицинской информацией:

- ♦ фиксация данных, полученных в процессе опроса, объективного и инструментального исследования больного;
- ♦ формулировка диагноза;
- ♦ выбор необходимых параклинических исследований;
- ♦ определение схемы леченых мероприятий;
- ♦ формирование тактических решений (о выписке, переводе);
- ♦ ведение медицинской документации.

Для органичного внедрения в лечебно-диагностический процесс (ЛДП) компьютерная система, во-первых, должна поддерживать все эти элементы одновременно и, во-вторых, в полной мере отражать современные достижения медицинской науки, что сможет только система, в которой степень автоматизации поддерживаемых функций доведена до уровня автоматического формирования рекомендаций по принятию решений.

## ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Организацию процесса разработки информационного обеспечения АРМ рекомендуется осуществлять в соответствии с перечнем требований:

- ♦ ориентация на формализацию общедоступных медицинских знаний, изложенных в разного рода специальной литературе (учебники, тематические монографии, публикации о результатах научных исследований, клинические рекомендации и стандарты оказания медицинской помощи, распространяемые органами управления здравоохранением) в их традиционном виде.

Преимуществом такого подхода являются, во-первых, **минимизация влияния субъективных факторов**, а именно, исходных знаний разработчика и их структуризации в его сознании, на конечный результат деятельности и; во-вторых, **выполнение требования о научной обоснованности знаний**, предлагаемых конечным пользователям;

- ♦ разрабатываемое информационное обеспечение должно быть нозологически ориентированным;
- ♦ лицом, приводящим преобразование знаний к формализованному виду, должен быть **квалифицированный врач**, владеющий методами поиска источников информации и ее критического осмысления;
- ♦ содержание проблем, стоящих перед **врачом-разработчиком** информационного обеспечения, должно соответствовать уровню и содержанию задач, решаемых им в ходе своей профессиональной деятельности.

Работа по созданию нозологически ориентированного информационного обеспечения АРМа распределяется между независимыми **врачами-разработчиками**, каждый из которых занимается отдельным заболеванием или ограниченной группой сходных нозологических форм.

Каждая отдельная разработка осуществляется под наблюдением **врача-администратора** проекта. Задача врача-администратора – контроль за входящими в состав информационного обеспечения общемедицински-





ми знаниями. К таковым относятся, например, классификации болезней, методов исследований, лекарственных средств, физических и активных методов лечения и другая подобная информация.

Функцией администратора является также формирование так называемых системных справочников, в которые включаются однотипные фрагменты вопросников, описания лабораторных и инструментальных тестов, бланки исследований, характеристики медикаментов и т.п., которые используются при описании различных заболеваний.

### СОСТАВ РАЗРАБОТКИ

В процессе разработки формируются следующие элементы информационного обеспечения:

- ♦ структуры развернутых клинических диагнозов для всех входящих в разработку нозологических форм;
- ♦ формализованный вопросник, поддерживающий сбор информации на первом и втором этапах диагностического поиска;
- ♦ описания лабораторных и инструментальных методов исследований, использование которых может потребоваться при ведении пациентов с рассматриваемыми нозологиями;
- ♦ перечень консультаций врачей-специалистов;
- ♦ вспомогательные сообщения, поясняющие конечному пользователю смысл тех или иных вопросов, используемых при сборе информации;
- ♦ описание медикаментов и немедикаментозных методов лечения, которые могут потребоваться при лечении пациентов данного профиля;
- ♦ диагностические знания, устанавливающие связи между первичной информацией и вероятностью наличия рассматриваемых заболеваний;
- ♦ знания, позволяющие на любом этапе лечебно-диагностического процесса сформировать наиболее целесообразный план обследования пациента;
- ♦ знания, позволяющие выбрать оптимальную схему лечения в каждом конкретном клиническом случае;
- ♦ знания, лежащие в основе возможных тактических решений.

В результате информационное обеспечение готовой системы, лежащее в основе информационной и интел-

лектуальной поддержки врачебной деятельности, представляет собой набор отдельных, сохраняющих определенную независимость, блоков, каждый из которых обслуживает лечебно-диагностический процесс для той или иной группы заболеваний.

### ФОРМИРОВАНИЕ ВОПРОСНИКОВ ДЛЯ СБОРА ПЕРВИЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Сбор первичной информации, лежащей в основе принятия всех типов врачебных решений, является начальным этапом лечебно-диагностического процесса. Задача формирования вопросников состоит в том, чтобы обеспечить наличие всех необходимых данных в формализованном, пригодном для автоматического анализа виде. Поскольку особенностью медицины как отрасли знаний является очень большое количество исходных данных, ключевое значение имеет оптимизация процесса сбора информации.

Вопросы, являющиеся исходными для всех видов решений, целесообразно сгруппировать по источникам информации, образовав, во-первых, вопросник, ориентированный на лечащего врача; во-вторых, вопросники для консультирующего пациента врачей-специалистов, в-третьих, бланки-вопросники для регистрации результатов лабораторных и инструментальных методов исследования и, в-четвертых, протоколы, описывающие так называемые физические и активные методы лечения (операции, лечебные процедуры и т.п.).

Для унификации построения вопросников рекомендуется придерживаться определенной методики:

- ♦ последовательность расположения вопросов для лечащего врача и врачей-консультантов должна соответствовать традиционной последовательности опроса и осмотра пациента;
- ♦ последовательность вопросов, формирующих бланки для регистрации результатов параклинических исследований, должна соответствовать формам бланков, используемым на практике;
- ♦ последовательность вопросов для описания инструментальных методов исследования, физических и активных методов лечения должна определяться соответствующими протоколами;



♦ сведения о качественных признаках должны быть представлены высказываниями в утвердительной форме;

♦ сведения о количественных признаках вписываются в виде числа в заготовку, представляющую собой утвердительное предложение.

Вопросник следует строить как древовидную ветвящуюся структуру. Наряду с безусловно задающимися вопросами, в его состав входят вопросы, которые включаются в диалог только в случае тех или иных ответов на предшествующие вопросы.

Каждый вопрос может быть охарактеризован рядом дополнительных данных, определяющих особенности его использования при вовлечении в диалог с врачом-пользователем, и может снабжаться комментарием-подсказкой, способствующим однозначности заполнения вопросника.

Врач-разработчик создает только тот фрагмент вопросника, который имеет непосредственное отношение к рассматриваемой нозологической форме.

## ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ВЫРАБОТКИ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ДИАГНОСТИЧЕСКИМ РЕШЕНИЯМ

Необходимым условием эффективной работы **диагностических** алгоритмов является учет при их построении особенностей осуществления диагностического процесса в реальной клинической практике.

Рекомендуемая **методика построения диагностических алгоритмов** позволяет проверять выдвинутые диагностические гипотезы при любом количестве накопленной к моменту анализа информации.

Для оценки степени уверенности диагностических заключений рекомендуется использовать 3 степени для правил, устанавливающих наличие диагностической характеристики: «точно»,

### Бронхиальная астма

- 1: Классификация по МКБ
  - 1.1: неуточненная /J45.9 /
  - 1.2: с преобладанием аллергического компонента /J45.0 /
  - 1.3: неаллергическая /J45.1 /
  - 1.4: смешанная /J45.8 /
- 2: По патогенетическому
  - ≡ 2.1: атопическая
  - 2.2: инфекционно-зависимая
  - ...
- 3: Тяжесть течения
  - ≡ 3.1: степень
    - ∇ 3.1.1: легкая интермиттирующая (1 степень)
    - 3.1.2: легкая персистирующая (2 степень)
    - 3.1.3: умеренная персистирующая (3 степень)
    - 3.1.4: тяжелая персистирующая (4 степень)
- 4: Фаза
  - 4.1: Обострение
    - ≡ 4.1.1.: по тяжести
      - ∇ 4.1.1.1: легкое
      - 4.1.1.2: умеренно-тяжелое
      - 4.1.1.3: тяжелое
    - 4.1.2: по динамике
      - 4.1.2.1: стихающее
  - 4.2: Ремиссия

**Рис. 1. Фрагмент структуры развернутого клинического диагноза «Бронхиальная астма»**

«нельзя исключить» и «можно заподозрить», и для правил, устанавливающих ее отсутствие, – «исключается» и «маловероятно».

Процесс построения диагностического алгоритма представляет собой определенную последовательность действий, позволяющую добиться изолированного анализа каждого отдельного признака с точки зрения диагностического понятия, в логическое обоснование которого он входит. Краткое описание этапов разработки алгоритма следующее.

На первом этапе определяются разделы, включаемые в формулировку развернутого клинического диагноза, и варианты представления сведений, относящихся к каждому разделу. Развернутый клинический диагноз представляется в виде древовидной структуры, приведенной на рис. 1.

На втором этапе строится иерархическая древовидная структура, отражающая взаиморасположение и связь всех понятий, анализ которых может потребоваться для постановки нозологического диагноза. Ее «корнем» является наименование нозологической формы, а конечными элементами – признаки болезни.





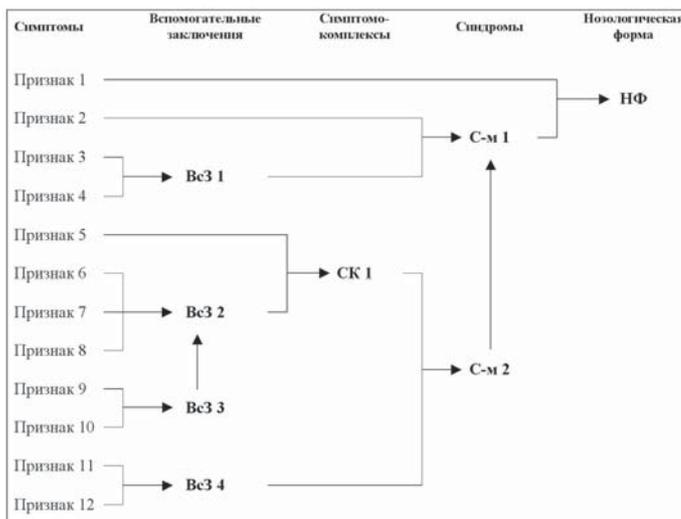
Построение такой структуры ведется послойно. Сначала в нее включаются все признаки, связанные с данным заболеванием. В качестве таких признаков могут приводиться не только первичные данные, но и некоторые комплексные диагностические характеристики (синдромы или симптомокомплексы). Каждая такая характеристика требует дальнейшей расшифровки, которая проводится до уровня элементарных сведений, выявляемых при распросе и осмотре пациента, а также при проведении лабораторных и инструментальных исследований (рис. 2).

На третьем этапе выделяются те элементарные и комплексные характеристики, непосредственно связанные с рассматриваемым заключением, которые сами по себе или совместно являются достаточным основанием для постановки точного диагноза, то есть специфические признаки болезни.

Каждый патогномичный признак (синдром, симптомокомплекс) является основанием для формирования отдельного точного правила. В случае, если достаточным основанием для постановки точного диагноза является определенная комбинация характеристик, соответствующее точное правило должно описывать взаимосвязь этих характеристик с использованием логического оператора «И».

Сокращение количества признаков, входящих в точное правило, уменьшает степень уверенности в проверяемой диагностической гипотезе. Поэтому следующим этапом разработки диагностических правил является анализ возможных редуцированных сочетаний признаков, входящих в точное правило, с целью установления степени уверенности в итоговом заключении для каждого из возможных сочетаний.

Наличие признаков, на которых основывается точное правило, не всегда может быть надежно установлено. Поэтому на следующем, пятом этапе рекомендуется провести редуцию точных правил в соответствии со степенью уверенности в исходных данных.



**Рис. 2. Иерархическая структура, отражающая взаимосвязь между первичными и комплексными признаками, которые позволяют установить диагноз**

Разрабатываются также правила для анализа первичных признаков и комплексных характеристик, недостаточно специфичных и в связи с этим не входящих в точные правила.

После разработки правил, связанных с нозологическим диагнозом, аналогичным способом должны быть разработаны правила для всех комплексных характеристик, входящих в диагностические правила.

На шестом этапе отсутствие всех специфических признаков болезни позволяет сформировать правило исключения предполагаемого заболевания, которое имеет наивысший приоритет по отношению ко всем другим диагностическим правилам.

## ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО НАЗНАЧЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ МЕТОДОВ

В рамках каждой нозологической формы известны различные типы решений, базирующиеся на анализе результатов параклинических исследований и консультаций врачей-специалистов:



Исследования, назначаемые для поддержки перечисленных решений, можно охарактеризовать как исследования, назначаемые ПО клиническим ПОКАЗАНИЯМ.

На определенных этапах медицинского технологического процесса набор исследований, назначаемых по показаниям, может дополняться тестами вступительного скрининга и тестами, определяемыми стандартами обследования для конкретных болезней.

Решения о составе планируемых исследований принимаются на основании анализа имеющейся к моменту принятия решения информации о пациенте.

Для каждого типа решений (клинической цели) может потребоваться разработка отдельного фрагмента подсистемы управления назначением параклинических исследований.

Назначение параклинических исследований представляет собой многошаговую процедуру, основанную на анализе текущей ситуации с больным, осуществляемом при каждом осмотре пациента лечащим врачом.

Исходным этапом разработки информационного обеспечения для формирования рекомендаций является формализованное описание параклинических методов, применяемых при рассматриваемой нозологической форме. Описание каждого единичного (характеризующегося возможностью независимого назначения) исследования, помимо его наименования, должно включать:

- ♦ индивидуальный номер-идентификатор исследования;
- ♦ перечень методов, используемых при его проведении;
- ♦ возможные варианты условий проведения;
- ♦ возможные подготовительные процедуры, допустимые субстраты;
- ♦ абсолютные и относительные противопоказания; характеристики пациента, требующие внимания лечащего врача при проведении исследования;

```

≡ 1: [+] Исследование для постановки клинического диагноза
  ≡ 1.1: [+] Исследования для установления синдромов
    ≡ 1.1.1: [-] Общий анализ крови
      1.1.2: [-] Микроскопическое исследование мокроты
    1.2: [+] Исследования для установления элементов
          диагноза
      ≡ 1.2.1: [-] Исследование ФВД
        1.2.2: [-] ...
  
```

**Рис. 3. Фрагмент «дерева назначения исследований»**

♦ дополнительную справочную информацию в свободном формате;

♦ вопросы, входящие в бланк данного исследования.

Вторым этапом разработки информационного обеспечения является построение древовидной иерархической структуры, отражающей последовательность логических шагов, реализующих решение задачи о выборе оптимального для каждого отдельно взятого этапа ведения пациента набора обследований. Такая структура, далее называемая «деревом исследований», разрабатывается для каждой нозологической формы.

В качестве элементов «дерева исследований» могут использоваться понятия следующих типов:

- ♦ цель исследований;
- ♦ наименование исследования/консультации;
- ♦ методы проведения исследования;
- ♦ субстраты;
- ♦ условия проведения;
- ♦ подготовительные процедуры;
- ♦ признак срочности (cito!).

В разработку рекомендуется включать описание всех исследований, которые могут когда-либо понадобиться при ведении пациента с описываемым заболеванием.

На первом уровне «дерева» располагается перечень возможных целей. Далее для каждой цели формируется древовидная структура, поэтапно отражающая все допустимые варианты ее реализации: от исследований к сопровождающим их параметрам.

Формирование управляющей информации для получения списка индивидуальных рекомендаций для каждого конкретного клинического случая и этапа лечебно-диагностического процесса завершает формирование «дерева исследований». Фрагмент «дерева назначения исследований» приведен на рис. 3.





≡ 1: [+] Медикаментозное лечение
≡ 1.1: [+] Бронхорасширяющие средства
≡ 1.1.1: [+] Адреномиметики
- 1.1.1.1: [00] Salbutamol
1.1.1.1.1: [00] ингаляция
- 1.1.1.1.1.1: [00] 4 раза в день по 20 мг
1.1.1.1.1.2: [00] 3 раза в день по 20 мг
1.1.1.1.2: [01] per os
- 1.1.1.1.2.1: [00] 4 раза в день таблетки по 2 мг
1.1.1.1.2.2: [00] 3 раза в день таблетки по 2 мг
...
1.1.2: [+] Холинолитики
...

**Рис. 4. Фрагмент «дерева назначения терапии»**

На завершающем этапе формируются правила, управляющие отдельными элементами «дерева исследований» в соответствии с имеющимися данными о состоянии пациента и параметрах лечебно-диагностического процесса. Рекомендуется разрабатывать правила двух типов – показаний к назначению и противопоказаний к назначению. Условия правил представляют собой описание клинических ситуаций. С каждым элементом «дерева исследований» может быть связано произвольное количество правил обоих типов.

## ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО НАЗНАЧЕНИЮ МЕДИКАМЕНТОЗНОЙ И НЕМЕДИКАМЕНТОЗНОЙ ТЕРАПИИ

Назначение лечения производится на основе информации, заложенной в разрабатываемом для каждой нозологии «дерева терапии», имеющем иерархическую структуру.

В качестве элементов «дерева терапии» могут выступать следующие понятия:

- ♦ режим;
- ♦ диета;
- ♦ направление терапии;
- ♦ фармакологическая группа;
- ♦ препарат;
- ♦ способ введения;
- ♦ лекарственная форма;
- ♦ схема введения/применения;
- ♦ немедикаментозный метод лечения.

«Дерево лечения» должно содержать суммарное описание всех возможных при данном заболевании вариантов лечебного воздействия. Как правило, на первом уровне располагается перечень возможных направлений терапии. Далее для каждого направления формируется древовидная структура, поэтапно отражающая все допустимые пути его реализации. В случае медикаментозного лечения этапами могут быть выбор фармакологической группы, далее – конкретного препарата, способа введения и, наконец, схемы введения. Однако такое строение «дерева лечения» не обязательно. Допускаются различные варианты описания терапии вплоть до задания на первом уровне жесткого списка рекомендуемых препаратов. В целом можно сказать, что структура «дерева лечения» должна соответствовать структуре имеющихся знаний о лечении данного заболевания.

«Дерево терапии» дополняется управляющей информацией, служащей основой для автоматического формирования индивидуальных рекомендаций в каждом конкретном клиническом случае. Фрагмент «дерева назначения терапии» приведен на рис. 4.

Предусматриваются 3 типа управляющей информации.

- ♦ переключатели, определяющие допустимое количество одновременно активируемых элементов на каждом уровне;
  - ♦ «безусловное назначение» (совокупность указателей, определяющих влияние на выбор лечения сведений, не относящихся к конкретной клинической ситуации, например, данных о преимуществах тех или иных лекарственных средств);
  - ♦ правила, управляющие отдельными элементами «дерева терапии» в соответствии с имеющимися данными о состоянии пациента и параметрах лечебно-диагностического процесса.
- Предусматриваются 3 типа правил:
- ♦ правила, определяющие показания к назначению того или иного элемента лечения;



- ♦ правила, определяющие противопоказания к назначению лечения;

- ♦ правила коррекции осложнений, выявленных при лечении данным элементом.

Для каждого препарата, указанного в «дереве терапии», должно быть указано:

- ♦ наименование;
- ♦ место в фармакологической классификации;
- ♦ список синонимов;
- ♦ возможные лекарственные формы;
- ♦ возможные способы введения;
- ♦ разовые, суточные и курсовые дозировки (минимальные, максимальные, среднетерапевтические, максимально допустимые);
- ♦ описания применяемых курсов;
- ♦ характер взаимодействия с другими препаратами;
- ♦ абсолютные и относительные противопоказания к применению;
- ♦ варианты комментариев, которыми может сопровождаться назначение.

Каждый врач-разработчик указывает только те лекарственные формы, способы введения и дозировки, ко-

торые непосредственно используются при лечении рассматриваемого заболевания.

Изложенная методика структуризации и формализации медицинских данных и знаний позволяет **врачам-разработчикам** создавать компьютерные системы, обеспечивающие полноту информатизации лечебно-диагностического процесса в сочетании с высоким уровнем информационной и интеллектуальной поддержки деятельности врачей различного профиля.

Ведение больных с помощью АРМ, разработанных с применением предлагаемой технологии, позволяет:

- ♦ повысить качество медицинской помощи в лечебных учреждениях общей практики путем поддержки врачебных решений на основе современных достижений в области медицины;
- ♦ интенсифицировать деятельность врача за счет отказа от ведения бумажной документации;
- ♦ накапливать большие объемы качественно формализованных клинических данных, которые в дальнейшем могут служить основой научных исследований и статистического анализа лечебно-диагностического процесса.

## ЛИТЕРАТУРА



1. Устинов А.Г., Ситарчук Е.А., Корневский Н.А. Автоматизированные медико-технологические системы. Монография/Под ред. А.Г.Устинова. – Курск. гос. техн. ун-т, 1995. – Ч.1 – 128 с., Ч.2 – 139 с., Ч.3 – 104 с.



## Софт для восстановления поврежденных файлов

**К**омпания «Кварта Технологии», системный интегратор и поставщик ПО нескольких десятков весьма известных производителей, подписала дистрибьюторское соглашение с фирмой Recoveronix на право продвижения ее продуктов на территории России и Украины.

Речь идет о решениях, предлагаемых под торговой маркой OfficeRecovery и предназначенных для восстановления поврежденных файлов с документами, почтовыми сообщениями, базами данных и т. д., а также для извлечения данных с жестких дисков и дискет, на которых появились дефектные блоки. Партнеры уверены в динамично растущем спросе на такого рода ПО и смело смотрят на долгосрочные перспективы взаимовыгодного сотрудничества.

Источник: PCWeek.ru 



**А.В.ГУСЕВ,**

к.т.н., ст.инженер-программист ОАО «Кондопога»

**А.Г.ДМИТРИЕВ,**

инженер-программист ОАО «Кондопога»

**С.И.ТИХОНОВ,**

инженер-программист ОАО «Кондопога»

**И.П.ДУДАНОВ,**

член.-корр. РАМН, д.м.н., проф., директор КНМЦ СЗО РАМН,

Карелия, г.Кондопога

## КОМПОНЕНТНЫЙ ПОДХОД В РАЗРАБОТКЕ ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО МОДУЛЯ КОМПЛЕКСНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

**В** современной системе здравоохранения РФ применяются различные способы финансирования оказанной медицинской помощи населению. Если в недалеком прошлом ключевую позицию занимала бюджетная форма, то сейчас она уступила место финансированию в объемах обязательного медицинского страхования (ОМС) и добровольного страхования (ДМС). Помимо этого, широко применяются схемы оказания платных медицинских услуг и оказания услуг по договорам (как с физическими, так и с юридическими лицами).

В условиях множественности форм финансирования лечебно-профилактическим учреждениям приходится сталкиваться с достаточно большими объемами информации. Вследствие этого, автоматизированная поддержка финансово-экономической деятельности ЛПУ с каждым годом приобретает все большую актуальность. Применение автоматизированных систем позволяет не только оптимизировать работу финансово-экономических подразделений (планово-экономических отделов, бухгалтерии), но и всего ЛПУ в целом [8].

Отметим то, что в последнее время в ряде регионов территориальный фонд обязательного медицинского страхования (ТФОМС) требует осуществлять информационный обмен между участниками ОМС (ЛПУ и страховщиками) в автоматизированном варианте [3]. При этом он определяет форматы файлов и порядок обмена данными. Связано это с тем, что для территориальных фондов ОМС разработаны информационные системы, в полной мере позволяющие осуществлять контроль документооборота в системе ОМС [2]. Таким образом, автоматизация финансово-экономической деятельности ЛПУ

© А.В.Гусев, А.Г.Дмитриев, 2005 г.

© С.И.Тихонов, И.П.Дуданов, 2005 г.



в рамках комплексной МИС приобретает уже статус обязательного требования [5, 8, 9].

## ОСОБЕННОСТИ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

Самый простой способ финансирования ЛПУ применяется в частной системе здравоохранения, где медицинская услуга рассматривается как обыкновенный товар (услуга), поэтому все взаимоотношения вида врач–пациент сводятся, как правило, к взаимоотношениям продавец (производитель услуг) – покупатель.

Наиболее сложный способ и в то же время наиболее распространенный – финансирование оказанной медицинской помощи в системе медицинского страхования. Общеизвестно, что, согласно Закону о медицинском страховании граждан в Российской Федерации (от 28.06.1991 №1499-1 и ред. от 02.04.1993 №4741-1), действуют два вида медицинского страхования: ДМС и ОМС. По числу застрахованных второй тип медицинского страхования преобладает над первым, так как он, согласно тому же Закону, имеет всеобщий характер.

В качестве субъектов медицинского страхования Закон выделяет гражданина (застрахованного), страхователя, страховую медицинскую организацию (страховщика, сокращенно СМО ОМС/ДМС), медицинское учреждение, а в качестве объекта – страховой риск, связанный с затратами на оказание медицинской помощи при возникновении страхового случая.

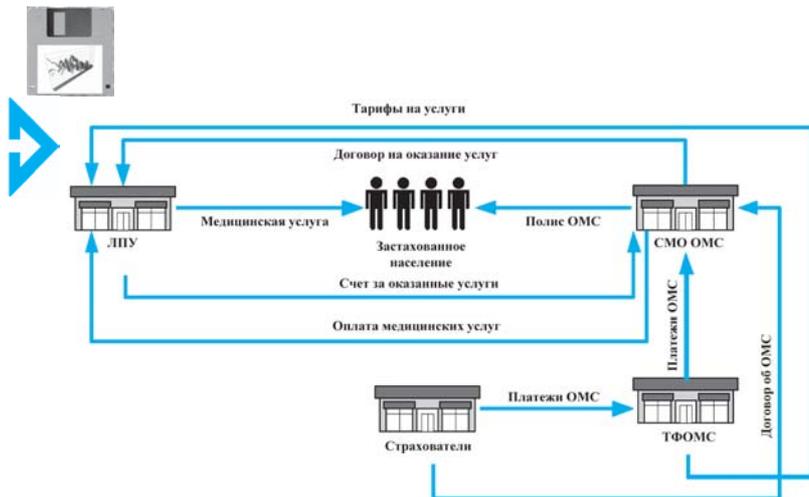
Ключевую роль в системе медицинского страхования играют страховые организации. Согласно действующему законодательству, СМО не являются компонентами системы здравоохранения. Они выполняют функции независимых посредников между покупателями услуг (застрахованными гражданами) и производителями услуг (медицинскими учреждениями). Именно страховщики оплачивают оказываемые медицинским учреждением услуги в рамках территориальных программ ОМС или договоров ДМС.

При заключении страхователем договора со страховщиком об обязательном или добровольном медицинском страховании застрахованным лицам выдается полис ОМС/ДМС, на основании которого застрахованные могут получить медицинскую помощь в ЛПУ. Медицинская помощь в рамках ДМС всегда оказывается на основании полиса, а в рамках ОМС наличие полиса не является обязательным. Например, при отсутствии полиса ОМС у граждан, застрахованных вне территории, на которой находится ЛПУ, медицинская помощь оказывается на основании паспорта. Амбулаторно-поликлинический прием осуществляется только на основании полиса ОМС вне зависимости от территории субъекта РФ, на которой он выдан, и территории проживания. Скорая и неотложная медицинская помощь оказывается всем без исключения гражданам РФ всеми ЛПУ за счет средств бюджетов всех уровней, при этом наличие полиса или паспорта не является обязательным.

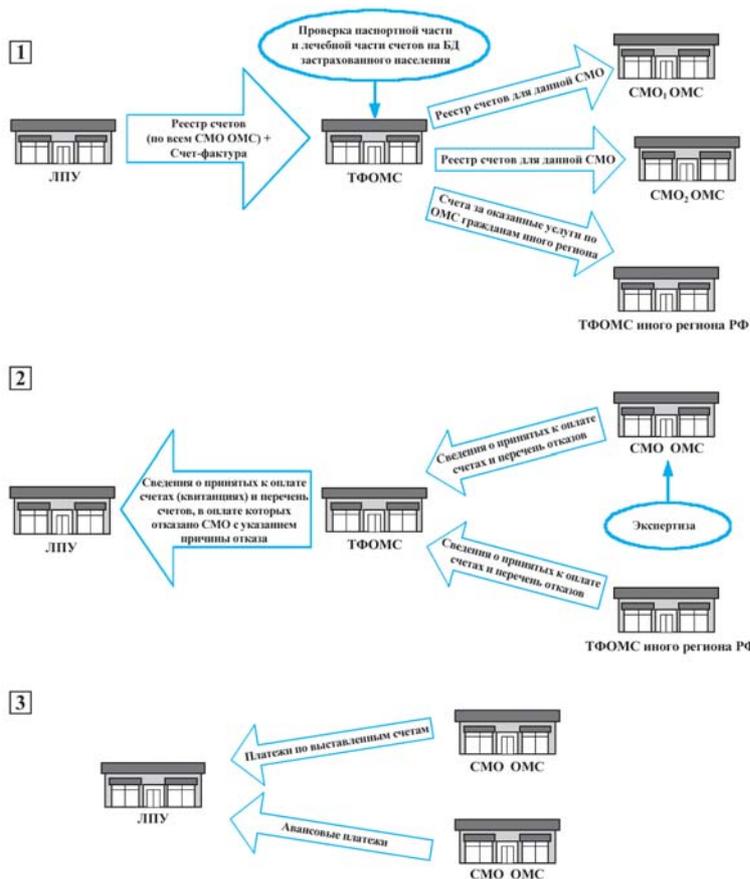
Отношения между ЛПУ и СМО определяются заключенным договором. Имеются различия при определении перечня оказываемых медицинских услуг и тарифов на них в ОМС и ДМС. Перечень услуг, которые могут быть оказаны в ЛПУ в рамках ОМС, устанавливаются ТФОМС, а тарифы определяются тарифным соглашением, утверждаемым специальной комиссией, в состав которой, помимо представителей ТФОМС, входят страховщики, представители органов власти, представители профессиональных медицинских организаций. При ДМС перечень медицинских услуг и тарифы на них определяются договорами, заключаемыми между страхователем и страховщиком, страховщиком и ЛПУ.

Существенным отличием системы ОМС от ДМС является то, что в ней присутствует такой компонент, как территориальный фонд (рис. 1). Именно он финансирует страховщиков ОМС. Ему, как и страховщикам ОМС/ДМС, необходимо иметь





**Рис. 1. Взаимосвязь компонентов ОМС**



**Рис. 2. Схема расчетов между ЛПУ и СМО в системе ОМС Воронежской области**

детализированные данные обо всех оказанных услугах (кому оказана услуга – информация о пациенте, включая данные о медицинском полисе, какая услуга оказана, дата оказания услуги, стоимость лечения и т.д.).

Необходимо отметить, что в системе ОМС учет услуг ведется по законченному случаю, поэтому для ТФОМС важно получить как можно более полные сведения о каждом случае медицинского обслуживания (цель обращения, тип случая обслуживания, исход лечения, причина незаконченности случая обслуживания, код основного и сопутствующего диагноза по МКБ-10 и др.).

В системах ОМС и ДМС различается и порядок представления, оплаты счетов. В системе ОМС схема расчетов определяется ТФОМС (рис. 2), при ДМС все определяется заключенным между ЛПУ и СМО договором [7].

Заметим, что на других территориях РФ возможно использование иных схем расчетов по ОМС. В некоторых регионах Российской Федерации ТФОМС или его филиалы являются сами страховщиками и оплата оказанных медицинских услуг осуществляется непосредственно ими. Таким образом, проектирование финансово-экономической подсистемы (ФЭС) осложняется тем, что система медицинского страхования включает в себя непростые, а зачастую и противоречивые бизнес-процессы.

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПОДСИСТЕМЫ

Сформулируем основные задачи, которые должна, на наш взгляд, решать финансово-экономическая система (ФЭС):



1. Детализированный учет оказанных медицинских услуг по ОМС, ДМС, по договорам с юридическими или физическими лицами.

2. Ведение справочников плательщиков: физических лиц, заключивших договор с ЛПУ, юридических лиц (страховщиков ОМС, ДМС, иных организаций и учреждений).

3. Ведение справочников договоров с плательщиками по услугам.

4. Ведение прейскуранта платных услуг, прейскурантов услуг к договорам. Поддержка историчности цен.

5. Автоматизированный сбор сведений о прикрепленном за каждым плательщиком контингенте.

6. Автоматический расчет стоимости оказанных услуг. Поддержка различных алгоритмов расчета стоимости услуг.

7. Формирование счетов, реестров счетов, счет-фактур, актов выполненных работ. Поддержка различных алгоритмов формирования счетов (по каждому пациенту для ТФОМС, по каждой услуге для СМО ДМС, по группе услуг для иной организации, имеющей договор с ЛПУ, и др.). Поддержка различных алгоритмов формирования реестров счетов для ТФОМС (по работающему населению, по неработающему населению, по пациентам, застрахованным на данной территории, застрахованным в иных субъектах РФ).

8. Учет поступивших платежей по различным каналам финансирования и в различной форме (авансовые платежи и оплата по счетам). Ведение лицевых счетов плательщиков, заключивших договор с ЛПУ.

9. Формирование иной отчетной документации установленного формата с необходимой степенью детализации. Возможность её экспортирования в файлы форматов dBase, Paradox, MS Word, MS Excel.

Как видно из вышесказанного, разработка ФЭС является сложной, трудоемкой задачей, причем, кроме проблем технического плана

(разработка модели базы данных и программного обеспечения), существенную проблему представляет необходимость в глубоком знании предметной области и потребность в постоянном обновлении системы в соответствии с изменяющимися условиями законодательства.

Проектирование ФЭС в рамках разрабатываемой нами медицинской информационной системы «Кондопога» началось с рассмотрения двух возможных вариантов:

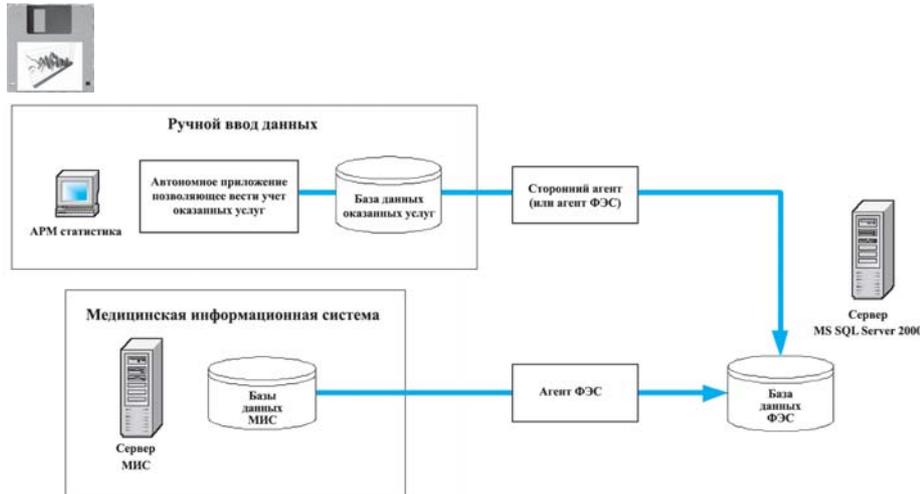
- ♦ ФЭС реализуется как **автономная система**. В таком случае источником информации об оказанных услугах будут являться бумажные носители (стат. талоны);

- ♦ ФЭС представляет собой одну из **подсистем комплексной МИС**.

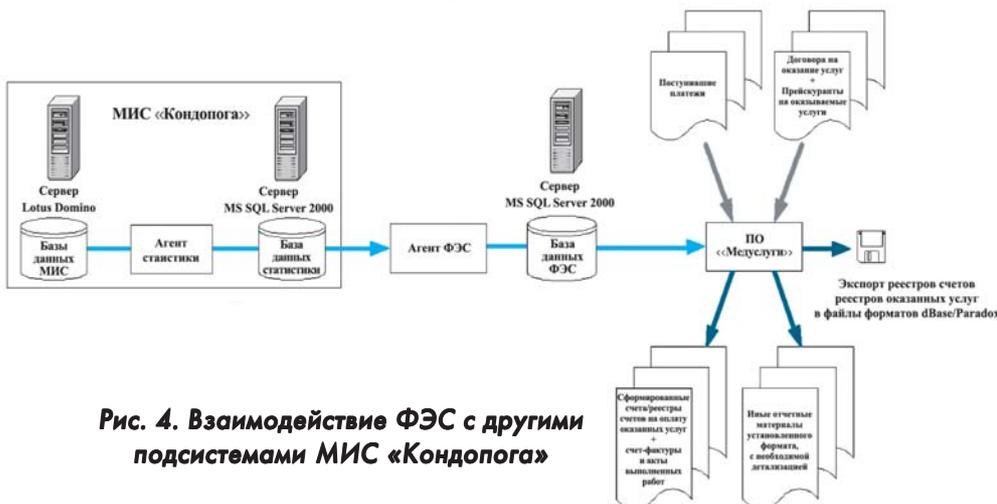
Выбор между представленными подходами к проектированию ФЭС является далеко не очевидным. С одной стороны, реализация ФЭС как отдельного модуля позволяет обеспечить автономность процесса внедрения ФЭС от клинических служб (регистратуры, участковой службы, лаборатории и т.д.), учитывая то, что нередко именно с их автоматизации начинается внедрение МИС. При этом также надо учесть тот факт, что внедрение комплексной МИС занимает несколько лет, и если ФЭС является жестко интегрированной подсистемой, то начать ее эксплуатацию с первых же дней внедрения МИС не представляется возможным. С другой стороны, процесс информатизации ЛПУ может начинаться с автоматизации расчетов с СМО ОМС/ДМС. При этом складывается парадоксальная задача ФЭС должна эксплуатироваться с первых же дней внедрения МИС и источником информации для нее являются бумажные статистические талоны, а по прошествии определенного времени источником становятся базы данных МИС.

Для решения этой задачи мы предлагаем модель, представленную на рис. 3. Согласно этой модели, ФЭС состоит из 2 основных взаимозаменяемых компонентов, использующих собственную БД:





**Рис. 3. Модель финансово-экономической подсистемы**



**Рис. 4. Взаимодействие ФЭС с другими подсистемами МИС «Кондопога»**

венных положительных особенностей:

1. Изолированность на уровне БД позволяет разделить медицинские данные и данные, относящиеся исключительно к финансово-экономической деятельности ЛПУ. С одной стороны, часть данных будет дублироваться, но с другой стороны, повышается надежность обеих систем от потери и/или искажения информации. Помимо этого, изолированность дает явные преимущества с точки зрения безопасности.

2. Независимость от изменений в нормативной базе, определяющей особенности финансово-экономической деятельности ЛПУ. Возможные изменения в нормативных документах приведут исключительно к модификации ФЭС, оставляя не тронутой структуру остальных подсистем МИС.

3. Отсутствует необходимость ручного ввода информации об оказанных услугах. Источником информации об оказанных услугах служит подсистема медицинских назначений МИС. Вместе с тем агент ФЭС способен получать информацию из любого источника данных за счет дополнительной настройки. Таким образом, существует возможность работы со сторонней МИС или иным автономным приложением, задачей которого является исключительно



1. Приложение, отвечающее за подготовку первичной информации. Это может быть либо приложение для ручного внесения данных из бумажных статистических талонов, либо приложение для импорта информации из базы данных МИС (такое приложение мы называем агентом ФЭС).

2. Приложение, отвечающее за решение собственно финансово-экономических задач.

Из схемы видно, что базы данных МИС и ФЭС напрямую друг с другом не связаны. Связь между ними осуществляется на программном уровне агентом ФЭС. Основными задачами агента являются согласование данных и обеспечение их актуальности. У представленного подхода имеется ряд существ-



ввод данных об оказанной медицинской помощи.

Более детальная схема организации ФЭС для МИС «Кондопога» представлена на рис. 4.

Особенностью МИС «Кондопога» является то, что при ее разработке был применен объектно-реляционный подход. Основу МИС составляют тесно интегрированные между собой базы данных Lotus Notes/Domino. Источником данных об оказанных услугах для ФЭС является база данных статистики. Для реализации подсистем статистики и ФЭС применяется СУБД Microsoft SQL Server 2000. Синхронизация информации между базами данных Lotus Notes и базой данных статистики осуществляется в автоматическом режиме при помощи специального программного обеспечения – агента статистики. Синхронизацию данных между БД статистики и БД ФЭС осуществляет агент ФЭС. Агент статистики, агент ФЭС и приложение «Медуслуги» были разработаны в среде Borland Delphi 6.0.

При интеграции ФЭС с подсистемой лечебных назначений мы столкнулись с серьезной проблемой – проектированием справочника медицинских услуг. С одной стороны, существуют Приказы Минздрава № 113 (от 10.04.2001 г.) о введении в действие отраслевого классификатора «Простые медицин-

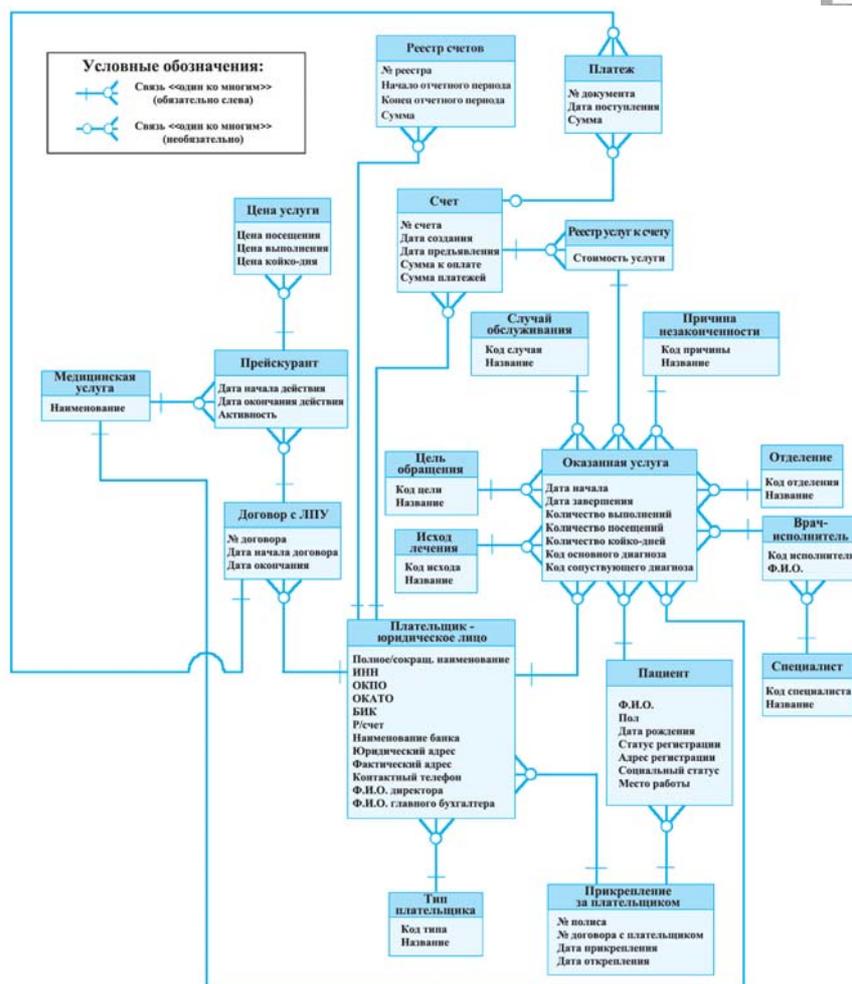


Рис. 5 ER-модель базы данных ФЭС

ские услуги» и № 269 (от 16.07.2001 г.) о введении в действие отраслевого стандарта «Сложные и комплексные медицинские услуги», целью которых является стандартизация оказываемых медицинских услуг во всех ЛПУ. С другой стороны, существуют региональные справочники услуг, утвержденные ТФОМС, отличные от классификаторов Минздрава. По мнению М.И.Хаткевича, Ю.И.Хаткевича, М.А.Чудновского [5], выходом из сложившейся ситуации является ведение единого справочника услуг, содержащего только те услуги, которые в действительности оказываются в данном ЛПУ. Согласование со стандартными справочниками предлагается осуществлять по кодам.





Таким образом, предложенный подход позволил осуществить проектирование модели БД ФЭС целиком, исходя из задач самой ФЭС, не забывая об интеграции ее с другими подсистемами МИС.

Для выполнения перечисленных задач в базе данных ФЭС необходимо, на наш взгляд, реализовать следующие сущности и связи между ними (рис. 5).

Отметим, что на приведенной схеме «Сущность–связь» изображены далеко не все атрибуты сущностей, а только те, которые мы считаем ключевыми.

## ВЫВОДЫ

1. Предложенный подход позволяет разрабатывать ФЭС как самостоятельный продукт. При этом реализуется весь спектр задач финансово-экономического плана, стоящих перед ЛПУ, и вместе с тем медицинская информационная система остается клинически ориентированной.

2. Созданная ФЭС может эксплуатироваться в трех формах:

- ♦ как подсистема в составе комплексной МИС;
- ♦ как автономное приложение;
- ♦ как сторонний продукт для любой медицинской информационной системы.

## ЛИТЕРАТУРА



1. Зелькович Р.М., Исакова Л.Е., Семенов В.Ю. Обязательное медицинское страхование/Учебно-методич. пособие. – Кемерово: СибформС, 1996.  
<http://www.health.gov.ua/zpr.nsf/6d7bc4049b9d4b5ac12567ac00289a36/4526cf518a5d6d5fc12567ae002ef459>
2. Черепова А.А, Максаков В.В. Концепция информатизации системы обязательного медицинского страхования Московской области (АСУ ОМССМО).  
[http://www.mofoms.ru/bp\\_internet/docs/cher\\_mak.htm](http://www.mofoms.ru/bp_internet/docs/cher_mak.htm)
3. Приказ Территориального фонда обязательного медицинского страхования и Главного управления здравоохранения Воронежской области от 25 ноября 2004 г. №817/582.
4. Машкова С.Ю. К вопросу о правовом статусе Территориального фонда обязательного медицинского страхования// Медицинское право и этика. – 2003. – №2.
5. Хаткевич М.И., Хаткевич Ю.И., Чудновский М.А. Экономический аспект подсистемы назначений в корпоративной медицинской информационной системе// Программные системы/Теория и приложения. – Переславль-Залесский, 2004.
6. Лебедев Г.С. Построение информационного ядра медицинской информационной системы// Врач и информационные технологии. – 2004. – №10.
7. Волков М.С., Бурмакин А.А, Калошина Т.А, Тульский Р.В., Степанченкова Е.А. Опыт автоматизации медицинского учреждения в рамках системы добровольного медицинского страхования Государственного рязанского приборного завода// Врач и информационные технологии. – 2004. – №10.
8. Чудновский М.А., Горохов А.В., Пономарчук Т.В. Информатизация экономической деятельности лечебного учреждения в условиях множественности форм финансирования// Программные системы/Теория и приложения. – Переславль-Залесский, 2004.
9. Матвеев Г.Н., Каргаева И.А., Комаров С.И. Динамика развития МИС КОТЕМ-2001// Программные системы/Теория и приложения. – Переславль-Залесский, 2004. 

**В.Ф. ФЕДОРОВ,**

к.м.н., заведующий отделом, Главный научно-исследовательский вычислительный центр Управления делами Президента Российской Федерации, г.Москва

**Д.В. НИКОЛАЕВ,**

генеральный директор, Научно-технический центр «Медасс», г.Москва

**А.В. СМИРНОВ,**

к.т.н., доцент, Московский государственный институт радиотехники, электроники и автоматики (Технический университет), г.Москва

**К.А. КОРОСТЫЛЕВ,**

ведущий программист, Научно-технический центр «Медасс», г.Москва

**А.В. ЛАСТУХИН,**

аспирант, Российский государственный медицинский университет, г.Москва

**Е.А. ГВОЗДИКОВА,**

врач-интерн, Российский государственный медицинский университет, г.Москва

## ВРЕМЕННОЙ И АМПЛИТУДНЫЙ АСПЕКТЫ ДИСКРЕТНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ КАК ОСНОВА МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ПАЦИЕНТА

*Работа посвящена исследованию совместной динамики в регулировании ритма сердца, ударного объема и общего периферического сопротивления сосудов при проведении активной ортостатической пробы. Ритм сердца оценивался по хронокардиограмме (ХКГ), ударный объем (УО) и общее периферическое сопротивление (ОПС) – по реограмме.*

*Рассмотрены результаты проведения ортостатической пробы у 206 лиц различного пола и возраста при разном исходном состоянии. Применение алгоритмов классической статистики и метода скользящего окна позволило выявить во всех рассмотренных случаях наличие дискретного характера изменения моды исследуемых параметров (то есть зависимости «время–параметр» представляли собой ломаные линии), в то время как другие рассмотренные статистические параметры изменялись непрерывно (то есть зависимости «время–параметр» представляли собой кривые линии).*

*Существенные различия во времени перехода в новое стабильное состояние для ритма сердца, ударного объема и общего периферического сопротивления сосудов у разных обследованных лиц, по мнению авторов, говорят о значительной автономии их регуляторных механизмов. Различия в выраженности реакций (в величинах относительных изменений) отдельных параметров могут служить индикатором функционального состояния. Описанные явления могут быть использованы, по мнению авторов, для классификации типов регуляции сердечно-сосудистой системы в норме, а также для диагностики и прогнозирования развития патологических состояний.*

© В.Ф.Федоров, Д.В.Николаев, А.В.Смирнов, 2005 г.

© К.А.Коростылев, А.В.Ластухин, Е.А.Гвоздикова, 2005 г.





## ВВЕДЕНИЕ

Автоматизированные аппаратно-программные комплексы функциональной диагностики давно и прочно заняли свое место в анестезиологии и реаниматологии, в интенсивной терапии и спортивной медицине, в клинике сердечно-сосудистых патологий и медицине труда. Однако до настоящего времени поток объективных количественных данных, получаемый на выходе таких комплексов, анализируется преимущественно субъективно, и результаты анализа существенно зависят от личного опыта врача, проводящего обследование. Возможно ли объективизировать оценки без применения сложных алгоритмов поддержки принятия решения, основанных на различных методах «искусственного интеллекта»? По мнению авторов, такая возможность существует и в ее основе лежит анализ базовых механизмов регуляции сердечно-сосудистой системы с применением обычной описательной статистики.

Согласно представлениям современной физиологии [1–4], регуляция системной гемодинамики на коротких временных промежутках осуществляется путем влияния регуляторных систем (симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы) на два центральных параметра: ударный объем (УО) и частоту сердечных сокращений (ЧСС), а также на тонус периферических сосудов или общее периферическое сопротивление (ОПС).

При этом степень изменения отдельных составляющих, их вклад в поддержание гомеостаза могут варьировать в широких пределах в зависимости от исходного состояния пациента и характера нагрузки. Так, например, при устойчивой гипертензии возможности регулирования общего периферического сопротивления снижены, а при ортостатической пробе динамика параметров вызывается прежде всего перераспределением объема крови между бассейнами кровообращения.

В литературе достаточно хорошо описаны количественные (амплитудные) изменения параметров при проведении различных функциональных проб-нагрузок и, в частности, при ортостатической пробе [1]. Временному же фактору уделено гораздо меньшее внимание. В то же время, очевидно, что адаптационные возмож-

ности организма отражаются и **во временной согласованности** функционирования различных регуляторных механизмов, участвующих в поддержании гомеостаза.

Поскольку исследование ЧСС в силу принятой размерности (удары в минуту) уступает по точности хронокардиографии (ХКГ), где каждый кардиоцикл измеряется с точностью до миллисекунды, мы использовали для оценки регуляции ритма сердца именно динамику ХКГ.

**ЦЕЛЬЮ** настоящего исследования являлось качественное сравнение динамики в регулировании значимых параметров сердечно-сосудистой системы: ритма сердца, ударного объема и общего периферического сопротивления сосудов при проведении трехфазной ортостатической пробы.

## ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проводилось ретроспективно на материалах, полученных в ходе профилактического обследования на предприятии фирмы Газпром в пос. Пришня Тульской области в ноябре 2000 г. В группу вошли формально здоровые\* сотрудники обоего пола в возрасте от 21 до 61 года (средний возраст  $41,1 \pm 8,6$  г.,  $p < 0,05$ ). Всего в анализируемую выборку включено 206 человек (189 мужчин, 17 женщин). Запись реограмм и хронокардиограмм в ходе теста осуществлялась непрерывно.

Проба проводилась по традиционной схеме: «лежа–стоя–лежа».

В каждой позе исследуемый находился до регистрации не менее 200 кардиоциклов.

Переход из горизонтального положения в вертикальное осуществлялся исследуемым с помощью исследователя, из вертикального в горизонтальное положение – самостоятельно.

Реограммы и кардиограммы записывались на серийном автоматизированном реографе «РПКА-2-01». Пер-

\*То есть они находились на работе, не предъявляли жалоб и не имели установленного диагноза.



вичная обработка данных проводилась программными средствами того же аппаратно-программного комплекса. Все хронокардиограммы записаны с временным разрешением в 1 миллисекунду. Длительность кардиоциклов во всех записях определялась по интервалам между вершинами R-зубцов электрокардиограмм, записанных в отведениях, расположенных вдоль оси сердца.

Обработка данных велась общепринятыми статистическими методами с применением принципа скользящего окна.\* Размер окна расчета – 200 кардиоциклов, сдвиг – 20 кардиоциклов.

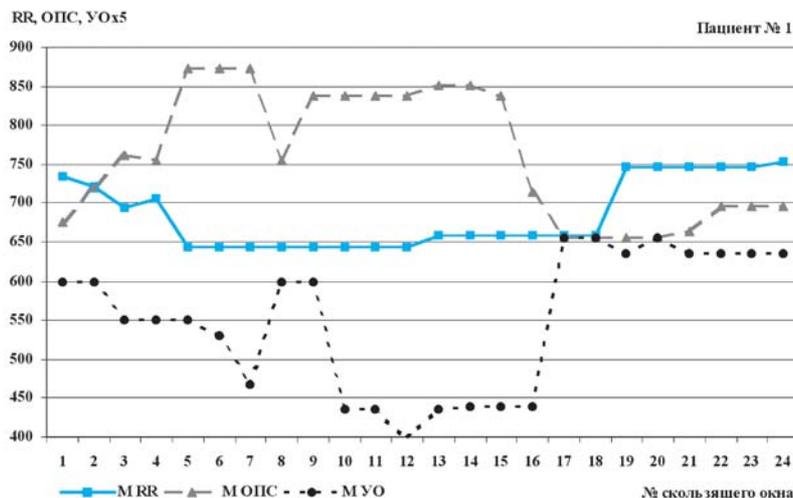
Построение графиков осуществлялось средствами MS-Excel.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Обработка данных обследованных лиц различных возрастов обоего пола показала наличие большого качественного сходства в поведении исследуемых параметров. Несмотря на то, что динамика одного из них (длительности кардиоинтервалов) представляет собой время-временную зависимость, а два остальных – амплитудно-временную, их моды в ходе проведения ортостатической пробы изменяются дискретно и хорошо отражают работу отдельных регуляторных систем при изменении положения обследуемого лица.

Как и в случае с длительностью кардиоинтервалов,\* различные статистические параметры УО и ОПС испытывают в ходе проведения ортостатической пробы значительные изменения, причем самым «консервативным» параметром является мода. В отличие от остальных параметров, она изменяется скачкообразно и на всем протяжении теста имеет, как правило, всего несколько значений.

Обращает на себя внимание существенное различие во времени перехода в новое стабиль-



**Рис. 1. Совместная динамика ХКГ (RR), УО и ОПС при проведении трехфазной ортостатической пробы.**  
Мужчина: 38 лет, рост – 184 см, вес – 120 кг,  
АД – 140/60 мм Нг, ЧСС – 85

ное состояние различных регуляторных механизмов у отдельных лиц.

Рассмотрим характерные варианты соотношения динамики мод исследуемых параметров сердечно-сосудистой системы на пяти примерах, приведенных на рисунках. Естественно, приводимые примеры не исчерпывают всего разнообразия реакций, но у **всех** обследованных лиц эти реакции носили дискретный характер, почему и не приводится статистическая оценка достоверности обнаруженного явления.

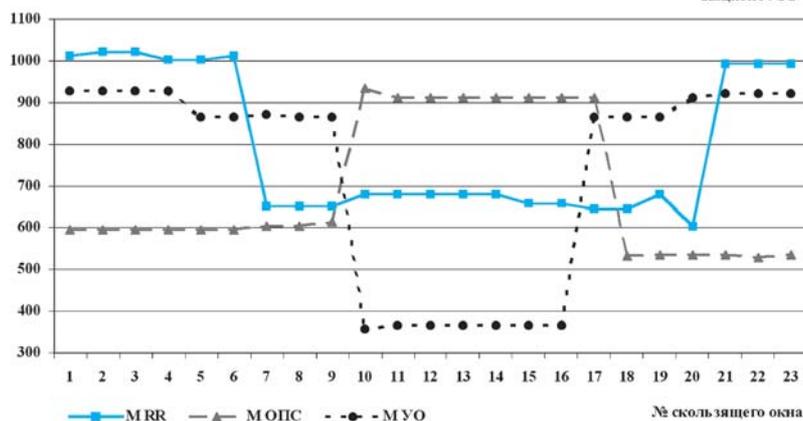
На рис. 1 можно отметить, что исходное состояние пациента (избыточный вес, повышенная ЧСС, повышенное АД) приводит к сложной форме изменений параметров гемодинамики при переходе из горизонтального положения в вертикальное и отчасти при обратном процессе. Если мода ХКГ относительно быстро стабилизируется, то значения мод УО и ОПС испытывают значительные колебания и стабилизируются на относительно короткие промежутки времени.

На рис. 2 хорошо заметна асинхронность перехода мод различных параметров в новое стабильное состояние при изменении горизонтального положения тела на вертикальное. При этом хорошо заметно отставание динамики ОПС примерно на 100 кардиоциклов от УО, динамики ХКГ – на 40. Обратный пере-

\*См. предыдущую статью в «ВиИТ», 2005, №4.

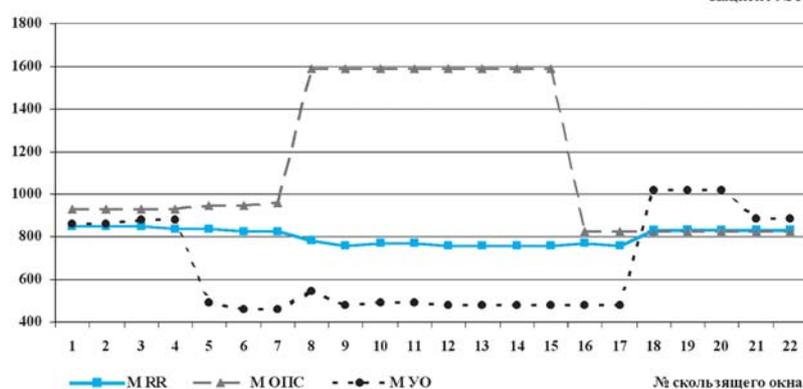


RR, ОПС/2, УОx10



**Рис. 2. Совместная динамика ХКГ (RR), УО и ОПС при проведении трехфазной ортостатической пробы.**  
Мужчина: 30 лет, рост – 180 см, вес – 75 кг,  
АД – 130/80 мм Нг, ЧСС – 55

RR, ОПС/2, УОx10



**Рис. 3. Совместная динамика ХКГ (RR), УО и ОПС при проведении трехфазной ортостатической пробы.**  
Мужчина: 52 года, рост – 174 см, вес – 81 кг,  
АД – 220/120 мм Нг, ЧСС – 72



ход первым вновь осуществляет УО, затем ОПС и только через 80 кардиоциклов ХКГ. Можно отметить, что во второй фазе теста УО и ХКГ изменяют свое значение на время стабилизации ОПС.

На следующих трех рисунках приведены примеры значительных амплитудных различий в реакции отдельных регуляторных механизмов на изменение положения тела. При этом

по-прежнему наблюдаются и временные различия.

Рис. 3 демонстрирует вариант адаптации за счет значительных изменений УО и ОПС. Малые изменения ХКГ сопровождается нестабильностью при смене состояний, характерная для обоих межфазных переходов. В технике такое явление связывают со смещением баланса обратных связей от отрицательной к положительной (генерация при переключении). Аналогично ведет себя и регуляция ХКГ при обратном переходе в горизонтальное положение. Можно отметить, что УО и ОПС в третьей фазе теста стабилизировались на уровнях, отличающихся от исходного на +16 и -12%, соответственно, затем УО вернулся к исходным значениям, а ОПС осталось на новом уровне.

На рис. 4, как и в первом примере, сложно говорить об отсутствии патологий. Реакция УО на переход в вертикальное положение практически отсутствует. ОПС в течение всего теста ступенчато падает, что может свидетельствовать о дезадаптации сосудодвигательных механизмов. Адаптация к изменению положения происходит преимущественно за счет регуляции частоты сердечных сокращений.

Рис. 5 демонстрирует, в отличие от графиков 3-го рисунка, слабую реакцию ОПС при значительных изменениях УО и ХКГ в ходе тестирования. Длительность кардиоинтервалов изменяется между первой и второй фазой примерно в 1,44 раза, а УО – даже в 1,68 раза, тогда как ОПС – всего в 1,1. Однако, в отличие от предыдущего случая, речь идет, вероятно, не о дезадаптации, а о варианте нормы.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты, полученные в настоящем исследовании, подтверждают высказанное в предыдущей статье предположение о том, что дискретное регулирование (квантование устойчивых состояний) является более общей закономерностью, чем описанное в ней для регуляции ритма

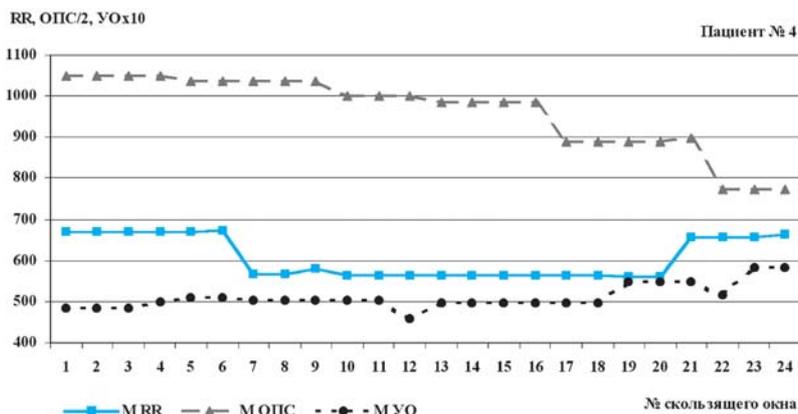


сердца, и распространяется на другие механизмы адаптивного регулирования сердечно-сосудистой системы. Следует отметить, что не все приведенные примеры реагирования параметров сердечно-сосудистой системы на ортостатическую пробу можно относить к вариантам нормы, так как формальное отсутствие жалоб и установленного диагноза отнюдь не означает отсутствия патологий у обследованных лиц. В пользу этого утверждения говорят и приведенные объективные данные обследования (например, АД 220/120 мм Hg не может считаться нормальным).

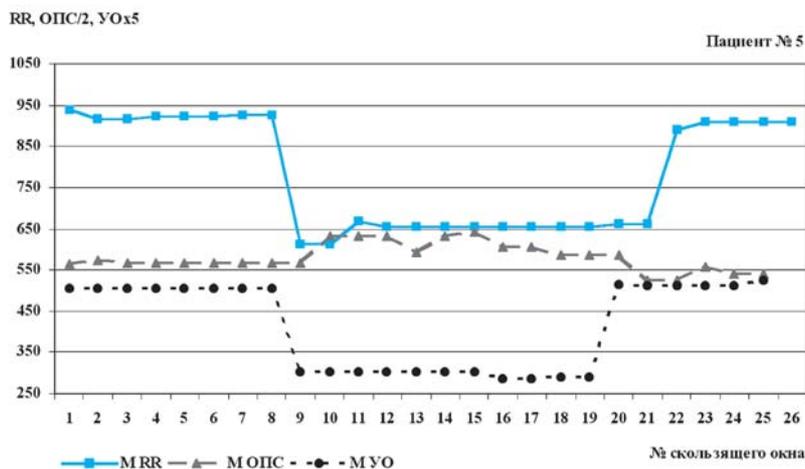
Значительные временные сдвиги в реагировании регуляторных механизмов для ЧСС, УО и ОПС могут говорить, по мнению авторов, не только о существенной автономии эфферентного звена, но и о возможности наличия различных афферентных механизмов для запуска управляющих воздействий и/или различных центральных управляющих звеньев.

Согласно схеме регулирования [4, с. 193], при изменении положения тела импульсация от сердечно-легочных и артериальных барорецепторов поступает в сосудодвигательный центр, который изменяет соотношение парасимпатических и симпатических влияний на ЧСС и УО, а также регулирует просвет артериол путем изменения симпатического тонуса. В такой схеме вообще нет места асинхронности в десятки секунд (и даже минуты!).

С точки зрения физиологической кибернетики, наличие автономии названных механизмов весьма вероятно, так как повышает надежность функционирования системы в целом, поскольку полный или частичный отказ одного из механизмов адаптации (что и наблюдается при ряде патологических состояний) не означает выхода из строя всей системы. Однако причина столь значительной асинхронности, к тому же со всеми комбинациями в рассмотренной выборке последовательностей срабатывания компенсаторных механизмов, неочевидна и требует дальнейшего более тщательного изучения.



**Рис. 4. Совместная динамика ХКГ (RR), УО и ОПС при проведении трехфазной ортостатической пробы.**  
Мужчина: 47 лет, рост – 176 см, вес – 90 кг,  
АД – 170/110 мм Hg, ЧСС – 83



**Рис. 5. Совместная динамика ХКГ (RR), УО и ОПС при проведении трехфазной ортостатической пробы.**  
Мужчина: 25 лет, рост – 190 см, вес – 80 кг,  
АД – 130/70 мм Hg, ЧСС – 66

Качественный полиморфизм сердечно-сосудистых реакций на различные воздействия, в том числе и на ортостатическую пробу, рассматривался в литературе и ранее [5], однако, методических подходов к его количественной оценке с использованием **временных параметров** нами обнаружено не было.





По мнению авторов, описанное явление **асинхронного дискретного регулирования** позволяет по-новому рассматривать как классификацию фенотипов функционирования сердечно-сосудистой системы, так и состояния организма пациентов при различных патологиях. Очевидно возможное применение обнаруженного явления как индикатора эффективности действия различных препаратов, применяемых в терапии сердечно-сосудистых нарушений. При этом можно количественно оценивать влияние препаратов на отдельные составляющие адаптации сердечно-сосудистой системы.

Кроме того, обнаруженное явление открывает путь к выработке методик контролируемой подготовки пациентов с сердечно-сосудистыми нарушениями к проведению оперативных вмешательств, то есть делает ортостатическую пробу эффективным инструментом анестезиолога-реаниматолога.

Незначительное число возможных сочетаний последовательности срабатывания компенсаторных механизмов при значительных временных сдвигах (широком динамическом диапазоне анализируемого явления) позволяет предположить, что создание классификаторов как их нормального, так и патологического функционирования на основе измеряемого пространства количественных амплитудных и временных параметров не представит большой сложности.

Поскольку исследованная выборка представляла широкий диапазон возрастов лиц обоего пола и **у всех**

**обследованных** динамика статистической моды выбранных параметров представляла собой ломаную линию со значительными стабильными (горизонтальными) участками, можно предположить, что явление может быть подтверждено и на генеральной совокупности.

В связи с этим представляется необходимым модифицировать программы существующих автоматизированных аппаратно-программных комплексов мониторинга состояния пациентов таким образом, чтобы исследователь мог постоянно наблюдать динамику мод важнейших контролируемых параметров.

## Выводы

1. Обнаружено явление асинхронного дискретного изменения статистических мод ЧСС, УО и ОПС при проведении трехфазных ортостатических проб-нагрузок.
2. Последовательность дискретного изменения параметров на исследованной выборке представлена всеми возможными комбинациями.
3. Временные сдвиги в дискретных изменениях отдельных параметров могут достигать десятков секунд.
4. Обнаруженное разнообразие временных сдвигов и амплитуд скачков отдельных параметров может служить основой для построения классификаций.
5. Современные системы контроля состояния пациентов должны отображать динамику мод важнейших контролируемых показателей.

## ЛИТЕРАТУРА



1. Физиология человека, в 3-х томах, изд. 2-е, дополненное и переработанное/Под ред. Р.Шмидта, Г.Тевса/Перевод с англ. под ред. П.Г.Костюка. – М.: «Мир», 1996. – Т.II. – С. 531–544, 549–551.
2. Гайтон А. Физиология кровообращения. Минутный объем сердца и его регуляция. – М.: «Медицина», 1969. – 472 с.
3. Физиология кровообращения. Регуляция кровообращения/Под ред. Б.И.Ткаченко. – Л.: «Наука», 1986. – 640 с.
4. Морман Д., Хеллер Л. Физиология сердечно-сосудистой системы/Пер с англ. Г.А.Лаписа, под общ. ред. Р.В.Болдырева. – СПб.: «Питер», 2000. – 256 с.
5. Реушкин В.Н., Реушкина Г.Д., Михайлов В.М., Николаев Д.В. К вопросу о методологических подходах при решении гемодинамических проблем/В сб. «Диагностика и лечение нарушений регуляции сердечно-сосудистой системы» (Матер. Четвертой научно-практ. конф., 20 марта 2002 г.)//Главный клинический госпиталь МВД России. – М., 2002. – С. 249–253.



**С.С.ЖЕСТОВСКИЙ,**

врач-эндокринолог КДЦ ЦКБ № 1 ОАО «РЖД» (Консультативно-диагностический центр Центральной клинической больницы № 1 открытого акционерного общества «Российские железные дороги»), кандидат медицинских наук, г.Москва.

**Л.В.ПЕТРОВА,**

консультант ОАО «РЖД» (открытого акционерного общества «Российские железные дороги»), профессор, доктор технических наук, г.Москва.

**Т.Г.МИЩЕРЯКОВА,**

главный врач ЦКБ № 1 ОАО «РЖД» (Центральной клинической больницы № 1 открытого акционерного общества «Российские железные дороги»), профессор, доктор медицинских наук, г.Москва.

## МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДИАГНОСТИКИ САХАРНОГО ДИАБЕТА

**С**ахарный диабет (СД) – одна из важнейших социально-экономических проблем современного мира, вследствие высокой распространенности, сохраняющейся тенденцией к росту заболеваемости, хроническим течением, высокой инвалидизацией и смертностью, а также необходимостью создания специализированной помощи. В настоящее время в мире насчитывается около 160 млн. человек с сахарным диабетом, а по прогнозу экспертов ВОЗ, уже в 2025 г. число лиц, страдающих этим заболеванием, составит около 300 млн. человек [1–3].

Своевременная и эффективная диагностика сахарного диабета – важнейшая задача диабетологии. Решение этой задачи предполагает проведение превентивных мероприятий в оптимальные сроки у определенных групп населения. Это позволит в свою очередь в значительной мере решить социально-экономические проблемы, возникающие вследствие этого тяжелого заболевания. Очевидно, что профилактика диабета требует существенно меньше финансовых средств, чем лечение самого этого заболевания, его осложнений и многочисленных последствий, с этим связанных [3].

Однако эффективность этих мероприятий напрямую зависит от качества и своевременности первичной диагностики. Последняя включает в себя современные методы выявления признаков заболевания на ранних стадиях, комплекс индикаторов (маркеров), статистические данные и корректные прогностические оценки и многое другое. Реализация вышеуказанных процедур на современном этапе научно-технического прогресса должна базироваться на информационных технологиях и средствах вычислительной техники. Поэтому в задачи наших исследований входит системный анализ достижений, выявление проблем в области диагностики сахарного диабета и поиск новых методов эффективного решения данного



вопроса на основе применения информационных технологий на всех этапах жизненного цикла лечения этого заболевания.

Известно, что в основе диагноза СД лежит уровень глюкозы в крови, хотя диагностические параметры были модифицированы из тех, что прежде рекомендовались Национальной группой изучения данных по диабету (NDDG) или ВОЗ, при этом пересмотренные критерии по-прежнему основываются на измерениях гипергликемии (табл. 1 и 2).

Определение оптимального диагностического уровня гипергликемии зависит от баланса между медицинской, социальной и экономической стоимостью установления диагноза у того, кто не имеет существенного риска развития диабета, и стоимостью не установленного диагноза у того, кто его имеет. Указанные точки разделения для ГПН и 2ч глюкозы плазмы выбраны в связи с тем, что на этих уровнях в большинстве случаев наблюдается нарастание распространенности микрососудистых осложнений. В настоящее время не найдены точно те уровни глюкозы в крови или пределы их колебаний, при которых становится значительным риск развития последствий, вызванных диабетом [3, 4].

Определение уровня гликированного гемоглобина (HbA1c) в настоящее время не рекомендуется для диагностики диабета в связи с тем, что существуют много различных методов для определения HbA1c и других гликированных белков и стандартизация теста на HbA1c не проведена в полной мере. Этот тест остается ценным инструментом для мониторинга степени гипергликемии, учитывая то, что выше определенного уровня HbA1c вероятность наличия или раз-

Таблица 1

**Диагностические критерии уровня гликемии**

Время определения концентрации глюкозы	Концентрация глюкозы (ммоль/л)		
	Цельная кровь		Плазма
	Венозная	Капиллярная	Венозная
<i>Сахарный диабет</i>			
Натощак	≥ 6,1	≥ 6,1	≥ 7,0
Через 2 часа	≥ 10,0	≥ 11,1	≥ 11,1
<i>Нарушенная толерантность к глюкозе (НТГ)</i>			
Натощак	< 6,1	< 6,1	< 7,0
Через 2 часа	≥ 6,7 < 10,0	≥ 7,8 < 11,1	≥ 7,8 < 11,1
<i>Нарушенная гликемия натощак (НГН)</i>			
Натощак	≥ 5,6 < 6,1	≥ 5,6 < 6,1	≥ 6,1 < 7,0
Через 2 часа	< 6,7	< 7,8	< 7,8

Таблица 2

**Методы исследования гликемии**

Наименование параметра	Методы исследования	Единицы измерения
Содержание глюкозы цельной крови	1. Глюкозооксидаза, потенциометрия или амперометрия. 2. Спектрофотометрия. 3. Диагностические полоски (Miles Inc. Dextrostix, Glucostix, Wisidex II, BMC Chemstrip DG и др.). 4. One Touch II, Accu-chek II и др. (глюкозо-оксидаза-пероксидаза). 5. Модификация отолидинового метода. 6. Йодометрический унифицированный метод Хагедорна-Йенсена. 7. Спектрофотометрический метод Нельсона-Сомоджи. 8. Модификация калориметрического метода с железистосинеродистым калием	Мг/100 мл Ммоль/л г/л
Содержание глюкозы плазмы в крови	1. Гексокиназа. 2. Глюкозооксидаза/ потребление кислорода. 3. Глюкозооксидаза/ перекись водорода. 4. Модификация калориметрического метода с железистосинеродистым калием	Мг/100 мл Ммоль/л

вития макро- и/или микрососудистых осложнений резко возрастает. Определение уровней иммунореактивного инсулина и С-пептида в плазме крови используют для дифференциальной диагностики между СД 1 типа и СД 2 типа [3–5].

Диагностика входит в комплекс профилактических мероприятий сахарного диабета. Профилактика, осуществляемая на трех разных уровнях: первичном, вторичном и третичном, включает ряд методов диагностики на разных этапах заболевания.



Таблица 3

## Аллели генов локуса HLA при СД 1 типа

HLA-антигены	HLA-гаплотипы	Единицы измерения	Методы исследования
	Предрасполагающие аллели		
	Высокий риск		
DR3:	DRB1*0301 DQA1*0501 DQB1*0201	+/-	Комплемент-зависимая лимфоцитотоксичность
DR4:	DRB1*0401 DQA1*0301 DQB1*0302		
	DRB1*0402 DQA1*0301 DQB1*0302		
	DRB1*0405 DQA1*0301 DQB1*0302		
	Умеренный риск		
DR1:	DRB1*01 DQA1*0101 DQB1*0501		
DR8:	DRB1*0801 DQA1*0401 DQB1*0402		
DR9:	DRB1*0901 DQA1*0301 DQB1*0303		
DR10:	DRB1*1001 DQA1*0301 DQB1*0501		
	Протективные аллели		
	Сильная защита		
DR2:	DRB1*1501 DQA1*0102 DQB1*0602		
DR5:	DRB1*1101 DQA1*0501 DQB1*0301		
	Слабая защита		
DR4:	DRB1*0401 DQA1*0301 DQB1*0301		
DR4:	DRB1*0403 DQA1*0301 DQB1*0302		
DR7:	DRB1*0701 DQA1*0201 DQB1*0201		

Как известно, гипергликемия выявляется на втором и/или третьем уровне профилактики, в связи с чем выявление СД на первом уровне приобретает особое значение и в настоящее время находят применение различные маркеры ранней диагностики. СД 1 типа имеет четкую ассоциацию с HLA (от англ. Human Leukocyte Antigens – лейкоцитарные антигены человека), связанную с генами DQA и B, а также на него влияют гены DRB 14, 15. Эти аллели HLA-DR/DQ могут быть как предрасполагающими, так и протективными (табл. 3). Но ни конкретный аллель HLA, ни их комбинации не являются специфичными для предрасположенности возникновения СД 1 типа, который развивается лишь у части лиц с генетической обусловленностью риска возникновения данного заболевания.

Таблица 4

## Маркеры иммунной деструкции клеток (аутоантила к антигенам клеток)

Тип аутоантител	Методы	Единицы измерения	Частота выявления при СД 1 типа (в %)	Сроки появления антител до манифестации СД 1 типа (годы)
Аутоантитела к антигенам островковых клеток (АОК)	Непрямая иммунофлюоресценция на замороженных срезах поджелудочной железы	+/-	60–80	12
Комплемент-фиксирующие аутоантитела к антигенам островковых клеток (кф-АОК)	Непрямая иммунофлюоресценция на замороженных срезах поджелудочной железы	+/-	10–20	8
Аутоантитела к поверхностным антигенам островковых клеток (АПОК)	Непрямой иммунопероксидазный метод	+/-	15–20	5
Аутоантитела к инсулину (ААИ)	Радиоиммунологический анализ (РИА), иммуноферментный (ИФА)	+/-	30–60	8
Аутоантитела к изоформе глутаматдекарбоксилазы с молекулярной массой 65 000 (ГАД-65)	РИА, ИФА, иммунопреципитация, иммуноблоттинг	+/-	80–95	15
Аутоантитела к изоформе глутаматдекарбоксилазы с молекулярной массой 67 000 (ГАД-67)	РИА, ИФА, иммунопреципитация, иммуноблоттинг	+/-	60–80	10
Аутоантитела к фосфотириозинфосфатазе (IA-2) (синонимы: ICA512, IA-2β, аутоантитела к триплическому фрагменту с молекулярной массой 44 000)	РИА, иммунопреципитация, иммуноблоттинг	+/-	70–90	10–12
Аутоантитела к триплическому фрагменту с молекулярной массой 37 000	Имунопреципитация, иммуноблоттинг	+/-	70–90	10–12





Эффект протективных аллелей, по-видимому, преобладает над эффектом аллелей предрасположенности [1, 3, 6].

Генетические факторы играют ведущую роль в развитии СД 2 типа, но тип наследования остается неясным. Этот тип диабета характеризуется сильной семейной агрегацией. Исследования на близнецах и членах семьи пациентов позволили установить значительную роль генетического компонента в патогенезе этого заболевания. СД 2 типа, по всей видимости, является следствием взаимодействия генетической предрасположенности с воздействием факторов окружающей среды. В качестве маркеров СД 2 типа предполагается ряд генов, но до настоящего времени, кроме аномалии генов аденозиндезаминазы и глюкогиназы, в некоторых семьях с диабетом взрослых, начинающимся в юношеском возрасте, не найдено сколько-нибудь характерных изменений [1, 3, 4].

СД 1 типа является результатом клеточно опосредованной аутоиммунной деструкции  $\beta$ -клеток поджелудочной железы, но задействованные иммунологические механизмы не вполне ясны, неизвестны клетки и пути запуска первичной атаки. Кроме того, развивающийся иммунный ответ приводит к разрушению  $\beta$ -клеток посредством различных механизмов. Большинство обнаруженных антител являются циркулирующими в крови маркерами, свидетельствующими о повреждении  $\beta$ -клеток и/или о продолжении иммунной реакции (табл.4). Один вид и более этих аутоантител присутствуют у 85–90% лиц при первоначальном обнаружении гипергликемии натощак. Сравнительная прогностическая ценность аутоантител и их комбинаций:

$(\text{ГАД-65} + \text{АИ-2} + \text{ААИ}) > (\text{ГАД-65} + \text{АИ-2}) > (\text{АОК} + \text{ААИ}) > \text{ГАД-65} > \text{АИ-2} > \text{АОК} > \text{кф-АОК} > \text{ААИ} > \text{АПОК}$  [1, 3, 4, 5, 6,]

Несмотря на имеющиеся методы диагностики СД, остается нерешенным ряд важнейших проблем, с этим связанных на всех уровнях профилактики: не разработаны более совершенные диагностические

приемы, чем пероральный глюкозотолерантный тест и определение уровня глюкозы крови натощак; отсутствуют надежные маркеры, определяющие предрасположенность к СД 1 и СД 2 типа. Не разработаны простые, надежные, чувствительные и специфические методы определения инсулинорезистентности, пригодные как для индивидуальных, так и для популяционных исследований. Не определены точно те уровни глюкозы в крови или пределы их колебаний, при которых становится значительным риск отдельных осложнений. Недостаточно изучены иммунные и другие механизмы, определяющие разрушение  $\beta$ -клеток при СД 1 типа, и триггерные факторы окружающей среды, отсутствует более детальная информация о роли различных факторов питания в генезе СД 2 типа.

Проблемы, связанные с СД, во многих странах мира предполагается решать с помощью национальных программ, основанных на положениях Сент-Винсентской декларации ВОЗ от 1989 г. В России в 1996 г. на основе этой декларации утверждена федеральная целевая программа «Сахарный диабет» [1]. В свою очередь выполнение национальных программ тесным образом связано с экономическим развитием государств и степенью использования в этих странах современных информационных технологий в различных областях жизнедеятельности человека. Одной из особенностей современного этапа научно-технического развития является широкое распространение информационных технологий (ИТ) во всех сферах жизнедеятельности общества и это определяет научно-технический прогресс [7, 8].

В результате технологического развития возможна смена главенствующих наук, поскольку эффективность человеко-машинных систем все в большей степени определяется моделирующей и целеполагающей деятельностью человека, в основе которой лежит обработка информации. При этом наиболее быстрыми темпами развиваются науки, связанные с изучением человека и его творчества: биохимия, биология, включая генетику; психология, в том числе психология творчества; эргономи-



ка, физиология и психология труда; теория информации и кибернетика, бионика, этика, эстетика. В математике развиваются полностью и не полностью формализованные методы определения оптимальных решений о различных сферах деятельности человека. Происходит дальнейшее взаимопроникновение наук, усиливается их интеграция и нередко в результате крупные научные открытия рождаются на стыках наук [8].

Быстрое развитие автоматизированных технологий проектирования и производства наукоемких продуктов, их объединение с помощью Интернета в глобальную производственную систему выдвинули как актуальную проблему унифицированного «электронного описания» процессов разработки, производства, сбыта, модернизации, технического обслуживания и утилизации высокотехнологичной продукции. Проблема была решена на основе разработки КАЛС-технологий (от англ. Continuous Acquisition and Life Cycle Support – непрерывное совершенствование и поддержка жизненного цикла продукции), и благодаря этому автоматизированные системы управления технологическими процессами, проектными работами, предприятиями, телекоммуникациями на основе системы передачи данных объединяются в единое информационное целое [7, 8].

Достижения в этой области стимулируют развитие и широкое использование информационных и автоматизированных систем и в различных аспектах медицины. Так уже применяются на практике системы комплексной оценки функционального состояния организма человека и его отдельных органов, информационные системы обработки дан-

ных и графических результатов медицинских исследований, внедряются системы компьютерной диспансеризации, анализа медицинских документов и учета медицинских услуг (система «Эскулап»). На основе информационных технологий выполняются научные исследования и формируются прогнозные оценки вероятности возникновения различных видов заболеваний (стоматологических, сердечно-сосудистых, сахарного диабета и др.).

В диабетологии автоматизированные информационные системы применяются для активной диагностики СД с помощью доврачебного скрининга анамнестического и гликемического. Однако современные данные позволяют рекомендовать скрининг только в исследовательских целях, связанных с профилактикой СД 1 типа, а проведение скрининга СД 2 типа возможно только в группах высокого риска или в эпидемиологических целях. Положительный результат скрининга указывает лишь на высокую вероятность наличия заболевания у данного человека. Для индивидуальной диагностики всегда необходимо проводить дополнительные исследования [2, 3, 9].

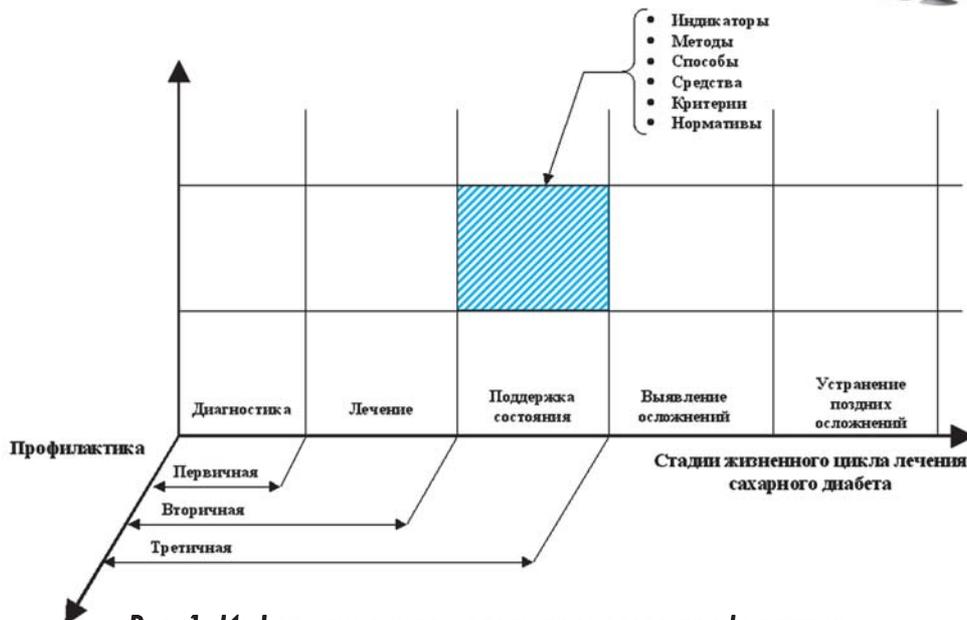


Рис. 1. Информационная модель процессов профилактики и лечения сахарного диабета





Несмотря на достаточно широкое применение ИТ в здравоохранении и медицине, на наш взгляд, еще недостаточно уделяется внимания системному подходу к диагностике и процессу лечения как единому комплексу процедур, базирующихся на типовом информационном отображении. На примере профилактики, диагностики и лечения сахарного диабета на различных стадиях заболевания были построены информационные модели, позволяющие повысить эффективность каждой из процедур и всего процесса в целом за счет формирования единого информационного пространства принятия решений.

На рис. 1 представлена модель, включающая все стадии жизненного цикла лечения сахарного диабета (от первичной профилактики до предотвращения осложнений на поздних стадиях); мероприятия по профилактике заболевания, разделенные на три этапа (первичная, вторичная, третичная), содержание которых существенно различа-

ется в зависимости от стадии применения; типы сахарного диабета, предполагающие различные индикаторы, методы и способы лечения, критерии оценки состояния и эффективности применяемых средств лечения и др. Каждый структурный элемент модели должен иметь типовое параметрическое описание, а информационная технология должна обеспечивать их совместное рассмотрение в различных сочетаниях в зависимости от поставленных задач. Наполнение структурно содержательных элементов модели требует систематизации и обобщения данных из различных областей знаний в медицине, а не только в эндокринологии и диабетологии. Поэтому развитие данного направления является приоритетным в наших исследованиях, направленных на разработку современных методов повышения эффективности всех стадий лечения сахарного диабета и в первую очередь диагностики этого заболевания, имеющего большую социально-экономическую значимость для общества.

## ЛИТЕРАТУРА



1. Дедов И.И., Шестакова М.В. Сахарный диабет: Руководство для врачей. – М.: Универсум Паблишинг, 2003. – 456 с.
2. Камышева Е.П., Покалев Г.М. Сахарный диабет (современное представление, клинические симптомы, синдромы и врачебная тактика). – Нижний Новгород: Изд-во НГМА, 1999. – 142 с.
3. Профилактика сахарного диабета: доклад Исследовательской группы ВОЗ (Серия технических докладов ВОЗ; 844), 1995. – 136 с.
4. The Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. Report of the Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Care. – 1997. – V.20. – С.1183–1197.
5. Эндокринология//Под ред. Н.Лавина. Пер. с англ. – М.: Практика, 1999. – 1128 с., ил.
6. Энциклопедия клинических лабораторных тестов/Под ред. Н.Тица. Пер. с англ. под ред. В.В.Меньшикова. – М.: Изд-во «Лабинформ», 1997. – 960 с.
7. Петрова Л.В., Удалов Ю.Н., Петров Д.А. Аналитические методы и информационная технология для стратегического управления наукоемкими производствами. – М.: Изд-во МГУП, 2003. – 202 с.
8. Юнь О.М. Производство и логика: информационные основы развития. – М.: Издательский Дом «Новый век», 2001. – 168 с.
9. Зекий О.Е. Автоматизация здравоохранения. – М.: Типография «Новости», 2001. – 400 с., 

**А.В.ВЛАДИМИРСКИЙ,**

к.м.н., заведующий отделом информатики и телемедицины НИИ травматологии и ортопедии Донецкого государственного медицинского университета им. М.Горького, областной специалист по телемедицине и ИТ

**Е.Т.ДОРОХОВА,**

профессор, доцент кафедры организации управления здравоохранением и высшего образования Донецкого государственного медицинского университета им. М.Горького,  
г.Донецк, Украина

## МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ – ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ СООБЩЕНИЕ

**Т**елемедицина стремительно интегрируется в систему здравоохранения. Осуществляется большое количество различных проектов, предлагаются разнообразные организационные, медицинские, технические, экономические решения [2, 4, 8, 9, 15–19, 21, 31]. Вместе с тем в каждой стране и даже в отдельном регионе существуют уникальные особенности системы здравоохранения, социально-экономических, географических условий. С другой стороны, каждая медицинская специальность предъявляет к телемедицинским процедурам свои требования: преобладание реальновременных или отсроченных процедур, виды и объемы передаваемой информации, количество обязательных участников и т.д.

Полагаем, что в настоящее время назрела необходимость создания унифицированной системы исследования эффективности телемедицинских процедур.

Естественно, создание такой системы не может ограничиться рамками единственной публикации и требует длительных совместных усилий различных специалистов.

Данная статья подготовлена нами для обзора и первичного обобщения методов оценки эффективности телемедицины (МОЭТ).

Aoki N., Dunn K., Johnson-Throop K.A., Turley J.P. [15] предложили такую классификацию «результатов телемедицины»:

1. *Клинические результаты:*
  - ◆ клиническая эффективность;
  - ◆ удовлетворение пациента;
  - ◆ диагностическая точность;
  - ◆ стоимость.
2. *Неклинические результаты:*
  - ◆ технические;
  - ◆ организационные.





Мы предлагаем следующую классификацию:

**1. Клинические МОЭТ:**

- ♦ методы оценки деятельности лечебного учреждения;
- ♦ методы оценки врачебной (лечебно-диагностической) деятельности и исходов лечения;
- ♦ методы оценки диагностической ценности;
- ♦ методы оценки моральной эффективности.

**2. Неклинические МОЭТ:**

- ♦ методы оценки экономической эффективности;
- ♦ методы оценки математического моделирования;
- ♦ методы оценки исследования психологического статуса;
- ♦ методы оценки технологической эффективности;
- ♦ методы оценки организационной эффективности.

## КЛИНИЧЕСКИЕ МОЭТ

### **Методы оценки деятельности лечебного учреждения**

Сравнение различных параметров деятельности лечебного учреждения и поиск статистических зависимостей между ними при использовании одной или нескольких телемедицинских процедур и при стандартных методах оказания медицинской помощи. Сюда могут относиться: уровень хирургической активности (на фоне использования телемедицинской процедуры [2, 4, 12]), показатели смертности и летальности, длительность догоспитального этапа, время от начала заболевания до оказания специализированной помощи и т.д.

Например, нами ранее [28] проведено сравнение показателей у двух групп пациентов с политравмами, при этом в одной из групп проводилось телеконсультирование для определения тактики лечения и профилактики осложнений. Рас-

### **Основной МОЭТ:**

- ♦ статистическое сравнение показателей при использовании телемедицины и при стандартной форме медицинского обслуживания
- Статистические методы:**
- ♦ сравнительные



сматривались такие параметры деятельности лечебного учреждения, как средняя длительность пребывания в стационаре, показатель повторных госпитализаций.

### **Методы оценки врачебной (лечебно-диагностической) деятельности и исходов лечения**

Сравнение различных параметров и поиск статистических зависимостей между ними при использовании одной или нескольких телемедицинских процедур и при стандартных методах оказания медицинской помощи [4, 15].

К таким параметрам можно отнести:

- ♦ удельный вес различных анатомических и функциональных результатов лечения;
- ♦ уровень и структуру осложнений;
- ♦ удельный вес диагностических ошибок;
- ♦ смертность и летальность;
- ♦ динамику лабораторных показателей;
- ♦ продолжительность жизни (выживаемость);
- ♦ качество жизни;
- ♦ изменения антропометрических показателей.

### **Основные МОЭТ:**

- ♦ сравнение показателей деятельности медицинских работников при телемедицинской и стандартной формах медицинского обслуживания;
  - ♦ сравнение клинических параметров при телемедицинской и стандартной формах медицинского обслуживания;
  - ♦ серии однотипных телеконсультаций
- Статистические методы:**
- ♦ сравнительные;
  - ♦ Карра-статистика;
  - ♦ качественные





Интересным способом изучения эффективности удаленного консультирования является проведение серии однотипных телеконсультаций. При этом консультантам предоставляется либо один и тот же клинический случай (наиболее эффективно!), либо пациенты с аналогичными общими и локальными статусами. Наиболее эффективны подобные исследования в «слепом» варианте.

Например, для изучения эффективности second-opinion [20] провел серию телеконсультаций по вопросам тропической медицины. Одно и то же описание клинического случая было направлено различным врачам, после чего были проанализированы результаты: наличие/отсутствие ответа, длительность, адекват-

ность заключения. Тем самым проводится изучение уровня медицинской консультативной помощи и эффективности той или иной телемедицинской системы.

Whitlock W.L., Brown A., Moore K. [31] провели сравнительное изучение лабораторных клинических показателей и веса тела у больных сахарным диабетом. Выявлена высокая эффективность применения домашней телемедицины у такой группы пациентов.

### **Методы оценки диагностической ценности**

Сравнительный анализ качества, точности и специфичности диагностики, описания локального статуса и рекомендаций по тактике лечения при непосредственном и дистанционном осмотрах [23, 30].

При этом методе непосредственной и удаленной группе врачей предоставляется серия визуальных материалов (рентгенограммы, томограммы, цифровые фотографии) в электронном виде и на твердых носителях соответственно, а также несколько вопросов. После получения всех заключений проводится их анализ.

Аналогично может выполняться сравнительное изучение параметров при очном и телемедицинском реальном времени обследовании пациента [16].

Сравнение диагностической ценности цифровых изображений с различными характеристиками (размер, разрешение, цвет) [26].

### **Методы оценки моральной эффективности**

Для изучения эффективности телемедицины в том числе используют оценку моральной эффективности или удовлетворенности («satisfaction») пациентов и врачей от проведенных телемедицинских процедур.

Для оценки удовлетворенности пациента используют различные анкеты и опросы. Например, SF-36, Ware Specific Visit Questionnaire, Patient Enablement Instrument, Short Form-12 и т.д. [11, 18, 19, 22, 29].

Для врачей (абонентов и консультантов) разрабатывают специальные анкеты.

В качестве примера можно привести опросник Центра телемедицины Техасского университета (UTHSCSA) [25].

### **Основной МОЭТ:**

- ♦ сравнение качества диагностики по визуальным материалам в электронном виде и на твердых носителях;
- ♦ сравнение качества и объема обследования пациента непосредственным и удаленным специалистами;
- ♦ сравнение диагностической ценности цифровых данных различного качества

### **Статистические методы:**

- ♦ ROC-анализ;
- ♦ характеристические кривые;
- ♦ сравнительные;
- ♦ качественные

### **Основной МОЭТ:**

- ♦ анкетирование с последующей статистической обработкой результатов;
- ♦ опрос-интервью с протоколированием и статистической обработкой результатов

### **Статистические методы:**

- ♦ Карра-статистика;
- ♦ качественные



## НЕКЛИНИЧЕСКИЕ МОЭТ

### Методы оценки экономической эффективности

Существуют следующие методы оценки экономической эффективности телемедицины [15]:

- ♦ снижение расходов;
- ♦ получение прибыли;
- ♦ рентабельность затрат;
- ♦ целесообразность затрат.

Первых два метода рассматриваются путем сравнения затрат, в частности, на организацию консультации пациента в учреждении более высокого уровня традиционным способом и посредством телемедицинской консультации. Другой распространенный способ оценки – окупаемость затрат на замену традиционной технологии работы телемедицинской [5]. Рекомендуется проводить экономический анализ телемедицинской деятельности с использованием классических методов: методы минимизации затрат, анализ затрат и результативность, анализ затрат и выгода, анализ затрат и полезность [12].

Предложены различные подходы к оценке экономической эффективности телемедицинских процедур. Приведем несколько решений, вполне приемлемых для использования в реальных научных исследованиях.

Себестоимость телемедицинской услуги может быть определена в общем случае следующей формулой [9]:

$$C = (ЗП_{мп} + ЗП_{ип} + ЗП_{пш}) \times (1 + CO) + AO + ИИ + РМ + ОУР + УСО + Пр,$$

где  $ЗП_{мп}$  – зарплата медицинского персонала;  
 $ЗП_{ип}$  – зарплата инженерно-технического персонала;  
 $ЗП_{пш}$  – зарплата прочего персонала (административного, вспомогательного);  
 CO – отчисления в социальные фонды;  
 AO – амортизация оборудования;  
 ИИ – износ инвентаря;  
 РМ – стоимость расходных материалов;  
 ОУР – общеучрежденческие расходы;  
 УСО – услуги сторонних организаций (провайдеров, консультативного центра);  
 Пр – прибыль.

Методика оценки и сравнения экономической эффективности телемедицины и стандартной формы медицинского обслуживания [6, 7].

### Основные экономические МОЭТ:

- ♦ определение себестоимости телемедицинской услуги и сравнение ее с аналогичной стандартной медицинской услугой;
- ♦ сравнение стоимости и расходов при использовании стандартной и телемедицинской форм организации работы, при эксплуатации различных видов оборудования;
- ♦ оценка и сравнение телемедицинской и стандартной формы медицинского обслуживания;
- ♦ комплексная оценка экономико-качественной эффективности (целесообразности);
- ♦ комплексная оценка экономико-качественно-количественной эффективности (рентабельности).

Рекомендуем при проведении экономических исследований в области телемедицины проводить прогнозирование финансовой ситуации

### Статистические методы:

- ♦ сравнительные;
- ♦ качественные;
- ♦ Карра-статистика

Формула для определения годовых затрат на телемедицину:

$$T = Nt \times Vt + Ct,$$

где  $T$  – годовые затраты на телемедицину;

$Nt$  – количество пациентов, которым проведены телемедицинские процедуры на протяжении года;

$Vt$  – переменные затраты на одного пациента;

$Ct$  – совокупные постоянные затраты на телемедицину в год.



Формула для определения годовых затрат на стандартное медицинское обслуживание:

$$A = Na \times Va + Ca,$$

где  $A$  – годовые затраты на стандартное медицинское обслуживание;

$Na$  – количество пациентов, которые получили стандартное медицинское обслуживание;

$Va$  – переменные затраты на одного пациента;

$Ca$  – совокупные постоянные затраты на стандартное медицинское обслуживание в год.

С помощью предложенной методики возможно сравнительное финансовое изучение телемедицины и произвольной стандартной системы медицинского обслуживания.

Например, асинхронное телеконсультирование и система экстренной медицины (санавиации) [2].

#### Методы оценки математического моделирования

Алгоритмизация и математическое моделирование телемедицинских процедур для поиска решений по оптимизации временных и финансовых составляющих [10].

#### Методы оценки исследования психологического статуса

Важным и интересным аспектом является исследование психологического статуса различных участников телемедицинских процедур: пациента, консультанта, абонента, координатора, вспомогательного персонала (тест Люшера, тест Спилберга–Ханина, шкала тревожности, методика многостороннего исследования

#### Методы оценки технологической эффективности

Тестирование оборудования. Например, Shiotsuki H., Okada Y., Ogushi Y., Tsutsumi Y., Kuwahira I., Kawai N., Yamauchi K. [24] провели исследование оборудования для видеоконференций путем передачи серий немедицинских изображений.

Сравнение информативности различных телемедицинских систем (видеоконференц-связь, Интернет, телефонная связь) [13]: объемы, скорость передачи информации, поте-

#### Методы оценки организационной эффективности

Для оценки организационной (менеджерской) эффективности телемедицины в сравнении изучают [15]:

- ♦ временной параметр (длительность медицинской процедуры, визита, обхода, осмотра и т.д.);

Вполне адекватным методом является сравнение цены и амортизационных расходов на различные виды оборудования [17]. Рентабельность изучается в сочетании с иными количественными и качественными характеристиками: качество и длительность жизни, клинические показатели и т.д. То есть проводится не только сравнение затрат, но и «качественно-количественная выгода» от их использования. А целесообразность изучается вместе с иными качественными характеристиками (например, качество жизни в сочетании с показателями клинической эффективности). «Качественная выгода» использования затрат.

Методы: теория графов, сетевые модели, модель сетей Петри, теория расписаний и топологической сортировки.

личности, многофакторная оценочная шкала психосоциальных изменений и др.).

#### Статистические методы:

- ♦ сравнительные;
- ♦ качественные

ря качества, возможности регистрации и т.д.

#### Статистические методы:

- ♦ сравнительные;
- ♦ качественные;
- ♦ ROC-анализ;
- ♦ характеристические кривые

- ♦ количество, длительность, результативность транспортировок пациентов

#### Статистические методы:

- ♦ сравнительные



между медицинскими учреждениями разного уровня и специализации.

### **Статистические методы, применяемые при исследовании результатов МОЭТ**

Качественный статистический анализ используется в изучении результатов опросов и анкетирований, качества жизни (знаковый критерий, сравнение долей и т.д.). Сравнительную статистику (критерии Фишера, МакНимара, Стьюдента, регрессии и т.д.) допустимо применять для изучения результатов практически любого МОЭТ. Для исследования согласования между различными группами используют Карра-статистику. Для оценки точности диагностики применяют так называемый ROC-анализ (Receiver operating characteristics (ROC) curve), или метод построения характе-

ристической кривой – зависимости чувствительности от вероятности ложноположительных результатов. Построение характеристической кривой является наиболее современным и полным методом описания эффективности диагностического теста [1, 14].

Таким образом, проанализированы и классифицированы существующие методы оценки эффективности телемедицины.

Следующим этапом данного исследования предполагаем создание унифицированной методики МОЭ телемедицинских процедур для клинической повседневной практики.

## **ЛИТЕРАТУРА**



1. Власов В.В. Эффективность диагностических исследований. – М.: Медицина, 1988. – 245 с.
2. Владимирский А.В. Клиническое телеконсультирование // Руководство для врачей. – Севастополь: «Вебер». – 2003. – 125 с.
3. Владимирский А.В., Дорохова Е.Т. Деонтология в телемедицине // Укр. ж-л. телемед. мед. телемат. – 2004. – Т.2. – №1. – С.29–43.
4. Владимирский А.В. Опыт использования телеконсультирования в клинической практике // Врач и информационные технологии. – 2004. – №3. – С.54–59.
5. Григорьев А. Процесс, который пошел // Медицинский вестник. – 2002. – №19. – <http://www.medvestnik.ru/Gazeta/2002/19/p08-02.html>.
6. Джеджелаева Е.И. Экономическое исследование проекта «Телемедицина на Северо-Западе России» // Телемедицина и проблемы передачи изображений / Тез. докл. Третьего ежегодного московского международного симпозиума по телемедицине. – М.: МАКС Пресс, 2000. – С.20–21.
7. Джеджелаева Е.И. Особенности экономического анализа инвестиционных проектов в здравоохранении // Здравоохранение. – 2000. – № 11. – С.39–46.
8. Казаков В.Н., Климовицкий В.Г., Владимирский А.В. Телемедицина. – Донецк: «Норд», 2002. – 100 с.
9. Камаев И.А., Леванов В.М., Сергеев Д.В. Телемедицина: клинические, организационные, правовые, технологические, экономические аспекты. – Нижний Новгород: Изд-во НГМА, 2001. – 100 с.
10. Колодежный А.В., Сарычев С.В. Математическая модель телемедицинской консультации // Укр. ж-л. телемед. мед. телемат. – 2003. – Т.1. – №1. – С.61–64.
11. Оценка качества жизни SF-36. – <http://www.weborto.net/SF-36/startup>.
12. Пивень Д.В. Клиническая и экономическая эффективность телемедицины во физиотерапии // В Аналит. вест. №24 (217). Профессия и здоровье. – По итогам II Всероссийского конгресса «Профессия и здоровье». – М., 2003. – С.67–69.



13. Сердюков Ю.П. Современные технологии и информационное обеспечение в медицинском образовании. – <http://www.mmm.spb.ru/МАРО/9/10.php>.
14. Файнзильберг Л.С. Условия полезности диагностических тестов с позиции теории статистических решений//Проблемы управления и информатики. – 2003. – № 2. – С.100–111.
15. Aoki N., Dunn K., Johnson-Throop K.A., Turley J.P. Outcomes and methods in telemedicine evaluation//Telemed. J. E. Health. – 2003. – Winter. – №9(4). – С.393–401.
16. Bowman R.J., Kennedy C., Kirwan J.F., Sze P., Murdoch I.E. Reliability of telemedicine for diagnosing and managing eye problems in accident and emergency departments//Eye. – 2003. – №17(6). – С.743–746.
17. Castillo-Riquelme M.C., Lord J., Moseley M.J., Fielder A.R., Haines L. Cost-effectiveness of digital photographic screening for retinopathy of prematurity in the United Kingdom//Int. J. Technol. Assess. Health. Care. – 2004. – №20(2). – С.201–213.
18. Collins K., Walters S., Bowns I. Patient satisfaction with teledermatology: quantitative and qualitative results from a randomized controlled trial//J. Telemed. Telecare. – 2004. – №10(1). – С.29–33.
19. Ellison L.M., Pinto P.A., Kim F., Ong A.M., Patriciu A. et al. Telerounding and patient satisfaction after surgery//J. Am. Coll. Surg. – 2004. – №199(4). – С.523–530.
20. Eysenbach G. Towards ethical guidelines for dealing with unsolicited patient emails and giving teleadvice in the absence of a pre-existing patient-physician relationship systematic review and expert survey//J. Med. Internet. Res. – 2000. – №2(1). – С.1.
21. Grigsby J., Sanders J.H. Telemedicine: Where it is and where it's going//Ann. Intern. Med. – 1998. – №129. – С.123–127.
22. Mair F., Whitten P. Systematic review of studies of patient satisfaction with telemedicine//BMJ. – 2000. – №320. – С.1517–1520.
23. Scott W., Rosenbaum J., Ackerman S. Subtle orthopedic fractures: teleradiology workstation versus film interpretation//Radiology. – 1993. – Vol.187. – №3. – С.811–855.
24. Shiotsuki H., Okada Y., Ogushi Y., Tsutsumi Y., Kuwahira I., Kawai N., Yamauchi K. Evaluation of image qualities on the international standard video-conferencing//Tokai. J. Exp. Clin. Med. – 2003. – №28(4). – С.151–160.
25. UTHSCSA. – <http://telemedicine.uthscsa.edu/PDF/ConsultSurvey.pdf>.
26. Vidmar D.A., Cruess D., Hsieh P. et al. The effect of decreasing digital image resolution on teledermatology diagnosis//Telemed. J. – 1999. – №5. – С.375–383.
27. Vladzimirskyy A.V. Experience of the use of teleconsultations in treatment of the patients with trauma and diseases of foot//The Journal of Foot Surgery (India). – 2004. – Vol.XIX. – №1. – С.50–52.
28. Vladzimirskyy A.V. Our experience with telemedicine in traumatology and orthopedics//Turkish Journal of Trauma & Emergency Surgery (Ulus Travma Derg). – 2004. – №10(3). – С.189–191.
29. Wallace P., Barber J., Clayton W., Currell R., Fleming K. et al. Virtual outreach: a randomised controlled trial and economic evaluation of joint teleconferenced medical consultations//Health. Technol. Assess. – 2004. – №8(50). – С.1–120.
30. Wirthlin D., Buradagunta S., Edwards R. et al. Telemedicine in vascular surgery: feasibility of digital imaging for remote management of wounds//J.Vasc.Surg. – 1998. – Vol.27. – №6. – С.1089–1100.
31. Whitlock W.L., Brown A., Moore K. et al. Telemedicine improved diabetic management//Mil. Med. – 2000. – №165. – С.579–584.





**ТОМ ЛАНГ,**  
Том Ланг Коммуникейшнс, Мерфи, Калифорния, США

## ДВАДЦАТЬ СТАТИСТИЧЕСКИХ ОШИБОК, КОТОРЫЕ ВЫ МОЖЕТЕ ОБНАРУЖИТЬ В БИМЕДИЦИНСКИХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ СТАТЬЯХ.

### Часть 2

Начало см. «ВиИТ», 2005, №5

#### **Ошибка № 11: Излишнее сообщение об основных статистических сравнениях в рандомизированных исследованиях**

В настоящем рандомизированном исследовании каждый пациент имеет известную и обычно одинаковую вероятность быть вовлеченным в экспериментальную или контрольную группу. Таким образом, любые различия между группами в начале исследования являются результатом выбора. Поэтому значимые различия в исходных данных (табл. 1) не означают предвзятость (поскольку они могли иметь место в других экспериментальных условиях) [9]. Подобные сравнения могут указывать на статистическую неоднородность между группами, что может быть необходимым для учета при дальнейшем анализе, но о значении вероятности не стоит сообщать [9].

Принимая во внимание, что альфа равна 0,05 из каждых 100 рандомизированных сравнений в рандомизированном исследовании, 5 должны быть статистически значимыми, исходя из случайности. Однако в одном исследовании было обнаружено, что среди 1076 сравнений в 125 исследованиях только 2% были значимыми на уровне значимости 0,05 [23].

Таблица 1

#### **Статистические основные сравнения в рандомизированном исследовании\***

Переменная	Контроль (n=43)	Опыт (n=51)	Различия	P
Средний возраст (лет)	85	84	1	0,88
Мужчины (%)	21(49)	21(51)	3	0,99
Среднее значение альбумина (г/л)	30,0	33,0	3,0	0,03
Диабет (n, %)	11(26)	8(20)	6	0,83

\* По случайности группы различаются по среднему содержанию альбумина ( $p = 0,03$ ), данная разница не отражает критерий отбора. По этой причине нет необходимости сообщать значения вероятности



**Ошибка № 12: Отсутствует определение «нормального» и «ненормального» при сообщении результатов диагностических тестов**

♦ Важность либо позитивных, либо отрицательных результатов теста зависит от того, как определяются «нормальное» и «ненормальное». Фактически понятие «нормального» имеет 6 определений в медицине [24]:

♦ диагностическое определение нормы основано на ранге измерений, при определенных значениях которых болезнь отсутствует, а при других – она, вероятно, имеет место. Подобное определение желательнее, поскольку оно клинически удобно;

♦ терапевтическое определение нормы основано на ранге измерений, выше которых терапия не указывается, а вне которых они являются благоприятными. И снова данное определение клинически полезно;

♦ определение фактора риска нормы включает ранг измерений, выше которого риск болезни не увеличивается, а ниже которого – увеличивается. Данное определение предполагает, что изменение фактора риска изменяет реальный риск болезни. Например, за редким исключением высокий уровень холестерина в сыворотке не опасен сам по себе; только в связи с повышенным риском заболеваний сердца делает этот высокий уровень «ненормальным»;

♦ статистическое определение нормы основывается на измерениях, полученных от здорового населения. Данное определение предполагает, что результаты нормально распределены и что они формируют «колоколообразную» кривую. Нормальный ранг – это ранг измерений, который включает два стандартных отклонения выше и ниже среднего; таким образом, ранг включает центральные 95% всех измерений. Однако высочайшие 2,5% и наименьшие 2,5% этих оценок – «ненормальные» оценки – не имеют клинического смысла; они просто бессмысленны. К сожалению, результаты многих тестов не распределены нормально;

♦ перцентильное определение нормы выражает нормальный ранг как низший (или высший) про-

цент общего ранга. Например, любое значение ниже 95% всех тестируемых результатов может быть определено как «нормальное» и только высшие 5% могут быть определены как «ненормальные». И снова данное определение основывается на частоте значений и может не иметь клинического смысла;

♦ социальное определение нормы основывается на популярных представлениях, что такое норма. Желаемый вес или способность ребенка говорить в определенном возрасте, например, часто имеют социальные определения «нормального», хотя, с медицинской точки зрения, это может и не иметь важности.

**Ошибка № 13: Отсутствует объяснение того, как неопределенные (сомнительные) результаты диагностических тестов были обработаны при вычислении характеристик теста (таких как чувствительности и специфичности)**

Не все диагностические тесты дают ясные позитивные или негативные результаты. Возможно, не вся бариерная краска была взята; бронхоскопия не исключает, но и не подтверждает диагноз; исследователи не согласны с интерпретацией клинических результатов. Сообщать о числе и пропорции непозитивных и ненегативных результатов важно, поскольку такие результаты могут отражать бесполезность теста.

Неопределенные результаты тестов могут быть одного из трех типов [25]:

♦ промежуточные результаты, которые находятся между положительными и отрицательными результатами. В тканевых тестах, основанных на присутствии клеток, которые окрашиваются голубым цветом, «голубоватые» клетки, которые либо не прокрашены, либо имеют оттенок голубого, могут рассматриваться как промежуточные результаты;

♦ промежуточные результаты, которые не отображают ни положительный, ни отрицательный результат. Например, ответы на психологический тест не могут определить, является ли пациент зависимым от алкоголя;





Таблица 2

Стандартная таблица для вычисления характеристик диагностического теста\*

Результат теста	Болезнь		Всего
	присутствует	отсутствует	
Положительный	a	b	a+b
Отрицательный	c	d	c+d
Всего	a+c	b+d	a+b+c+d

\*Чувствительность =  $a/a+c$ ; специфичность =  $d/b+d$ . Вероятностные отношения также могут быть вычислены из табл. 1. Данная таблица не рассматривает неопределенные результаты, которые часто и нецелесообразно игнорируются.



◆ неинтерпретируемые результаты появляются, когда тест не проводится в соответствии с принятыми требованиями. Например, уровень глюкозы от пациентов, которые принимали пищу накануне, может быть неинтерпретируемым.

При анализе подобных результатов должно быть сообщено о чувствительности и специфичности тестов. Характеристики теста будут варьировать, завися от того, были ли результаты посчитаны как позитивные или негативные или были ли они вообще приняты во внимание. Стандартная таблица 2x2 для расчета диагностической чувствительности и специфичности не включает ряды и колонки для неопределенных результатов (табл. 2). Даже высокочувствительный и специфичный тест может иметь мало ценности, если результаты являются неопределенными длительное время.

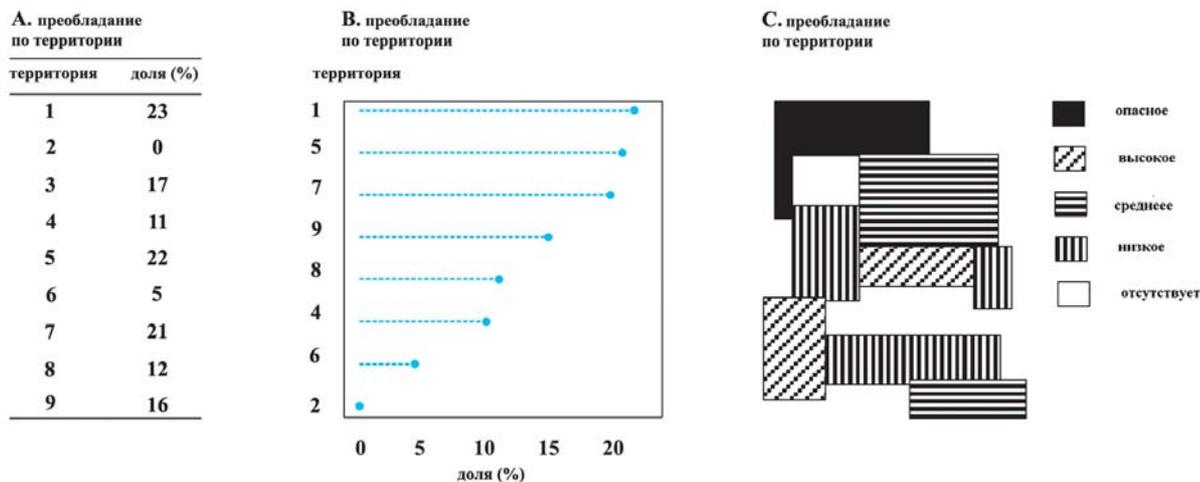
**Ошибка № 14: Использование рисунков и таблиц только для «хранения» данных, вместо того, чтобы помочь читателям**

Таблицы и рисунки имеют большую ценность в хранении, анализировании и интерпретации данных. Однако в научном докладе они должны выполнять роль при донесении до читателя информации, нежели просто служить «хранилищем» данных [26]. В результате опубликованные таблицы и рисунки могут отличаться от тех, которые были созданы для записи данных или для анализа резуль-

Таблица 3

Таблица для сообщения трех переменных (национальности, пола и возраста) может принимать любую из 8 форм

Форма 1						
Возраст (годы)	Мужчины		Женщины			
	США	Китай	США	Китай		
0–21						
22–49						
Старше 50						
Форма 2						
Возраст (годы)	Китай		США			
	Мужчины	Женщины	Мужчины	Женщины		
0–21						
22–49						
Старше 50						
Форма 3						
Страны	0–21 год		22–49 лет		Старше 50	
	Мужчины	Женщины	Мужчины	Женщины	Мужчины	Женщины
США						
Китай						
Форма 4						
Страны	Мужчины			Женщины		
	0–21 год	22–49 год	Старше 50 лет	0–21 год	22–49 год	Старше 50 лет
США						
Китай						
Форма 5						
Пол	0–21 год		22–49 лет		Старше 50 лет	
	США	Китай	США	Китай	США	Китай
Мужчины						
Женщины						
Форма 6						
Пол	США (возраст)			Китай (возраст)		
	0–21 год	22–49 лет	Старше 50 лет	0–21 год	22–49 лет	Старше 50 лет
Мужчины						
Женщины						
Форма 7						
Мужчины:	0–21 год		22–49 лет		Старше 50 лет	
США						
Китай						
Женщины:						
США						
Китай						
Форма 8						
Страна	0–21 год		22–49 лет		Старше 50 лет	
США:						
Мужчины						
Женщины						
Китай:						
Мужчины						
Женщины						



**Рис. 7. Таблицы и рисунки должны использоваться для сообщения информации, а не только для ее хранения (А). Таблицы лучше использовать для сообщения точных числовых данных (В). Точные рисунки лучше использовать для сообщения общих тенденций и сравнений (С). Карты лучше всего подходят для представления пространственных взаимосвязей.**

татов. Например, таблица, представляющая данные для 3-х переменных, может иметь любую из 8 форм (табл. 3). Поскольку легко сравнивать данные, находящиеся рядом, наиболее подходящей формой в табл. 3 является та, в которой данные сравниваются попарно. Поэтому, располагая данные рядом, мы способствуем тому, чтобы читатель сделал определенные сравнения и выводы. Таблица и изображение на рис. 7 представляют те же самые данные: наличие болезни в 7 областях. Однако таблицу лучше использовать для сообщения и отражения точных данных; точечный рисунок – для сообщения, какие области сравниваются друг с другом, а карту – для сообщения о пространственных взаимосвязях между областями и наличием болезни.

**Ошибка № 15: Использование диаграммы или графика, на которых визуальное сообщение не поддерживает сообщение данных, на которых они основаны**

Мы помним визуальное содержание рисунка лучше, чем данные, на которых он основывается

[27]. По этой причине рисунок должен находиться на доработке до тех пор, пока не будет четко передавать данные. В проблеме «потерянного нуля» (рис. 8А) колонка 1 кажется меньше колонки 2 почти наполовину.

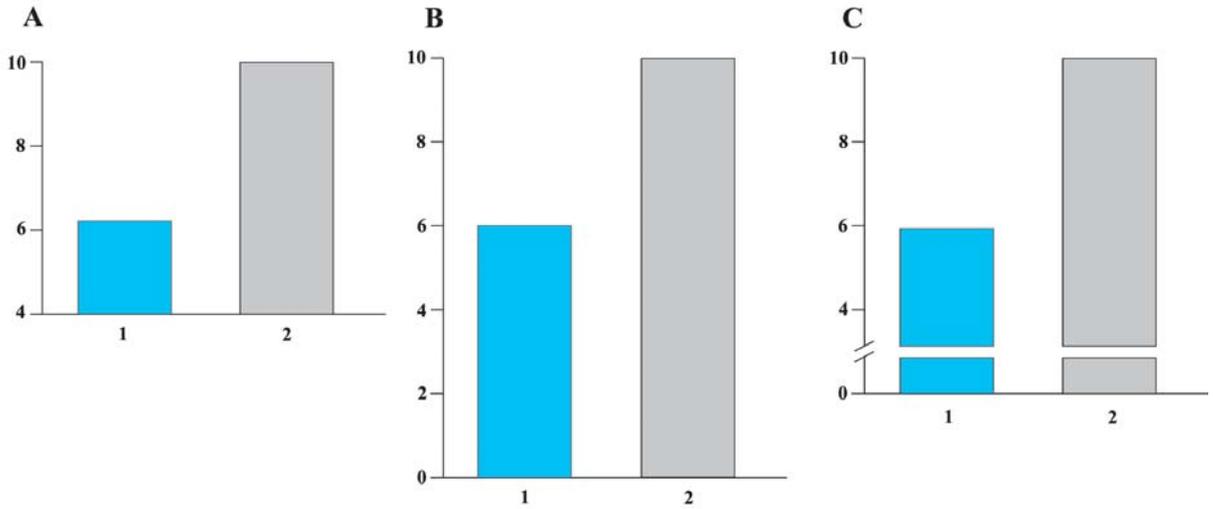
Однако диаграмма ошибочна, потому что колонки не начинаются с нуля: нуль был «потерян». Более точная диаграмма (рис. 8В) показывает, что колонка 1 составляет две трети колонки 2.

Чтобы избежать этой ошибки, ось «Y» должна начинаться с нуля либо же быть «разбита», чтобы показать, что колонки не начинаются с нуля (рис. 8С).

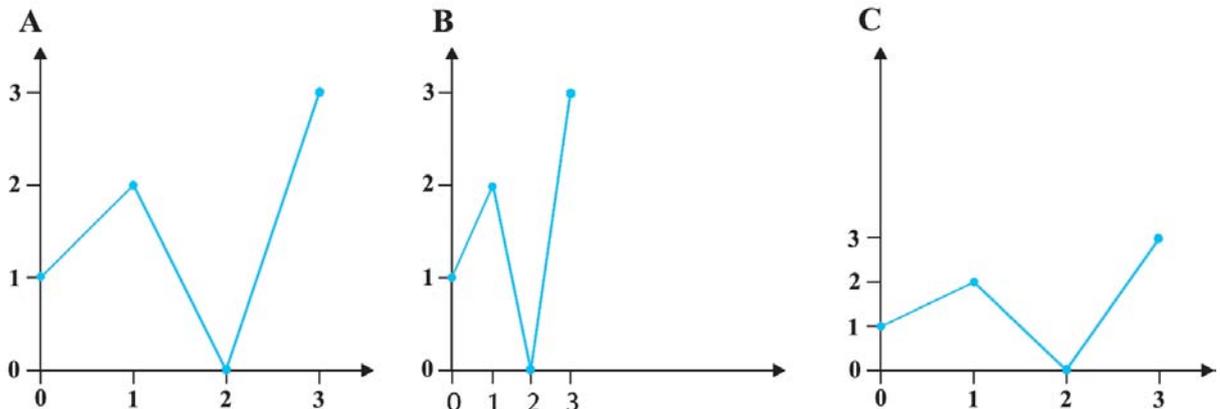
В проблеме «растянутой шкалы» одна из осей сжата или удлинена непропорционально по отношению к другой, что может нарушить взаимосвязь между двумя осями (рис. 9).

Аналогичная ситуация наблюдается в проблеме «двойной шкалы», если шкала справа имеет математическую взаимосвязь с левой шкалой, то взаимосвязь между двумя линиями может быть искажена (рис. 10).





**Рис. 8.** А – диаграммы и графики, которые не начинаются с нуля, могут создать препятствия для визуальной оценки данных. В – в данном случае реальные высоты колонок могут быть сравнены с точностью. С – когда пространство не позволяет начать с нуля, оси должны быть «прерваны», чтобы показать, что начальная линия не является нулевой.

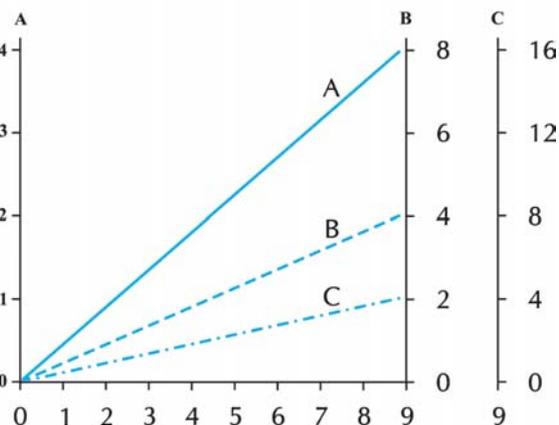


**Рис. 9.** Неровная градуировка может визуально нарушить взаимосвязи между тенденциями. Сжатие оси X (отображающей время в данном примере). Сжатие оси Y делает изменения постепенными. Предпочтительны оси с равными интервалами.

**Ошибка № 16: Недопонимание «единиц наблюдения» при сообщении и интерпретации результатов**

«Единицей наблюдения» является то, что мы в действительности изучаем. Проблема возникает

тогда, когда единицей является нечто отличное от пациента. Например, говоря об исследовании 50 глазных яблок, нельзя точно определить, сколько пациентов было вовлечено в исследование. Или, например, не понятно, что означает «50%-ный успех».



**Рис. 10. График с двумя осями, каждая из которых для различных данных, могут выражать ложную взаимосвязь между линиями в зависимости от того, как представлены оси. Линии А, В и С представляют те же самые данные, но их визуальное представление зависит от того, как представлены оси.**

Если единицей наблюдения является сердечный приступ, исследование 18 сердечных приступов у 1000 пациентов имеет размер выборки 18, а не 1000. Факт, что у 18 людей из 1000 случились сердечные приступы, может быть важным, но исследуются все же 18 сердечных приступов.

Если исход диагностического теста является судебным, исследование теста может требовать тестирования выборки судей, а не просто выборки результатов теста, которые должны быть оценены. Если так, число вовлеченных судей может составлять размер выборки скорее, чем число тестируемых результатов, которые нужно оценить.

**Ошибка № 17: Интерпретация исследований с незначительными результатами низкой статистической значимостью как «отрицательны», в то время как они фактически являются неокончательными**

Статистическая значимость – это способность определять различия данного размера, если подоб-

ные различия действительно существуют в интересующей популяции. В результатах с низкой статистической значимостью не являются негативными, они являются неокончательными: «Отсутствие доказательства не является доказательством отсутствия». К сожалению, многие исследования, сообщающие о статистически недостоверных находках, являются малоценными, поскольку они не предоставляют убедительных ответов [28].

В некоторых ситуациях статистически недостоверные результаты являются желаемыми, когда необходимо показать, что группы в проводимом исследовании являются схожими. Фактически подобные сравнения могут не свидетельствовать о реальном сходстве групп.

**Ошибка № 18: Отсутствует разделение между «прагматическими» (результативными) и «объяснительными» (эффективными) исследованиями при постановке и интерпретации биомедицинской работы**

Объяснительные или эффективные исследования проводятся, когда необходимо понять процесс болезни или лечения. Подобные исследования лучше проводятся в «идеальных», или «лабораторных» условиях, которые допускают строгий контроль при выборе пациентов и лечения. Такие работы могут предоставить данные о биологических механизмах, но они не могут быть внедрены в клиническую практику, где условия зачастую нельзя жестко проконтролировать. Например, ситуация, когда результаты исследования обсуждают лица, не выполнявшие его, не всегда может быть реализована на практике: врачи всегда знают информацию о своих пациентах.

Прагматические или результативные исследования проводятся, чтобы выработать способ принятия решения. Данные исследования проходят обычно в «нормальных» условиях реального лечения. Результаты подобных исследований могут быть подвержены многим неконтролируемым факторам, которые затрудняют объяснение результатов. Например, пациенты в прагматическом ис-





Таблица 4

**Различия между объяснительными и прагматическими исследованиями эффективности цинковых таблеток для лечения общей простуды\***

Переменная	Объяснительное исследование	Прагматическое исследование
Диагноз	Положительная риновирусная культура	3 из 10 симптомов
Доказательство эффективности	Вес носовой слизи, учет тканей	Сниженное число и продолжительность симптомов
Место проведения исследования	Стационар	Вне стационара
Процедуры	Контролируются исследователем	Контролируются пациентом
Постановка эксперимента	Скрытая и контролируется приемом лекарства	Скрытая и контролируется приемом лекарства
Основной акцент	Цинк как противовирусный агент	Цинк как средство лечения простуды

\*Прагматическое исследование было проведено с целью определить, способны ли цинковые таблетки снизить количество и продолжительность симптомов простуды у выписанных пациентов, которые сами потребляли данные препараты. Объяснительное исследование было проведено в очень специфичных лабораторных условиях с целью выяснить, является ли цинк эффективным противовирусным агентом.

следования могут иметь более широкий спектр индивидуальных характеристик, чем пациенты в объяснительных исследованиях, которые должны соответствовать жестким критериям.

Многие исследователи пытались соответствовать этим двум образцам, однако, ничего хорошего из этого не вышло [29, 30]. Результаты исследования должны быть интерпретированы в свете вопроса, с какой целью оно было проведено (табл. 4).

**Ошибка № 19: Результаты сообщаются в клинически неудобных единицах**

Сообщения [31, 32] используют точные и общепринятые измерения. Но каждое из них оставляет различное впечатление по эффективности лекарства. Измерения эффективности являются клинически уместными и позволяют, чтобы различные способы лечения были сравнимы в одинаковых единицах:

- ♦ результаты, выраженные в абсолютных единицах. В хельсинском исследовании мужчин с гиперхолестеринемией в течение 5 лет было обнаружено, что у 84 человек из 2030 (4,1%)

отмечались сердечные приступы в ответ на прием лекарства, тогда как у мужчин, принимавших гемфиброзил, сердечные приступы встречались у 2,7% (у 56 человек из 2051). Абсолютный риск снизился на 1,4%;

- ♦ результаты, выраженные в относительных единицах. В хельсинском исследовании мужчин с гиперхолестеринемией в течение 5 лет было обнаружено, что у 4,1% отмечались сердечные приступы в ответ на прием лекарства, тогда как у мужчин, принимавших гемфиброзил, приступы отмечались только у 2,7% пациентов. Разница 1,4% представляет 34%-ное снижение риска в случае сердечной атаки в группе, принимавшей гемфиброзил ( $1,4 : 4,1 \times 100\% = 34\%$ );

- ♦ результаты, выраженные в числе больных, которых необходимо вылечить. Результаты хельсинского исследования 4081 мужчины с гиперхолестеринемией показали, что 71 мужчина нуждается в 5-летнем лечении, чтобы предотвратить сердечный приступ;

- ♦ результаты, выраженные в других единицах. В хельсинском исследовании, проводимом в течение 5 лет, было показано, что 4-м из 4081 мужчины с гиперхолестеринемией было применено около 200 тысяч доз гемфиброзила, чтобы предотвратить сердечный приступ у каждого;

- ♦ результаты, выраженные в единицах коллективной смертности. В хельсинском исследовании общая смертность от сердечных приступов составляла 6 в группе, получавшей гемфиброзил, и 10 в контрольной группе. Снижение абсолютного риска составило 0,2%, снижение относительного риска – 40%. Чтобы в течение 1 года предотвратить 1 смерть от сердечной атаки, необходимо было обследовать 2460 мужчин.



### Ошибка № 20: Путаница между статистической значимостью и клинической важностью

В статистике небольшие различия между большими группами могут быть статистически значимыми, но клинически бессмысленными [12, 33]. В пятилетнем исследовании безотказности двух водителей ритма сердца, средняя разница в 0,25 месяца среди тысяч водителей ритма не склонна быть клинически важной, если даже подобная разница наблюдалась бы реже 1 раза из 1000 ( $p < 0,001$ ).

И в то же время большие различия между небольшими группами могут быть клинически важными, но статистически недостоверными. В небольшом исследовании у пациентов с предсмертным состоянием, даже если один пациент выживает, то данное обстоятельство считается клинически важным независимо от того, является данное событие статистически значимым или нет.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проблемы с представлением статистики решаются тогда, когда авторы будут больше знать о статистических методах; статистики улучшат их способность сообщать авторам, редакторам и читателям о статистике; исследователи начнут пользоваться статистическими методами не в конце исследования, а в самом начале; редакторы статей начнут понимать и применять статистическую обработку [12, 18, 19, 34–40]; больше журналов начнут уделять более тщательное внимание статистическому анализу; читатели больше будут знать, как трактовать статистический анализ, и будут ожидать, если даже не требовать, соответствующего изложения статистики.

### ЛИТЕРАТУРА\*



23. Altman D.G., Dore C.J. Randomisation and baseline comparisons in clinical trials//Lancet. – 1990. – V.335. – C.149–153.
24. How to read clinical journals: II. To learn about a diagnostic test//Can. Med. Assoc. J. – 1981. – V.124. – C.703–710.
25. Simel D.L., Feussner J.R., DeLong E.R., Matchar D.B. Intermediate, indeterminate, and uninterpretable diagnostic test results//Med. Decis. Making. – 1987. – V.7. – C.107–114.
26. Harris R.L. Information graphics: a comprehensive illustrated reference. – Oxford: Oxford Univ. Press, 1999.
27. Lang T., Talerico C. Improving comprehension: theories and research findings. In: American Medical Writers Association//Selected workshops in biomedical communication, V. 2. Bethesda (MD): American Medical Writers Association, 1997.
28. Gotzsche P.C. Methodology and overt and hidden bias in reports of 196 double-blind trials of nonsteroidal antiinflammatory drugs in rheumatoid arthritis//Cont. Clin. Trials. – 1989. – V.10. – C.31–56.
29. Schwartz D., Lellouch J. Explanatory and pragmatic attitudes in therapeutic trials//J. Chron. Dis. – 1967. – V.20. – C.637–648.
30. Simon G., Wagner E., Vonkroff M. Cost-effectiveness comparisons using «real world» randomized trials: the case of new antidepressant drugs//J. Clin. Epidemiol. – 1995. – V.48. – C.363–373.
31. Guyatt G.H., Sackett D.L., Cook D.J. Users' guide to the medical literature. II. How to use an article about therapy or prevention. B. What were the results and will they help me in caring for my patients?//JAMA. – 1994. – V.271. – C.59–63.
32. Brett A.S. Treating hypercholesterolemia: how should practicing physicians interpret the published data for patients?//N. Engl. J. Med. – 1989. – V.321. – C.676–680.
33. Ellenbaas R.M., Ellenbaas J.K., Cuddy P.G. Evaluating the medical literature, part II: statistical analysis//Ann. Emerg. Med. – 1983. – V.12. – C.610–620.
34. Altman D.G., Gore S.M., Gardner M.J., Pocock S.J. Statistical guidelines for contributors to medical journals//BMJ. – 1983. – V.286. – C.1489–1493.
35. Chalmers T.C., Smith H., Blackburn B., Silverman B., Schroeder B., Reitman D. et al. A method for assessing the quality of a randomized control trial//Cont. Clin. Trials. – 1981. – V.2. – C.31–49.
36. Gardner M.J., Machin D., Campbell M.J. Use of checklists in assessing the statistical content of medical studies//BMJ. – 1986. – V.292. – C.810–812.
37. Mosteller F., Gilbert J.P., McPeck B. Reporting standards and research strategies for controlled trials//Control. Clin. Trials. – 1980. – V.1. – C.37–58.
38. Murray G.D. Statistical guidelines for the British Journal of Surgery//Br. J. Surg. – 1991. – V.78. – C.782–784.
39. Simon R., Wittes R.E. Methodologic guidelines for reports of clinical trials//Cancer. Treat. Rep. – 1985. – V.69. – C.1–3.
40. Zelen M. Guidelines for publishing papers on cancer clinical trials: responsibilities of editors and authors//J. Clin. Oncol. – 1983. – V.1. – C.164–169.

Право на публикацию статьи любезно предоставлено редакцией журнала «Croatian Medical Journal» (WWW.CMJ.HR). Оригинальная статья: Tom Lang. Twenty statistical errors even YOU can find in biomedical research articles//Croat. Med. J. – 2004. – V.45. – C.361–370.  
Перевод: М.В.Трушин

\* Начало библиографического списка см. в «ВиИТ», 2005, №5.

## Новый сайт, посвященный телемедицине

**К**омпания «Энвижн групп» (NVision Group), специализирующаяся на видеоконференц-связи (ВКС) и телемедицинских решениях на базе ВКС, открыла специализированный Интернет-ресурс [telemedicine.nvisiongroup.ru](http://telemedicine.nvisiongroup.ru), посвященный проблемам телемедицины.

На сайте опубликованы материалы, посвященные технологиями и продуктам, используемым при создании телемедицинских решений, представлены успешные проекты по разработке и использованию таких систем в различных регионах России, а также инновационные решения, позволяющие расширить сферу применения телемедицинских технологий в практике российского здравоохранения. Посетители сайта могут задать вопросы, касающиеся любых аспектов телемедицины, на которые будут отвечать специалисты компании «Энвижн Групп» и Российской ассоциации телемедицины.

Новый ресурс также предоставляет информацию о новейших технологиях, продуктах и решениях, еще не нашедших применения в российской практике. Примером может служить передвижной телемедицинский терминал с возможностью непосредственного подключения разнообразных датчиков и другого медицинского оборудования, который позволяет участникам телемедицинской сессии не только наблюдать за ходом операции, но и одновременно следить за показаниями всех медицинских приборов. Другим примером является создание мобильных телемедицинских решений с использованием терминалов спутниковой связи.

Источник: [PCWeek.ru](http://PCWeek.ru)

## Походка разоблачает намерения человека

**В** последнее время не раз сообщалось о роботах, которые могут различать лица людей, вспомните, например, домашнего помощника i-Cat от Philips. В Токийском университете была разработана система, позволяющая распознавать намерения людей по походке. Оказывается, походка настолько индивидуальна, что из шумной толпы можно выделить отдельного человека.

Тесты показали, что из 150 добровольцев, находившихся на площади в шестисот квадратных метров на станции метро, программа справилась с задачей на 80%. Система может быть использована для поиска подозрительных личностей и тех, кому срочно требуется медицинская помощь. Слежение проводится с помощью лазеров, установленных на полу и видеокамер.

Источник: [3DNews](http://3DNews.ru)



## Микроскопический робот займется хирургией глаза

**П**рофессор Брэд Нельсон и его коллеги из Швейцарского технологического института разрабатывают «биомикророботов» – крошечные устройства, которые можно ввести в тело человека с помощью шприца. Этих роботов когда-нибудь можно будет использовать для диагностики, доставки лекарств или выполнения хирургических операций. «В частности, мы активно прорабатываем такое направление, как хирургия глаза», – пояснил Нельсон.

**Источник:** [http://www.dialog-21.ru/full\\_digest.asp?digest\\_id=45098](http://www.dialog-21.ru/full_digest.asp?digest_id=45098)

## Все секреты россиян соберут в одной базе данных

**Р**оссийское правительство одобрило концепцию системы персонального учета населения (СПУН), которая объединит уже существующие информационные системы учета населения и даст чиновникам возможность без особого труда обмениваться персональными данными граждан.

Сегодня существует порядка 18 ведомственных баз данных. Самая большая из них, основанная на результатах переписи населения, хранится в статистическом ведомстве. Она содержит информацию о фамилии, имени и отчестве, поле, дате рождения, совместно проживающих родственниках, семейном положении, месте рождения и гражданстве. В МВД существует база по выданным паспортам. Свои базы данных имеются у Федеральной налоговой службы, ЗАГСов, ЖКХ. Проблема заключается в том, что информация, которая хранится в этих базах, страдает неполнотой, а сами базы, как правило, не стыкуются между собой. Впервые о СПУН заговорили в конце прошлого года. Это система взаимодействия органов государственной власти, местных администраций, государственных и муниципальных организаций по обмену персональными данными о россиянах, иностранцах и лицах без гражданства. В основу системы ляжет государственный регистр населения (ГРН), включающий уникальный для каждого человека идентификатор персональных данных и соответствующие ему идентификационные сведения.

Эксперименты по внедрению ГРН уже ведутся в Москве, Санкт-Петербурге, Московской, Ярославской и Калининградской областях и Ханты-Мансийском автономном округе. Разработкой ГРН занимается ФГУП НИИ «Восход», создавшее государственную автоматизированную систему «Выборы». Эксперты опасаются, что государство не сможет держать в секрете информацию СПУН. Как говорят аналитики, угроза утечки данных из системы, в нынешних российских реалиях кажется, к сожалению, почти неизбежной.

**Источник:** [Lenta.Ru](http://lenta.ru)

**О заседании  
Технического комитета по стандартизации  
«Медицинские технологии» (ТК 466)  
26 мая 2005 года**

Технический комитет по стандартизации «Медицинские технологии» (ТК 466) создан в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Ростехрегулирование) от 30.12.2004 №633.

В соответствии с Программой разработки национальных стандартов на 2005 год, утвержденной Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии ТК 466 разработан проект национального стандарта «Клинические протоколы. Общие положения».

Проект данного национального стандарта должен быть опубликован для свободного ознакомления на сайте [www.zdrav.net](http://www.zdrav.net) в разделе Технический комитет «Меди-

цинские технологии» (ТК 466). В соответствии с Положением о Техническом комитете по стандартизации «Медицинские технологии» (ТК 466) замечания и предложения по проекту стандарта должны быть направлены в адрес Секретариата ТК 466 (e-mail: [balch@dol.ru](mailto:balch@dol.ru) или [mtprndm@dol.ru](mailto:mtprndm@dol.ru)). Срок присылки отзывов будет указан в уведомлении о разработке данного проекта национального стандарта на сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Ростехрегулирование).

**Телефон для справок:** 246-01-19.  
**E-mail:** [balch@dol.ru](mailto:balch@dol.ru)

**План работы  
«Медицинские технологии» (ТК 466)  
на 2005–2006 гг.**

Наименование задания, работы	Срок предоставления уведомления о разработке проекта ГОСТ Р	Срок представления на утверждение	Срок утверждения	Основные исполнители
«Клинические протоколы. Общие положения». Национальный стандарт	09.2005	03.2006	06.2006	Межрегиональная общественная организация содействия стандартизации и повышению качества медицинской помощи
«Технологии выполнения простых медицинских услуг. Общие положения». Национальный стандарт	09.2005	03.2006	06.2006	Межрегиональная общественная организация содействия стандартизации и повышению качества медицинской помощи
«Применение лекарственных средств для диагностических и лечебных целей. Общие положения». Национальный стандарт	09.2005	03.2006	06.2006	Центр научной экспертизы средств медицинского применения
«Клинические ситуации». Общероссийский классификатор	09.2005	03.2006	06.2006	Научно-исследовательский институт общественного здоровья и управления здравоохранением ММА им. И.М.Сеченова
«Электронная история болезни. Общие положения». Национальный стандарт	09.2005	03.2006	06.2006	Гематологический научный центр Российской академии медицинских наук





## КАЖДЫЙ ГЛАВНЫЙ ВРАЧ ИМЕЕТ ПРАВО НА СОБСТВЕННУЮ ИНФОРМАЦИОННУЮ СИСТЕМУ!



Для руководителей, желающих эффективно управлять своим лечебным учреждением, компанией «СКИФ Системс» разработан новый экономичный подход к успешному решению задачи получения достоверной и актуальной информации о текущей деятельности учреждения. Это реализация концепции «Персональная Информационная Система Руководителя Лечебного Учреждения»

### «АИС «ГЛАВНЫЙ ВРАЧ»

Концепция предусматривает создание информационно-аналитической системы для высшего руководящего состава лечебно-профилактического учреждения.

В основу решения положена технология сбора информации из всех подразделений учреждения независимо от формата и типа программного обеспечения на местах и обеспечивает функционирование рабочих мест руководителя ЛПУ и его заместителей.

Через 4-5 месяцев можно увидеть следующий положительный эффект:

- руководители ЛПУ получают индивидуальный набор информации для принятия решений;
- появляется возможность анализа и управления текущей деятельностью ЛПУ по любому набору показателей или в разрезе подразделений;
- появляется возможность оперативного мониторинга коечного фонда;
- появляется возможность анализа реальных затрат ЛПУ в разрезе услуг, подразделений, периодов и других аналитических показателей;
- появляется возможность просмотра текущего наличия медикаментов в аптеке и остатков на материальном складе;
- появляется новое качество диспетчерской службы;
- технология работы персонала остаётся неизменной;
- существующее программное обеспечение не заменяется и не удаляется.

При создании системы использовались концептуальные принципы построения технологии управления НИИ СП им. Н.В. Склифосовского и ГКБ № 1 им. Н.И. Пирогова, г. Москва.

**SKEEF**  
SYSTEMS



105066, г.Москва  
Ул.Александра Ульянова, дом 3  
тел.: 221-11-84

ООО «СКИФ Системс»  
[www.skeef.ru](http://www.skeef.ru)



## УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В ЖУРНАЛЕ В 2005 г.

### ВиИТ-1

	<b>С места событий</b>	
	Всероссийское совещание руководителей медицинской статистики .....	4–14
	Учреждение Ассоциации медицинской информатики .....	15–16
	Академия медицинской информатиологии отметила свое 10-летие .....	17–19
	<b>Информатизация здравоохранения</b>	
	<i>В.К.Гасников</i>	
	Развитие информатизации здравоохранения в регионах России .....	20–26
	<b>Информационные системы</b>	
	<i>В.В.Полубояров, И.В.Шаркевич</i>	
	Разработка информационной системы мониторинга здоровья населения региона .....	27–32
	<b>Электронный документ</b>	
	<i>О.В.Емельянова, С.И.Кемпи, А.В.Гусев, И.М.Савоськина</i>	
	Работа врача-гинеколога в условиях ведения электронной документации .....	33–44
	<b>ИТ и диагностика</b>	
	<i>В.В.Кретов, Ю.Г.Украинцев</i>	
	Информационные технологии лучевой диагностики на основе сканирующей системы получения изображений .....	45–50
	<b>Регистры</b>	
	<i>Г.М.Орлов, А.Н.Акуленко</i>	
	Практическое применение регистра системы ОМС и ЕИС ОМС Санкт-Петербурга .....	51–56
	<b>Международное сотрудничество</b>	
	<i>Т.ГЮзько</i>	
	Международное сотрудничество: курс «Информационный менеджмент в здравоохранении» Университета Эразма Роттердамского (Нидерланды) .....	57–59
	<b>Электронная история болезни</b>	
	<i>А.И.Гризик</i>	
	Очень кратко об электронной истории болезни .....	60–61
	<b>Ученый совет</b>	
	<i>Ю.Б.Котов</i>	
	Методы формализации профессионального знания врача в задачах медицинской диагностики .....	62–68
	<b>Читальный зал</b>	
	<i>И.М.Гельфанд, Б.И.Розенфельд, М.А.Ширфин</i>	
	Очерки о совместной работе математиков и врачей. Второе издание .....	74–75



## ВиИТ-2

	<b>Национальные проекты</b>	
	О национальной стратегии информационного развития России .....	4–7
	<b>Международные проекты</b>	
	Электронное здравоохранение. Доклад секретариата ВОЗ .....	10–15
	<b>Электронное здравоохранение в России</b>	
	<i>Б.А.Кобринский</i>	
	Интеграция медицинских информационных систем (на пути к электронному здравоохранению) ..	16–22
	<b>Информационные системы</b>	
	<i>Е.А.Берсенева</i>	
	Использование CASE – средства Rational Rose в процессе создания больничной информационной системы .....	23–27
	<i>А.Д.Бородин, А.М.Глазков, А.М.Кирышатов, С.В.Левчик, А.А.Полочкин</i>	
	Особенности создания и функционирования информационно-расчетных программных комплексов в негосударственных пенсионных фондах .....	28–39
	<b>ИТ и диагностика</b>	
	<i>Р.А.Поповьян</i>	
	Диагностирование в медицине, основанное на привлечении тезауруса терминов выбранной предметной области, и оценка точности процесса с применением нечеткой логики .....	40–48
	<i>А.В.Кузнецова, О.В.Сенько</i>	
	Возможности использования методов Data Mining при медико-лабораторных исследованиях для выявления закономерностей в массивах данных .....	49–56
	<b>Международное сотрудничество</b>	
	<i>Н.И.Пунтиков, А.В.Филимонов, В.Р.Юсупов</i>	
	Опыт компании «СТАР Софтвэр» по созданию лабораторной информационной системы для организаций сектора здравоохранения Скандинавии .....	57–59
	<b>Информационные ресурсы</b>	
	<i>Т.В.Кайгородова</i>	
	Документационный центр ВОЗ в России: задачи и функции .....	60–65
	<b>Интернет для врача</b>	
	Применение смарт-карт-технологий в здравоохранении: фантастика или реальность .....	66–69
	<i>Э.Г.Агаджанян</i>	
	Как стоматологам сделать деньги в Интернете и сколько денег для этого нужно потратить? ..	70–73

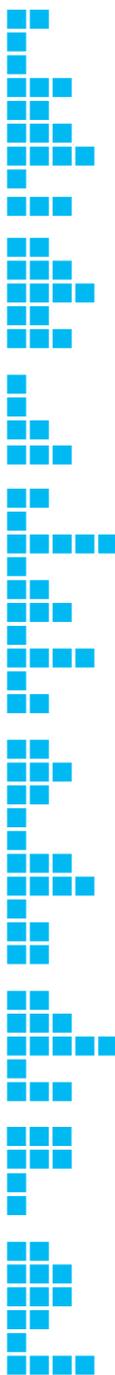
## ВиИТ-3

	<b>Официальный документ</b>	
	«О создании единой информационной системы в сфере здравоохранения и социального развития». Проект распоряжения Правительства Российской Федерации ....	4–5
	<b>С места событий</b>	
	Об итогах VI Всероссийской научно-практической конференции «Информационные технологии в системе модернизации здравоохранения» .....	6–10
	<b>ИТ и реформы здравоохранения</b>	
	<i>Т.В.Зарубина</i>	
	Целевое использование информационных технологий – неотъемлемое условие эффективного здравоохранения .....	11–17





**ВиИТ-3**



*М.А.Хуторской, Э.А.Билеко, В.Б.Ломакин, О.В.Новиков, А.В.Росохатый, В.П.Зубков*  
Эффективное использование информационных ресурсов здравоохранения и ОМС в реформе обеспечения льготных категорий населения РФ ..... 18–20

**ИС в медицинской организации**  
*С.А.Гаспарян*  
Классификация медицинских информационных систем ..... 21–28

*Я.И.Гулиев, С.И.Комаров*  
Медицинские интегрированные информационные системы: теория и практика ..... 29–32

*П.А.Яковлев, В.М.Мамошин, А.П.Яковлев, С.Ю.Колганов*  
Интеграция современных медицинских и информационных технологий в структуре крупной многопрофильной больницы ..... 33–35

*Е.И.Шульман, М.В.Глазатов, Д.Ю.Пшеничников, Г.З.Рот*  
Подсистема назначений на обследования клинической информационной системы ..... 36–46

*Э.Г.Агаджанян, А.В.Лапин, И.И.Лившиц*  
Стоматологический программный комплекс MasterClinic. Технология автоматизации работы администратора клиники ..... 47–51

**ИС и лекарственное обеспечение**  
*Э.М.Шпилянский, Е.И.Куракина*  
Единая информационная системы учета и контроля льготного лекарственного обеспечения ... 52–53

*Г.С.Лебедев, А.Г.Цындымеев*  
Информационная модель льготного лекарственного обеспечения ..... 53–54

**Медицинская статистика**  
*Е.П.Какорина, Е.В.Огрызко*  
Процесс формирования отчетов по медицинской статистике ..... 55–59

**Электронная документация**  
*Т.Ю.Грачева*  
Стандартизация электронной медицинской документации ..... 60–61

**Телемедицина**  
*В.Б.Шаров, С.Х.Кабулов*  
Новые технологии мобильной телемедицины ..... 62–63

**Дистанционное обучение**  
*В.А.Романенко, В.Б.Шаров*  
Дистанционные технологии в дополнительном образовании медицинских работников ..... 63–64

**ИТ и инновационный менеджмент**  
*Н.Г.Куракова*  
Информационное обеспечение процесса коммерциализации новых медицинских технологий ..... 65–68

**Правовой практикум**  
*А.Г.Ханкевич*  
Регулирование правоотношений, возникающих при создании и использовании программ для ЭВМ и баз данных ..... 69–72

**Интернет врач**  
*О.А.Страхов, Е.Ф.Алешин*  
Современный подход к построению Интернет-сайтов ЛПУ ..... 73-75



## ВиИТ-4

### С места событий

О заседании Президиума Академии медицинской информатики ..... 4–7

О заседании экспертного совета Комитета Совета Федерации по социальной политике  
«Информационные технологии в социальной сфере и здравоохранении» ..... 8–11

### ИТ и реформа здравоохранения

*В.М.Синявский, В.А.Журавлев*

Об опыте организации работы по дополнительному лекарственному обеспечению  
отдельных категорий граждан ..... 12–16

### Медицинские информационные системы

*А.Н.Иванов*

Офтальмологическая информационная система (Комплекс ОФТаИнСи) ..... 17–21

### ИТ и диагностика

*В.Ф.Федоров, Д.В.Николаев, А.В.Смирнов,*

*К.А.Коростылев, А.В.Ластухин, Е.А.Гвоздикова*

Дискретное регулирование ритма сердца. Феномен и его приложения ..... 22–30

*А.М.Барина, С.А.Гаспарян, В.Ф.Коколина, Ю.Г.Липкин*

Применение метода компьютерной дермографии у пациенток  
с ювенильными маточными кровотечениями ..... 31–36

### Телемедицина

*Б.А.Кобринский, Н.В.Матвеев, В.Н.Бодров, Т.Ю.Бодрова*

Практика телемедицинского консультирования и перспективы специализации ..... 37–46

### ИТ в экспертизе

*И.А.Пуховец, Ю.Ю.Дорофеев*

Анализ смертности от неизвестных причин с помощью информационных технологий  
как материал для совершенствования судебно-медицинской экспертизы ..... 47–49

### Дистанционное обучение

*И.Ю.Земляков*

Организация системы дистанционного образования: выбор программных средств ..... 50–56

### Тезаурс

*Р.А.Поповьян, Н.Н.Будкова, А.А.Раковский, М.Х.Богосян*

Составление тезауруса – важный шаг по настройке работы информационной системы  
в любой области медицины ..... 57–61

### Зарубежный опыт

*Е.А.Берсенева*

Информационные системы уровня ЛПУ за рубежом: состояние вопроса ..... 62–69

### Практикум ВиИТ

*Н.Г.Куракова*

Что является коммерческой или служебной тайной медицинской организации  
и как ее защитить ..... 70–72

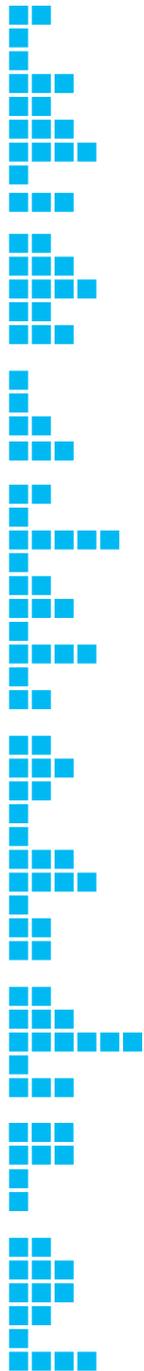
*Ю.Г.Сметанин*

Система грантовой поддержки Российского Фонда фундаментальных исследований  
в области медицинской информатики ..... 73–77





**ВиИТ-5**



**ИТ и реформа здравоохранения**

Концепция информатизации Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию ..... 4–12

*Е.А.Тишук*

К вопросу о перспективах развития информатизации в здравоохранении и медицинской науке ..... 13–17

**Информационные системы**

*С.А.Гаспарян*

Функциональное развитие больничных информационных систем. Часть 1 ..... 18–27

*В.М.Синявский, В.А.Журавлев*

Практическое использование информационных систем в структурных подразделениях муниципального учреждения здравоохранения ..... 28–33

**ИТ и лечебно-диагностический процесс**

*Т.Н.Кетова, В.Ю.Усов, А.Ю.Федоров, В.М.Гуляев, О.Ю.Бородин*

Программное приложение для расчета показателей центральной гемодинамики по данным динамической контрастированной рентгеновской компьютерной томографии ..... 34–40

**ИТ и управление здравоохранением**

*М.А.Дробышевский*

Автоматизации управления деятельностью ЛПУ на базе интегральной медико-экономической модели медицинской услуги ..... 41–43

**ИТ и лекарственное обеспечение**

*А.П.Столбов*

Информационный обмен в системе обеспечения лекарственными средствами отдельных категорий граждан Российской Федерации ..... 44–51

**Медицинская статистика**

*Г.И.Чеченин, Л.Н.Крипальский, В.А.Рыков*

О достоверности информации о структуре смертности по данным медицинских свидетельств о смерти ..... 52–57

**Практикум «ВиИТ»**

*Э.Г.Агаджанян, А.В.Лапин, И.И.Лившиц*

Регистрация авторских прав программ для ЭВМ на примере стоматологического программного комплекса MasterClinic ..... 58–64

*Н.Г.Куракова*

Базы данных и информационные системы как часть нематериальных активов ЛПУ ..... 65–69

**Зарубежный опыт**

*Том Ланг*

Двадцать статистических ошибок, которые вы можете обнаружить в биомедицинских исследовательских статьях. Часть 1 ..... 70–77

**Книжная полка**

*С.А.Гаспарян, Е.Г.Довгань, Е.С.Пашкина, С.И.Чеснокова*

Структурированный симптоматический справочник для формирования формализованных историй болезни ..... 78–79



**ВиИТ-6**

**Информатизация здравоохранения**

*В.М.Синявский, В.А.Журавлев*

Об опыте разработки и внедрения медицинских информационных систем  
в муниципальном здравоохранении ..... 4–14

**Медицинские информационные системы**

*А.П.Столбов*

О некоторых особенностях информационных систем ..... 15–19

*С.А.Гаспарян*

Функциональное развитие больничных информационных систем. Часть 2 ..... 20–27

*А.Г.Устинов*

Технология разработки информационного обеспечения автоматизированных  
медико-технологических информационных систем, ориентированная на врача ..... 28–35

**ИТ и экономика ЛПУ**

*А.В.Гусев, А.Г.Дмитриев, С.И.Тихонов, И.П.Дуданов*

Компонентный подход в разработке финансово-экономического модуля  
комплексной медицинской информационной системы ..... 36–42

**ИТ и диагностика**

*В.Ф.Федоров, Д.В.Николаев, А.В.Смирнов,*

*К.А.Коростылев, А.В.Ластухин, Е.А.Гвоздикова*

Временной и амплитудный аспекты дискретных изменений параметров  
сердечно-сосудистой системы как основа мониторинга состояния пациента ..... 43–48

*С.С.Жестовский, Л.В.Петрова, Т.Г.Мищерякова*

Методы повышения эффективности диагностики сахарного диабета ..... 49–54

**Телемедицина**

*А.В.Владзимирский, Е.Т.Дорохова*

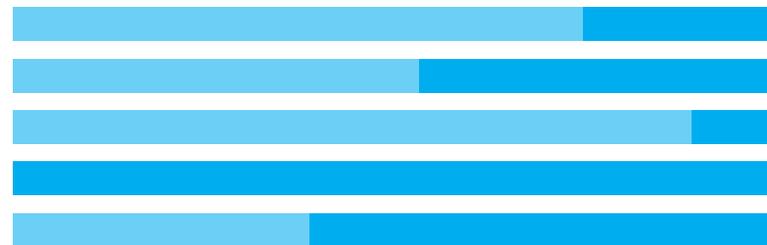
Методы исследования эффективности телемедицины – предварительное сообщение ..... 55–61

**Зарубежный опыт**

*Том Ланг*

Двадцать статистических ошибок, которые вы можете обнаружить в биомедицинских  
исследовательских статьях. Часть 2 ..... 62–69

**Интернет-гид** ..... 70–71





## Продолжается подписка на 2006 год

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

• Каталог «Газеты и журналы» агентства «Роспечать»  
Подписной индекс: ..... **82615**

### Подписка через редакцию (с любого номера):

Стоимость подписки на полугодие через редакцию для любого региона РФ платежным поручением – **675 руб.** (НДС не облагается)  
Доставка включена в стоимость подписки.

### Подписка на электронную версию журнала (на любой номер):

Вы можете подписаться на электронную версию журнала в формате PDF (точная копия бумажного журнала) или заказать конкретный номер.  
Стоимость одной электронной версии – **90 руб.**  
Подписка на полгода – **300 руб.**  
Способы заказа и оплаты аналогичны бумажной версии.  
После оплаты электронную версию журнала можно получить по электронной почте или скачать с сайта.

### Оплату подписки следует произвести по реквизитам:

Р/с 40702810638050105256  
в Марьинощинском ОСБ №7981  
Сбербанка России, 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 первое полугодие 2006 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: (095) 218-07-92, 979-92-45  
E-mail: idmz@mednet.ru  
www.idmz.ru

**Врач**   
и информационные  
ТЕХНОЛОГИИ

