

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РЫНКА МЕДИЦИНСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

С.В. Фролов, С.Н. Маковеев, С.В. Семенова, С.Г. Фареа

Кафедра «Биомедицинская техника», ГОУ ВПО «ТГТУ»;
sergej.frolov@gmail.com

Представлена членом редколлегии профессором В.И. Коноваловым

Ключевые слова и фразы: автоматизация лечебно-диагностического процесса; медицинская информационная система; система поддержки принятия решений.

Аннотация: Дана оценка современного состояния рынка медицинских информационных систем, приведен перечень основных систем, их классификация. Показано, что за последние годы наблюдается тенденция роста числа лечебно-диагностических медицинских информационных систем.

Тенденции рынка современных медицинских информационных систем (МИС) исследуются разными авторами, начиная с 1998 года. Наиболее полные исследования проводились А.В. Гусевым [6–8, 10, 18]. Особого внимания заслуживает работа А.В. Гусева [8] по обзору основных комплексных МИС, где автор дал исчерпывающий анализ этих систем. Нами предпринята попытка провести анализ и отметить тенденции развития всего рынка МИС, в котором комплексные МИС являются его подмножеством.

Были изучены и проанализированы 190 МИС. Их названия, разработчики, адреса в Интернете, краткое описание были оформлены в виде таблицы, которая размещена нами в Интернете по адресу <http://www.telemed.tstu.ru>.

Количество МИС, %

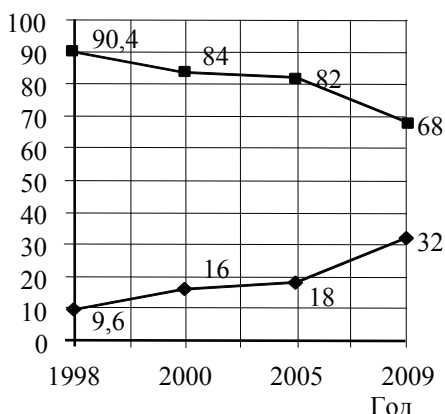


Рис. 1. Тенденция развития МИС по назначению:

◆ — диагностика и лечение;
■ — остальное

В этой таблице помещена наиболее полная, на наш взгляд, современная информация обо всех имеющихся отечественных МИС. Основными источниками информации явились: Internet, медицинские профильные и периодические издания, монографии, а также научные конференции, форумы и выставки.

Была проведена классификация МИС по назначению. Данные за 1998 – 2005 годы были взяты на основе исследований А.В. Гусева [6, 7, 10, 18], за 2009 год получены на основе собственных исследований. Все системы были разделены на два класса: 1) диагностика и лечение; 2) остальные. Тенденции развития МИС согласно данной классификации показаны на временном графике (рис. 1).



Рис. 2. Классификация МИС по видам решаемых задач (2009 год)

Отмечается рост числа лечебно-диагностических МИС в 3 раза по отношению к началу исследования (1998 год). Лечебно-диагностические системы составили 32 % в 2009 году по отношению к общему числу МИС; в 1998 – около 10 %, в 2005 – 18 %. В процентном соотношении при классификации 190 МИС по видам решаемых задач их распределение показано на рис. 2.

Что же касается количества внедрений информационных систем для медицины, то можно сказать о большем использовании организационно-экономических общего назначения и специализированных МИС для решения административно-управленческих задач [13].

На несбалансированность в обеспечении информационных потребностей лечащих врачей и административного персонала указывают следующие исследователи – Б.А. Кобринский [11], В.А. Лишук и др. [3, 17, 20], Е.И. Шульман [22]. Среди причин такого положения можно выделить высокую стоимость приобретения, нежелание врачей осваивать работу с компьютером, неудобство использования (пригодность) МИС медперсоналом и ее функциональность. Имеется значительный разрыв между информационными системами лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ) для врача и для администрации. Понятно, что в первом случае информатизация служит лечению больного человека, в другом – финансовому обеспечению клиник. Это совершенно разные системы информатизации, нередко противостоящие друг другу по критериям обеспечения решений [17].

Основной технологический процесс в ЛПУ – лечебно-диагностический процесс (ЛДП), и автоматизация должна быть средством его оптимизации, инструментом для оказания качественной медицинской помощи. Говоря о целях автоматизации ЛДП, медицинскую практику необходимо сравнить с производственным процессом и одновременно с исследованием свойств болезни, действенности медицинских методов, особенностями работы каждого врача и эффективности управления. Из этого сравнения вытекает, что повышение производительности труда врача и более глубокое познание самого ЛДП являются двумя истинными целями автоматизации [13, 14].

«В XXI веке целесообразность внедрения МИС в больницах определяется свойствами системы, обеспечивающими поддержку принятия медперсоналом решений в режиме on-line. Необходимость такой поддержки обусловлена очень быстрым ростом объема знаний в области медицины. Применение МИС для оказания помощи врачам в процессе лечения и диагностике с использованием новых

знаний и технологий является, возможно, единственным решением этой важнейшей социальной проблемы. Необходимо выделить три главные цели использования МИС в клинике: увеличение эффективности лечения, снижение числа врачебных ошибок, оптимизация расходов на лечение. Для достижения любой из перечисленных целей требуется поддержка принятия решений медперсонала в реальном времени» [22]. Из вышесказанного следует, что наиболее актуальной и сложной задачей разработки МИС является разработка систем поддержки принятия решений (СППР) врача [3, 4, 16, 20].

Компьютерные СППР должны автоматизировать выполнение этих функций. Термин «система поддержки принятия решений» появился в начале 1970-х годов. За это время дано много определений СППР [1]. В настоящее время нет общепринятого определения СППР, поскольку конструкция СППР существенно зависит от вида задач, для решения которых она разрабатывается, от доступных данных, информации и знаний, а также от пользователей системы. Можно привести некоторые элементы и характеристики, общепризнанные, как части СППР: СППР (в большинстве случаев) – это интерактивная автоматизированная система, которая помогает пользователю (лицу принимающему решения (ЛПР)) использовать данные и модели для идентификации и решения задач и принятия решений. Система должна обладать возможностью работать с интерактивными запросами с достаточно простым для изучения языком запросов. В данном исследовании под СППР будем понимать компьютерную автоматизированную систему, целью которой является помощь ЛПР, принимающим решение в сложных условиях для полного и объективного анализа предметной деятельности. СППР возникли в результате слияния управленческих информационных систем и систем управления базами данных. В англоязычной литературе СППР эквивалентна следующая аббревиатура **DSS** (Decision Support Systems) [2].

Для анализа и выработки предложений в СППР используются разные методы. Это могут быть: информационный поиск, анализ данных на основе искусственного интеллекта, поиск знаний в базах данных, рассуждение на основе прецедентов, имитационное моделирование и другие [19].

Сложность методов обследования, диагностики и лечения в медицине резко возросла за последние 15–20 лет. Это привело к значительному увеличению количества информации, которую приходится обрабатывать врачу для выбора и проведения лечения больных [4, 15]. Помимо данных обследований и наблюдений, индивидуальных особенностей нозологии того или иного больного, информации о новых лекарствах, методах лечения, аппаратуре, инструментарии и т.п., на врача обрушивается интенсивный поток информации от средств современной медицинской техники. Однако способности врача к восприятию и осмысливанию информации ограничены. Существующие психофизиологические пределы не позволяют ему «воспринимать» все поступающие сведения. Вместе с тем возрастание информационной нагрузки приводит к физической и психологической усталости, ошибкам при выборе и проведении лечения.

Анализ процессов принятия решений демонстрирует устойчивую тенденцию к увеличению объема строго формализованной информации.

Описанные здесь проблемы и трудности в существенной степени позволяют преодолеть СППР. В медицине (здравоохранении) СППР – это проблемно ориентированные системы (или программно-аппаратные комплексы), реализующие технологию информационной поддержки процессов принятия лечебно-диагностических и/или управленческих решений медицинским персоналом [12]. В англоязычной литературе СППР в медицине получили название CDSS (Clinical Decision

Support Systems). Системы поддержки принятия решений, как и автоматизированные рабочие места, могут быть реализованы с использованием различных подходов, включая и методы искусственного интеллекта (интеллектуальные решатели и базы данных). СППР врача-клинициста являются интерактивными компьютерными программами, которые разрабатываются, чтобы помочь врачам и другим работникам здравоохранения в задачах принятия решений.

Необходимость в применении СППР возникает в случае ограниченности ресурсов, недостатка времени, дефицита экспертов, неопределенности информации об окружающем мире и исследуемом объекте. Именно такая ситуация является типичной для большинства задач принятия решений в медицинской диагностике и лечении, в частности в сферах высокотехнологичной медицинской помощи.

Проблемам разработки СППР в медицине посвящено большое количество работ как отечественных, так и зарубежных ученых [11]. Известны и хорошо себя зарекомендовали такие СППР в медицине, как «Миррор» [3], «Айболит» [5], «ИНТЕРИС» [9], «Гарвей» [15], «CareSuite» [21], «ДОКА+» [23].

Как видно из рис. 1 и 2, имеется тенденция к росту МИС, ориентированных на помощь врачу в лечебно-диагностическом процессе.

Сосредоточение разработчиков МИС в Москве к 2009 году составило 62 %, в Санкт-Петербурге – 13 % (табл. 1). Причем прирост разработчиков в Москве увеличился на 17 %, а в Санкт-Петербурге – только на 3 %. Доля разработчиков МИС других городов сократилась на 20 %. Таким образом, мы наблюдаем негативную тенденцию сосредоточения высокотехнологичных разработок в центре, что ведет к снижению активности в регионах. Это не способствует активному внедрению МИС равномерно по России.

В результате проведенного анализа можно утверждать, что необходимо расширять географию как производителей, так и внедрений МИС, так как пока большая часть разработчиков и внедрений сосредоточена только в крупных городах России.

Технологии разработок основных МИС показаны в табл. 2, из которой видно, что большинство МИС построено в архитектуре «клиент – сервер», в основном применяются: Microsoft SQL Server, Oracle, Borland InterBase Server, Cache. В качестве инструментария разработки явных фаворитов нет. Например, система ДОКА+ разрабатывается на PHP и JavaScript, e-Hospital – в среде Microsoft Visual C++, МИС «Амулет» – в среде Microsoft Visual.NET.

Таким образом, в ходе исследования были выявлены основные тенденции развития рынка МИС в 2009 году; проведена их классификация по назначению; отмечен рост числа лечебно-диагностических МИС в три раза за исследуемый период. Также проведена классификация МИС по видам решаемых задач. При анализе МИС было установлено, что 75 % компаний-разработчиков находятся

Таблица 1

Распределение разработчиков МИС по городам, %

Город	2005 год	2009 год
Москва	45	62
Санкт-Петербург	10	13

Технологии разработки МИС

Название МИС	Технология разработки
Артемиды	Cache-технология (постреляционная СУБД фирмы InterSystem)
Гиппократ	Microsoft SQL Server
DentalBase	PHP
e-Hospital	Microsoft Visual C++
Eleks Avalon	Oracle 7/8
eVitaе_Med	PHP 4 с использованием СУБД MySQL, сервер Apache и MS Windows, Модули Delphi, XML
MedTrack	Cache
MedWork	Microsoft SQL Server
АИС АМУЛЕТ	Microsoft Visual.NET
Дока+	PHP и JavaScript
ИНТЕРИН	Oracle Server 8.x/9.x
КВД 2000	СУБД FireBird v 1.0 (или Interbase версии 6.01)
КлиФ	СУБД Sybase SQL Anywhere или Sybase Adaptive Server
КОНДОПОГА	«Lotus Notes/Domino» фирмы «Lotus Development»
МедИС – Т	СУБД Oracle 8i, Сервер приложений Citrix
МедОфис	WinNT 4.0/2000, MS SQL Server 7.0
Поликлиника (КРОК)	Windows NT 4.0 MS SQL Server 7.0
Поликлиника (Тонлайн)	DOS и Windows
Поликлиника (Торинс)	СУБД FoxPro 2.6 for Dos
Стационар (Тонлайн)	DOS и Windows
Стационар (Торинс)	FOX PRO v2.6(X) for MS-DOS v5.0
ФИРПС АРМ	FOX PRO v2.6(X) for MS-DOS v5.0
Эверест	FOX PRO v2.6(X) for MS-DOS v5.0

в городах Москва и Санкт-Петербург, и эта тенденция является устойчивой. В результате исследований не было выявлено доминирующей технологии разработки МИС.

Список литературы

1. Keen P.G.W. Decision Support Systems: The next decades / P.G.W. Keen // Decision Support Systems. – 1987. – V. 3. – P. 253–265.
2. Power D.J. A Brief History of Decision Support Systems : version 2.8, May 31, 2003 / D.J. Power. – URL : <http://DSSResources.COM/history/dsshhistory.html>.

3. 30 лет информатизации НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН и текущие задачи / Л.А. Бокерия [и др.] // Клинич. физиология кровообращения. – 2006. – № 2. – С. 5–22.
4. Бураковский, В.И. Компьютерная технология интенсивного лечения: контроль, анализ, диагностика, лечение, обучение / В.И. Бураковский, Л.А. Бокерия, Д.Ш. Газизова ; Науч. центр сердеч.-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН. – М., 1995. – 85 с.
5. Бураковский, В.И. «Айболит» – новая технология для классификации, диагностики и интенсивного индивидуального лечения / В.И. Бураковский, В.А. Лищук, Д.Ш. Газизова ; Ин-т сердеч.-сосудистой хирургии. – М., 1991. – 64 с.
6. Гусев, А.В. Анализ рынка отечественных медицинских информационных систем [Электронный ресурс] / А.В. Гусев // Второй Международный форум MedSoft-2006. – Режим доступа : <http://armit.ru/medsoft/2006/report/MedSoft2006%20Gusev%20MIS.rtf>. – Загл. с экрана.
7. Гусев, А.В. Медицинские информационные системы: анализ рынка / А.В. Гусев, Ф.А. Романов, И.П. Дуданов // PCWeek. – 2005. – № 47. – С. 38–40.
8. Гусев, А.В. Обзор рынка комплексных медицинских систем / А.В. Гусев // Врач и информ. технологии. – 2009. – № 6. – С. 4–17.
9. Зарубина, Т.В. ИНТЕРИС – информационная система отделения реанимации и интенсивной терапии / Т.В. Зарубина, С.Л. Швырев, К.В. Сидоров // Врач и информ. технологии. – 2006. – № 3. – С. 27–40.
10. Информационные системы в здравоохранении / А.В. Гусев [и др.]. – Петрозаводск : Изд-во Петрозавод. гос. ун-та, 2002. – 120 с.
11. Кобринский, Б.А. Консультативные интеллектуальные медицинские системы: классификации, принципы построения, эффективность / Б.А. Кобринский // Врач и информ. технологии. – 2008. – № 2. – С. 38–47.
12. Кобринский, Б.А. Проблема взаимопонимания: термины и определения в медицинской информатике / Б.А. Кобринский // Врач и информ. технологии. – 2009. – № 1. – С. 51–52.
13. Лапрун, И. ИТ в отечественной медицине. Все еще в начале пути? / И. Лапрун // PC WEEK/RE. – 2007. – № 17. – С. 4–11.
14. Лапрун, И. Эффективность внедрения медицинских информационных систем / И. Лапрун // PC WEEK DOCTOR. – 2008. – № 1. – С. 16–21.
15. Лищук, В.А. Математическая теория кровообращения / В.А. Лищук. – М. : Медицина. 1991. – 256 с.
16. Информатизация клинической медицины: все течет – ничто не меняется? К вопросу о новых возможностях, прежних подходах и опыте, который нас все еще ничему не научил / В.А. Лищук [и др.] // Информ. технологии в здравоохранении. – 2002. – № 1–2. – С. 4–11.
17. Опыт 45 лет использования технических средств и математических методов для обеспечения решений при операциях и интенсивной терапии / В.А. Лищук [и др.] // Материалы 5-го международного форума Medsoft-2009. – С. 61–64. – Режим доступа : <http://www.armit.ru>. – Загл. с экрана.
18. Медицинские информационные системы : монография / А.В. Гусев [и др.]. – Петрозаводск : Изд-во Петрозавод. гос. ун-та, 2005. – 404 с.
19. Петровский, А.Б. Системы поддержки принятия решений / А.Б. Петровский, М.Ю. Стерни, В.К. Моргоев. – М. : Изд-во Всесоюз. науч.-исслед. ин-та систем. исслед., 1987. – 42 с.
20. Покровский, В.И. Текущие задачи информатизации медицинской науки / В.И. Покровский, В.А. Лищук, Г.В. Шевченко // Вестн. Рос. акад. мед. наук. – 2004. – № 2. – С. 3–6.
21. Швырев, С.Л. Мониторы, мониторно-компьютерные и информационные системы для отделений реанимации и интенсивной терапии (состояние проблемы) / С.Л. Швырев // Анестезиология и реаниматология. – 2002. – № 1. – С. 53–57.

22. Шульман, Е.И. Аксиома проактивности медицинских информационных систем / Е.И. Шульман // PC WEEK DOCTOR. – 2008. – № 2. – С. 15–16.

23. Клиническая информационная система ДОКА+: решения, свойства, возможности и результаты применения / Е.И. Шульман [и др.] // Врач и информ. технологии. – 2009. – № 1. – С. 12–19.

Present-Day Tendencies in the Development of Medical Information Systems

S.V. Frolov, S.N. Makoveev, S.V. Semenova, S.G. Farea

*Department «Biomedical Engineering», TSTU;
sergej.frolov@gmail.com*

Key words and phrases: automation of medical-diagnostic process; decision support system; medical information system.

Abstract: The paper deals with the estimation a present-day condition of the market of medical information systems; the list of cores MIS and their classification are given. The tendency of growth of medical-diagnostic medical information systems over the past years has been observed.

Moderne Tendenzen der Entwicklung des Marktes der medizinischen Informationssysteme

Zusammenfassung: Der Artikel ist der Einschätzung des modernen Zustandes des Marktes der medizinischen Informationssysteme gewidmet. Es ist die Liste der Grund-MIS und ihre Klassifikation angeführt. Es ist gezeigt, daß in den letzten Jahren das Tendenz des Wachsens der Anzahl der therapeutisch-diagnostischen medizinischen Informationssysteme beobachtet wird.

Tendances actuelles du développement du marché des systèmes informatiques en médecine

Résumé: L'article est consacré à l'appréciation de l'état actuel du marché des systèmes informatiques en médecine, est citée la liste des systèmes informatiques essentiels en médecine, leur classification. Est montré que ce dernier temps on observe la tendance de l'augmentation du nombre des systèmes médicaux et diagnostiques.

Авторы: *Фролов Сергей Владимирович* – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Биомедицинская техника»; *Маковеев Сергей Николаевич* – ассистент кафедры «Биомедицинская техника»; *Семенова Светлана Валерьевна* – магистрант кафедры «Биомедицинская техника»; *Фарае Султан Габер* – аспирант кафедры «Биомедицинская техника», ГОУ ВПО «ТГТУ».

Рецензент: *Подольский Владимир Ефимович* – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Системы автоматизированного проектирования», проректор по информатизации, директор ТамбовЦНИТ, ГОУ ВПО «ТГТУ».
