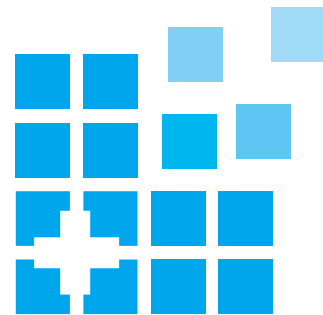


# Врач

и информационные  
ТЕХНОЛОГИИ



Научно-  
практический  
журнал

№3  
2011



# Врач

и информационные  
ТЕХНОЛОГИИ

ISSN 1811-0193



9 771811 019000 >

# Работа на здоровье



**INTERIN**  
ТЕХНОЛОГИИ

Тел: +7 (48535) 98911  
Факс: +7 (48535) 98911

Web-site: <http://www.interin.ru>  
E-mail: [info@interin.ru](mailto:info@interin.ru)



## УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

**А**ktivность государственной системы управления в сфере информатизации здравоохранения набрала, как представляется, максимальные обороты...

Колонка новостей текущего номера «ВиИТ» содержит информацию сразу о нескольких важнейших событиях, которых бы прежде хватило на целый год обсуждений...

Главное, что случилось в отрасли — это, конечно, утверждение концепции создания единой государственной информационной системы в здравоохранении. На подходе — методические рекомендации регионам относительно создания региональных сегментов системы. Эти рекомендации основаны на результатах активной работы экспертно-консультативной группы, создавшей документы, определяющие требования к региональному сегменту.

По словам директора Департамента информатизации Минздравсоцразвития В.В. Дубинина, сразу после того, как методические рекомендации будут утверждены, предстоит этап согласования программ информатизации регионов с Министерством и начало финансирования данного проекта.

Таким образом, то, что еще недавно казалось желаемым, но неосуществимым на практике, сегодня обретает свои очертания и конкретную реализацию в виде ключевых нормативных документов.

Очевидно, что предстоит решить еще очень много проблем для реализации задуманного, но и выход из застоя, который наблюдался в последние два года, начал просматриваться — и это обнадеживающая и позитивная тенденция!

*Александр Гусев,  
ответственный редактор*

**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:**

Стародубов В.И., академик РАМН, профессор

**ШЕФ-РЕДАКТОР:**

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

**ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:**

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

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

**ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР:**

Гусев А.В., к.т.н., заместитель директора по развитию, компания «Комплексные медицинские информационные системы»

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

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

## МЕДИЦИНСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

*А.В. Гусев*

**Медицинские информационные системы: состояние, уровень использования и тенденции**

6-14

*Б.А. Кобринский*

**Единая концепция построения персональных электронных медицинских карт, территориальных систем и специализированных регистров**

15-21

*Е. Зайцева, С.И. Карась*

**Анализ надежности медицинских информационных систем: специфика и основные направления развития**

22-31

*И.В. Бойченко*

**Построение ИТ-инфраструктуры здравоохранения на основе парадигмы облачных вычислений**

32-38

## ПЕРСОНАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ

*А.П. Столбов*

**О возможности снижения затрат на защиту персональных данных в медицинских организациях**

39-50

## СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ ВРАЧЕБНОГО РЕШЕНИЯ

*А.Н. Коломенская, А.В. Ляхович, Ю.А. Долгов,  
П.Н. Большакова, А.А. Данейкин*

**К вопросу об эффективности профилактики инвалидности у новорожденных с низкой массой тела при рождении**

51-57

Включен в перечень ВАК ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендуемых для опубликования основных научных результатов диссертации на соискание ученой степени кандидата и доктора наук.

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

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

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

За содержание рекламы ответственность несет рекламодатель.

Издатель — ООО Издательский дом «Менеджер здравоохранения»

**Адрес редакции:**

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

**Главный редактор:**

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

**Зам. главного редактора:**

д.м.н. Т.В.Зарубина, t\_zarubina@mail.ru  
д.т.н. А.П.Столбов, stolbov@mcramn.ru

**Ответственный редактор:**

к.т.н. А.В.Гусев, alexgus@onego.ru

**Шеф-редактор:**

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

**Директор отдела распространения и развития:**

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

**Автор дизайн-макета:**

А.Д.Пугаченко

**Компьютерная верстка и дизайн:**

ООО «Допечатные технологии»

**Администратор сайта:**

А.В.Гусев, alexgus@onego.ru

**Литературный редактор:**

Л.И.Чекушкина

**Подписные индексы:**

Каталог агентства «Роспечать» — 82615

Отпечатано в типографии  
ООО «КОНТЕНТ-ПРЕСС»:  
127206, Москва, Чуксин туп., 9.

© ООО Издательский дом «Менеджер  
здравоохранения»

Гулиев Я.И., к.т.н, директор Исследовательского центра медицинской информатики  
Института программных систем РАН

Дегтерева М.И., директор ГУЗВО «МИАЦ», г. Владимир

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

Зингерман Б.В., заведующий отделом компьютеризации Гематологического научного центра РАМН

Кобринский Б.А., д.м.н., профессор, руководитель Медицинского центра новых информационных технологий  
МНИИ педиатрии и детской хирургии МЗ РФ

Красильников И.А., д.м.н., заведующий кафедрой информатики и управления в медицинских системах Санкт-  
Петербургской медицинской академии последипломного образования

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

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

Цветкова Л.А., к.б.н., зав. сектором отделения научно-информационного обслуживания РАН и регионов России ВИНТИ РАН

## ПРЕПОДАВАНИЕ МЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАТИКИ

*С.С. Гутор, Г.Г. Стромов, Б.В. Шилов*

### Проектное обучение в подготовке кадров для разработки медицинских информационных систем: взгляд студента

58-61

*С.А. Рухлова, В.В. Пуминов,  
А.Г. Санников*

### Место электронных учебных пособий в преподавании специальной клинической дисциплины (на примере офтальмологии)

62-67

## ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

*М. Русин, В. Левашенко,  
Е. Зайцева*

### Развитие системы электронного здравоохранения в Словакии

68-76

## МОНИТОРИНГ КЛЮЧЕВЫХ СОБЫТИЙ

77-79

## ОБЗОР АКТУАЛЬНЫХ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

14, 31,  
50, 80





# Physicians and IT

**№3  
2011**

*Мы видим свою ответственность  
в том, чтобы Ваши статьи заняли  
достойное место в общемировом  
публикационном потоке..*

## **MEDICAL INFORMATIONAL SYSTEMS**

*A.V. Gusev*



**Medical informational systems: condition, level of usage  
and trends**

**6-14**

*B.A. Kobrinskiy*



**Unique concept of creating personal electronic medical  
records, territorial systems and specialized registers**

**15-21**

*E. Zaitseva, S.I. Karas*



**Analysis of medical informational system's reliability:  
specificity and main directions of development**

**22-31**

*I.V. Boichenko*



**Construction of IT-infrastructure of health care  
on the basis of cloud computing paradigm**

**32-38**

## **PERSONAL DATA**

*A.P. Stolbov*



**About a possibility to decrease expenses on personal  
data defense in medical institutions**

**39-50**

## **SUPPORT SYSTEMS OF PRACTITIONER'S DECISION MAKING PROCESS**

*A.N. Kolomenskay, A.V. Lyakhovich, U. A.Dolgov,  
P.N.Bolshakova, A.A Daneikin*



**Question concerning effectiveness and prevention of dis-  
ability of newborns with low body weight**

**51-57**

Журнал входит в топ-5 по импакт-фактору  
Российского индекса научного  
цитирования журналов по медицине и  
здравоохранению

58-61

**TEACHING  
MEDICAL  
INFORMATICS**

*S.S. Gutor, G.G. Stromov,  
B.V. Shilov*

**Project training in staff  
preparation for development  
of medical informational systems:  
student's view**

62-67

*S.A. Ruhlova, V.V. Puminov,  
A.G.Sannikov*

**Place of electronic training aids  
in teaching special  
clinic disciplines  
(on example of ophthalmology)**

68-76

**INTERNATIONAL  
EXPERIENCE**

*M. Rusin, V. Levashenko,  
E. Zayitseva*

**Development of electronic health care  
system in Slovakia**

77-79

**MONITORING  
OF KEY EVENTS**

14, 31,  
50, 80

**REVIEW OF ACTUAL  
NORMATIVE DOCUMENTS**



➤ **А.В. ГУСЕВ,**

к.т.н., заместитель директора по развитию, компания «Комплексные медицинские информационные системы», г. Петрозаводск, agusev@kmis.ru

## МЕДИЦИНСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ: СОСТОЯНИЕ, УРОВЕНЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ТЕНДЕНЦИИ

УДК 002.53

Гусев А.В. *Медицинские информационные системы: состояние, уровень использования и тенденции* (Компания «Комплексные медицинские информационные системы», г. Петрозаводск)

**Аннотация:** В статье выполнен обзор медицинских информационных систем и динамики их развития за 2005–2010 гг. Приводятся усредненные данные о выполненных инсталляциях, распределении разработок по технологиям и системам управления базами данных, по видам лечебно-профилактических учреждений и формам собственности. В работе также выполнена общая оценка состояния рынка КМИС, дается прогноз его развития и отмечаются основные тенденции, сформировавшиеся за годы наблюдения.

**Ключевые слова:** медицинские информационные системы.

Gusev A.V. *Medical information systems: state, usage and trends* (Complex Medical Information Systems, Ltd, Petrozavodsk, Karelia)

**Annotation:** This article gives an overview of the health information system and its dynamics in 2005–2010, the average data are presented on completed installations, distribution and development of technologies for database management systems, by type of health care institutions and forms of ownership. We also made an overall assessment of market conditions KMS, given a forecast of its development and highlights the main trends that have emerged over the years of observation.

**Keywords:** Medical information systems.

В начале 2011 г. компания «Комплексные медицинские информационные системы» (<http://www.kmis.ru>) по уже сформировавшейся с 2005 года традиции провела очередную сбор данных и аналитическую работу по изучению уровня использования медицинских информационных систем (МИС) в здравоохранении РФ. Как и прежде, данное исследование было сделано в сотрудничестве с журналом «Врач и информационные технологии» (<http://www.idmz.ru>), а также при активном анкетировании разработчиков медицинских информационных систем (МИС) и сотрудничестве с Ассоциацией развития медицинских информационных технологий (АРМИТ, <http://www.armit.ru>).

На момент сбора информации для исследования в России были зарегистрированы сведения о 693 различных программных продуктах для здравоохранения (по данным АРМИТ). В наш обзор мы пригласили разработчиков, создающих и продвигающих свои решения для полной (комплексной) автоматизации лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ) различного профиля. Всего на начало 2011 г. в каталоге АРМИТ было задекларировано 83 таких системы (12% от количества всего медицинского ПО). Для сравнения в 2009 г. таких систем было 63. Все эти разработки были





включены в предварительный список отбора. Часть систем была добавлена из перечня рассылки прошлых исследований, часть была исключена в силу того, что они имели только декларативный характер пригодности для комплексной автоматизации, по факту эти решения могли быть применены только для отдельных узких задач или отдельных видов ЛПУ.

В результате такой селекции в список исследования было включено 48 МИС. Затем по сформированному списку была выполнена проверка на предмет реального существования компаний-разработчиков и их доступности для участия в исследовании. В ходе этой проверки 11 систем были отнесены к покинувшему рынок (компания-разработчик прекратила свое существование, сайт системы закрыт и иные причины). Таким образом, окончательное количество МИС, которые стали источником информации для обзора, составило 37 решений (для сравнения в 2005 г. таких систем было 32).

Всем разработчикам МИС была разослана анкета с предложением поучаствовать в сборе аналитической информации. В результате на наше предложение откликнулись 11 разработчиков. Еще о 13 системах всю необходимую информацию удалось получить с сайтов и других источников. Таким образом, из 37 систем мы имеем всю необходимую информацию о 24 продуктах (65%, в 2009 г. этот показатель составил 41%), что, на наш взгляд, является достаточно репрезентативной выборкой.

Итоговый список систем, включенных в обзор, представлен в таблице 1.

### Разработчики и решения

Первое, на что мы обратили внимание во время сбора и обработки информации, стал факт консолидации разных МИС. Еще недавно системы имели достаточный разброс функциональных возможностей, различное наполнение и активность разработчиков. На начало 2011 г. рынок МИС характеризуется нами

как уплотняющийся по всем основным направлениями. Например, мы оценивали активность разработчиков (по частоте обновления сайта, по участию в различных проектах, по освещению событий в отрасли или встречаемости в различных конкурсах). В 2008–2009 г. к числу активных МИС мы относили 12 систем. В 2011 г. это число составило 28, то есть в 2,3 раза больше.

Практически половина (49%) систем разработана в регионах. В Москве расположено 32% разработчиков (в 2005 г. 45%), в Санкт-Петербурге — 19% (в 2005 г. 10%). В целом мы отметили усиление влияния именно региональных компаний, а также развитие распространения за пределы своих регионов и даже федеральных округов у ощутимого количества разработчиков МИС.

Средняя продолжительность разработки среди существующих на данный момент на рынке МИС составила 12 лет. Интересно, что этот показатель практически не меняется с нашего первого обзора, который был сделан в 2005 г., что свидетельствует о постоянном «приливе» молодых разработок и уходе с рынка «старых» решений. Кроме этого, многолетнее наблюдение относительно «зрелости» решения также было подтверждено и в 2011 г.: лишь 2 системы имеют возраст менее 4 лет, что говорит о трудности «вхождения» в рынок МИС. На то, чтобы разработать конкурентоспособный продукт, набраться опыта и накопить достаточную универсальность и готовность решения, требуется очень много времени и существенные затраты ресурсов.

Распределение МИС по программным платформам выглядит следующим образом: лидирующей СУБД на сегодняшний день является Microsoft. Вторым по популярности решением является платформа Oracle. Замыкают тройку лидеров решения на базе СПО (MySQL, FireBird, Postgress SQL) (рис. 1).

Если анализировать не число разработок, а достигнутые ими результаты автоматизации, то распределение будет выглядеть в целом





Таблица 1

**Список медицинских информационных систем РФ**

№	Название МИС	Компания-разработчик	Сайт	Город
1	InfoMed	«Информатика сибери», ЗАО	<a href="http://www.infosib.com.ru/">http://www.infosib.com.ru/</a>	Омск
2	AKSi-клиника	«Аксимед», ООО	<a href="http://www.aksimed.ru/">http://www.aksimed.ru/</a>	Москва
3	ArchiMed	«ЭМЭЛЭС АИТИ Система», ООО	<a href="http://www.mlsit.ru">http://www.mlsit.ru</a>	Пенза
4	Jemys	ДЖЕМИС Медицинские Системы	<a href="http://www.jemys.ru/">http://www.jemys.ru/</a>	Москва
5	Medwork	«Мастер Лаб», ООО	<a href="http://www.medwork.ru/">http://www.medwork.ru/</a>	Москва
6	qMS	СП.АРМ	<a href="http://www.sparm.com">http://www.sparm.com</a>	Санкт-Петербург
7	VS Clinic	«ВитаСофт», ООО	<a href="http://www.vsclinic.ru">http://www.vsclinic.ru</a> , <a href="http://www.vita-soft.ru">www.vita-soft.ru</a>	Санкт-Петербург
8	Авиценна	«Фирма Коста», ООО	<a href="http://www.kostasoft.ru/">http://www.kostasoft.ru/</a>	Санкт-Петербург
9	АИС «ИМЦ:ЛПУ»	«Информационно-Медицинский Центр», ООО	<a href="http://imc.parus-s.ru/">http://imc.parus-s.ru/</a>	Самара
10	АИС «Поликлиника»/ АИС «Стационар»	«Тонлайн»	<a href="http://www.tonline.ru">http://www.tonline.ru</a>	Москва
11	Антибиотик +	«Транкинговая связь», ЗАО	<a href="http://www.antibiotic-plus.ru/">http://www.antibiotic-plus.ru/</a>	Оренбург
12	Артемид	«Конус-Медик», ООО	<a href="http://www.conus.ru/">http://www.conus.ru/</a>	Курск
13	БАРС.Web-Медицинская Информационная Система	БАРС Групп	<a href="http://www.bars-open.ru/">http://www.bars-open.ru/</a>	Казань
14	ГАИС «АСКЛЕПИУС»	«Программы и Комплексы», ООО	<a href="http://www.progcom.ru/">http://www.progcom.ru/</a>	Москва
15	Дока+	«МедИнТех», ООО	<a href="http://www.docaplus.com">http://www.docaplus.com</a>	Новосибирск
16	Интерин PROMIS	«Интерин технологии», ООО	<a href="http://www.interin.ru/">http://www.interin.ru/</a>	Переславль-Залесский
17	Интрамед	«ПрограмБанк»	<a href="http://www.program-bank.ru/">http://www.program-bank.ru/</a>	Москва
18	Инфоклиника	«Смарт Дельта Системс»	<a href="http://www.sdsys.ru/">http://www.sdsys.ru/</a>	Москва
19	Карельская медицинская информационная система	«Комплексные медицинские информационные системы», ООО	<a href="http://www.kmis.ru">http://www.kmis.ru</a>	Петрозаводск
20	Меди ИСТОК СПб	«ИСТОК», ООО	<a href="http://www.abaksoft.spb.ru">www.abaksoft.spb.ru</a>	Санкт-Петербург
21	Медиалог	«Пост Модерн Текнолджи», ООО	<a href="http://www.medialog.ru">www.medialog.ru</a>	Москва
22	Медик+	«Инфинити»	<a href="http://www.infinity.ru/">http://www.infinity.ru/</a>	Челябинск
23	МедОфис	«Сиамс», ООО	<a href="http://www.medoffice.ru">http://www.medoffice.ru</a>	Екатеринбург
24	МИС «Комплексная автоматизация УЗ»	Бурляев И.В., к.т.н., ИП Игнатьева Е.В.	<a href="http://mislpu.narod.ru/">http://mislpu.narod.ru/</a>	Воронеж
25	МИС «Ариадна»	«Решение», ООО	<a href="http://www.solution-soft.ru/">http://www.solution-soft.ru/</a>	Санкт-Петербург
26	МИС Medexis	«Медсофт», ООО	<a href="http://www.med-soft.ru">http://www.med-soft.ru</a>	Москва
27	Парацельс-А	«Алтын Кэз», НПО	<a href="http://altinfomed.ru">http://altinfomed.ru</a>	Казань



Таблица 1, окончание

№	Название МИС	Компания-разработчик	Сайт	Город
28	Пациент	«Медотрейд»	<a href="http://www.medotrade.ru/">http://www.medotrade.ru/</a>	Таганрог
29	ПК «Поликлиника» и ПК «Hospial»	«Торинс», ООО	<a href="http://www.torins.ru/">http://www.torins.ru/</a>	Красноярск
30	Ристар	«Ристар», ООО	<a href="http://www.ristar.ru/">http://www.ristar.ru/</a>	Москва
31	Самсон-Виста	«Самсон-Виста», ООО	<a href="http://www.samson-rus.com/">http://www.samson-rus.com/</a>	Санкт-Петербург
32	Санаториум	«Квирко»	<a href="http://www.quirco.ru/">http://www.quirco.ru/</a>	Москва
33	Система Тавровского	Тавровский В.М.	<a href="http://vmtavr2.narod.ru">http://vmtavr2.narod.ru</a>	Киров
34	Типовая МИС	«Корус-Консалтинг»	<a href="http://www.korusconsulting.ru/industries/medicine/ftmis/">http://www.korusconsulting.ru/industries/medicine/ftmis/</a>	Санкт-Петербург
35	ТМ:Здоровье	«СофтТраст», ООО	<a href="http://www.1oms.ru">http://www.1oms.ru</a>	Белгород
36	Флагман-Медицина	«Флагман»	<a href="http://medflagman.ru/">http://medflagman.ru/</a>	Ульяновск
37	Эверест	«АИТ-Холдинг», ЗАО	<a href="http://www.ait.ru/">http://www.ait.ru/</a>	Москва

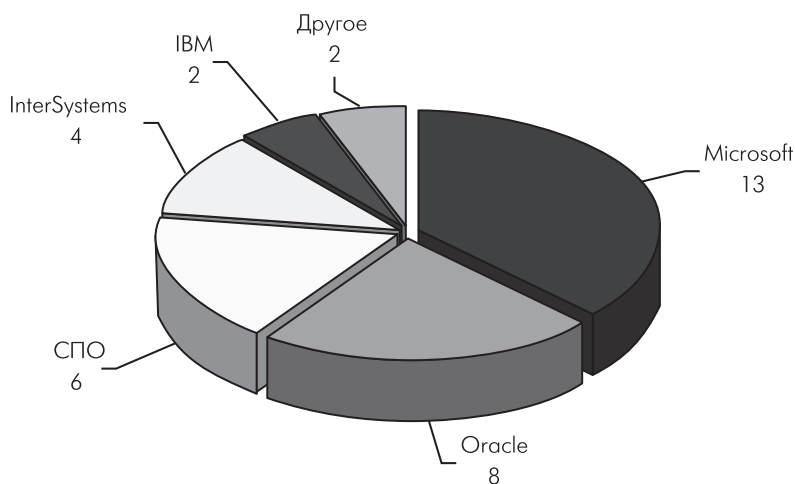
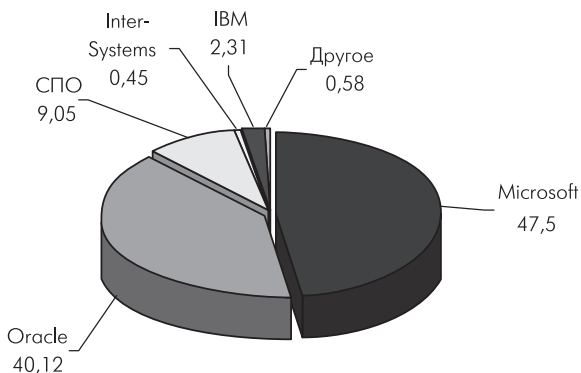


Рис. 1. Распределение МИС по программным платформам

аналогично (рис. 2 и 3). Как видно, абсолютным лидером в отрасли медицинских информационных систем является Microsoft: на ПО этого вендора не только основано самое большое число МИС, но и сделано рекордное количество инсталляций и автоматизированных рабочих мест. В целом можно сделать вывод, что Microsoft контролирует примерно 50% рынка МИС в России. Вторым важнейшим игроком рынка вне сомнений является Oracle.

Чуть более 60% всех МИС, представленных на рынке, могут быть внедрены только в среде операционных систем семейства Microsoft Windows. Поддержку Windows или Linux на выбор заказчика поддерживают 20% разработок. Оставшиеся 20% поддерживают более широкий спектр в выборе операционных систем, особенно в части серверов. Все это также свидетельствует о том, что отрасль находится в существенной зависимости не только от систем управления данными Micro-





**Рис. 2. Распределение инсталляций МИС по программным платформам (%)**

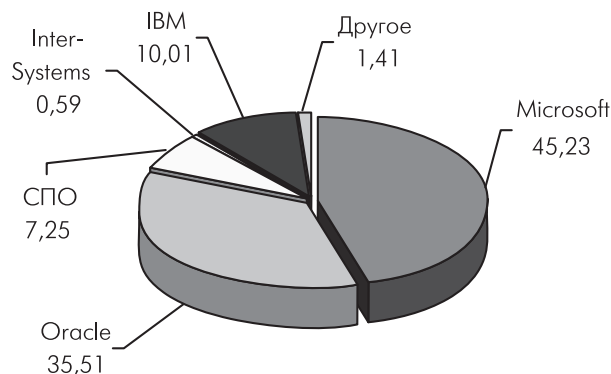
soft, но и от ее операционных систем для персональных компьютеров и серверов.

Примерно 70% решений реализованы как «толстый» клиент (имеется в виду способность работы в web-браузере). 15% систем используют смешанный подход, когда ряд задач может быть реализована в тонком клиенте, а ряд — только в «толстом». Оставшиеся 15% МИС целиком реализованы на базе «тонкого» клиента.

С точки зрения средств разработки, наиболее популярной средой уже долгое время остается Delphi: она применяется при создании 81% МИС. Встроенные в программную платформу средства разработки применяются у 55% систем. У такого же количества систем разработчики используют Microsoft Visual Studio различных версий. В 27% применяется Java.

### **Анализ внедрений КМИС**

Всего на начало 2011 г. в России, по данным участников исследований (напомним, что информация взята либо из прямой анкеты разработчиков, либо с их сайтов), выполнено 1583 инсталляции МИС. С учетом объема выборки мы составили математически простой прогноз о том, что всеми участниками рынка МИС к указанному времени должно быть выполнено ориентировочно 2440



**Рис. 3. Распределение автоматизированных рабочих мест по программным платформам (%)**

инсталляций систем или автоматизировано 52,3 тыс. рабочих мест.

При этом мы традиционно должны обратить внимание, что на сегодняшний день не существует общепринятого понимания термина «инсталляция». Ряд разработчиков считают за инсталляцию факт продажи системы заказчику (но в реальности система может не применяться вообще), ряд — поставку и эксплуатацию системы в ЛПУ на несколько рабочих мест, ряд — полноценный проект с полной автоматизацией и выходом на запланированный уровень использования. Вероятно, выработка общего понимания данного термина — это удел профессионального сообщества и будущих периодов, пока же мы принимаем данный факт «как есть».

Для изучения динамики мы собрали данные за 2005, 2007, 2009 [1, 2, 3] и текущий год в общую сводную таблицу 2.

Как видно, реальное число внедрений на начало 2011 г. оказалась даже меньше, чем наши данные за 2009 г. Мы объясняем это тем, что, во-первых, выборка данных в этом году была существенно выше, чем в прошлом (а значит, реальные цифры были получены по большему числу разработок). Во-вторых, мы практически полностью уверены, что за 2009–2010 г. число новых проектов автомати-



Таблица 2

**Динамика внедрений МИС за 2005–2011 гг.**

Год наблюдения	Количество инсталляций МИС*	Количество автоматизированных рабочих мест
2005	206	6 тыс.
2007	1000	34,8 тыс.
2009	2800	53,9 тыс.
2011	2440	52,3 тыс.

\* общая цифра, включая ЛПУ всех видов и форм собственности

зации ЛПУ у большинства разработчиков было существенно меньшим, чем ожидалось. Это, скорее всего, произошло из-за секвестирования под влиянием финансового кризиса, а также вследствие общей неопределенности в государственной политике информатизации здравоохранения (идея с типовыми МИС по заказу госорганов, продвижение фонда алгоритмов и программ и т.д.). В связи с этим динамика роста проектов автоматизации ЛПУ, набранная отраслью к 2007 г., была за последние 2 года существенно утрачена.

По нашим данным, государственная система здравоохранения РФ представлена ориентировочно 10,5 тыс. ЛПУ<sup>1</sup> (по данным ЦНИИОиИЗ — 5311 юридических лиц) и примерно 1,99 млн. врачей и медицинских медсестер [4]. С учетом того, что из всех зафиксированных нами инсталляций МИС 67,6% приходится на государственный сектор (о чем более подробно будет сказано далее), то получается, что доля автоматизированных государственных ЛПУ составляет ориентировочно 15% (в 2007 — 3,9%, в 2009 г. — 10,6%), или 1,8% рабочих мест (в 2007 — 1,28%, в 2009 г. — 2.2%). Для сравнения: в «Концепции создания единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения», утвержденной Минздравсоцразвития РФ 28.04.2011, сказано, что «...лишь 7,7% лечебно-профилактических учреждений обеспечи-

вают реализацию процессов ведения электронной истории болезни или электронных медицинских карт»<sup>2</sup>, что, на наш взгляд, является заниженным показателем. По данным других оценочных суждений, доля ЛПУ, использующих МИС, составляет от 10 до 15%, что является более приближенной к истине оценкой.

Как и прежде, полученные цифры доказывают уже достаточно очевидный факт: в настоящее время внедрения МИС в основном носят частичный характер, далеко не все рабочие места ЛПУ в основной своей массе автоматизируются средствами информационной системы. Более того, отрасль пока показывает стабильную тенденцию к росту числа внедрений, но доля автоматизированных рабочих мест при этом растет существенно более медленными темпами, что также свидетельствует о чаще всего частичной автоматизации ЛПУ.

В среднем каждая инсталляция 1 МИС занимает 92,1 рабочих места. Однако этот показатель имеет существенный разброс в зависимости от отдельных разработчиков (от 4,8 до 400). С ростом числа внедрений этот показатель в целом упорядочивается, а в динамике наблюдений по годам увеличивается (так, в 2005 г. он составлял примерно 50 рабочих мест на 1 ЛПУ).

Оценивая длительность присутствия на рынке и достигнутые объемы внедрения, мы

<sup>1</sup> <http://www.cnews.ru/reviews/?2011/05/11/439701>.

<sup>2</sup> <http://www.minzdravsoc.ru/docs/mzsr/informatics/21>.





Таблица 3

**Динамика внедрений МИС за 2004–2010 гг.**

Показатель	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Среднее число внедрений одной МИС в год	4,3	5,7	7,25	17,0	23,2	14,2	8,3
Среднее число автоматизированных рабочих мест на МИС	118,1	148,2	264,6	46,2	195,3	162,3	155,6

пришли к выводу, что в среднем каждый разработчик прибавляет в год 8–12 новых внедрений (к 2010 г. этот показатель несколько снизился от среднестатистического). При этом динамика внедрений за все годы наблюдений существенно изменялась (таблица 3). Как видно, наилучшие показатели отрасли показывала в 2007–2008 гг., в настоящее время их уровень опустился примерно до 2005–2006 гг.

**Анализ пользователей МИС**

Основными заказчиками МИС являются государственные ЛПУ — 67,6% от всех инсталляций. При этом они распределены следующим образом (рис. 4 и 5):

- муниципальные учреждения — 58,9% (в 2005 г. — 46,30%, в 2007 г. — 55,8%, в 2009 — 56,9%);
- региональные — 6,82% (в 2007 г. — 13,26%, в 2009 — 3,45%);
- федеральные — 1,92% (в 2007 г. — 9,39%, в 2009 — 12,07%).

Вторым основным пользователем стали коммерческие ЛПУ — 20,5% (в 2007 г. — 6,08%, в 2009 г. — 18,9%). Ведомственные ЛПУ составили 11,9% от всех инсталляций (в 2005 г. — 23,15%, в 2007 — 15,47%, в 2009 — 8,62%).

Как и прежде, наблюдается устойчивая тенденция роста числа коммерческих ЛПУ среди заказчиков МИС. В прошедшем году это наблюдение только усилилось и преодолело психологический барьер в 20%. Фактически теперь мы можем вести речь о том, что каждая 5-я инсталляция МИС выполняется в коммерческих медицинских учреждениях.

В этом году несколько изменилась классификация ЛПУ по видам, возможно, в связи с

этим картина по сравнению с прошлыми годами претерпела некоторые изменения. Распределение по видам ЛПУ (рис. 6) выглядит на данное время следующим образом:

- различные медицинские центры (включая ЦРБ) — 27,9% (в 2005 г. — 27,18%, в 2007 г. — 22,91%, в 2009 — 14,71%);
- стационары — 24,8% (в 2005 г. — 37,86%, в 2007 г. — 46,37%, в 2009 — 46,32%);
- поликлиники — 21,5% (в 2005 г. — 29,13%, в 2007 г. — 24,02%, в 2009 — 36,76%);
- специализированные ЛПУ (диспансеры, стоматологические поликлиники и т.д.) — 18,1%;
- санатории — 5,4% (в 2005 г. — 5,83%, в 2007 г. — 6,7%, в 2009 — 2,21%);
- другие виды ЛПУ (включая ВУЗы) — 2,3%.

**Тенденции и перспективы развития**

Традиционно совместно со сбором информации о различных решениях мы провели опрос разработчиков относительно текущего состояния отрасли и перспектив ее развития. Существенная часть разработчиков (75%) оценивает состояние отрасли как активно развивающееся. Остальные разработчики охарактеризовали это состояние негативно.

Среди основных предпосылок для дальнейшего развития МИС разработчики назвали модернизацию здравоохранения, усиление внимания со стороны первых лиц государства, активную позицию профессионального сообщества и активную роль непосредственно самих ЛПУ.

Среди основных причин, сдерживающих отрасль, разработчики назвали проблемы в работе Минздравсоцразвития РФ, отсутствие



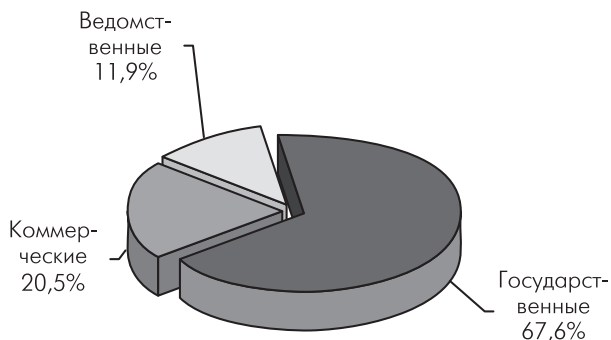


Рис. 4. Распределение внедрений КМИС по формам собственности ЛПУ

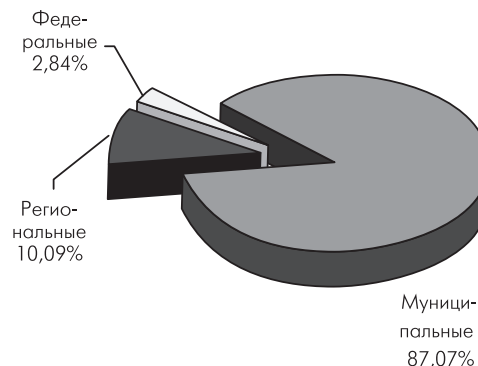


Рис. 5. Распределение государственных заказчиков по формам собственности

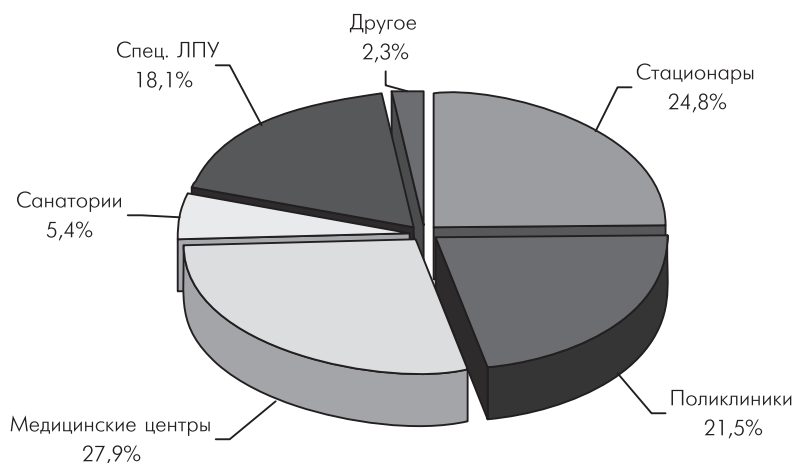


Рис. 6. Распределение внедрений КМИС по видам ЛПУ

финансирования, а также ожидания ЛПУ получить бесплатно какую-то определенную МИС в приказном порядке.

Опросив, какие первоочередные задачи должны быть решены в отрасли для улучшения ситуации с внедрением МИС, разработчики назвали создание единых стандартов и регламентов, а также организацию работы регулятора со стороны государства. При этом 42% разработчиков указало, что регулятором должно быть Минздравсоцразвития РФ, 25% считают, что роль регулятора нужно отдать региональным властям, 15% — что регуляторная роль должна быть делегирована профессиональному сообществу. Оставшиеся разработчики разделились поровну: 8%

предпочитают, чтобы регулятором выступило Минкомсвязи, другие 8% — Управделами Президента РФ.

Отдельным вопросом была оценка перспектив «облачных вычислений» как потенциального пути развития МИС. В целом позитивно, но с определенными условиями и оговорками к этой тенденции отнеслись 42% разработчиков. Еще 25% оценивают перспективы «облаков» безоговорочно положительно. Оставшиеся 33% высказались против этой идеи или воздержались от оценок.

### Выводы

В целом в последнее время мы находим все больше и больше фактов, указывающих





на некоторую стабилизацию медицинских информационных систем как отрасли и как сферы применения ИТ. В ней сформировались свои зависимости и тренды, которые прослеживаются уже в течение свыше 6 лет наблюдений.

Вместе с этим необходимо признать, что высказанная в начале 2009 г. мысль о существенном развитии рынка МИС в ближайшие несколько лет не нашла своего подтверждения. Развитие внедрений МИС затормозилось, а число участников рынка и их актив-

ность возросли. Все это однозначно говорит о росте конкуренции, и пока нет никаких оснований предполагать, что эта конкуренция будет ослабевать или изменяться. В самой существенной мере на развитие МИС играет позиция Минздравсоцразвития РФ, которое своими действиями может оказать как самое благоприятное влияние (на что все еще надеются разработчики), так и, наоборот, — выступить в роли основной причины стагнации отрасли, некоторые следы чего мы видим в нашем исследовании.

## ЛИТЕРАТУРА



1. Гусев А.В., Дуданов И.П., Романов Ф.А. Медицинские информационные системы: анализ рынка//PCWeek. — 2005. — №47. — С. 38–40. <http://www.pcweek.ru/idea/article/detail.php?ID=75038>.
2. Гусев А.В. Тенденции развития рынка медицинских информационных систем//PC Week/RE. — №39 (597). — 23–29 октября 2007 г. <http://www.pcweek.ru/idea/article/detail.php?ID=103011>.
3. Гусев А.В. Обзор рынка комплексных медицинских информационных систем//Врач и информационные технологии. — 2009. — №6. — С. 4–17. [http://www.kmis.ru/site.nsf/pages/2009\\_obzor\\_kmis.htm](http://www.kmis.ru/site.nsf/pages/2009_obzor_kmis.htm).
4. Официальные статистические показатели состояния системы здравоохранения РФ, сайт ЦНИИОиИЗ <http://www.mednet.ru/ru/statistika.html>.
5. Сайт АРМИТ <http://www.armit.ru>.



## Актуальные нормативные документы

### **ОПРЕДЕЛЕНО, КАКИЕ УСЛУГИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ И МУНИЦИПАЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ ДОЛЖНЫ ПРЕДОСТАВЛЯТЬСЯ В ЭЛЕКТРОННОЙ ФОРМЕ**

*Распоряжение Правительства РФ от 25 апреля 2011 г. № 729-р*

Перечислены услуги государственных и муниципальных учреждений и других организаций, в которых размещается государственное или муниципальное задание (заказ), предоставляемые в электронной форме. Они включаются в реестры государственных или муниципальных услуг.

В перечень входят некоторые услуги в сфере образования, здравоохранения, социального обслуживания, труда и занятости населения, культуры, архивного дела, интеллектуальной собственности, физкультуры и спорта, ЖКХ, строительства.

В частности, в электронном виде оформляется заявка на оказание высокотехнологичной медицинской помощи. Выдаются направления на медико-социальную экспертизу и т.д.



**Б.А. КОБРИНСКИЙ,**

д.м.н., профессор, руководитель Медицинского центра новых информационных технологий  
ФГУ «Московский НИИ педиатрии и детской хирургии» Минздравсоцразвития РФ,  
bakob@pedklin.ru

## ЕДИНАЯ КОНЦЕПЦИЯ ПОСТРОЕНИЯ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ МЕДИЦИНСКИХ КАРТ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ РАЗНЫХ УРОВНЕЙ И СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ РЕГИСТРОВ

УДК: 002(094)

*Кобринский Б.А. Единая концепция построения персональных электронных медицинских карт, информационных систем разных уровней и специализированных регистров (ФГУ «Московский НИИ педиатрии и детской хирургии» Минздравсоцразвития РФ)*

**Аннотация.** Автором предложена единая концепция построения персональных электронных медицинских карт (электронных историй болезни) и территориальных систем всех уровней на основе модульной технологии. Предлагаемая архитектура предполагает сочетание ведения первичных баз данных в медицинских учреждениях с размещением и обработкой их в ЦОДах разных уровней, в том числе используя технологию облачного хранения. Рассмотрена возможность формирования на той же основе территориальных и федеральных специализированных регистров заболеваний и социальных групп, исключающая повторный ввод данных.

**Ключевые слова:** концепция построения персональных электронных медицинских карт, модульная архитектура электронных медицинских карт, модульный принцип построения систем, персональный идентификатор, территориальные информационные системы, федеральные регистры.

UDC: 002(094)

*Kobrinский B.A. A single concept of building personal electronic medical records, territorial systems and specialized registers (Federal Public Administration «Moscow Institute of Pediatrics and Pediatric Surgery» Health Ministry of Russian Federation)*

**Annotation.** Author proposed a single concept of building personal electronic medical records (electronic health records) and territorial systems of all levels on the basis of modular technology. Proposed architecture suggests combination of processing primary databases in medical organizations with placement and further processing them in different level data centers processing, including the use of technology cloud storage. There is investigated an opportunity of forming on the same basis territorial and federal specialized registers of diseases and social groups, excluding additional data re-enter.

**Keywords:** concept of building personal medical records, modular principal of system's building, personal identifier, territorial informational systems, federal registers.

### Модульный принцип построения информационных медицинских систем

Единая концепция построения территориальных информационных систем и специализированных регистров для всех уровней здравоохранения, включая федеральный, предполагает использование модульной технологии в условиях персонализированной интеграции медицинских

данных пациентов [2, 5]. Из этого проистекает интеграция «надсистемная», то есть использование общих для всех информационных медицинских систем (ИМС) центральных модулей (анкетный, витальных данных, профилактических прививок, перенесенных заболеваний, инвалидности и т.д.) в сочетании с «внутрисистемными» модулями, для отображения разнообразной информации, специфичной для различных заболеваний и групп насе-





ления (о беременности, неонатальном периоде жизни, профессиональной патологии, течении отдельных болезней, лечении и др.).

Под модулем будем понимать стандартизованную информационную структуру, включающую фиксированный перечень параметров. Модуль может содержать текстовые файлы и /или присоединенные медицинские изображения. Базовые модули (анкетный и др.) должны быть едиными, далее специализация предполагается по направлениям медицины, заболеваниям, социальным и профессиональным аспектам.

Одним из важнейших «надсистемных» модулей, без которого невозможно реализовать персон-центрированный подход и построение в дальнейшем единого информационного медицинского пространства, является модуль персональных идентификаторов (ПИД) населения, включая место рождения и Ф.И.О. родителей. ПИД, формируемый тем или иным способом и присваиваемый всем новорожденным в родильных домах, будет обеспечивать последующую интеграцию любой медицинской информации, начиная с первичных сведений в период рождения ребенка. Это позволит реализовать объединение всех производимых в различных учреждениях медицинских записей и визуальных результатов исследований на персону (в отличие от существующей ныне привязки их к медицинским документам того или иного учреждения), а также будет способствовать сбору генеалогической информации, необходимой для определения риска наследственной предрасположенности к заболеваниям. В отношении внутрисистемных специализированных модулей, обеспечивающих дифференциацию информации электронной медицинской карты (ЭМК) или электронной истории болезни (ЭИБ) как ее стационарного варианта, необходимо отметить важность их однотипной по возможности структуризации, что позволит осуществлять быстрый обмен необходимыми блоками (фрагментами) данных по запросам. Это позволит оперативно предоставлять необходимые сведения брига-

дам скорой медицинской помощи и врачам «Медицины катастроф» в чрезвычайных ситуациях в виде отдельных модулей и вносить данные скоромощных карт в единую ЭМК пациента. Кроме того, при реализации модульного принципа построения ЭМК повысится комфортность программного продукта для медицинских работников, так как такой подход позволит стандартизовать структуру интерфейса пользователя.

Следует еще раз подчеркнуть, что реальное движение по пути к интеграции ИМС возможно только на основе использования однотипных программных модулей электронной медицинской карты пациента, пополняемой врачами разных учреждений и служб в течение всей жизни человека, при стандартизации медицинских записей (полей ЭМК) в согласованном виде и объеме на основе единой нормативно-справочной информации, включая стандарты для кодирования и обмена основными клиническими характеристиками состояния здоровья. Однако необходимо учитывать огромный объем медицинских данных, накапливаемый с рождения в течение всей жизни, в особенности у пациентов с рано сформировавшейся сочетанной хронической патологией. Существует значительное количество информации, имеющей возрастзависимый характер. Так, персональные медицинские данные, имеющие критическое значение в раннем детском возрасте, с определенного момента теряют свою актуальность. То же происходит и с частью информации об острых заболеваниях, травмах. Поэтому представляется целесообразным создание спутниковых ЭМК по отдельным направлениям, часть из которых в определенное время могут архивироваться, хотя это и не исключает их доступность при необходимости. Спутниковые модули целесообразно предусмотреть и для самостоятельной записи гражданами сведений о состоянии своего здоровья и здоровья своих детей (развитие, питание, эмоциональное состояние, стрессовые ситуации, занятия физической культурой и др.).



В то же время по возможности совместно пополняемым или интегрируемым необходимо сделать модуль генеалогической информации, традиционно представляемой в графической форме, что налагает определенные требования на построение данного модуля. С элементами (членами) родословных должны быть связаны ЭМК отдельных пациентов. Это позволит своевременно выявлять у них риск наследственных заболеваний и мультифакториальных болезней с наследственным предрасположением, повысит качество прогнозирования течения хронических заболеваний у родственников разной степени родства и соответственно эффективность планируемых персональных профилактических и лечебных мероприятий. Этот семейный модуль должен вестись совместно специальной службой (медико-генетическими консультациями) и врачами разных специальностей, осуществляющими диагностику заболеваний. В перспективе это позволит объединять в единых родословных собираемую в разных местах информацию о здоровье родственников, проживающих в различных регионах страны.

Модульный подход открывает возможность сочетания унификации систем с их специализацией. Системы более низкого уровня — ЭМК (ЭИБ) и учрежденческие ИМС — предполагают сходную настройку центральных модулей при одновременной специализации модулей клинической информации, что позволит учитывать особенности различных медицинских служб. Кроме того, внутрисистемные, в том числе сателлитные модули, обеспечат новые возможности для создания гибридных медико-технологических систем [1], что предполагает включение в их состав подсистем поддержки принятия решений, в том числе интеллектуальных, то есть переход к информационно-интеллектуальным системам. В то же время однотипные модули ЭМК создадут благоприятную основу для интеграции и «свертки» данных в целях формирования статистических отчетов о состоянии здоровья

населения и оказанных медицинских услугах в ИМС территориального уровня.

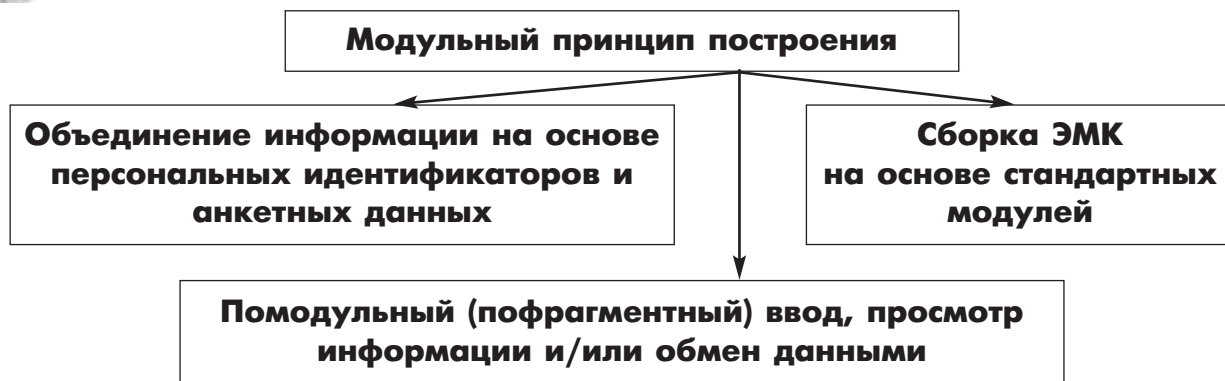
В целом модульный принцип построения ЭМК, представляющих собой медицинский базис учрежденческих ИМС, позволит включать в состав территориальных и общероссийской информационных медицинских систем только те модули, которые необходимы для мониторинга состояния здоровья обслуживаемого контингента или популяции, формирования разнообразных отчетов и принятия управленческих решений. В то же время модули, содержащие описание течения заболевания, родословные и другую сугубо клиническую информацию, будут сохраняться лишь в учрежденческих ИМС. Такой подход обеспечит (рис. 1):

- интеграцию полицевых данных на основе персональных идентификаторов и анкетных данных;
- санкционированный доступ медицинских работников к необходимым модулям ЭМК в соответствии с их функциями на основе ролевой модели управления доступом, в том числе в оперативном режиме при телеконсультациях;
- оперативный помодульный или пофрагментный обмен данными, включая информацию сателлитных модулей, для принятия диагностических и лечебных решений;
- возможность для граждан иметь модуль для записей о состоянии своего здоровья и проводимых оздоровительных мероприятиях;
- интероперабельность информационных медицинских систем всех уровней (учрежденческий, районный/городской, субъектовый, федерального округа, общероссийский).

### Организация хранения данных

Рассмотренный выше подход предполагает ориентацию в первую очередь на врача-пользователя, что является необходимым условием, исходя из того, что основной целью является повышение эффективности медицинской помощи населению при использовании информа-





*Рис. 1. Принципиальная схема модульной технологии построения ИМС*

ционных систем в процессе модернизации здравоохранения. Рассматривая с этих позиций технологию построения и функционирования ИМС, включающих в качестве информационной основы ЭМК пациентов, на одно из первых мест следует поставить неотказуемость доступа к базе данных (БД) и быстроту отклика, что необходимо при реальной работе с электронной картой пациента в процессе его осмотра (наблюдения) с профилактической, диагностической или лечебной целью, особенно в условиях поликлинического приема.

В настоящее время в качестве альтернативных обсуждаются варианты хранения данных по месту их ввода в медицинском учреждении или в региональном центре обработки данных (ЦОД), то есть создание регионального информационного ресурса (РИР) на базе МИАЦ с использованием технологии «облачного хранения и вычислений», обеспечивающего высокий уровень надежности (сохранности) данных. Проанализируем эти варианты с названной позиции постоянной оперативной доступности ЭМК. При расположении БД непосредственно в учреждении работоспособность ее ИМС и быстрота получения (просмотра) данных зависят от характеристик сервера и локальной сети. Но существует проблема сохранности данных при отсутствии Backup-сервера, обеспечивающего дублирование информации. В условиях удаленной БД

на региональном уровне эта проблема отсутствует при наличии резервных мощностей хранения, но у пользователей возникает зависимость от каналов Интернета, постоянно используемых в режиме on-line. Во-первых, это скоростные характеристики, которые зависят не только от провайдера, предоставившего услуги лечебно-профилактическому учреждению (ЛПУ), но и от всех провайдеров по пути передачи данных до ЦОДа с возможными узкими местами, что имеет место в период пиковых нагрузок в рабочее время медицинских учреждений. Во-вторых, аварийные ситуации, что требует наличия резервной линии связи (желательно от другого провайдера). В-третьих, финансовые затраты медицинских учреждений, резко возрастающие при аренде двух каналов Интернета с неограниченным трафиком. Что касается вопроса технического сопровождения систем, используемых в медицинских учреждениях, то при всех вариантах потребуется поддержка компьютерного парка, сетевого оборудования, обеспечение криптозащиты хранящихся и передаваемых персональных медицинских данных.

Исходя из изложенного, целесообразным и оптимальным представляется промежуточный вариант, предусматривающий в процессе ежедневной работы обращение с автоматизированных рабочих мест (АРМ) врачей/медсестер к собственному серверу баз данных меди-



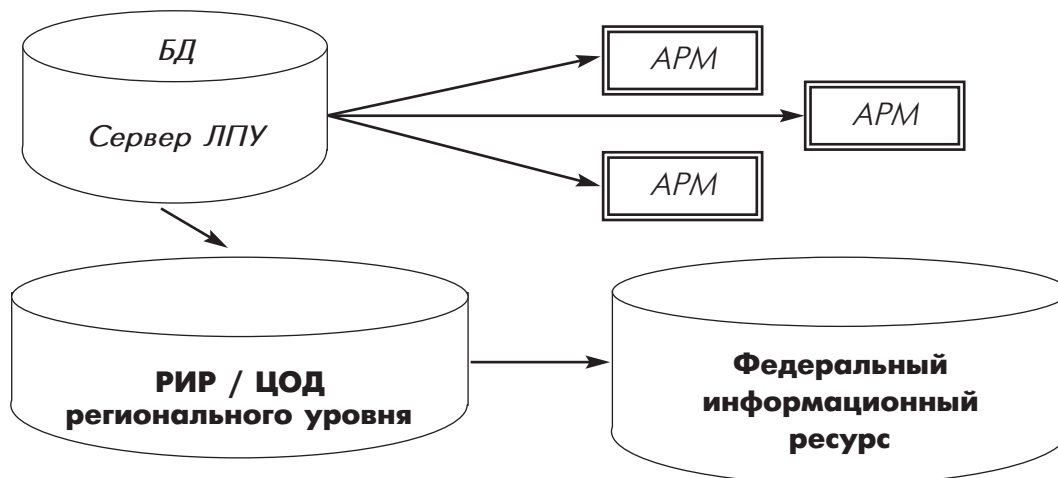


Рис. 2. Обмен и хранение ЭМК в системе ИМС ЛПУ – РИР – ФИР

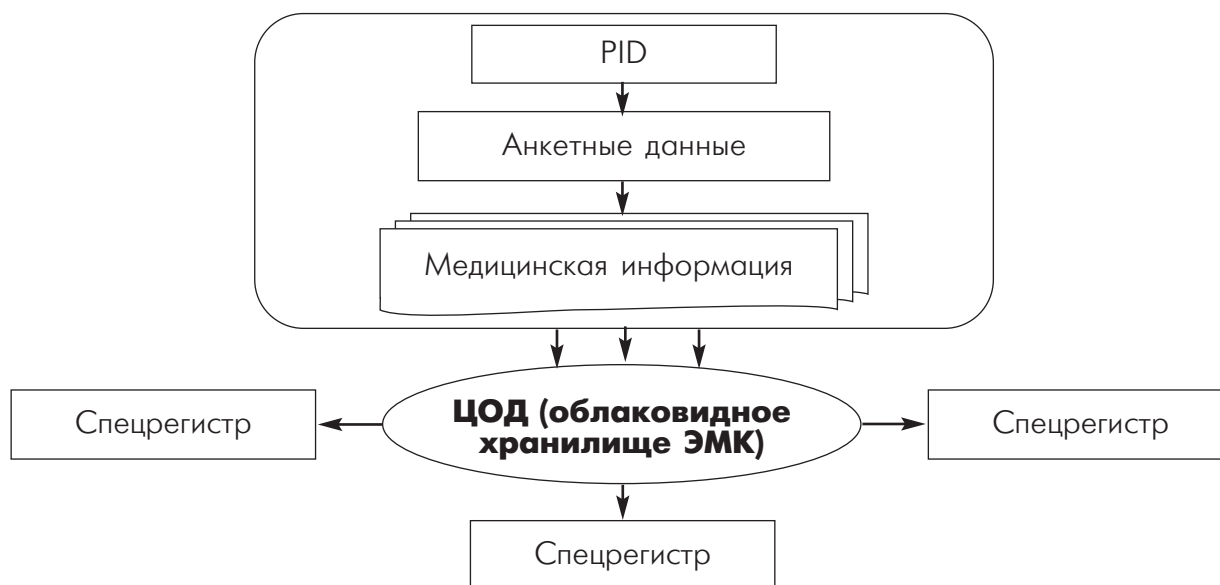


Рис. 3. Движение информации в системе «Учреждение – ЦОД – Специализированные полицейские медицинские регистры»

цинского учреждения. Затем вновь введенная информация после окончания рабочего дня будет пересылаться в РИР (при необходимости в архивированном виде). Туда же будут направляться запросы в случае необходимости получения определенных модулей ЭМК пациента, включая медицинские изображения (МРТ, УЗИ и др.), поступившие в дру-

гих учреждений. Но оперативный обмен данными возможен только при переходе к модульному принципу их построения и соблюдению принципа интероперабельности, то есть совместности и взаимодействия разнообразных по своей реализации систем, оперирующих с первичной (клинической) информацией [3].





В свою очередь, из регионального ЦОДа необходимые данные могут передаваться в федеральный информационный ресурс — ФИР (рис. 2). Такие централизованные системы с распределенной архитектурой обеспечат стабильность работы ИМС всех уровней. Фактически в РИРе будут располагаться копии актуальных учрежденческих БД и архивные медицинские данные (на умерших пациентов и др.), что позволит при необходимости оперативно восстанавливать базы данных нижнего уровня в случае их утери и минимизировать требования к системам хранения нижнего уровня.

В качестве ключевого элемента технологии «Электронный регион» предлагается рассматривать центральный процессинговый центр (ПЦ) — ядро, без которого невозможно было бы создать гибкую и универсальную систему. Процессинговый центр (например, на базе МИАЦ) должен будет осуществлять управление информационными потоками, разграничивать права доступа участников, формировать отчеты, обеспечивать безопасность и защищенность информации в пределах системы. ПЦ должен обеспечить функционирование единого информационного пространства территории, что позволит осуществлять оперативное эффективное взаимодействие между участниками, требования и запросы которых могут со временем изменяться, а к системе могут присоединяться новые учреждения. Наличие процессингового центра обеспечивает возможность наращивания системных модулей, многофункциональность и адаптивность технологии [4]. Представляется, что именно взаимодействие процессинговых центров может обеспечить интеграцию в рамках федеральных округов и России в целом.

### **Формирование специализированных регистров в рамках модульной концепции построения ИМС**

Персональные (полицевые) регистры на определенные контингенты необходимы не столько для статистического анализа, кото-

рый можно проводить путем формирования необходимых выборок в ЦОДах любого уровня, сколько для наблюдения за семьями с наследственными и врожденными заболеваниями (генетические регистры), пострадавшими в техногенных катастрофах (экопатологические регистры), для мониторинга пациентов с риском социально значимой патологии и находящихся на определенном лечении (онкологические, кардиологические, ВИЧ/СПИД, туберкулезные и т.п. регистры), лиц с ограниченными возможностями, в отношении которых выполняются индивидуальные программы реабилитации, или социальных групп (например, дети-сироты и в трудной жизненной ситуации). Модульный принцип построения ИМС в сочетании с использованием ПЦ позволит преодолеть «конфликт» между горизонтальными (территориальными) системами и вертикальными (федеральными) специализированными регистрами по видам патологии и социальным группам. Дилемма современной ситуации заключается в независимой реализации федеральных регистров и территориальных ИМС. Кроме того, один и тот же пациент может быть включен в несколько федеральных регистров (например, при наличии врожденной патологии у ребенка, от которого отказались родители, информация о нем должна быть занесена в регистр детей-сирот, в регистр врожденных пороков развития и в регистр по детской инвалидности). В этом случае нарушается и постулат однократного ввода данных, что увеличивает нагрузку на медицинский персонал и противодействует снижению трудовых и финансовых затрат. В технологии модульной архитектуры электронных медицинских карт и ИМС специализированные регистры можно рассматривать как функциональные или виртуальные понятия. Их «сборка» будет производиться в ЦОДах соответствующего уровня на основе полицевых (но деперсонифицированных) записей ЭМК по данным на текущий или выбранный момент времени (рис. 3). При отсутствии какой-либо



информации, необходимой для вновь вводимых регистров, потребуется лишь создание дополнительного сателлитного модуля для ЭМК, тогда как в настоящее время в этих случаях утверждается и подлежит заполнению новая учетная форма, включающая в обязательном порядке анкетные и «стандартные» медицинские данные. Новый подход позволит также отказаться от дистанционной передачи специальных учетных форм из ЛПУ непосредственно в федеральную БД, когда, кроме значительного расхода времени медицинского персонала и Интернет-трафика на первичный ввод, возникают дополнительные затраты при поиске карты в ФИРе для пополнения и редактирования в случае выявленных ошибок.

Говоря о перспективах горизонтально-вертикальной интеграции взаимодополняющих федеральных и территориальных систем, следует еще раз подчеркнуть необходимость решения вопроса об общепринятом наборе классификаторов медицинских и сопутствующих параметров, открытых или согласованных протоколов и форматов обмена информацией.

Новый принцип формирования специализированных регистров позволит оперативно решать встающие перед здравоохранением задачи медико-социального плана. Одновре-

менно на этой основе будут осуществляться научные медицинские исследования на больших массивах региональных и федеральных данных и проводиться мультицентровые исследования, обеспеченные необходимым для доказательности объемом информации.

### Заключение

На основе единой концепции модульного построения всех типов ИМС, персональных электронных медицинских карт для всех возрастных групп населения, может быть осуществлено формирование пятиуровневой пирамиды единого информационного пространства системы охраны здоровья населения, куда смогут вносить свои сведения о состоянии здоровья и непосредственно граждане или родители детей. В этой системе или комплексе систем, наряду с учрежденческими базами данных, основные хранилища или ЦОДы будут реализованы, в современной терминологии, на основе технологии облачного хранения и вычислений (cloud optimized storage and computing). Одновременно это позволит объединять необходимые модули для формирования специализированных медицинских регистров на основе введенной ранее информации.

### ЛИТЕРАТУРА



1. Будкевич Л.И., Кобринский Б.А., Подольная М.А. и др. Электронная история болезни с поддержкой врачебных решений при ожоговой травме у детей//Вестник новых медицинских технологий. — 2008. — №2. — С. 232–233.
2. Кобринский Б.А. Информационные медицинские системы: конвергенция и интеграция на основе персоно-центрированной парадигмы//В кн. Международный форум «Информационные технологии и общество 2006» (18–25 сент. 2006, Каорли (Венеция), Италия): Матер. форума. — М.: ООО «Форсикон», 2006. — С. 68–74.
3. Кобринский Б.А. Этапы и перспективы интеграции информационных систем клинических данных//Информационно-измерительные и управляющие системы. — 2010. — Т. 8. — №12. — С.12–17.
4. Погудин А.В. «Электронный регион»: технология предоставления услуг уже работает и готова к тиражированию//Документальная электросвязь. — 2011. — № 21. — С. 48–51.
5. Lloyd-Williams D. Ehealth: A dilemma for Europe//British Journal Healthcare Computing & Information Management. — 2004. — Vol. 21. — №10. — P. 20–23.



**Е. ЗАЙЦЕВА,**

доцент кафедры информатики, Университет г.Жилина, Словакия, elena.zaitseva@fri.uniza.sk

**С.И. КАРАСЬ,**

профессор, кафедра медицинской и биологической кибернетики ГОУ ВПО «Сибирский государственный медицинский университет», г.Томск, karas@ssmu.ru

## АНАЛИЗ НАДЕЖНОСТИ МЕДИЦИНСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ: СПЕЦИФИКА И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ

УДК 76.01.85

*Зайцева Е., Карась С.И. Анализ надежности медицинских информационных систем: специфика и основные направления развития (Университет г. Жилина, Словакия; ГОУ ВПО «Сибирский государственный медицинский университет», г. Томск, Россия)*

**Аннотация.** Одной из наиболее важных характеристик медицинских информационных систем является их надежность. Несмотря на существенное повышение надежности современных систем, случаются их отказы и сбои, которые критичны в лечебно-диагностическом процессе. Один из возможных подходов для уменьшения опасности сбоев заключается в расширении понятия медицинской информационной системы до понятия социотехнической системы. Это позволит при оценке надежности рассматривать не только технические составляющие системы, но такие факторы, как организационный и человеческий.

**Ключевые слова:** надежность, медицинская информационная система, логическое дифференциальное исчисление.

UDC 76.01.85

*Zaitseva E., Karas S.I. Analysis of medical informational system's reliability: specificity and main directions of development (University of Jilina city, Slovakia; State Education Institution of Professional Education Continuation Siberian State Medical University, Tomsk, Russia)*

**Annotation.** One of the most important characteristics of medical informational systems — is their reliability. Despite the significant increase of modern systems reliability, failures and malfunctions still occur, which are critical in diagnostic and treatment process. One of the possible approaches for decreasing the risk failures is concluded in widening the concept of medical informational system till the concept of social-technical system. This will permit while evaluating the reliability to investigate not only technical components of the system, but organizational and human factors as well.

**Keywords:** reliability, medical informational system, logical differential calculus.

### Введение

С начала использования информационных и компьютерных технологий в большинстве областей деятельности человека к надежности соответствующих систем предъявлялись достаточно жесткие требования. Для этого необходимо разработать методы оценки надежности систем. Первые работы в этой области были опубликованы в 50-е годы прошлого столетия. В них были определены основные задачи, методы и подходы новой научной дисциплины, которая получила название «теория надежности». Обзор этих работ достаточно полно представлен в [1]. Объектом исследования теории надежности являются различные по своей природе системы, среди которых информационные представляют значительную часть. Разработаны многочисленные методы оценки надежности таких систем, предложены методики, позво-



ляющие повысить эти характеристики. Однако на практике проблема отказа, неисправности или ошибочных вычислений таких систем остается по-прежнему актуальной. Попытка проанализировать причины такой ситуации была сделана в работе известного специалиста в области анализа надежности проф. E. Zio [2].

В этой работе было показано, что основной причиной является независимое рассмотрение наиболее важных составляющих систем: программное обеспечение, оборудование, человеческий фактор и организационная поддержка. Методы и методики оценки надежности этих составляющих разработаны на основании различных методологических и математических подходов и поэтому при их совместном использовании возникают сложности. В ряде работ по теории надежности начал обсуждаться вопрос о рассмотрении такого понятия, как социо-техническая система [1, 3].

Для дальнейшего развития этого направления необходимо «вернуться» к таким вопросам, как:

- определение числа уровней градации работоспособности системы;
- построение математической модели исходной системы;
- выбор математического подхода к анализу системы;
- разработка системы оценок надежности и алгоритмов их вычисления.

Такое изменение подхода к объекту исследования обуславливает необходимость корректировки наработанных методов и методик анализа надежности. Для медицинских информационных систем особенно актуально влияние человеческого и организационного факторов.

В данной работе предлагается определить основные уровни анализа надежности медицинской информационной системы (МИС) как социо-технической системы. Для этого исследуется степень влияния различных элементов и компонент системы на ее работоспособность и надежность.

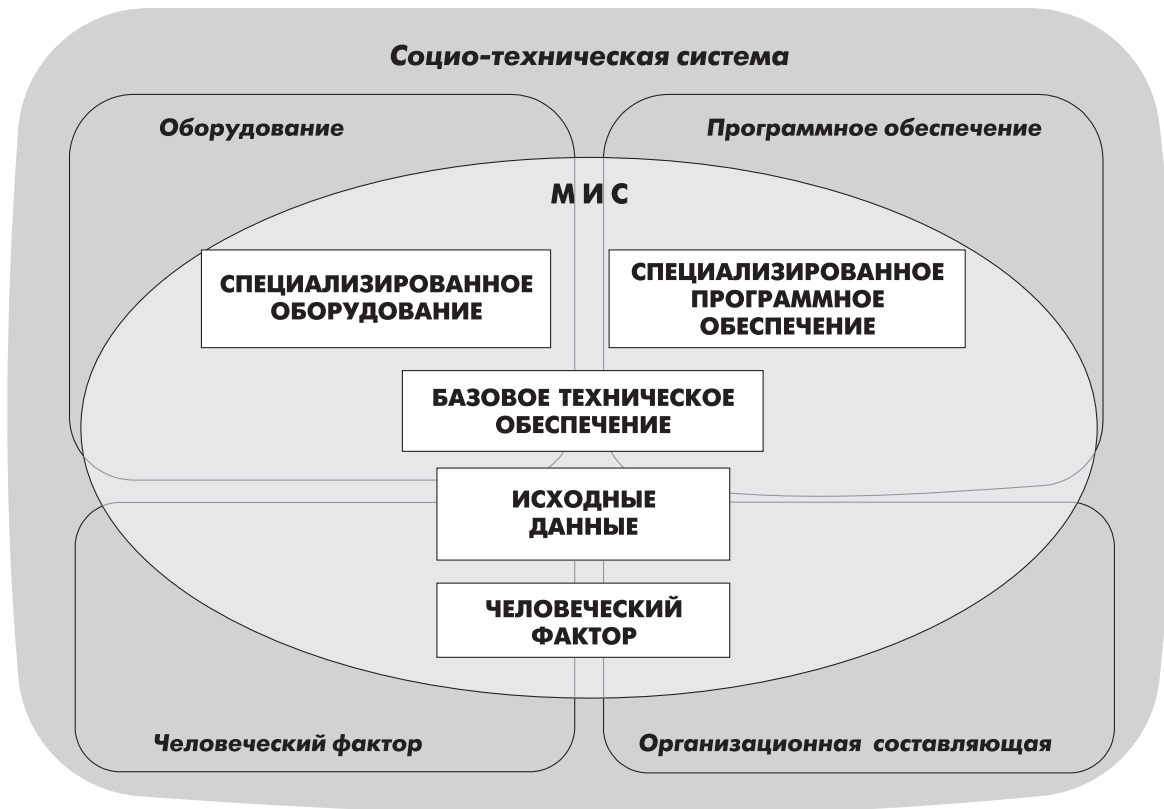
## Медицинская информационная система как социо-техническая система

Современные МИС включают достаточно широкий спектр продуктов. Это системы мониторинга состояния пациентов, программно-технические комплексы, системы поддержки принятия решений в лечебно-диагностическом процессе, системы распознавания образов и обработки изображений, системы информационной поддержки и документооборота медицинских учреждений и ряд других. Очевидно, что достаточно сложно формализовать и разработать единый подход к анализу надежности таких различных систем. Но все эти системы могут быть структурно представлены несколькими базовыми компонентами [3, 4].

Некоторые исследователи предлагают рассматривать МИС как систему, состоящую из четырех базовых составляющих: оборудование и программное обеспечение как общего назначения, так и специализированное. Диагностическая аппаратура интерпретируется как специализированное оборудование, для поддержки функционирования которого используется специализированное программное обеспечение. Ошибки и неточности в исходных данных в существенной мере могут обуславливать некорректное функционирование всей системы. Поэтому при разработке программного обеспечения необходимо предусмотреть методы оценки надежности и достоверности исходных данных. Организационная составляющая и человеческий фактор являются результатами деятельности персонала и могут быть объединены в один.

Надежность этой составляющей в социо-технической МИС имеет не меньшее значение, чем надежность оборудования и программного обеспечения. Если методы оценки надежности последних хорошо изучены и широко применяются на практике, то анализ надежности человеческого фактора редко используется в медицине [1, 3, 5]. В теории надежности существует ряд подходов к оцен-





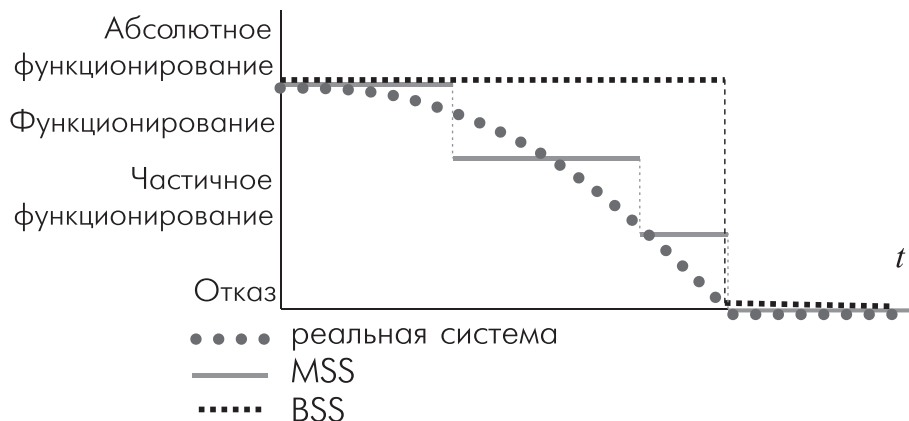
**Рис. 1. Типовая структура МИС, используемая для оценки ее надежности**

ке надежности человеческого фактора для различных прикладных областей, в том числе и для медицины [6]. Но в рамках этих подходов человеческий фактор рассматривается как самостоятельная система или как компонент технической системы. Необходима комплексная оценка надежности социо-технической системы, одной из составляющих которой является человеческий фактор.

Человеческий фактор и его влияние на надежность МИС нельзя однозначно отождествлять с врачебными ошибками. Человеческий фактор включает не только результат деятельности врача, но и поведение пациента, а в ряде случаев и других пользователей МИС [5]. При анализе надежности необходимо учитывать ошибки, возникающие при коммуникации врача и пациента, административные ошибки (неточности документации, ошибки маркировки и т.п.).

Таким образом, при анализе надежности МИС в ее структуре можно выделить пять составляющих (рис. 1): специализированное оборудование, специализированное программное обеспечение, базовое техническое обеспечение (которое объединяет программное обеспечение и оборудование общего назначения), исходные данные и человеческий фактор. Надежность каждой из этих составляющих может быть вычислена с помощью уже известных методов и алгоритмов. Однако этот анализ должен быть дополнен обобщающей оценкой, которая позволит объединить эти составляющие в единую систему. Например, это может быть анализ значимости компонентов системы для ее надежности или оценка степени влияния отдельно взятого компонента системы на надежность системы в целом.





**Рис. 2. Примеры интерпретации математических моделей MSS и BSS**

**Анализ значимости компонентов системы**

Анализ значимости компонентов системы (в англоязычной литературе Importance Analysis) является традиционной составляющей оценки надежности. Суть этого анализа состоит в определении степени влияния каждого из компонентов системы на ее работоспособность или надежность, то есть вероятность отказа или функционирования системы при различных состояниях исследуемого компонента. Впервые такой подход к анализу надежности и работоспособности системы был предложен в работе проф. L.W. Birnbaum [9].

В работе И.А. Рябина и Ю.М. Парфенова [10] предложены оценки значимости компонентов системы на основании методов логико-вероятностного исчисления и логического дифференциального исчисления. Однако это направление вычисления оценок значимости компонентов не получило достаточного распространения и развития.

Последующее развитие подхода, предложенного Л. Бирнбаумом, позволило получить ряд новых оценок значимости компонентов системы. В частности, в настоящее время используются такие оценки, как [6, 7]:

- *Birnbaum Importance (BI)* — вероятность функционирования системы при отказе *i*-го компонента системы;
- *Structural Importance (SI)* — вероятность отказа системы при отказе *i*-го компонента

системы без учета вероятности отказа этого компонента;

- *Criticality Importance (CI)* — вероятность релевантности *i*-го компонента системы при условии его отказа;
- *Fussell-Vesely Importance (FVI)* — вероятность влияния отказа *i*-го компонента на функционирование системы;
- *Component Dynamic Reliability Indices (CDRI)* — вероятность отказа системы при отказе *i*-го компонента;
- *Dynamic Integrated Reliability Indices (DIRI)* — вероятность отказа системы при отказе одного (не важно какого) компонента.

Существует и ряд других оценок, которые комбинируют свойства из выше приведенных или учитывают специфические особенности предметной области.

**Математическая модель системы**

Различные оценки значимости компонентов системы определяются математическими моделями, которые применяются для описания исходной системы, и математическими подходами, используемыми для их вычисления. В теории надежности используются два базовых типа моделей для представления исходной системы (рис. 2):

- бинарные системы (*Binary-State System, BSS*) имеют только два состояния: работоспособное и отказ; при этом нулевому значению





надежности/работоспособности соответствует состояние отказа системы и единице — функциональное состояние системы;

- надежность многоуровневых систем (*Multi-State System, MSS*) может иметь несколько уровней, причем отказ системы интерпретируется как нулевое значение работоспособности, а различные уровни функционирования системы интерпретируются в интервале от нуля до единицы.

Прежде, чем перейти к более детальному изложению вопросов анализа значимости компонентов системы, необходимо остановиться на некоторых терминологических аспектах. Для оценки степени корректного функционирования системы в теории надежности используются несколько терминов:

- «надежность» (*reliability*) — способность системы выполнять свои функции до некоторого момента времени при определенных условиях, если в начальный момент времени система функционировала;

- «работоспособность» (*availability*) — способность системы выполнять свои функции в некоторый фиксированный момент времени;

- «функциональность» (*performance*) — способность системы выполнять свои функции либо в фиксированный момент времени, либо в течении некоторого временного интервала.

Далее в изложении материала будем придерживаться именно понятия «*performance*» как способности системы выполнять свою функцию [6].

Способность системы выполнять свои функции однозначно определяется состояниями ее элементов и представляется в виде структурной функции [6, 7]:

$$\phi(x_1, x_2, \dots, x_n) = \phi(x): \{0, \dots, (m-1)\}^n \rightarrow \{0, \dots, (m-1)\}. \quad (1)$$

Каждый из  $n$  компонентов системы имеет  $(m-1)$  состояний и характеризуется вероятностью работоспособности:

$$p_{i,s} = \Pr \{x_i = s\}, \quad (2)$$

где  $s = \{0, \dots, (m-1)\}$  — одно из возможных состояний  $i$ -го элемента системы. Нулевое значение  $x_i$  соответствует отказу  $i$ -го компонента. При  $m = 2$  такое описание системы будет соответствовать BSS, при  $m > 2$  — MSS.

Для анализа надежности исследуемой системы допустимо использование методов и алгоритмов алгебры логики. В частности, в работе [7] отмечается, что одним из таких методов является логическое дифференциальное исчисление и предлагается для анализа надежности и работоспособности использовать логические направленные производные структурной функции MSS по  $i$ -й переменной [8]:

$$\partial\phi(j \rightarrow \tilde{j})/\partial x_i(s_i \rightarrow \tilde{s}_i) = \begin{cases} 1, & \text{if } \phi(s_i, x) = j \text{ and } \phi(\tilde{s}_i, x) = \tilde{j} \\ 0, & \text{other} \end{cases}, \quad (3)$$

где  $\phi(s_i, x) = \phi(x_1, \dots, x_{i-1}, s_i, x_{i+1}, \dots, x_n)$  значение структурной функции;  $\phi(\tilde{s}_i, x) = \phi(s+1, x)$  или  $\phi(\tilde{a}_i, x) = \phi(a-1, x)$ ;  $\tilde{j} = j+1$  или  $\tilde{j} = j-1$ ;  $j, \tilde{j}, s, \tilde{s} \in \{0, \dots, (m-1)\}$ .

Логическая направленная производная (3) позволяет выявить факт изменения значения функции при изменении значения одной из переменных этой функции. Применительно к анализу структурной функции (1) она позволяет определить наборы переменных (вектор состояний компонентов системы  $s = (s_1 s_2 \dots s_n)$ ), для которых изменение значения  $i$ -й переменной (состояния  $i$ -й компоненты) с  $s_i$  на  $\tilde{s}_i$  обуславливает изменение значения структурной функции (уровня функциональности системы) с  $j$  на  $\tilde{j}$ .

Рассмотрим сущность использования логических направленных производных для анализа работоспособности системы на простом примере: система из двух параллельных компонентов ( $n = 2$ ); система, как и ее компоненты, имеет три уровня работоспособности ( $m = 3$ ). На рис. 3 приведена структура такой системы и ее структурная функция. Логическая производная  $\partial\phi(1 \rightarrow 0)/\partial x_1(1 \rightarrow 0)$  позволяет определить такие состояния системы, для которых отказ первого компонента (изменение состояния этого элемента с единичного уровня на нулевой) обуславливает отказ

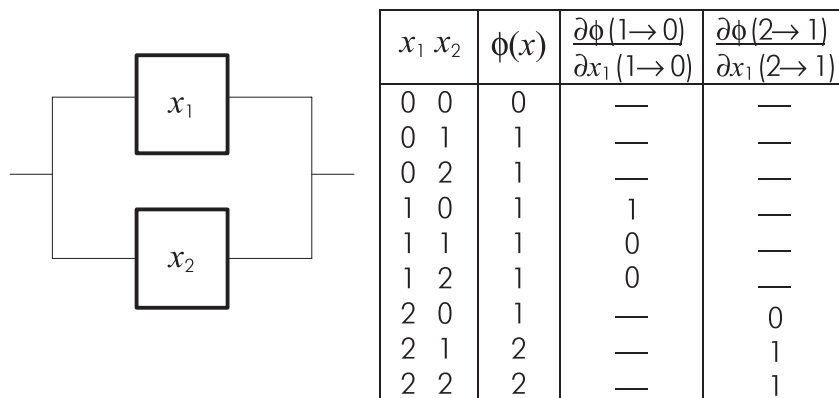


Рис. 3. Система MSS из двух элементов

системы. Эта производная имеет только одно ненулевое значение, соответствующее следующим значениям переменных  $x_1 = 1$  и  $x_2 = 0$ . Следовательно, именно для этих состояний элементов, когда работоспособность первого компонента соответствует первому уровню, а второй компонент находится в состоянии отказа, отказ первого компонента приводит к отказу всей системы. Аналогичным образом производная  $\partial \phi(2 \rightarrow 1) / \partial x_1(2 \rightarrow 1)$  позволяет определить состояния компонентов системы, для которых снижение работоспособности первого компонента с уровня «2» на уровень «1» обуславливают снижение функциональности системы со второго уровня на первый. Таких состояний для рассматриваемого примера два:  $x_1 = 2, x_2 = 1$  и  $x_1 = 2$  и  $x_2 = 2$ . Таким образом, если состояние работоспособности второго компонента системы соответствует уровню «1» ( $x_2 = 1$ ) или «2» ( $x_2 = 2$ ), то изменение состояния первого компонента с уровня «2» на уровень «1» ( $x_1: 2 \rightarrow 1$ ) приводит к общему снижению уровня функциональности системы с первого на второй ( $\phi(x): 2 \rightarrow 1$ ).

Аналогично может быть выполнен анализ и других влияний изменения состояния любого компонента системы на изменение уровня выполнения функций системой.

Таким образом, логическая направленная производная (3) позволяет описать и проанализировать любые изменения функциональных уровней системы в зависимости от изме-

нения состояний ее компонентов. Как показано в работе [7], это описание легко обобщается на случай исследования изменения надежности или работоспособности системы в зависимости от изменения состояний нескольких компонентов одновременно.

### Оценки значимости компонентов системы

Использование математического аппарата логического дифференциального исчисления позволяет с единых методологических позиций рассмотреть алгоритмы вычисления различных оценок значимости компонентов систем.

SI представляют собой вероятность отказа системы при условии, что произошел отказ  $i$ -го компонента системы без учета влияния работоспособности или отказа других компонентов системы:

$$I_{s_m}(x_i) = \frac{\rho_i}{\rho_i^{(1,1)}}, \quad (4)$$

где  $\rho_i$  — число состояний системы, для которых отказ  $i$ -го компонента обуславливает отказ системы в целом и это число вычисляется с помощью логической направленной производной (3)  $\partial \phi(1 \rightarrow 0) / \partial x_i(1 \rightarrow 0)$ ;  $\rho_i^{(1,1)}$  — число состояний системы, удовлетворяющих условию  $\phi(1_i, x) = 1$  (вычисляется по структурной функции MSS).

SI обычно используется для оценки системы на этапе проектирования, поскольку для





вычисления не требует значений вероятностей состояния компонентов системы и определяется только на основании топологических свойств системы (ее структурной функции).

ВІ определяется как вероятность функционирования системы для каждого из уровней при снижении работоспособности  $i$ -го компонента системы:

$$I_B(s_i | j) = |\Pr\{\phi(s_i, \mathbf{x}) = j\} - \Pr\{\phi(s_i - 1, \mathbf{x}) = j\}| \quad (5)$$

где  $s_i = \{0, \dots, m - 1\}$ , при  $s_i = 1$  соотношение (5) позволяет осуществить анализ функционирования системы при отказе  $i$ -го компонента;  $j = \{1, \dots, m - 1\}$

Оценка СІ аналогична по своему смыслу оценке ВІ, однако учитывает дополнительно и вероятность отказа работоспособности  $i$ -го компонента системы.

$$I_C(s_i | j) = I_B(s_i | j) \times \frac{p_{i,0}}{F}, \quad (6)$$

где  $I_B(s_i | j)$  — оценка ВІ (5);  $p_{i,0}$  — вероятность отказа  $i$ -го компонента (2);  $F$  — вероятность отказа системы (детальный алгоритм вычисления этой вероятности представлен, например, в работе [7]).

Таким образом, СІ позволяет определить вероятность релевантности  $i$ -го компонента системы к этой системе.

Значимость  $i$ -го компонента в виде оценки FVI характеризует вероятность влияния отказа/функционирования  $i$ -го компонента на функционирование/отказ системы:

$$I_{FV}(s_i | j) = 1 - \frac{\Pr\{\phi(s_i, \mathbf{x}) = j\}}{R(j)}, \quad (7)$$

где  $s_i = \{0, \dots, m - 2\}$ ;  $R(j)$  — вероятность функциональности системы для уровня  $j$  (алгоритм для ее вычисления детально рассматривается в работе [7]),  $j = \{1, \dots, m - 1\}$ .

CDRI представляет собой обобщение оценки СІ и учитывает не только топологические особенности системы, но и вероятность отказа  $i$ -го компонента:

$$I_{CDRI}(x_i) = I_C(x_i) \times p_{i,0}, \quad (8)$$

где  $I_C(x_i)$  — оценка СІ;  $p_{i,0}$  — вероятность отказа  $i$ -го компонента (2).

DIRI — оценка, аналогичная CDRI, но позволяет оценить вероятность отказа системы при отказе любого одного компонента системы:

$$I_{DIRI} = \sum_{i=1}^n I_{CDRI}(x_i) \prod_{\substack{q=1 \\ q \neq i}}^n (1 - I_{CDRI}(x_q)), \quad (9)$$

где  $I_{CDRI}(x_i)$  — оценка CDRI (8).

### Пример использования оценок значимости компонентов для анализа системы

Рассмотрим систему для предварительной диагностики онкологических заболеваний, проект которой был предложен в работе [11]. Одна из возможных интерпретаций этой системы включает три компонента: технический, организационный и человеческий (рис. 4). Технический компонент в свою очередь состоит из трех элементов: специального оборудования, технического и программного обеспечения.

Для выполнения этого анализа представим рассматриваемую систему в виде структурной функции (1) трех переменных ( $n = 3$ ), каждая из которых, как и сама функция, принимает три значения ( $m = 3$ ). Значение «2» интерпретируется как функционирование системы или ее компонента, значение «1» соответствует функционированию с некоторыми ограничениями, не имеющими существенного влияния на результат, значение «0» — отказ системы или ее компонента. Переменная  $x_1$  интерпретируется как технический компонент системы,  $x_2$  — как человеческий фактор,  $x_3$  — как организационный компонент. На основании экспертных данных была предложена структурная функция этой системы и вероятности состояний компонентов системы (табл. 1 и 2). Оценки значимости компонентов



Рис. 4. Структурная схема системы предварительной диагностики онкологических заболеваний

Таблица 1

Структурная функция системы, изображенной на рис. 4

$x_1x_2x_3$	$\phi(x)$	$x_1x_2x_3$	$\phi(x)$	$x_1x_2x_3$	$\phi(x)$
0 0 0	0	1 0 0	0	2 0 0	0
0 0 1	0	1 0 1	0	2 0 1	1
0 0 2	0	1 0 2	0	2 0 2	1
0 1 0	0	1 1 0	0	2 1 0	1
0 1 1	0	1 1 1	1	2 1 1	1
0 1 2	0	1 1 2	1	2 1 2	2
0 2 0	0	1 2 0	1	2 2 0	1
0 2 1	1	1 2 1	1	2 2 1	2
0 2 2	1	1 2 2	2	2 2 2	2

Таблица 2

Вероятности состояний компонентов системы, изображенной на рис. 4

$m$	$p_{1,s}$	$p_{2,s}$	$p_{3,s}$
0	0,1	0,2	0,2
1	0,3	0,3	0,4
2	0,6	0,5	0,3

системы, полученные на основании соотношений (4) — (9) для случая отказа компонентов системы, представлены в таблице 3.

Анализ оценок, представленных в таблице 3, позволяет сделать следующие выводы.

Каждый из компонентов системы имеет определенную долю влияния на функционирование системы. С точки зрения ее структуры (оценка  $SI, I_s(x_j)$ ), максимальное значение для нормального функционирования имеют техни-





Таблица 3

**Оценки значимости компонентов системы, изображенной на рис. 4**

<i>i</i>	Оценки значимости								
	$I_s(x_i)$	$I_B(1_i 1)$	$I_B(1_i 2)$	$I_C(1_i 1)$	$I_C(1_i 2)$	$I_{FV}(0_i 1)$	$I_{FV}(0_i 2)$	$I_{CDRI}(x_i)$	$I_{DIRI}$
1	1.000	0.133	0.045	0.071	0.024	0.930	–	0.100	0.490
2	1.000	0.105	0.054	0.112	0.057	0.833	–	0.200	
3	0.600	0.047	0.012	0.075	0.017	0.624	–	0.180	

ческий компонент и человеческий фактор, несколько меньшей значимостью характеризуется организационный компонент. Однако с учетом вероятности отказа каждого из компонентов системы (оценка CDRI,  $I_{CDRI}(x_i)$ ) отказ системы наиболее возможен при отказе второго компонента (человеческий фактор). Вероятность отказа системы при отказе какого-либо компонента системы определяется оценкой DIRI,  $I_{DIRI} = 0.490$ .

Отказ второго компонента имеет максимальное влияние на функционирование системы согласно оценке BI ( $I_{BI}(s_i|j)$ ) и CI ( $I_{CI}(s_i|j)$ ) для второго уровня ( $j = 2$ ) функционирования системы, а для первого уровня функционирования ( $j = 1$ ) — это первый компонент в соответствии с оценкой ( $I_{BI}(s_i|j)$ ), однако при учете вероятности отказа самого компонента максимальное влияние имеет уже второй компонент (значение CI ( $I_{CI}(s_i|j)$ ) в этом случае максимальное). Оценка FVI ( $I_{FVI}(x_i)$ ) показывает, что наибольшей значимостью для системы обладает первый компонент. Таким образом, для заданной структурной функции системы наибольшее влияние

оказывают первый и второй компоненты, которым соответствуют технический компонент и человеческий фактор системы.

**Заключение**

В данной работе рассмотрен один из возможных подходов к анализу надежности МИС на основании интерпретации этой системы как социо-технической системы, предложена типовая структура такой системы и определены ее основные компоненты. В рамках предложенной концепции был рассмотрен конкретный пример МИС и выполнен анализ ее функциональности (надежности/работоспособности). Рассмотренная методика оценки значимости компонентов системы является важной составляющей анализа надежности, особенно на этапе проектирования системы. В частности, такие оценки компонентов системы, как SI, могут быть вычислены только на основании структуры системы. Это позволяет уже на этапе проектирования найти наиболее важные компоненты системы и в случае необходимости предложить возможные подходы для повышения надежности всей системы с учетом этой информации.

**ЛИТЕРАТУРА**



1. Zio E. Reliability engineering: Old problems and new challenges//Reliability Engineering and System Safety. — 2009. — № 94 (2). — P. 125–141.
2. Ushakov I. Is the Reliability Still Alive?//In: Proc the 6th Int Conf on Reliability and Statistics in Transportation and Communication, Riga, Latvia, 25–28 October 2006. — P. 188–197.





3. Zaitseva E. Reliability Analysis Methods for Healthcare system//In: Proc. of the IEEE 3<sup>rd</sup> Int Conf on Human System Interaction (HSI'10), Rzeszow, Poland, 13–15 May 2010, P. 211–216.
4. Taleb-Bendiab A., England D. et al. A principled approach to the design of healthcare systems: Autonomy vs. governance//Reliability Engineering and System Safety. — 2006. — № 91 (12). — P. 1576–1585.
5. Lyons M., Adams S., Woloshynowych M., Vincent C. Human reliability analysis in healthcare: A review of techniques//Int. Journal of Risk & Safety in Medicine. — 2004. — № 16(4). — P. 223–237.
6. Levitin G., Podofilini L., Zio E. Generalised Importance Measures for Multi-State Elements Based on Performance Level Restrictions//Reliability Engineering and System Safety. — 2003. — № 82 (3). — P. 287–298.
7. Zaitseva E. Importance analysis of Multi-State System by tools of Differential Logical Calculus//In: Bris R et al (eds) Reliability, Risk and Safety. Theory and Applications. — 2009. — Vol. 3. — CRC Press. — P. 1579–1584.
8. Shmerko V., Levashenko V., Yanushkevich S. (1996) Parallel Algorithms for Calculation Direct Logic Derivatives of Multi-Valued Functions//Cybernetics and System Analysis (Plenum/Kluwer Academic Publishers, USA). — 1996. — № 32 (6). — P. 41–58.
9. Birnbaum L.W. On the importance of different components in a multicomponent system//In: Ed. P.R. Krishnaiah, Multivariate Analysis II. New York: Academic Press, 1969. — P. 581–592.
10. Рябинин И.А., Парфенов Ю.М. Определение «веса» и «значимости» отдельных элементов при оценке надежности сложной системы//Изв. АН СССР. Энергетика и транспорт. — 1978. — № 6. — С. 22–32.
11. Levashenko V., Zaitseva E., Kovalik S. et al. Nomogram for assistance in treatment of prostate cancer//In: Proc the 5<sup>th</sup> Int Workshop on Digital Technologies, Zilina, Slovakia, 2008. — P. 14–18.

## Актуальные нормативные документы



### ПОДПИСАН ФЗ «ОБ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСИ»

Закон направлен на устранение недостатков предыдущего закона «Об электронной цифровой подписи» от 2002 года и расширение сферы использования электронных подписей.

Новый закон, принятый Государственной Думой 25 марта 2011 года и одобренный Советом Федерации 30 марта 2011 года, определяет три вида электронной подписи: простая, усиленная и квалифицированная. Также он устанавливает требования к средствам, которые отвечают за создание и проверку цифровой подписи, ее ключа и ключа проверки.

Кроме того, в законе «Об электронной подписи» прописан и такой момент, как требования к удостоверяющим центрам, которые призваны создавать и выдавать сертификаты ключей, а также проверять электронные подписи.



**И.В. БОЙЧЕНКО,**

к.т.н., доцент, докторант ГОУ ВПО «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» (ТУСУР), старший научный сотрудник, Томский филиал Института вычислительных технологий СО РАН (ТФ ИВТ СО РАН), г. Томск, biv@asu.tusur.ru

## ПОСТРОЕНИЕ ИТ-ИНФРАСТРУКТУРЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПАРАДИГМЫ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

УДК 004.75

*Бойченко И.В. Построение ИТ-инфраструктуры здравоохранения на основе парадигмы облачных вычислений (ГОУ ВПО «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники», Томский филиал Института вычислительных технологий СО РАН)*

**Аннотация:** Рассматривается концепция облачных вычислений (ОВ) в применении к решению задач информатизации здравоохранения РФ. Предложены сценарии применения в здравоохранении информационных сервисов ОВ различного уровня (IaaS, PaaS, SaaS). Формулируются вопросы, которые необходимо рассмотреть при внедрении систем ОВ в здравоохранении.

**Ключевые слова:** распределенные системы, облачные вычисления, информатизация здравоохранения, сервис-ориентированная архитектура

UDC 004.75

*Boichenko I.V. Construction of IT-infrastructure of health care on the basis of cloud computing paradigm («Tomsk State University of Management and radio electronics», Tomsk branch of Institute of Computational Technologies Siberian Branch of Russian Science Academy)*

**Annotation:** There is considered a concept of cloud calculus as applied for solving problems of informatization of Russian Federation Health Care. There are proposed scenarios of applying informational services of different level cloud calculus (IaaS, PaaS, SaaS) in health care. There are formulated questions, which are to be investigated while implementing systems of cloud calculus in Health care.

**Keywords:** distributed systems, cloud calculus, informatization of public health care, service-oriented architecture

### Введение

Необходимость и актуальность повышения уровня информатизации здравоохранения не требуют особого обоснования. Отрасль здравоохранения в Российской Федерации находится в режиме непрерывных реформ: меняется количественный и качественный состав медицинских услуг и лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ), меняются бизнес-процессы как внутри самих организаций, так и в структуре горизонтальных и вертикальных связей, меняется база законодательных и других регулирующих документов, диверсифицируются формы и источники финансирования и т.д. Естественно, что к техническому обеспечению информационных процессов, сопровождающих деятельность элементов такой сложной организационной системы, как здравоохранение, предъявляются высокие требования. В то же время применяемые сегодня «традиционные» подходы к информатизации отрасли исчерпали свой потенциал.



Целью данной статьи является рассмотрение новых подходов к решению накопившихся проблем информатизации здравоохранения в связи с развитием информационных технологий. В частности, будет рассмотрена парадигма облачных вычислений (ОВ) и поддерживающие ее технологии.

### Анализ проблемной ситуации и предлагаемые пути решения

Можно выделить следующие субъекты информационного взаимодействия в отрасли здравоохранения:

- 1) пациент — организации медицинского страхования;
- 2) пациент — доктор;
- 3) доктор — доктор;
- 4) доктор — медучреждение;
- 5) медучреждение — медучреждение;
- 6) медучреждение — организации медицинского страхования;
- 7) медучреждение — организация территориального управления здравоохранения (ОТУЗ).

В существующих медицинских информационных системах (МИС) в основном реализованы взаимодействия: 4, 6, 7. В основном в одной отдельно взятой организации взаимодействие реализуется с помощью одной или нескольких МИС, которые используют свои собственные форматы представления и хранения данных. Как правило, системы развертываются непосредственно на серверах и рабочих станциях, объединенных локальной сетью. МИС представляет собой клиент-серверное приложение с хранилищем в виде базы данных. Если организация крупная, например, НИИ, то поддержкой МИС занимаются собственные отделы информационных технологий (ИТ), в противном случае поддержкой и разработкой занимаются коммерческие фирмы по контракту. Исторически так сложилось, что процесс информатизации здравоохранения в РФ шел снизу-вверх, то есть организации сами решали задачу с нуля, своими силами,

без существенной координации «сверху». Разрабатываемые таким образом МИС предназначались только для взаимодействия внутри конкретной организации, поэтому необходимости в интеграции или в обеспечении совместимости с другими системами не было. Не было также специальных требований по защите персональных данных и поддержке единых стандартов медицинских записей. В результате такого режима развития МИС за последние 20 лет в здравоохранении возникла ситуация «лоскутной информатизации». Этот термин означает, что имеющиеся «традиционные» информационные системы, во-первых, не покрывают всего поля информационного взаимодействия (например, взаимодействий типа 1–3 и 5); во-вторых, МИС *не интегрированы* между собой; в-третьих, не соответствуют современным требованиям, в том числе требованиям законодательства.

Приведем два примера, иллюстрирующие последствия «лоскутной информатизации». Первый пример. Пациент, переходя из одной клиники в другую, вынужден носить с собой выписки из истории болезни, а также результаты анализов и другие документы в бумажном виде. Эта информация будет вводиться в МИС другой клиники вручную, доктором или другим персоналом. Второй пример. Известно, что ЛПУ формируют и подают отчеты в вышестоящие организации, а также обмениваются информацией с организациями ОМС. С точки зрения информатики, любой отчет — это агрегированная информация, которую можно формировать автоматически на основе первичных данных. Однако в настоящее время в связи с тем, что локальные МИС ЛПУ и ИС для отчетов и взаимодействия с ОМС не интегрированы, данные переносятся также вручную. Какова достоверность таких отчетов? Какова оперативность их подготовки, особенно с учетом регулярно меняющихся форм отчетности?

Итак, главный вопрос: каким образом можно повысить уровень информатизации





здравоохранения в РФ и привести его в соответствие современным требованиям?

Попробуем представить себе возможные ответы на эти вопросы:

**1.** Для каждой существующей МИС выполнить модернизацию на соответствие требованиям;

**2.** Найти новую технологию, на базе которой построить единую инфраструктуру, в рамках которой будут разрабатываться и развертываться новые МИС, полностью соответствующие требованиям;

**3.** Найти компромисс между 1- и 2-м подходами в зависимости от конкретных условий и ресурсов.

Естественно, что 1-й путь самый трудный и дорогостоящий. Маловероятно, что именно он станет преобладающим хотя бы потому, что есть очень много МИС, разработанных «кустарно», и серьезная модификация их будет стоить дороже, чем создание новых. Что касается 2-го направления, то в настоящее время есть все необходимые технологические компоненты, позволяющие создать единую информационную инфраструктуру. По нашему мнению, здесь наилучшим образом подходит концепция облачных вычислений, о которой мы будем говорить дальше. Правильная интерпретация и внедрение этой концепции позволят не ломать полностью прежних наработок, а, наоборот, найти оптимальный путь перехода к системам, соответствующим современным требованиям. И 3-й путь — путь компромисса, наверное, наиболее соответствует современным реалиям. Здесь следует заметить, что 2- и 3-й подходы все-таки говорят о необходимости создания новых технологических решений, но только переход на них можно осуществлять по-разному. Метод «все разом» обычно не работает.

### Парадигма и технологии облачных вычислений

Приведем два определения понятия облачные вычисления.

**1.** Облачные вычисления — это окружение вычислительной среды, включающее множество заинтересованных сторон и предоставляющее измеряемый с различной степенью гранулярности информационный сервис на заданном уровне качества [1].

**2.** Облачная обработка данных (облачные вычисления) — это парадигма, в рамках которой информация постоянно хранится на серверах сети Интернет и временно кэшируется на клиентской стороне, например, на персональных компьютерах, игровых приставках, ноутбуках, смартфонах и т.д. [2].

Еще несколько лет назад понятие облачных вычислений было слишком размыто, этот термин часто подменялся другими: GRID, сервис-ориентированная архитектура (COA) и др. В настоящее время многие понятия, связанные с распределенными вычислениями, обретают четкие контуры.

В первую очередь ОВ — это концепция, охватывающая как организационные, так и технологические аспекты распределенных вычислений. Цель — предоставлять ресурсы для проведения вычислений (на любом уровне) в виде публичного сервиса, оплачиваемого потребителями в зависимости от затраченного времени и ресурсов.

ОВ — это не технология, это парадигма, призванная освободить пользователя или предприятие от необходимости поддерживать полномасштабную ИТ-инфраструктуру, позволяя решать любые информационно-вычислительные задачи посредством сервисов, доступных в глобальной сети. Такая возможность позволяет снизить не прямые затраты на продукцию и услуги. Стоимость аренды сервисов в долгосрочной перспективе существенно меньше, чем стоимость владения собственной ИТ-инфраструктурой.

Мировое научное сообщество давно осознало, что облачные вычисления становятся новой парадигмой обработки данных. Университетскими центрами в сотрудничестве с ИТ-компаниями организованы исследователь-



ские программы по развитию технологической платформы облачных вычислений. Так, в программе OpenCirrus (<http://opencirrus.org/>), организованной изначально компаниями Yahoo, Intel и HP, принимают участие Университет Иллинойса в Урбана-Шампейн (США), Технологический институт Карлсруэ (ФРГ), Институт системного программирования РАН (г. Москва) и др. В Евросоюзе (ЕС) предпринимаются объединенные усилия на межгосударственном уровне в рамках шестой и седьмой рамочных программ Еврокомиссии по информационно-коммуникационным технологиям (FP6-ICT, FP7-ICT). Под эгидой ЕС создана экспертная группа по облачным вычислениям, опубликовавшая аналитический отчет о проблемах и перспективах развития технологий ОБ [1].

В нашей стране с 2008 г. действует программа «Университетский кластер», целью которой является развитие и распространение технологий ОБ (<http://www.ispras.ru/unicluster/>).

Облачные вычисления ставят глобальную задачу: предоставить сервис вычислений любого уровня не только на уровне приложений, но и на уровне операционных систем, специализированных вычислительных ресурсов и т.д. Кроме того, ОБ вводят дополнительные (не функциональные) требования к сервису. Так, в [1] отмечается, что системы ОБ должны обладать эластичностью, то есть возможностью задействовать новые физические ресурсы при увеличении и освобождать ресурсы при уменьшении количества пользовательских запросов. Концепция ОБ охватывает большой круг вопросов, связанных с надежностью, адаптивностью, уровнем качества сервиса, и многих других, имеющих отношение к построению и эксплуатации реально действующих систем.

В настоящее время сложились три модели использования сервисов облачных вычислений:

**1.** Infrastructure as a Service (IaaS) — инфраструктура как сервис. IaaS предлагает доступ

к низкоуровневым ресурсам: хранилищам данных, вычислительным устройствам и памяти. Естественно, доступ к таким ресурсам не может осуществляться напрямую. Здесь развиваются технологии виртуализации, использующие специальный управляющий процесс — гипервизор, который обеспечивает выполнение приложений (и даже операционных систем) пользователя в прозрачном режиме. Примеры: (хранилища) Amazon S3, SQL Azure, (вычисления) Amazon EC2, Zimory, Elastichosts.

**2.** Platform as a Service (PaaS) — платформа как сервис. Платформа — это прикладной программный интерфейс, обеспечивающий приложению возможность работы в условиях «облаков». Приложение фактически работает под управлением специализированной операционной системы, предоставляемой поставщиком ОБ. Между PaaS и IaaS различие в масштабе ответственности программного слоя. IaaS может только гарантировать определенное количество процессоров или объем памяти, а все остальное должно делать размещаемое пользователем приложение. PaaS — ситуация, когда поставщик фактически заявляет, что приложение пользователя будет работать эффективно, так как операционная система (платформа) оптимизирована для работы в «облаке». Примеры: Force.com, Google App Engine, Windows Azure (Platform).

**3.** Software as a Service (SaaS) — приложение как сервис. Поставщик реализует всю бизнес-логику в рамках определенного приложения. Примеры: Google Docs, Salesforce CRM, SAP Business by Design.

### Сценарии применения облачных вычислений в здравоохранении

Можно выделить два направления развития МИС с точки зрения конечного назначения: 1 — системы информационного обеспечения медицинских бизнес-процессов, 2 — аналитические системы поддержки решений;

Так, компании IBM и ActiveHealth Management провели совместную работу по созда-







нию решения Collaborative Care Solution, которое предоставляет врачам и пациентам доступ к информации, необходимой для улучшения общего качества медицинских услуг. Решение не предусматривает дополнительных инвестиций в новую инфраструктуру. Вся информация должна предоставляться через среду облачных вычислений IBM Cloud [3]. Collaborative Care Solution предоставляет сервисы для клинических учреждений, дополняющие системы управления электронными историями болезней, и устраняет инфраструктурные расходы благодаря поставке этих сервисов через среды облачных вычислений.

Специальные медицинские сервисы разрабатывают также компании Google и Microsoft. В 2008 г. Google представил сервис Google Health, который представляет собой онлайн-овое хранилище информации медицинского характера. Пользователи службы смогут загружать на серверы в Интернете сведения о состоянии своего здоровья и истории болезни, а также обмениваться данными с лечащим врачом [4]. Технология разработана совместно с IBM.

В 2007 г. Microsoft запустил информационный сервис, названный HealthVault [5]. Сервис предназначен для поддержки медицинских записей и обмена данными о состоянии здоровья.

На отечественном рынке в основном предлагаются медицинские информационные системы, ориентированные на развертывание непосредственно в медицинском учреждении. Информации о создании центров обработки данных медицинского назначения (ЦОДМН), предоставляющих информационные сервисы, на отечественном рынке не найдено.

Можно предложить несколько сценариев применения концепции ОВ к решению задач информатизации здравоохранения.

**1.** Наличие поставщика сервиса на уровне IaaS позволит существенно упростить поддержку собственной ИТ-инфраструктуры для бюджетного ЛПУ. Достаточно иметь доступ в

информационную сеть. Фактически это выглядит как аренда компьютера. Современные решения позволяют конечному пользователю полностью сконфигурировать требуемое программное обеспечение (ПО) удаленно (операционная система + набор прикладного ПО). На данном уровне не предполагается интеграции данных и систем, только предоставление инфраструктуры.

**2.** На уровне PaaS может осуществляться создание промежуточного ПО, обеспечивающего интеграцию унаследованных «традиционных» МИС. Для существующей «традиционной» МИС может быть реализована функция импорта-экспорта данных или организована работа с общей базой данных. Возникает техническая задача интеграции данных, сервисов и т.д.

**3.** На уровне SaaS могут предоставляться медицинские информационные сервисы в виде готовых приложений. В силу особенностей ОВ такие сервисы должны быть рассчитаны на работу с «облачным» прикладным программным интерфейсом.

При реализации концепции ОВ следует рассматривать не только технические, но и организационные, а также юридические аспекты (рис. 1).

Так как «облачные» информационные сервисы предоставляются удаленно, по сети, то наличие сетевого соединения является необходимым условием реализации концепции облачных вычислений. В городах развитие муниципальных сетей идет высокими темпами. Получение доступа к информационным ресурсам для ЛПУ, находящихся в большом городе (>500 тыс. чел.), является типовой технической задачей. В районах и сельской местности высокоскоростной канал получить труднее. Здесь наиболее доступной является телефонная и сотовая связь. Тем не менее, развитие сетевой инфраструктуры и технологий идет быстрыми темпами. В ближайшем будущем будут широко внедряться системы беспроводного доступа WiMax, LTE, а также сотовая связь четвертого





Рис. 1. Аспекты применения систем облачных вычислений

поколения — 4G. Эти технологии существенно упростят организацию доступа к «вычислительным облакам». В целом можно сказать, что организовать сетевой доступ все-таки проще, чем создать и поддерживать собственную информационную инфраструктуру, особенно для учреждений с небольшим бюджетом.

Одной из важнейших является проблема реализации прав граждан в области защиты персональных данных при одновременном требовании доступности данных в целях лечения и профилактики, то есть в реализации права на качественное медицинское обслуживание. Системы ОВ по способу развертывания относятся к распределенным системам. Как известно, защита информации в распределенных системах является более сложной

задачей по сравнению с централизованными системами. Поэтому ключевой задачей является создание защищенной распределенной системы медицинского документооборота, на базе которой будут строиться медицинские информационные системы. Компоненты, связанные с защитой информации, должны находиться в ведении юридически ответственных лиц — «операторов персональных данных». Кто будет таким оператором в системах, построенных на принципах ОВ? Этот вопрос относится к юридическому аспекту облачных вычислений. Можно предположить, что таким оператором могут выступать, например, Медицинские информационно-аналитические центры (МИАЦ) соответствующих уровней в структуре здравоохранения.





Есть и другие вопросы нетехнического характера, связанные с эксплуатацией «облачных» систем. Рассмотрение таких вопросов заслуживает отдельного рассмотрения и выходит за рамки данной статьи. Мы лишь подчеркиваем тот факт, что применение концепции «облачных вычислений» требует строгого системного подхода на отраслевом, региональном и, возможно, государственном уровнях.

### Заключение

Новая концепция информационных технологий — облачные вычисления позволяет

решать задачи информатизации здравоохранения в полном масштабе, как в смысле географического охвата, так и в смысле всего спектра задач. Предварительный анализ существующих решений показывает, что концепция ОВ вполне жизнеспособна и обладает большим потенциалом развития, но имеет и ряд проблем технического, организационного и правового характера. По нашему мнению, все эти проблемы вполне разрешимы, и в ближайшем будущем облачные вычисления станут основным подходом к решению задач информатизации не только в здравоохранении, но и во многих других отраслях.

---

## ЛИТЕРАТУРА



1. *Jefferey K.* The future of cloud computing/Eds. K. Jefferey, B. Neidecker-Lutz// Cloud Computing Expert Group Report 2009 [Электронный документ]. — Режим доступа: <http://cordis.europa.eu/fp7/ict/ssai/docs/cloud-report-final.pdf>, свободный (дата обращения: 15.04.2010).
2. *Hewitt C.* ORGs for Scalable, Robust, Privacy-Friendly Client Cloud Computing [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.computer.org/portal/web/cSDL/doi/10.1109/MIC.2008.107>, для зарегистрированных пользователей (дата обращения: 15.04.2010).
3. Медицинский информационный сервис IBM [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.consult.ru/themes/default/consult-new.asp?folder=1968&newid=10708>, свободный.
4. Медицинский информационный сервис Google [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.google.com/health>, свободный.
5. Медицинский информационный сервис MicroSoft [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.healthvault.com/>, свободный.

**А.П. СТОЛБОВ,**

д.т.н., заместитель директора Медицинского информационно-аналитического центра РАМН, профессор кафедры организации здравоохранения, медицинской статистики и информатики факультета управления и экономики здравоохранения Первого московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова, г. Москва, AP100Lbov@mail.ru

## О ВОЗМОЖНОСТИ СНИЖЕНИЯ ЗАТРАТ НА ЗАЩИТУ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ В МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

**УДК 614.2**

Столбов А.П. *О возможности снижения затрат на защиту персональных данных в медицинских организациях* (Первый московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова, г. Москва)

**Аннотация:** Рассмотрены основные способы и методы снижения расходов на защиту персональных данных в медицинских организациях. Даны определения основных понятий и терминов. Приведены ссылки на основные нормативные и методические документы и стандарты.

**Ключевые слова:** защита персональных данных, здравоохранение.

**UDC 614.2**

Stolbov A.P. *About possibility of decrease in expenses for protection of the personal data in medical organisations* (First MG MU named after Seichenov, Moscow)

**Abstract:** The basic ways and methods of decrease in expenses on protection of the personal data in the medical organisations are considered. Definitions of the basic concepts and terms are given. References to the basic standard both methodical documents and standards are given.

**Keywords:** personal data protection, public health services.

Организация обработки и защиты персональных данных (ПДн) работников и пациентов, сохранение врачебной тайны — одна из важнейших задач, которую приходится решать в медицинских учреждениях (организациях). Напомним, что персональные данные — это любая информация, относящаяся к определенному или определяемому на основании такой информации физическому лицу (субъекту персональных данных), в том числе его фамилия, имя, отчество, год, месяц, дата и место рождения, адрес, семейное, социальное, имущественное положение, образование, профессия, доходы, другая информация (статья 3 Федерального закона «О персональных данных» от 27.07.2006 № 152-ФЗ)<sup>1</sup>.

Обеспечение конфиденциальности информации при использовании компьютеров для ведения медицинской документации, под-

<sup>1</sup> Более правильным и удобным было бы называть персональными данными только сведения, которые в совокупности могут использоваться для идентификации конкретного человека (персоны): Ф.И.О., дата рождения, адрес, реквизиты паспорта, № полиса ОМС, фото, место работы, должность и т.д., а все иные документированные сведения о человеке, в том числе о состоянии здоровья, оказанной медпомощи и т.п., если они указываются вместе с перечисленными данными, позволяющими определить их принадлежность конкретному лицу, называть персонифицированными.





готовки и печати реестров для оплаты по ОМС, ведения кадрового и налогового учета и т.д., особенно в том случае, когда осуществляется смешанная обработка данных — с использованием бумажных и электронных документов — требует значительных затрат. Для выполнения всех законодательно установленных требований к защите конфиденциальной информации при ее автоматизированной обработке в медицинском учреждении должна быть создана комплексная система обеспечения информационной безопасности<sup>2</sup>. Рассмотрим, каким образом можно оптимизировать ее состав и структуру, чтобы сократить расходы на защиту информации.

### Выделение подсистем обработки персональных данных

Для определения необходимого и достаточного перечня мер и способов защиты различных категорий информации в составе информационной системы (ИС) учреждения выделяются (под)системы обработки персональных данных (ИС ПДн) и проводится их классификация [9]. Каждому классу ИС ПДн в [12] сопоставлен определенный набор требований к безопасности ПДн, в соответствии с которым определяется состав мер и осуществляется выбор средств защиты информации (СЗИ)<sup>3</sup>. Типизация комплекса мер и состава СЗИ на основе класса ИС ПДн позволяет унифицировать набор применяемых специальных программных и технических средств и сократить затраты на проектирование системы защиты и проведение испытаний по оцен-

ке соответствия ИС заданным требованиям к безопасности информации.

Основными критериями выделения в составе ИС медицинского учреждения отдельных ИС ПДн являются: а) цель обработки ПДн (назначение ИС ПДн) и б) категория обрабатываемых ПДн — данные о состоянии здоровья пациентов относятся к наивысшей 1-й категории, данные кадрового, налогового и пенсионного учета работников учреждения — ко 2-й категории. В зависимости от характеристик безопасности ПДн системы подразделяются на типовые и специальные. В типовых ИС ПДн требуется обеспечение только конфиденциальности данных<sup>4</sup>, в специальных — дополнительно требуется обеспечить еще защищенность данных от несанкционированного: а) уничтожения и изменения (целостность данных) и(или) б) блокирования — невозможности обрабатывать, использовать данные. Как указано в [9], системы, в которых обрабатываются данные о состоянии здоровья, относятся к специальным системам ПДн. Для специальных ИС ПДн должна быть разработана (частная) модель угроз безопасности персональных данных с использованием методических документов ФСТЭК и ФСБ [10, 11, 12, 13, 14] и проведена оценка актуальности угроз, по результатам которой требования по защите ПДн от различных угроз могут быть скорректированы по сравнению с типовыми. Разработку модели угроз для медицинских ИС целесообразно осуществлять на основе модели типовой системы, разработанной Минздравсоцразвития России [24] (см. далее). Для

<sup>2</sup> Система защиты информации — это совокупность органов и/или исполнителей, используемая ими техника защиты информации, а также объекты защиты, организованные и функционирующие по правилам, установленным соответствующими правовыми, организационно-распорядительными и нормативными документами по защите информации [17].

<sup>3</sup> В соответствии с пунктом 5 Положения [4] в ИС ПДн должны применяться СЗИ, сертифицированные Федеральной службой по техническому и экспортному контролю (ФСТЭК) и(или) Федеральной службой безопасности (ФСБ) для применения в ИС ПДн соответствующего класса. Перечни сертифицированных СЗИ публикуются на их официальных сайтах — [www.fstec.ru](http://www.fstec.ru) и [www.fsb.ru](http://www.fsb.ru). Отметим, что срок действия сертификата — 3 года, что необходимо учитывать при выборе и закупке СЗИ.

<sup>4</sup> Конфиденциальность персональных данных — обязательное для соблюдения оператором или иным получившим доступ к персональным данным лицом требование не допускать их распространения без согласия субъекта персональных данных или наличия иного законного основания [статья 3 Федерального закона «О персональных данных»].



типовых ИС ПДн построение модели угроз безопасности информации необязательно.

В общем случае в составе ИС медицинского учреждения можно выделить две основные группы ИС ПДн, цели обработки данных в которых различны. Это ИС персональных данных:

**1)** о сотрудниках учреждения — подсистемы «Кадры» и «Зарплата» — типовые ИС ПДн класса КЗ (их можно объединить в одну ИС ПДн, поскольку состав субъектов и категория ПДн совпадают и цели их обработки совместимы);

**2)** о пациентах учреждения — медицинская ИС, в которой обрабатываются данные о состоянии здоровья и оказанной медицинской помощи, составляющие врачебную тайну (ИС «Пациенты») — специальная ИС ПДн класса К1 (это наивысший, самый «защищаемый» класс).

По структуре информационные системы ПДн подразделяются на:

**а)** автономные, если они не подключены к другим ИС (отдельный компьютер без подключения к локальной вычислительной сети (ЛВС) учреждения);

**б)** локальные, если в них не используются технологии удаленного доступа (ЛВС);

**в)** распределенные, если взаимодействие в ИС ПДн осуществляется по каналам связи, выходящим за пределы контролируемой (охраняемой) зоны, или используются беспроводные технологии, например, WiFi<sup>5</sup>.

В локальных системах ИС ПДн разного класса должны быть разделены межсетевым экраном (МЭ) (см. п. 2.11 в [12]). Подключение ИС ПДн к сетям общего пользования (Интернет) также должно осуществляться через МЭ. В соответствии с Положением [12] подключение ИС ПДн класса К1 к сетям

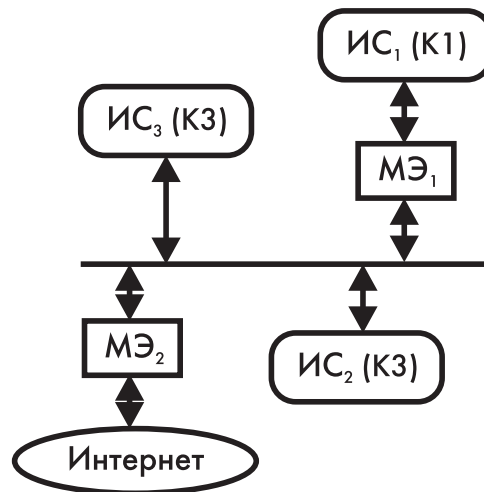


Рис. 1. Применение межсетевых экранов в локальной сети

общего пользования должно осуществляться с использованием МЭ, сертифицированных по 3-му классу защищенности<sup>6</sup>.

Для реализации распределенных ИС ПДн и(или) обеспечения возможности беспроводного доступа в локальных системах необходимо организовать защищенную виртуальную сеть (Virtual Private Network), которая должна быть построена с использованием сертифицированных ФСТЭК и ФСБ средств защиты информации<sup>7</sup>.

На всех компьютерах пользователей и серверах, входящих в состав ИС ПДн, должны быть установлены СЗИ, реализующие функции управления доступом, регистрации и учета, обеспечения целостности и др., сертифицированные для соответствующего класса ИС ПДн [12]. При использовании внешних носителей информации, а также при подключении к сетям общего пользования (Интернет)

<sup>5</sup> Wireless Fidelity («беспроводная точность») — торговая марка Wi-Fi Alliance для беспроводных сетей на базе стандарта IEEE 802.11.

<sup>6</sup> Средства вычислительной техники. Межсетевые экраны. Защита от несанкционированного доступа. Показатели защищенности от несанкционированного доступа к информации (Гостехкомиссия РФ, 25.07.1997).

<sup>7</sup> Обмен электронными документами в Минздравсоцразвития России, Фонде социального страхования, Федеральном фонде ОМС и Пенсионном фонде осуществляется по единой защищенной корпоративной сети передачи данных (VPN), реализованной с использованием программных продуктов VipNet, сертифицированных ФСТЭК и ФСБ (см. на сайте www.crt.rosminzdrav.ru/vipnet.doc).





должны применяться антивирусные средства. Заметим, что средняя стоимость установки и годовой поддержки комплекта сертифицированных «для К1» СЗИ для одного компьютера примерно в 7–10 раз ниже стоимости программного МЭ (подчеркнем, что это условные, ориентировочные цифры).

Таким образом, для сокращения затрат на закупку, установку и обслуживание сертифицированных средств защиты информации можно рекомендовать следующее:

**1.** По возможности разделить ЛВС на отдельные, не связанные сегменты локальной сети, объединяющие компьютеры пользователей и серверы, относящиеся к ИС ПДн одного класса (К1 или К3) — обособить сегменты ИС ПДн разного класса так, чтобы не надо было ставить между ними МЭ (рис. 1).

**2.** В случае, если компьютер используется в составе разных ИС ПДн, например, у главного врача, имеющего доступ и к ИС «Пациенты» (класс К1), и к ИС «Кадры» (класс К3), в системе управления доступом на этом компьютере надо завести две отдельные учетные записи — для доступа к каждой из указанных ИС ПДн; наверное, это не очень удобно для пользователя; однако в этом случае работа с каждой из этих ИС ПДн осуществляется в отдельной, изолированной доверенной среде, поэтому МЭ можно не ставить, если комплект СЗИ сертифицирован «для К1».

**3.** В случае большого количества компьютеров в составе ИС целесообразно приобрести и установить сервер безопасности (СБ), предназначенный для централизованного управления всеми СЗИ с рабочего места администратора (как правило, комплект СЗИ для компьютера и СБ — это единая линейка продуктов одного разработчика). В среднем СБ стоит примерно столько же, сколько комплекты СЗИ для 5 компьютеров пользователей (это также ориентировочные цифры). По нашим оценкам, при количестве компьютеров

в ИС более десяти это позволяет заметно сократить трудозатраты на администрирование СЗИ в системе.

Если компьютеры, входящие в ИС ПДн, подключены к защищенной внешней сети (VPN), например, реализованной на технологиях ViPNet (см. выше), то в определенных случаях в качестве МЭ можно использовать компонент Coordinator, через который ИС (ЛВС) подключается к внешней сети<sup>8</sup>.

Иными словами, при соответствующей конфигурации ЛВС и ее разделении на отдельные обособленные сегменты для ИС ПДн одного класса можно сократить общее количество межсетевых экранов — одних из наиболее дорогостоящих средств защиты информации.

Очевидно, что снижению затрат на администрирование системы защиты информации способствует также унификация СЗИ, используемых в организации. Представляется целесообразным разработать стандартный (типовой) комплект программно-технических средств защиты информации и обмена электронными документами с использованием VPN, единый для всех учреждений и организаций здравоохранения и ОМС. Сейчас это особенно актуально в связи с общей тенденцией перехода к «облачным» технологиям в отрасли (см. далее).

### Типовая модель угроз безопасности персональных данных о состоянии здоровья

Минздравсоцразвития России была разработана и согласована с ФСТЭК модель угроз типовой медицинской информационной системы (МИС) типового лечебно-профилактического учреждения (ЛПУ) [24]. Ключевыми в этом документе являются два положения:

а) что нарушение безопасности персональных данных, обрабатываемых в МИС, может привести к незначительным негативным

<sup>8</sup> Он сертифицирован ФСТЭК как МЭ по 3-му классу защищенности и может использоваться в ИС ПДн класса К1.





последствиям для субъектов персональных данных<sup>9</sup>;

б) что утечка информации по каналам побочных электромагнитных излучений и наводок (ПЭМИН) маловероятна (практически исключена).

Исходя из этого, в том случае, когда ИС ПДн в составе МИС типового ЛПУ:

— не имеет подключений к сетям общего пользования (Интернет);

— все ее технические средства находятся внутри контролируемой зоны;

— обслуживающий персонал (администраторы) и пользователи МИС — это доверенные лица, по отношению к которым применен комплекс организационных мер по контролю выполнения ими функциональных обязанностей;

— количество субъектов персональных данных (пациентов) менее 100 тысяч;

— все юридически значимые решения принимаются исключительно на основе бумажных документов (смешанная технология обработки данных);

то, как сказано в этом документе «учитывая особенности функционирования, небольшое количество актуальных угроз и незначительность опасности их реализации, МИС определяется как специальная ИС ПДн с требованиями по обеспечению безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных, в основном соответствующими 3-му классу». Иногда не совсем корректно это утверждение интерпретируют как «МИС является ИС ПДн класса КЗ», что совсем неправильно. В соответствии с [9] ИС ПДн, в которых обрабатываются данные о состоянии здоровья, относящиеся к 1-й категории, во всех случаях являются специальными системами класса К1 — в акте классификации ИС ПДн и в уведомлении, направляемом оператором в тер-

риториальный орган Роскомнадзора [15, 16], надо указывать «специальная класса К1» (см. выше). Однако в данном случае ФСТЭК согласна с тем, что требования к безопасности в таких ИС ПДн «в основном соответствующим» требованиям, предъявляемым к системам класса КЗ, в частности, признаны неактуальными утечки информации за счет ПЭМИН, что делает возможным не использовать СЗИ, необходимые для их нейтрализации.

Иными словами, если ИС ПДн в составе МИС удовлетворяет перечисленным выше критериям, то перечень мер и способов защиты информации, которые должны быть в ней реализованы, совпадает с перечнем, рекомендованным для систем класса КЗ, что в общем случае потребует меньших затрат, чем для ИС класса К1. Следует заметить, что «Модель угроз типовой МИС типового ЛПУ» была разработана и согласована с ФСТЭК в ноябре 2009 года, то есть еще до издания Приказа ФСТЭК от 15.02.2010 № 58 [12], которым были утверждены новые требования к способам и методам защиты персональных данных. Однако какой-либо официальной информации о том, что эта модель теперь не актуальна или не может применяться в медицинских учреждениях, нет.

### Псевдонимизация персонифицированных данных

Еще один вопрос, который часто обсуждается, — это возможность снижения затрат на защиту информации путем присвоения пациенту некоего внутреннего условного номера (ID) с выдачей ему на руки соответствующего документа и разделение МИС на две подсистемы (ИС ПДн): **1**) в которой обрабатываются только записи вида <ID, ПДн>, не содержащие сведений о состоянии здоровья пациента (здесь ПДн — это «паспортные» данные паци-

<sup>9</sup> Очевидно, что это не соответствует принятой классификации ИС ПДн [9], в соответствии с которой считается, что нарушение безопасности (конфиденциальности) персональных данных, относящихся к 1-й категории, в том числе о состоянии здоровья, приводит к *значительным* негативным последствиям для субъектов ПДн (пациентов).





ента: Ф.И.О., адрес, № полиса ОМС и т.д.) и **2)** в которой обрабатываются данные <ID, сведения о состоянии здоровья и медицинской помощи>. При этом полагают, что защищать надо только первую подсистему, поскольку в ней есть ПДн, а вторую защищать не нужно, поскольку в ней для идентификации пациента используется «секретный» ID и поэтому медицинские данные обезличены<sup>10</sup>. Подобная схема принята, например, в г. Омске (см. [www.omskminzdrav.ru](http://www.omskminzdrav.ru)). Рассмотрим, насколько это правильно и целесообразно.

Для реализации такой технологии потребуются изменить рабочие процессы в учреждении. При этом надо иметь в виду, что:

**а)** в системе в целом осуществляется смешанная обработка с применением бумажных документов, содержащих персональные данные ПДн пациентов, учет движения и контроль доступа к которым весьма затруднен; риск нарушения их конфиденциальности очень велик (это должно быть учтено в модели нарушителя и модели угроз);

**б)** потребуется переработать некоторые формы бумажных медицинских документов, чтобы исключить из них либо ID, либо ПДн пациента; это непривычно для медработников и, безусловно, будет для них очень неудобно; наверняка возрастет количество ошибок при использовании таких документов и работе с ними на компьютере; последствия такого рода ошибок могут быть самыми серьезными; кроме того, потребуется специальная процедура подготовки и печати медицинских документов, содержащих реальные ПДн пациента, например, выписки из медицинской карты или направления на госпитализацию в другое учреждение, в «защищенной» части МИС — ИС ПДн класса К1.

**в)** если МИС уже не разделена на эти подсистемы, то структуру ее базы данных

надо перепроектировать, доработать или переписать прикладное ПО, протестировать его, переработать документацию, переобучить пользователей и т.д.; все это потребует значительных трудозатрат и, соответственно, средств и ресурсов.

Главным же и критическим недостатком такой модели, ее самым «слабым звеном», очевидно, является пациент. Возлагать на пациента обязательства не раскрывать свой ID и тем самым делать его «ответственным» участником системы защиты информации в ИС ПДн учреждения представляется не вполне корректным. Как потом доказать, что нарушение конфиденциальности произошло по вине пациента, а не медицинского учреждения?

Общемировая практика показывает, что псевдонимизацию — присвоение пациентам условных номеров или иных ID (псевдонимов) целесообразно применять в основном для работы со вторичными массивами полицейских медицинских данных — различного рода медицинскими регистрами (больных диабетом, туберкулезом, онкологическими заболеваниями, участников клинических испытаний, потенциальных доноров и реципиентов органов и тканей и т.д.) и проч. При ведении первичной медицинской документации (в бумажном или электронном виде) псевдонимизация может использоваться только как технологический прием — для разделения персональных и медицинских (клинических) данных в базе данных МИС, что позволяет, в частности, предоставить доступ, в том числе удаленный, к псевдонимизированным медицинским документам пациентам различным консультантам, экспертам, а также иным пользователям, например, при проведении клинических испытаний, исследований и т.п. в тех случаях, когда может потребоваться идентифицировать пациента. Лечащий врач во всех случаях,

<sup>10</sup> В книге [Дементеева А.А., Дерябин Е.В. Защита персональных данных: Методические рекомендации для руководителей служб здравоохранения Краснодарского края/Под. ред. Л.Н. Шмыгленко и В.Н. Зиманина. — Краснодар: ГУЗ МИАЦ, 2010. — 88 с.; см. на сайте [www.miacuban.ru](http://www.miacuban.ru)] эта подсистема отнесена к классу К4. «Ах, если бы было все так просто...».



кроме случаев анонимного лечения (см. далее), должен видеть в медицинской карте (и на экране) реальные ПДн пациента, поскольку должен идентифицировать его личность (это юридически значимое действие; помните, «история болезни пишется для прокурора»). На этот счет Международной организацией стандартизации выпущены технические спецификации [18, 19]. В них для прямого и обратного преобразования «ПДн (ID) — псевдоним» рекомендуется использовать специальные криптосредства и соответствующие процедуры, а также генераторы таблиц соответствия<sup>11</sup>. Технически это может осуществляться с помощью специальных шлюзов или серверов псевдонимизации. Заметим, что псевдоним:

**а)** во всех случаях не известен пациенту и врачу, и поэтому не может быть ими передан кому-либо или раскрыт случайно или намеренно, в отличие от других идентификаторов, например, № медкарты, СНИЛС, № полиса ОМС и т.п.;

**б)** никогда не указывается вместе с персональными данными на экране или на документах, если контроль за их движением и учет доступа к ним не является тотальным, например, таким, как к документам, содержащим государственную тайну, что требует очень немалых ресурсов;

**в)** может быть сопоставлен с ПДн пациента (раскрыт) только с его согласия или в специальных случаях, предусмотренных законодательством по жестко контролируемым процедурам.

Псевдонимизированные сведения уже не содержат ПДн пациентов и поэтому не являются конфиденциальными, что позволяет существенно сократить затраты на защиту таких баз данных. Отметим также, что организация применения псевдонимов в здравоохранении, когда вся информация должна быть документирована и юридически значи-

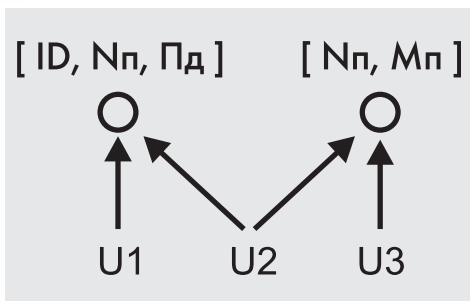
ма, требует соответствующего правового обеспечения. Например, в национальной системе здравоохранения Великобритании создана специальная служба SUS (Second Uses Service), организующая работу с псевдонимами пациентов и удаленный доступ лечащих врачей и пациентов к национальной базе данных эпикризов Spine, которая ведется с использованием псевдонимов (см. на сайте [www.connectingforhealth.nhs.uk](http://www.connectingforhealth.nhs.uk)).

Иными словами, если Вы не сможете организовать обмен данными и документооборот внутри медицинского учреждения так, чтобы гарантированно контролировать доступ к персональным данным <ID, ПДн>, то практически никакого смысла в разделении медицинской ИС ПДн на две подсистемы нет. Помимо того, что это практически сложно и неудобно и для медработников, и для пациентов (см. выше), надо еще доказать контролирующим органам, что такое разделение обеспечивает конфиденциальность персональных данных, что также в данном случае является весьма нетривиальной задачей. Если врач на компьютере работает с персональными медицинскими данными пациента, относящимися к 1-й категории, то на нем все равно должны стоять сертифицированные СЗИ «для К1», в том числе если обработка осуществляется с использованием технологии «тонкого» клиента.

К сожалению, очень часто путают понятия обезличивание, псевдонимизация и анонимное лечение. Обезличивание — это необратимый процесс, обезличенные данные уже невозможно сопоставить с ПДн, поэтому, например, первичный медицинский документ (запись в медицинской карте) после обезличивания уже нельзя использовать по его прямому назначению. При анонимном лечении пациент не сообщает свои ПДн и его личность в юридическом смысле не устанавлива-

<sup>11</sup> Chaum D. Security without identification: Transaction system to make Big Brother obsolete//Communications of the ACM 28 (1985). — P. 1030–1044.





Роли:

U1 — регистратор, U2 — врач, медсестра,  
U3 — лаборант, эксперт.

Пд — Ф.И.О., пол, дата рождения, адрес места жительства,  
место работы и др.

ID — внешний идентификатор: СНИЛС, номер полиса ОМС,  
номер паспорта и т.д.

Nп — локальный идентификатор: № медкарты, № талона,  
№ направления и т.д.

Mп — медицинские данные, пол и возраст пациента

**Рис. 2. Ролевой доступ к персональным данным (пример)**

ется. В статье 77 проекта закона «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», опубликованного 28.02.2011 на сайте Минздравсоцразвития России, введено понятие анонимного лечения. При этом, очевидно, весьма проблемной и процедурно сложной становится возможность предъявления претензий по поводу качества лечения, например, через суд.

Представляется целесообразным на законодательном уровне определить понятие псевдонимизации персональных (персонифицированных) данных, определить статус псевдонимизированных данных как неконфиденциальных (общедоступных), а также установить требования к процедурам псевдонимизации и обратной персонификации.

### **Ролевой доступ к персональным данным пациентов**

Одним из основных принципов защиты информации является минимизация полномочий доступа сотрудников к ресурсам системы: предоставление им доступа только к тем данным, которые необходимы для выполнения должностных обязанностей. При этом распределение прав доступа пользователей к ресурсам

должно быть организовано таким образом, чтобы в случае любого нарушения круг потенциальных виновников был четко определен.

Как уже отмечалось, в системе защиты информации должна быть реализована функция управления доступом пользователей к ресурсам ИС — объектам доступа — именованным элементам информационного, программного и аппаратного обеспечения ИС<sup>12</sup>. Наиболее рациональными принципами организации доступа пользователей к защищаемым ресурсам МИС являются:

**а)** ролевой доступ к ресурсам МИС (см. рис. 2; стрелка означает наличие доступа к данным);

**б)** разрешительная политика доступа: «запрещено все, что явно не разрешено».

Ключевым элементом системы управления доступом к ресурсам ИС является так называемая матрица доступа, которая обычно представляется в виде совокупности таблиц двух типов записей (все ресурсы ИС и субъекты доступа известны, идентифицированы и именованы):

**1)** «роль — ресурс ИС — полномочия» (создание, изменение, удаление, чтение, запись, копирование, печать, пересылка, запуск приложения и т.д.);

<sup>12</sup> Инвентаризация, идентификация и категорирование всех информационных ресурсов (ИР) учреждения, в том числе персональных данных (ПДн), является одним из наиболее трудоемких этапов, поскольку при этом надо не только составить общий перечень всех основных массивов данных (документов), но также описать, где они физически размещены (на каких серверах, компьютерах, дисках, внешних носителях и т.д.), и как именованы соответствующие объекты операционной системы (компьютер/диск/каталог/файл и т.д.).



**2)** «роль — пользователь» (он может выполнять несколько ролей, например, лечащий врач, дежурный врач, зав. отделением и т.д.).

В отличие от таблицы «роль — пользователь», изменения в которую приходится вносить достаточно часто (например, из-за текучести кадров), перечень ролей и соответствующие им полномочия доступа к ресурсам изменяются не так часто — только при значительных изменениях в организации работ в учреждении.

При определении полномочий доступа к ресурсам МИС надо учитывать, что технология обработки данных в медицинском учреждении сегодня в общем случае смешанная — с использованием компьютеров и бумажных документов, что существенно усложняет процедуры контроля за реальным доступом к ПДн. Понятно, что регистратор, врач и лаборант имеют разные полномочия доступа к медицинской карте пациента. Однако необходимо исходить из принципа разумной достаточности, поскольку любое дополнительное ограничение, как правило, связано с усложнением системы управления доступом и увеличением расходов на ее создание и администрирование. Общий принцип может быть таким: полномочия (права) доступа пользователя к данным в МИС не должны быть меньше, чем реальные возможности его доступа к соответствующим бумажным медицинским документам. Например, нет смысла запрещать доступ по чтению (разумеется, без права копирования и изменения записей) к медицинским данным пациента в МИС медрегистратору, имеющему доступ ко всем бумажным амбулаторным картам, если это потребует значительного усложнения структуры и управления доступом к базе данных, например, разделения на подсистемы классов К1 и К2 или К3, и установку между ними межсетевых экранов. Тем более, что для ИС ПДн

класса К1 используемые СЗИ должны осуществлять учет доступа и регистрацию всех действий с записями (факторы «учетности» и «неотказуемости» — наиболее действенная защита от инсайдеров). Основные рекомендации по управлению правами доступа в медицинских ИС приведены в нормативно-технических документах [20, 21].

Безусловно, рассмотренные выше вопросы далеко не исчерпывают всего множества проблем и аспектов, связанных с организацией автоматизированной обработки и защиты персональных данных в медицинских учреждениях и в здравоохранении в целом. Например, не рассмотрены вопросы, связанные с обеспечением конфиденциальности персональных данных при записи на прием к врачу через «электронную регистратуру», использования универсальной электронной карты гражданина в качестве средства идентификации пациента, носителя его персональных медицинских данных, а также в качестве профессиональной карты медработника. Не освещены также особенности организации защиты информации при реализации так называемых «облачных» технологий, когда доступ пользователей к необходимым информационно-вычислительным ресурсам и обработка данных реализуются в виде Интернет-сервисов<sup>13</sup>. В концепции создания единой информационной системы отрасли (ЕИС) и программах модернизации здравоохранения на 2011–2012 годы «облачная» модель принята в качестве основной для дальнейшего развития ЕИС. Надо сказать, что вопросы нормативно-методического обеспечения функционирования распределенных ИС ПДн, оператором которых является, в частности, Минздравсоцразвития, а пользователями — территориальные органы управления здравоохранением и медицинские организации, требуют отдельного рассмотрения. К таким

<sup>13</sup> Гусев А.В. Перспективы «облачных» вычислений и информатизация учреждений здравоохранения // Врач и информационные технологии. — 2011. — № 2. — С. 6–17 (см. также на сайте www.kmis.ru).





системам относятся, например, онлайн-системы ведения федерального регистра медицинских работников, оформления и учета направлений на высокотехнологичную помощь и др. Не совсем понятно, как должна осуществляться аттестация таких систем по требованиям безопасности информации, какие организационно-распорядительные документы «в центре и на местах» должны быть изданы и т.д.

В заключение хотелось бы еще раз обратить внимание читателей на важность и сложность проблемы защиты конфиденциальной, особенно персональной информации. Кража данных из компьютерных систем — это новая опасная и растущая угроза. Недавно Ponemon Institute провел общенациональное исследование по кражам личных медицинских сведений в США. Как показали его результаты, жертвами таких краж ежегодно становятся почти 1,5 млн. американцев. При этом в 14% случаев инцидент произошел в результате кражи информации у поставщика медицинских услуг, в 10% случаев виновным оказался недобросовестный сотрудник медицинского учреждения<sup>14</sup>. По данным InfoWatch, в 2010 году 44% случаев утечек конфиденциальной информации носило умышленный характер, а 48% — случайный. При этом число умышленных «сливов» информации по сравнению с 2009 годом сократилось на 12%, что стало следствием активного внедрения решений для защиты информации.

Количество же случайных утечек возросло почти на 10%. Наиболее популярный канал случайных утечек — мобильные носители данных, в которых не используются средства шифрования, другой частой причиной остаются бумажные носители, контроль за которыми гораздо слабее. Почти 90% утекающей конфиденциальной информации — персональные данные, которые становятся новым специфическим классом активов<sup>15</sup>.

Еще один важный тезис, который автор хотел донести до своих коллег, заключается в том, что переход к активному использованию современных информационно-коммуникационных технологий требует от всех нас гораздо большего, чем простой перевод бумажных документов в электронные формы, обновление компьютерной инфраструктуры и подключение к Интернету, — он сопряжен с серьезными правовыми, организационными и социальными изменениями. Их выполнение требует значительных ресурсов, основательной научной и методической проработки, мобилизации усилий и согласованной работы всех звеньев. Однако без этого дальнейшее развитие и повышение эффективности здравоохранения практически невозможно.

Автор будет признателен всем, кто пришлет свои замечания и предложения по рассмотренным вопросам по электронной почте на адрес AP100Lbov@mail.ru.

## НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ



1. Об информации, информационных технологиях и защите информации, федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ.
2. О персональных данных, Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ. Законом № 359-ФЗ от 29 декабря 2010 г. установлен очередной, новый срок приведения всех информационных систем в соответствие с требованиями закона «О персональных данных» — теперь до 1 июля 2011 года.

<sup>14</sup> CSO Magazine, США, 29.03.2011.

<sup>15</sup> В январе 2011 года был опубликован очень интересный отчет «Personal Data: The Emergence of a New Asset Class» ([www3.weforum.org/docs/WEF\\_ITTC\\_PersonalDataNewAsset\\_Report\\_2011.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_ITTC_PersonalDataNewAsset_Report_2011.pdf), см. 22.02.2011)





- 3.** О мерах по обеспечению информационной безопасности Российской Федерации при использовании информационно-телекоммуникационных сетей международного информационного обмена, Указ Президента РФ от 17.03.2008 № 351.
- 4.** Положение об обеспечении безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных, утверждено Постановлением Правительства РФ от 17.11.2007 № 781.
- 5.** Требования к материальным носителям биометрических персональных данных и технологиям хранения таких данных вне информационных систем персональных данных, утверждены Постановлением Правительства РФ от 06.07.2008 № 512.
- 6.** Положение об особенностях обработки персональных данных, осуществляемой без использования средств автоматизации, утверждено Постановлением Правительства РФ от 15.09.2008 № 687.
- 7.** О лицензировании деятельности по технической защите информации, утверждено Постановлением Правительства РФ от 15.08.2006 № 504.
- 8.** Положение о лицензировании отдельных видов деятельности, связанных с шифровальными (криптографическими) средствами, утверждено Постановлением Правительства РФ от 29.12.2007 № 957.
- 9.** Порядок проведения классификации информационных систем персональных данных, Приказ ФСТЭК, ФСБ, Мининформсвязи России от 13.02.2008 № 55/86/20.
- 10.** Методика определения актуальных угроз безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных (утверждено ФСТЭК, 14.02.2008, гриф «ДСП» снят 16.11.2009).
- 11.** Базовая модель угроз безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных (утверждено ФСТЭК, 15.02.2008, ДСП, «открытая» выписка опубликована на сайте [www.fstec.ru](http://www.fstec.ru)).
- 12.** Положение о методах и способах защиты информации в информационных системах персональных данных (Приказ ФСТЭК от 05.02.2010 № 58, рег. № 16456 в Минюсте РФ от 19.02.2010).
- 13.** Типовые требования по организации и обеспечению функционирования шифровальных (криптографических) средств, предназначенных для защиты информации, не содержащей сведений, составляющих государственную тайну, в случае их использования для обеспечения безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных (утверждено ФСБ, 21.02.2008)
- 14.** Методические рекомендации по обеспечению с помощью криптосредств безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных с использованием средств автоматизации (утверждено ФСБ, 21.02.2008)
- 15.** Об утверждении образца формы уведомления об обработке персональных данных, Приказ Роскомнадзора от 16.07.2010 № 482.
- 16.** Об утверждении Административного регламента Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций по исполнению государственной функции «Ведение реестра операторов, осуществляющих обработку персональных данных», Приказ Минкомсвязи России от 30.01.2010 № 18.





### Нормативно-технические документы

17. ГОСТ Р 50922-2006 Защита информации. Основные термины и определения.
18. ISO/TS 25237:2008 Health informatics. Pseudonymization.
19. ISO/TS 22220:2009 Health informatics. Identification of subject of health care.
20. ГОСТ Р 52636-2006 Электронная история болезни. Общие положения.
21. ГОСТ Р ИСО/ТС 22600-1,2-2009 Информатизация здоровья. Управление полномочиями и контроль доступа. Часть 1. Общие сведения и управление политикой. Часть 2. Формальные модели.

### Методические документы Минздравсоцразвития России и Федерального фонда ОМС

22. Методические рекомендации по организации защиты информации при обработке персональных данных в учреждениях здравоохранения, социальной сферы, труда и занятости (утверждены 23.12.2009, согласованы с ФСТЭК).
23. Методические рекомендации по составлению частной модели угроз безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных учреждений и организаций здравоохранения, социальной сферы, труда и занятости (утверждены 23.12.2009, согласованы с ФСТЭК).
24. Модель угроз типовой медицинской информационной системы типового лечебно-профилактического учреждения (согласована с ФСТЭК, Письмо от 27.11.09 № 240/2/4009).
25. Об организации работ по технической защите информации, Письмо Федерального фонда ОМС от 22.04.2008 № 2170/90-и.



### Актуальные нормативные документы

#### ОПРЕДЕЛЕНО, КАК ВЫПУСКАЮТСЯ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ КАРТЫ

*Постановление Правительства РФ от 25 апреля 2011 г. № 321 «Об утверждении Правил выпуска универсальной электронной карты»*

Утверждены Правила выпуска универсальной электронной карты. Она представляет собой материальный носитель, на котором в графической и электронной формах зафиксированы сведения о ее пользователе. Карта обеспечивает доступ к информации, необходимой, чтобы удостоверить права на получение государственных и муниципальных, а также иных услуг.

Региональная уполномоченная организация по своему усмотрению (кроме случаев, установленных законом) определяет центры для изготовления заготовок и для персонализации карт.

Закреплено, какие операции осуществляются данными центрами. Последние отбираются из числа организаций, имеющих лицензии на определенные виды деятельности. Федеральная уполномоченная организация — ОАО «Универсальная электронная карта» заключает с центрами соглашения. Она должна направлять в Минкомсвязь России информацию о факте выпуска карты. Центром изготовления заготовок и центром персонализации может быть одна и та же организация.

До 1 июля 2012 г. отдельные положения правил, касающиеся персонализации карты, не обязательны для применения. До указанной даты федеральный и региональный пакеты сведений о гражданине могут формироваться уполномоченной организацией субъекта Российской Федерации.



**А.Н. КОЛОМЕНСКАЯ,**

к.м.н., старший научный сотрудник лаборатории формирования здоровья детей и молодежи НИИ общественного здоровья и управления здравоохранением ГОУ ВПО Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, г. Москва, [akolomenskaya@mail.ru](mailto:akolomenskaya@mail.ru)

**А.В. ЛЯХОВИЧ,**

д.м.н., профессор, заведующий отделом проблем формирования общественного здоровья НИИ общественного здоровья и управления здравоохранением ГОУ ВПО Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, г. Москва, [alelakov@yandex.ru](mailto:alelakov@yandex.ru)

**Ю.А. ДОЛГОВ,**

д.т.н., профессор, академик РАЕН, академик МАИ, академик УАЭК, академик МСАО, заведующий кафедрой информационных технологий и автоматизированного управления производственными процессами Инженерно-технического института ПГУ им. Т.Г. Шевченко, Молдова, г. Тирасполь, [dolax@mail333.com](mailto:dolax@mail333.com)

**П.Н. БОЛЬШАКОВА,**

к.м.н., ассистент кафедры акушерства и гинекологии ПГУ им. Т.Г. Шевченко, Молдова, г. Тирасполь, [pima.73@mail.ru](mailto:pima.73@mail.ru)

**А.А. ДАНЕЙКИН,**

главный специалист «АМТ Банка», г. Москва, [danko2@pochta.ru](mailto:danko2@pochta.ru)

## К ВОПРОСУ ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОФИЛАКТИКИ ИНВАЛИДНОСТИ У НОВОРОЖДЕННЫХ С НИЗКОЙ МАССОЙ ТЕЛА ПРИ РОЖДЕНИИ

УДК 519.711.3; 616-053.32

Коломенская А.Н., Ляхович А.В., Долгов Ю.А., Большакова П.Н., Данейкин А.А. *К вопросу об эффективности профилактики инвалидности у новорожденных с низкой массой тела при рождении (НИИ общественного здоровья и управления здравоохранением ГОУ ВПО Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, Москва; ПГУ им. Т.Г. Шевченко, Тирасполь; «АМТ Банк», Москва)*

**Аннотация:** Статистическими методами и математическим моделированием доказана эффективность технологии «ИКАР» для профилактики инвалидности детей высокого неврологического риска. Установлено, что ретинопатия недоношенных замедляет достижение нормального развития мелкой моторики кисти, а более длительное пребывание в отделении новорожденных его ускоряет. Предлагаемые методики эффективны уже в 1–1,5 месяца жизни. Начало вмешательства в 7,5 месяцев снижает их эффективность, а после 8 месяцев вероятность неблагоприятного исхода повышается. 88% детей, прошедших ИКАР, не стали инвалидами, а все дети, достигшие 7-летнего возраста, поступили в общеобразовательные школы.

**Ключевые слова:** математическое моделирование, перинатальное поражение ЦНС, новорожденные с низкой и экстремально низкой массой тела при рождении, индивидуальная коррекция, абилитация, реабилитация, статико-моторное развитие, мелкая моторика кисти.

UDC 519.711.3; 616-053.32

Kolomenskaya A.N., Lyakhovich A.V., Dolgov Yu.A., Bolshakova P.N., Daneikin A.A. *To the question of the effectiveness of prevention of invalidism of the newborns with low weight of body (Research institute of health management GOU VPO First MG MU named after Setchenov, Moscow; PGU named after Shevchenko, Tiraspol; «AMT Bank», Moscow)*

**Annotation:** The effectiveness of technology «IKAR» (Individual correction, habilitation, rehabilitation) to prevent invalidism of high neurological risk children is proved by statistical methods and by mathematical modeling. It is determined that the retinopathy of preterm infants slows down the normal development of hand motility, a longer stay in perinatal department accelerates it. Proposed methods are effective already at the age of 1–1,5 months. The beginning of the intervention at the age of 7,5 months lowers its effectiveness, moreover, at the age of 8 months the possibility of a bad outcome augments. 88% of children, submitted to IKAR, did not become invalids, and all of the children, reached 7 years age, were admitted in general education schools.

**Keywords:** mathematical modeling, perinatal affection of central nervous system, newborn babies with low and extremely low birth weight, individual correction, habilitation, re-habilitation, static-motor development, the motility of hand.





Внедрение в систему отечественного родовспоможения современных медицинских технологий привело к снижению перинатальной и младенческой смертности. Совершенствование перинатальной службы в рамках Федеральной программы охраны материнства и детства в России расширило возможности выхаживания новорожденных с перинатальной церебральной патологией, в том числе с низкой и экстремально низкой массой тела (НМТ и ЭНМТ) при рождении [1, 3, 4]. Несостоятельность адаптационно-компенсаторных возможностей у недоношенных новорожденных определяет высокий уровень перинатальной и церебральной патологии, которая является одной из ведущих причин перинатальной смертности. Поражения ЦНС у выживших новорожденных приводят к формированию стойкой психомоторной недостаточности, нарушению поведения, обучения, социальной адаптации и ухудшению качества их жизни [9, 10, 12, 13, 14].

Для совершенствования системы профилактики инвалидности и реабилитации детей высокого неврологического риска, в том числе с НМТ и ЭНМТ, начиная с периода новорожденности, усиления медико-социального аспекта реабилитации, оптимизации деятельности первичной медицинской помощи (ЛПУ родовспоможения и детства) разработана технология раннего вмешательства.

Технология «Индивидуальная коррекция, абилитация и реабилитация новорожденных высокого неврологического риска, в том числе с НМТ и ЭНМТ, с использованием кондуктивных методов (ИКАР)» обеспечивает решение задач оптимального по времени становления статико-моторных, психо-эмоциональных и речевых навыков, социализации ребенка на *донозологическом* этапе в условиях детской поликлиники и на дому [7, 8].

**Цель исследования** — определение оптимального срока вмешательства и оценка эффективности технологии «Индивидуальная коррекция, абилитация и реабилитация с

использованием кондуктивных методов», разработанной для профилактики инвалидности, лечения, реабилитации и дальнейшей социальной адаптации детей высокого неврологического риска, в том числе с низкой и экстремально низкой массой при рождении, в амбулаторных условиях и на дому (начиная с периода новорожденности).

### Материалы и методы

Проведен анализ базы данных 104 новорожденных с НМТ и ЭНМТ 1991–2008 годов рождения. Дети разделены на 2 группы. 1-я — экспериментальная группа раннего вмешательства: 68 детей с ИВЛ (искусственная вентиляция легких) и без ИВЛ в раннем неонатальном периоде (по 34 ребенка в каждой подгруппе) с благоприятным исходом в 88% случаев. 2-я — контрольная группа отсроченного вмешательства: 36 детей с ИВЛ и без ИВЛ в раннем неонатальном периоде с исходом в ДЦП, эпилепсию и специфические задержки психомоторного развития. Мониторинг младенцев 1-й группы осуществлялся с момента выписки ребенка из роддома или второго этапа выхаживания недоношенных до 7-летнего возраста и старше. Наблюдения детей 2-й группы проводились на фоне сформированных стойких отклонений в нервно-психическом развитии. Достижения в развитии оценивались по приросту навыков, формированию правильного двигательного, эмоционального и речевого стереотипов, социального поведения.

Использован комплекс современных методов исследования: клинический, организационного эксперимента, социологический, экспертных оценок, статистический, аналитический. Степень достоверности различия сравниваемых величин оценивалась с помощью *t*-критерия Стьюдента. Проводилось математическое моделирование по пассивным многомерным данным с доказательством адекватности полученной модели (по *F*-критерию Фишера) с применением модифициро-



ванного метода случайного баланса (ММСБ) и метода наименьших квадратов с предварительной ортогонализацией факторов (МНКО) по Ю.А. Долгову (2009) [5]. Статистическая обработка осуществлялась с помощью стандартного пакета прикладных программ Excel для Windows (MS Office 2007) и специально разработанного программного обеспечения.

Настоящее исследование не предполагало искусственного изменения (управления) факторов, имело место лишь сравнительно малое естественное варьирование. Следовательно, изменение целевой функции было тоже небольшим, и, чтобы отличить его от шумовых флюктуаций, необходимо иметь достаточно длинную таблицу (до 300 строк), в которой возможный эффект воздействия конкретного фактора на целевую функцию проявился бы в полной мере. Однако *таблица 1* содержала на порядок меньше строк, поэтому каждый фактор был проверен на отсутствие грубых промахов, то есть числовых значений, не присущих данной совокупности (выборке) и могущих внести существенные искажения в результаты исследования. Это тем более важно, что каждая строка *таблицы 1* является уникальной и принципиально не может быть продублированной.

При составлении первоначального списка факторов не было информации о конкретном влиянии каждого фактора на целевую функцию. Отсев незначимых (не влияющих) факторов позволил сократить размерность факторного пространства в 2–5 раз без существенной потери информации.

В первоначальном списке факторы могли быть сильно коррелированы между собой. Поэтому каждая пара таких факторов была разбита, то есть один (или несколько) факторов были отброшены как не дающие дополнительной информации в будущей модели, а другой оставлен для дальнейшей работы.

В результате получилась таблица некоррелированных (точнее слабо коррелированных) данных, которая явилась исходной для мате-

матического (статистического) моделирования одним из методов обработки пассивного эксперимента. Просмотр факторов *таблицы 1* с точки зрения их варьированности (или размаха изменения числовых значений от  $X_{min}$  до  $X_{max}$ ) показал, что из списка факторов следовало исключить  $X_8, X_{11}, X_{12}, X_{22}, X_{23}, X_{24}, X_{25}, X_{26}$ , то есть они принципиально не могли вызвать колебания (реакцию) никакой целевой функции.

Оставшиеся факторы были проверены на наличие (отсутствие) линейной корреляции по принципу «каждый с каждым». Факторы *таблицы 1* несут либо числовой, либо двоичный характер. Поэтому, согласно фундаментальному труду [11], сочетания факторов (условно  $X$  и  $Y$ ) могут характеризоваться мерой тесноты связи в виде коэффициентов корреляции:

$$r_{XY} = \frac{\sum_{j=1}^N (X_j - \bar{X})(Y_j - \bar{Y})}{(N-1) S_X S_Y}, \quad (3)$$

где  $\bar{X}$  и  $\bar{Y}$  — средние арифметические выборок;  $S_X S_Y$  — стандартные отклонения;  $N$  — число пар наблюдений.

Если же одна из случайных величин (например,  $Y$ ) носит непрерывный характер, а другая ( $X$ ) варьируется только на двух уровнях, то в качестве меры тесноты связи использовался коэффициент точечно-биссерийальной корреляции

$$r = \frac{\bar{Y}_0 - \bar{Y}}{S_Y} \sqrt{\frac{n_0}{n_1}}, \quad (4)$$

где  $\bar{Y}, S_Y$  — средняя арифметическая и среднее квадратичное отклонение величины  $Y$  в полном объеме  $N$ ;  $\bar{Y}_0$  — средняя арифметическая той части выборки  $Y$ , которая меньше по объему  $n_0$  при расслоении величины  $Y$  на один и второй уровни;  $n_1 = N - n_0$  — объем другой части расслоенной выборки  $Y$ .

Дальнейший анализ проделанных вычислений проведен методом корреляционных плеяд [6]. Результат такой работы представлен на рисунке в виде графа (*рис. 1*), вершинами которого являются факторы, ребрами — мак-







Таблица 1 (фрагмент)

**Исходные экспериментальные данные**

$j$	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$	$X_7$	$X_8$	$X_9$	$X_{10}$	$X_{11}$	$X_{12}$	$X_{13}$	$X_{14}$	$X_{15}$	$X_{16}$	$X_{17}$	$X_{18}$	$X_{19}$	$X_{20}$	$X_{21}$	$X_{22}$	$X_{23}$	$X_{24}$	$X_{25}$	$X_{26}$	$Y_1$	$Y_2$	
1	0	1290	39	28	5	6	32,5	угн	7	10	1	1	0	1	1	0	1,5	0	0	0	12	1	0	ММА	0	1	12	6	
2	0	1920	43	29	6	8	32	угн	15	9	1	1	0	0	0	1	2	1	0	0	12	1	0	–	0		14	9	
3	1	2880	47	28	5	7	36	угн	10	–	1	1	1	0	0	0	3,5	1	0	1	10	1	0	ММА	0	1	12	6,5	
4	1	1440	38	–	4	4	31	угн	3	20	1	1	–	1	1	1	2	–	–	–	30	–	–	№15	0	–	13	–	
5	0	1330	42	28	3	5	32	угн	11	18	1	1	0	1	1	0	3	0	0	0	30	1	0	ЦКБ	0	1	12	5,5	
6	0	980	33	26	4	6	27	угн	14	30	1	1	0	1	1	1	3,5			1	28	1	0	–	0	1	13	6	
7	0	1100	–	–	6	7	28,5	угн	1	–	1	1	–	–	–	–	3,5	0	0	0	30	1	0	–	0	1	12	7	
8	0	1280	42	25	7	8	28,5	угн	1	14	1	1	–	–	1	1	7,5	0	0	0	30	1		№ 29	0	1	12	5,5	
9	1	2520	45	32	7	8	35	угн	7	9	1	1	0	0	1	0	6,5	1	0	0	16	1	0	р/д	8	0	–	12	6
10	1	1350	38	27	6	7	29	угн	18	26	1	1	0	0	1	1	4	0	0	0	26	1	0	ГБ38	0	–	12	7,5	

Примечание:  $X_1$  — пол: 1 — мальчик, 0 — девочка;  $X_2$  — масса при рождении в г.;  $X_3$  — рост в см.;  $X_4$  — объем головы, см.;  $X_5$  — Апгар 1 — оценка по шкале Апгар на 1-й минуте жизни в баллах;  $X_6$  — Апгар 5 — оценка по шкале Апгар на 5-й минуте жизни в баллах;  $X_7$  — неделя гестации;  $X_8$  — состояние центральной нервной системы (ЦНС) при рождении ребенка;  $X_9$  — длительность пребывания на искусственной вентиляции легких (ИВЛ), в сутках;  $X_{10}$  — длительность пребывания в отделении интенсивной терапии (ИТ), в днях;  $X_{11}$  — дыхательная недостаточность (ДН), наличие — 1, отсутствие — 0;  $X_{12}$  — дополнительная дотация кислорода, наличие — 1, отсутствие — 2;  $X_{13}$  — внутрижелудочковые кровоизлияния (ВЖК) — одностороннее, наличие — 1, отсутствие — 0;  $X_{14}$  — внутрижелудочковые кровоизлияния — двустороннее, наличие — 1, отсутствие — 0;  $X_{15}$  — перивентрикулярная лейкомаляция (ПВЛ) — поражение белого вещества мозга новорожденного;  $X_{16}$  — ретинопатия недоношенных (РП) — поражение сетчатки недоношенных новорожденных в перинатальном периоде;  $X_{17}$  — время начала вмешательства, в месяцах;  $X_{18}$  — способ родоразрешения (кесарево сечение);  $X_{19}$  — экстренное кесарево сечение;  $X_{20}$  — субэпендимальная киста — исход кровоизлияния в периоде новорожденности;  $X_{21}$  — длительность пребывания в отделении выхаживания новорожденных (ОВН), в днях;  $X_{22}$  — перивентрикулярная ишемия (ПВИ) — исход перивентрикулярного поражения мозга новорожденных к 6-му месяцу жизни;  $X_{23}$  — родовое поражение шейного отдела позвоночника по данным рентгенографии;  $X_{24}$  — место рождения недоношенного ребенка;  $X_{25}$  — исход психомоторного развития после вмешательства, норма — 1, отставание — 0;  $X_{26}$  — дети, достигшие школьного возраста, поступившие в общеобразовательную школу — 1, не поступившие — 0;  $Y_1$  — срок достижения «нормального» статико-моторного развития по стандартной оценочной шкале, в месяцах;  $Y_2$  — срок достижения нормального развития мелкой моторики кисти по стандартной оценочной шкале, в мес.

симильные связи, причем длины ребер обратно пропорциональны величине соответствующих коэффициентов корреляции. Выбрав некоторое пороговое значение коэффициента корреляции, например,  $|r_{кор}| = 0,5$ ; по этому признаку плеяды были отделены друг от друга.

Внутри каждой плеяды связь между факторами признается сильной (тесной), а между плеядами — слабой. Это означает, что если

от каждой плеяды выбрать по одному представителю, то новое общее количество факторов, сокращенное до количества плеяд, будет нести об исследуемом объекте ту же информацию, что и раньше. При этом факторы новой таблицы будут слабо коррелированы между собой, что является одним из главных условий перехода к математическому моделированию.



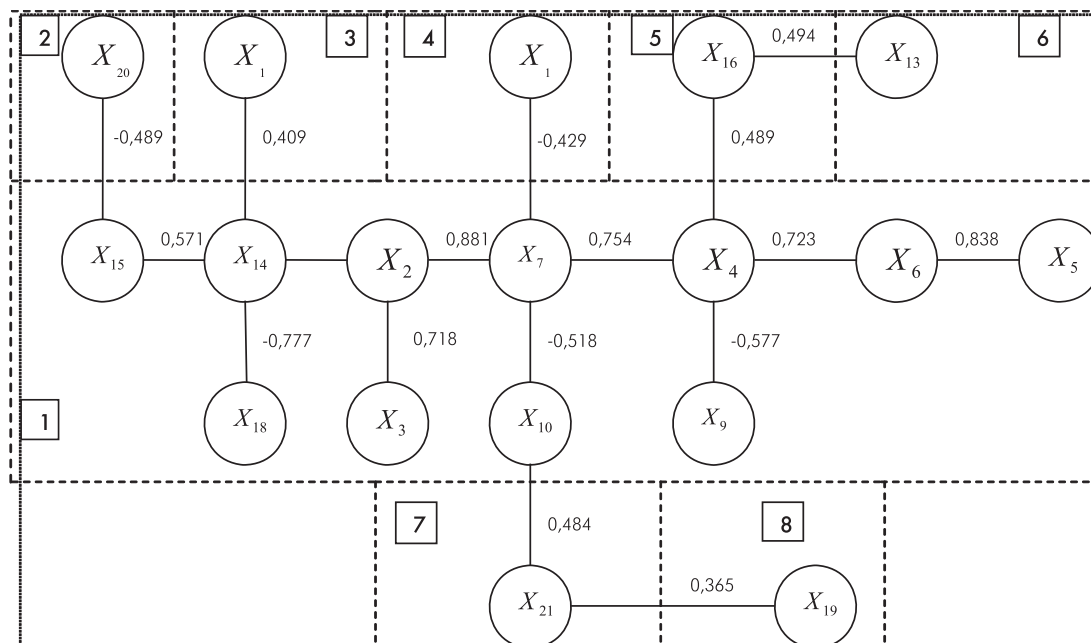


Рис. 1. Граф корреляционных пляд (в кругах — факторы, в квадратах — номер пляды)

На рис. 1 показано, что 18 варьируемых факторов разбились на 8 пляд, причем 7 из них содержат по одному фактору, а пляды № 1 — одиннадцать. Из последней необходимо выбрать одного представителя в будущую таблицу, исходную для поиска математической модели. Одним из наиболее удобных признаков отбора является максимальный коэффициент корреляции между одним из факторов, входящих в пляду № 1, и соответствующей целевой функцией. Тогда для модели  $Y_1$  следует принять в качестве такого представителя  $X_{14}$ , а для модели  $Y_2$  —  $X_{18}$ .

## Результаты и обсуждение

Для обоснования необходимости раннего вмешательства до года мы проанализировали становление целевых функций у 104 недоношенных детей до 12 месяцев, то есть до формирования задержки развития и инвалидности. Материалы были сведены в таблицу пассивного эксперимента, под которым понимаются наблюдение и фиксация числовых значений параметров (факторов  $X_i$ ) и целевых

функций ( $Y$ ) объекта исследования при его естественном ходе без искусственного вмешательства экспериментатора (таблица 1). Настоящая таблица позволила извлечь скрытую информацию и в итоге получить математическую модель исследуемого объекта в виде уравнения многомерной регрессии.

Критерием эффективности разработанных методов и технологий в качестве целевых функций были выбраны: **1**) навык самостоятельной ходьбы — глобальное статико-моторное развитие (СМР) —  $Y_1$ , **2**) функция раскрытия кисти и формирование ладонного захвата — мелкая моторика кисти (ММК) —  $Y_2$ , поскольку именно отставание моторного развития у недоношенных приводит к задержке развития когнитивных функций [2]. Анализ показал, что у детей 1-й группы в 100% случаев навык раскрытия кисти сформирован к 7,5 месяцам; в 41% случаев у этих младенцев навык самостоятельной ходьбы был достигнут к 12 месяцам, тогда как во 2-й группе детей эти показатели были достигнуты менее чем в 1% случаев.





Расчеты показали, что выходная функция  $Y_1$  — срок достижения «нормального» статико-моторного развития по стандартной оценочной шкале (в месяцах) не зависит ни от одного из описанных факторов и является величиной постоянной (константой)  $Y_1 = 13$  месяцев с колебаниями в большинстве случаев  $\pm 1$  месяц (максимально  $\pm 4,5$  месяца).

Что касается выходной функции  $Y_2$  — срока достижения нормального развития мелкой моторики кисти по стандартной оценочной шкале, то прогноз следует делать по модели 1:

$$\hat{Y}_2 = 7,12 + 1,237X_{16} - 0,061X_{21} \text{ [месяцев]}, \quad (1)$$

где  $X_{16}$  — наличие ( $X_{16} = 1$ ) или отсутствие ( $X_{16} = 0$ ) ретинопатии недоношенных: поражение сетчатки у недоношенных новорожденных в перинатальном периоде увеличивает срок достижения нормального развития мелкой моторики кисти на 1–1,5 месяца;  $X_{21}$  — длительность пребывания в отделении выхаживания новорожденных (в днях): чем дольше ребенок пребывает в отделении, тем быстрее впоследствии достигается нормальное развитие мелкой моторики кисти.

Анализ коэффициентов корреляции, регрессии и математическое моделирование позволили выделить группы факторов, влияющих или не влияющих на исход психомоторного развития ребенка высокого неврологического риска ( $N = 104$ ). Индикаторы, отражающие физическое состояние при рождении и констатирующие факт рождения недоношенного ребенка: пол, масса, рост, окружность головы и срок гестации (родов), оказались незначимы для формирования ММК и СМР. Для выживания ребенка имеют значение показатели, характеризующие функциональное состояние: оценка по шкале Апгар, наличие дыхательной недостаточности (ДН), ВЖК, ПВЛ, наличие ИВЛ, пребывание в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ), пребывание в отделении выхаживания новорожденных (ОВН). Степень ВЖК, ПВЛ, степень ДН, ведущий синдром состояния

ЦНС (угнетение, возбуждение, их динамика), ретинопатия (РП) отражают морфофункциональное развитие ребенка, находящегося в стационаре, и являются косвенными показателями будущего исхода. Целевая функция ММК зависит от наличия РП (отстает), наличия одностороннего ВЖК и ДН (отстает), длительности пребывания в ОВН. Адекватной моделью формирования целевой функции ММК стал срок начала вмешательства: чем позже начато вмешательство, тем позже раскрывается ладонь — на 0,5–1,5 месяца, что ведет к общей задержке психомоторного развития.

Параметр «срок начала вмешательства» (от 1 до 7,5 месяцев жизни) после выписки из стационара показывает, когда и как будет организован дальнейший уход за ребенком вне стационара (диагностика, коррекция выявленных нарушений, медикаментозная терапия и т.д.). Моделирование подтвердило, что разработанные нами методики можно применять уже в 1–1,5 месяца жизни, то есть в отделении выхаживания новорожденных. Начало вмешательства в 7,5 месяцев снижает эффективность предлагаемых технологий, а после 8 месяцев вероятность неблагоприятного исхода повышается.

Таким образом, начинать «раннее вмешательство» следует сразу же, как только ребенок с НМТ и ЭНМТ становится пациентом детской поликлиники, особенно когда имеются симптомы/синдромы, влияющие на формирование неблагоприятного исхода, в том числе инвалидности.

## Выводы

**1.** Технология «Индивидуальная коррекция, абилитация и реабилитация с использованием кондуктивных методов» может быть использована в амбулаторных условиях и на дому и позволяет достичь прироста навыков статико-моторного развития у детей высокого неврологического риска с НМТ и ЭНМТ в среднем к 13 месяцам в экспериментальной группе, к 19,3 месяца в среднем в контрольной группе, а по показателю «мелкая моторика кисти» —



к 4,2 месяца и 12 месяцам, соответственно. В 88% случаев дети 1-й группы, прошедшие ИКАР, не стали инвалидами, а все дети, достигшие 7-летнего возраста (100%), поступили в общеобразовательные школы.

2. Методами математического моделирования установлен оптимальный «срок начала вмешательства» — 1–7,5 месяца с момента рождения с учетом исходного состояния недоношенного ребенка.

## ЛИТЕРАТУРА



1. Байбарина Е.Н., Антонов А.Г., Ленюшкина А.А. Клинические рекомендации по уходу за новорожденными с экстремально низкой массой тела при рождении// Вопросы практической педиатрии. — 2006. — Т. 11. — № 4. — С. 96–100.
2. Васильева М.Ю., Батуев А.С., Вершинина Е.А. Когнитивные способности недоношенных младенческого возраста//В кн. Матер. между. конф. «Физиология развития». М., 2009. — С. 23–24.
3. Володин Н.Н., Дегтярев Д.Н. Принципы выхаживания детей с экстремально низкой массой тела//Вопросы акушерства, гинекологии и перинатологии. — 2003. — Т. 2. — № 2. — С. 64–67.
4. Володин Н.Н., Байбарина Е.Н., Дегтярев Д.Н. Современная концепция организации перинатальной помощи в России//Российский вестник перинатологии и педиатрии. — 2006. — Т. 51. — № 6. — С. 19–22.
5. Долгов Ю.А. Основы математического моделирования//Учеб. пособие.—Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2009. — 100 с.
6. Дружинин Г.В. Методы оценки и прогнозирования качества. — М.: Радио и связь, 1982. — 160 с.
7. Коломенская А.Н., Ляхович А.В. Оптимизация работы амбулаторно-поликлинической службы по профилактике инвалидности детей высокого неврологического риска// Проблемы управления здравоохранением. — 2009. — № 5 (48). — С. 127–136.
8. Коломенская А.Н. Совершенствование системы профилактики инвалидности детей высокого неврологического риска в амбулаторных условиях (начиная с периода новорожденности)//Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — М., 2010. — 24 с.
9. Леонова Т.В. Отдаленные последствия ранних церебрально-органических поражений (диагностика, судебно-психиатрическая оценка). //Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — М., 2006. — 20 с.
10. Пальчик А.Б., Шабалов Н.П. Гипоксически-ишемическая энцефалопатия новорожденных. — М.: МЕДпресс-информ, 2006. — 256 с.
11. Ферстер Э., Ренц Б. Методы корреляционного и регрессионного анализа// Руководство для экономистов: Пер. с нем. — М.: Радио и связь, 1982. — 160 с.
12. Шалимов В.Ф. Медико-социальная помощь детям младшего школьного возраста с пограничными психическими расстройствами//Автореф. дис. ...док. мед. наук. — М., 2007. — 34 с.
13. Robertson C.M.T., Watt M.-J., Dinu I.A. Outcomes for the extremely premature infant: What is new? And where are we going?//Pediatr. Neurol. — 2009. — № 40. — P. 189–196.
14. Van Handel M., Swaab H., de Vries L.S., Jongmans M.J. Long-term cognitive and behavioral consequences of neonatal encephalopathy following perinatal asphyxia: a review//Eur. J. Pediatr. —2007. — № 166. — P. 645–654.



**С.С. ГУТОР,  
Г.Г. СТРОМОВ,  
Б.В. ШИЛОВ,**

ГОУ ВПО СибГМУ Росздрава, г.Томск

## ПРОЕКТНОЕ ОБУЧЕНИЕ В ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ МЕДИЦИНСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ: ВЗГЛЯД СТУДЕНТА

УДК 61:001.89

Гутор С.С., Стромов Г.Г., Шилов Б.В. Проектное обучение в подготовке кадров для разработки медицинских информационных систем: взгляд студента (ГОУ ВПО СибГМУ Росздрава, г. Томск)

**Аннотация.** Использование модели организации выполнения студенческого проекта, приближенной к реально существующей в IT-индустрии, может быть эффективным в процессе подготовки кадров для разработки медицинских информационных систем. Предлагаемая нами организация проектного обучения строится на формировании команды из 6 человек: двое из профессорско-преподавательского состава и четверо студентов. Потенциальный работодатель, работая в такой команде в качестве «архитектора» или администратора, может участвовать в отборе кадров, целевой подготовке студентов для своих нужд, а также использовать студенческие разработки в целях собственной компании. Вовлечение студентов в проектные команды, начиная с 1–2 курсов, дает возможность приобрести достаточный опыт работы за период обучения в ВУЗе, сформировать понимание направленности цели обучения, помогает определить предметную область будущей деятельности.

**Ключевые слова:** проектное обучение, IT-индустрия, медицинские информационные системы

UDC 61:001.89

Gutor S.S., Stromov G.G., Shilov B.V. Project training in preparation of specialists for developing medical informational systems: student's overview (State Education Institution of Professional Education Continuation Siberian State Medical University of Russian Federation Health Care, Tomsk city)

**Annotation.** The usage of a model of organizing student project fulfillment, close to real existing in IT-industry, may become effective in the process of preparing specialists for developing medical informational systems. We propose organization of project training which is constructed on forming a team consisting of 6 people: two from professor-tutor staff and four students. Potential employer, working in such team as an «architect» or administrator, may take part in the staff selection, target preparation of students for their needs, as well as use use student developments in the favor aims of own company. Involving students in project teams, starting from 1–2 years of studies gives an opportunity to obtain a significant job experience within the period of education in High Education Institution, form an understanding of the goal of learning, helps to define the subject sphere of future occupation.

**Keywords:** project training, IT -industry, medical informational systems.

Создание медицинских информационных систем (МИС) является задачей, для решения которой необходимо объединение усилий многих специалистов. Одним из ключевых факторов того, насколько качественна и оптимальна будет МИС, является производственная модель с четко очерченной ролью каждого специалиста в команде. Четко выстроенные производственные отношения делают возможной эволюцию любой программы, в том числе и МИС, до полноценного программного продукта.

Такое понятие, как «эволюция программы до системного программного продукта» [1], дает формальное определение программы,



программного продукта, программного комплекса и системного программного продукта.

Программа — законченный продукт, пригодный для запуска своим автором на системе, на которой этот продукт был разработан.

Программный продукт — программа, которую любой человек может запускать, тестировать, исправлять и развивать, обладающая рядом свойств: кроссплатформенность, обобщенность диапазона и вида входных данных, тщательное тестирование, документация.

Программный комплекс — набор взаимодействующих программ, согласованных по функциям и форматам и вместе составляющих полное средство для решения больших задач.

Системный программный продукт (СПП) отличается от обычной программы с точки зрения перечисленных выше определений [1]. Другими словами, СПП, используемые в реальной практике, принципиально отличаются от тех программ, которые пишутся студентами в рамках курсовых или дипломных работ. Причина этого, по нашему мнению, может определяться самой организацией образовательно-производственного процесса.

При создании МИС студенты самостоятельно должны реализовать следующие основные процессы: системный анализ, программирование, тестирование и внедрение [2]. В условиях занятости медицинского персонала, загруженности студентов в рамках учебной программы и актуальности совместной работы временной ресурс становится лимитирующим фактором для создания качественной МИС. Становятся понятны опасения как со стороны медицинского персонала, так и со стороны студентов: что будет в следующем году, доведут ли дело до конца, как внедрять МИС, кто научит работе с ней, насколько это законно и, главное, не тратится ли такой драгоценный ресурс, как время, впустую?

Конечно, для студентов это время впустую не тратится: они учатся, но для медицинского персонала не понятен смысл временных и

трудозатрат для совместной работы, что часто ведет к стойкой неприязни к студентам и студенческой работе в лечебно-профилактических учреждениях. Вышеперечисленное формирует замкнутый круг, так как нежелание сотрудничества медицинского персонала делает невозможным обучение студентов, да и мотивация студента, осознающего, что его работа делается «на выброс», представляется весьма сомнительной.

Как организована работа по созданию СПП в крупных компаниях? Здесь мы оттолкнулись от предложения Harlan D. Mills [1], заключающегося в создании команды разработчиков, организованной наподобие бригады хирургов из 10 человек. Эти бригады состоят из главного программиста, работа которого облегчается усилиями остальных членов команды, ответственных за различные функции.

Такая модель подразумевает наличие большого количества бригад, находящихся под руководством команды разработчиков, занимающихся архитектурой приложения. Так как в условиях ВУЗа, а не промышленной компании мирового масштаба мы не можем использовать тысячи человек для разработки, то, адаптируя эту модель под нашу реальность, получили следующую схему построения рабочей команды, представленную на *рис. 1*.

В данной модели подразумевается наличие 6 ролей, 2 из которых (администратор и архитектор) принадлежат профессорско-преподавательскому составу, а 4 — студентам.

Администратор — человек, в обязанности которого входит организация процесса, предоставление помещения и компьютеров для разработки.

Архитектор занимается архитектурой приложений и ответственен за интегрируемость деятельности такой команды в общую разработку.

Остальные роли отведены студентам разных курсов, что позволяет получить преемственность навыков и знаний и накопление разработок.







**Рис. 1. Модель студенческой команды разработчиков**

Редактор (студент младших курсов, например, 1 или 2) — знакомится с языком программирования, методами, спецификациями, коллективом, направлением МИС, учится правильно писать документацию. Его обязанность — критически переработать написанную коллегами документацию, снабдить ее ссылками и библиографией, проработать несколько версий и обеспечить публикацию. Отладчик (студент 3–4 курса) — продолжает знакомство с программированием, клиническими и лабораторными методами, спецификациями и профессиональным тестированием программного обеспечения. Его обязанность — планировать и осуществлять тестирование. Идеальным является вариант, когда отладчик уже работал в качестве редактора в студенческой команде разработчиков СПП.

Программист (студент 5 курса) — хорошо владеет языком программирования, знакомится с его деталями и результатом работы предшествующих коллег, участвует во всех этапах разработки МИС.

Руководитель проекта (студент 6 курса) — учится управлять командой, приобретает опыт организационной работы, разрабатывает свой проект «с нуля», как программную часть, так и медико-биологическую, и несет за него полную ответственность.

Подразумевается, что студенты работают над одним проектом в группе с определенными ролями. Эти роли являются последовательными этапами обучения студента и его интеграции в работу.

На кафедре медицинской и биологической кибернетики ГОУ ВПО СибГМУ (г. Томск) осуществляется проектное обучение студентов в рамках курсовой работы, однако модель реализации проекта не предусматривает ролевой дифференцировки студентов, так как все должны выполнить квалификационную работу. Технология проектного обучения является оптимальной для организации процесса обучения в техническом ВУЗе [3, 4]:

- образовательный процесс строится не в логике учебного предмета, а в логике деятельности, имеющей личностный смысл для учащегося, что повышает его мотивацию в учении;
- решение конкретной проблемы окружающей действительности ставится в центр процесса создания учебного проекта;
- педагог является лишь направляющим звеном деятельности, процесс создания учебного проекта ориентирован на самостоятельную деятельность учащихся;
- учащийся становится субъектом процесса образования, сам ставит цели и отбирает информацию, определяет ее необходимость, исходя из замысла своего проекта;
- комплексный подход к разработке учебных проектов способствует развитию общеучебных, коммуникативных и исследовательских умений и навыков;
- индивидуальный темп работы над учебным проектом обеспечивает выход каждого учащегося на свой уровень развития;
- глубокое, осознанное усвоение базовых знаний обеспечивается за счет универсального их использования в разных ситуациях.

Привлечение студентов младших курсов в рамках УИРС вне учебного времени и реализации предлагаемой нами модели даст дополнительный выигрыш для всех участников образовательного процесса.





Студенты, обучающиеся специальности «медицинская кибернетика», становятся профессионалами, обладающими редким сочетанием фундаментальности и междисциплинарности в образовании. На всех этапах работы в студенческой команде разработчиков СПП они получают опыт создания серьезных проектов в команде с условиями, максимально приближенными к существующим в IT-индустрии. Студенты могут быть вовлечены в такие команды, начиная с 1–2 курса, что помогает приобрести не только качественные практические навыки, но и определить направленность студента на будущую работу по специальности, которой он обучается.

Преподаватели получают возможность «учить с удовольствием», влиять на детали хода работы, готовить высококвалифицированные кадры, демонстрировать результаты командной работы в виде научных публикаций и, главное, реализовывать востребованные проекты, рассматривая студентов как квалифицированную помощь, что формирует

и соответствующую мотивацию студентов (работа не делается заведомо «на выброс»).

Потенциальный заказчик МИС (медицинский персонал) получает в лице преподавателей гарантов, которые аннигилируют опасения и неуверенность в том, что проект будет доведен до конца. В этих условиях легче осуществить внедрение МИС либо иного СПП, при этом обучением персонала будут заниматься члены команды разработчиков.

Работа в таких группах обуславливает преемственность знаний, а, следовательно, персонал может быть уверен, что ему не придется повторять одно и то же из года в год с новыми людьми.

Потенциальный работодатель получает возможность участия в учебном процессе, внедряясь в такую команду в качестве администратора или архитектора, что обуславливает не только хорошее знание будущих работников, но и целенаправленную их профессиональную ориентацию.

## ЛИТЕРАТУРА



1. *Фредерик Брукс*. Мифический человеко-месяц, или как создаются программные системы. — СПб.: Символ-Плюс, 2001. — 304с.
2. *Братищенко В.В.* Проектирование информационных систем. — Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2004. — 84 с.
3. *Кобзева Л.В.* Новые образовательные технологии в ВУЗе: групповое проектное обучение. Мониторинг нормативной базы ГПО и ситуации внедрения: учебно-методическое пособие/Ред.: Л.В. Кобзева, Н.А. Орлова, Г.Б. Рябова. — Томск: ТУСУР, 2007. — 200 с.
4. [http://journal.sakhgu.ru/work.php?id=12#\\_ednref1](http://journal.sakhgu.ru/work.php?id=12#_ednref1).



**С.А. РУХЛОВА,**

профессор кафедры глазных болезней ГОУ ВПО «Тюменская государственная медицинская академия»

**В.В. ПУМИНОВ,**

специалист отдела перспективных разработок управления информационных технологий ГОУ ВПО ТюмГМА «Тюменская государственная медицинская академия»

**А.Г. САННИКОВ,**

д.м.н., доцент, директор ООО «Научно-производственное инновационное предприятие «Тюменский институт медицинской информатики», заведующий курсом медицинской информатики ГОУ ВПО «Тюменская государственная медицинская академия», профессор кафедры математики и информатики ГОУ ВПО «Тюменская государственная академия мировой экономики, управления и права», sannikov@72.ru

## МЕСТО ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНЫХ ПОСОБИЙ В ПРЕПОДАВАНИИ СПЕЦИАЛЬНОЙ КЛИНИЧЕСКОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (на примере офтальмологии)

УДК 61:007

*Рухлова С.А., Пуминов В.В., Санников А.Г. Место электронных учебных пособий в преподавании специальной клинической дисциплины (на примере офтальмологии) (Тюменская государственная медицинская академия)*

**Аннотация.** В статье на примере офтальмологии проанализирована традиционная схема управления познавательной деятельностью студентов-медиков при изучении узких клинических дисциплин. Выделены факторы современной организации здравоохранения, негативно влияющие на качество освоения учебной дисциплины.

Предложены способы совершенствования учебного процесса на базе электронных учебно-методических пособий.

**Ключевые слова:** электронные учебные пособия, офтальмология, клинические дисциплины, преподавание, медицинские ВУЗы.

UDC 61:007

*Ruhlova S.A., Puminov V.V., Sannikov A.G. Place of electronic training aids in teaching special clinic disciplines (on example of ophthalmology) (Tumen State medical academy)*

**Annotation.** In the article on example of ophthalmology there is analyzed a traditional scheme of managing cognitive activity of medical students while investigating narrow clinical disciplines. There are emphasized factors of modern health care organization, negatively effecting the quality of academic discipline learning process. There are proposed methods of advancing academic process on the basis of electronic training manuals.

**Keywords:** electronic training manuals, ophthalmology, clinical disciplines, teaching, medical institutions

На примере офтальмологии четко выявляются принципиальные отличия преподавания специальной клинической дисциплины в медицинском ВУЗе в современных условиях. Цель преподавания так называемых «узких» клинических дисциплин, в том числе офтальмологии, не только остается прежней, но даже приобретает дополнительную остроту в связи с повышением роли первичного амбулаторного звена и врача общей практики в свете национального проекта в здравоохранении.

Как предлагают в тех или иных формулировках «Типовые программы по глазным болезням» различных лет издания и действующи-



щая «Примерная программа по нашей дисциплине» (Министерство образования РФ, 2003), врач (независимо от специальности) должен уметь исследовать орган зрения классическими методами, отличить норму и патологию в каждой его структуре, поставить общий диагноз распространенных заболеваний и осуществить необходимые тактические действия по обеспечению соответствующей помощи при них, уметь диагностировать urgentные состояния, оказывать неотложную доофтальмологическую помощь такому больному и организовать его доставку в то лечебное учреждение, где ему должна быть оказана помощь необходимого уровня.

Для достижения указанной цели традиционное преподавание офтальмологии как клинической дисциплины складывалось из лекционного курса и цикла практических занятий после подготовки студентов по каждой теме путем работы с учебной литературой.

При этом достаточно эффективно решались основные задачи, обусловленные целью преподавания: в процессе лекционного курса и работы с учебником создавался уровень теоретической подготовки, необходимый для собственно клинического аспекта преподавания на практических занятиях, где окончательно усваивался необходимый объем знаний, практических умений и формировалось клиническое мышление.

В преподавании офтальмологии следует учитывать специфику данной клинической дисциплины, где усвоение знаний, приобретение навыков и формирование клинического мышления базируются на исследовании глаз здоровых людей (офтальмологические методы исследования студенты осваивают друг на друге) и пациентов с больными глазами. В связи с этим возникают следующие обязательные требования к организации и технологии учебного процесса, которые должны иметь четкое и конкретное методическое обеспечение, в первую очередь в виде методических указаний для преподавателей к про-

ведению практических занятий, рабочих и межкафедральных программ дисциплины.

Практические занятия проводятся в подразделениях клинической базы кафедры — в глазных отделениях стационара и глазных кабинетах поликлиники.

Для этого в базовых стационарных отделениях выделяются специальные помещения — учебные комнаты, которые должны быть оборудованы как офтальмологическая смотровая (кабинет офтальмолога) и иметь все необходимое для работы с глазным больным.

Содержательная часть практических занятий по разделу общей офтальмологии должна строиться как самостоятельная работа студентов по обследованию органа зрения друг у друга, а по разделу частной офтальмологии — как самостоятельная работа студента с больными с патологией органа зрения, соответствующей теме занятия, под постоянным руководством и при непосредственном участии преподавателя, причем степень овладения практическими навыками и соответственно степень самостоятельности растут к концу цикла — к зачетному амбулаторному приему.

В процессе преподавания на педиатрическом факультете по каждому разделу и теме учитывается детский возрастной аспект, поэтому для студентов педиатрического факультета основная часть практических занятий проводятся в детском глазном отделении, кабинете охраны зрения детей и глазном кабинете детской поликлиники.

В сложившейся традиции стержнем преподавания раздела частной офтальмологии в цикле практических занятий является **курация больного**.

Для курации подбираются больные глазного отделения с нозологическими формами патологических процессов, соответствующих темам занятий. Работа студентов с курируемыми больными, во-первых, осуществляется на специальном практическом занятии, а затем на занятиях по темам частной офтальмологии проводится клинический разбор





курируемых больных с соответствующими нозологическими формами. На занятии по теме «Курация больного» студент закрепляет практические умения исследовать орган зрения, выявлять патологические отклонения в нем и осмысливать полученные данные в форме предварительного диагноза. Усваиваются необходимые знания по конкретным формам патологии и совершенствуется клиническое мышление, главным образом в процессе клинических разборов по соответствующим темам практических занятий.

Существенным моментом клинического преподавания является *микрокурация* — такая форма работы студента с больным, когда на практическом занятии выделяется время для обследования пациента и сразу вслед за этим осуществляется краткий клинический разбор с акцентом на определенный момент клинической картины, особенностей дифференциального диагноза и т.д.

Не менее значимое место в освоении клинической дисциплины имеет и проведение практических занятий по темам преимущественно амбулаторной патологии в глазном кабинете поликлиники в условиях реального амбулаторного приема глазных больных. Только здесь студент может получить представление о конкретных особенностях работы с больными с патологией органа зрения в поликлинике и характере амбулаторных нозологических форм.

Однако современная ситуация с реформами здравоохранения, неизбежной динамикой взаимоотношений клинических лечебно-профилактических учреждений и медицинских ВУЗов в связи с изменением форм собственности, определенными сдвигами в состоянии самого высшего медицинского образования неизбежно требует *некоторых новых подходов* к способам и методам достижения уровня подготовки студента, соответствующего к моменту выпуска уровню квалификационной характеристики врача.

Нельзя не учитывать, что в складывающихся условиях с существенным сокращением ста-

ционарных (в том числе и офтальмологических) коек и заметным уменьшением средней длительности пребывания больного на койке во многих случаях уже не удастся классическое преподавание с клиническим разбором курируемых больных на занятиях по темам частной офтальмологии по той простой причине, что пациенты выписываются из стационара теперь без учета необходимости обеспечить учебный процесс и к моменту соответствующего занятия их часто не оказывается в отделении.

Но как и прежде, и принципиально новые сведения, и обилие новых терминов, и новые подходы к исследованию больного, и новые, специально офтальмологические, аспекты клинического мышления — все это обрушивается на студента, изучающего нашу дисциплину.

И даже более жесткие, чем прежде, рамки учебного плана предусматривают для преподавания офтальмологии очень скромный лекционный курс и предельно краткий цикл практических занятий.

В связи с этим необходимо решать задачи по обеспечению качества учебного процесса в изменившихся условиях.

Современная ситуация характеризуется, с одной стороны, объективными предпосылками к обеднению традиционного клинического преподавания, но, с другой стороны, создание и использование программных продуктов учебного назначения позволяют не только уменьшить негативные последствия сокращения его возможностей, но и получить инструменты для повышения эффективности обучения.

Побудительным мотивом для создания электронных учебных пособий: «Основы офтальмологии» и «Офтальмологический атлас», явилось стремление повысить эффективность преподавания в условиях ограничения клинической деятельности студента на практическом занятии при непосредственном контакте с больным, однако в процессе и результате нашей работы выяснилось, что названные программные продукты позволяют успешнее решать принципиальные задачи



обучения, необходимые для достижения его цели.

Одна из существенных задач и серьезных проблем учебного процесса — обеспечение качественной теоретической подготовки студента по дисциплине в целом и непосредственно к каждому клиническому практическому занятию.

Роль лекционного курса не требует дополнительного обоснования: место данной формы обучения в системе высшего, в том числе медицинского, образования утверждено веками. Несомненно и значение иллюстративности лекций, которая в принципе зависит от характера, качества и способа представления демонстрационного материала. Использование «Офтальмологического атласа» органически вписалось в лекционный процесс и существенно облегчило восприятие излагаемого материала. Атлас тематически структурирован и содержит в основном фотографический материал, состоит из управляющей программы (свид. о рег. № 2006611912), связанной с базой данных (свид. о рег. № 2006620157).

Что касается подготовки студента к каждому практическому занятию, то тут основное место занимает работа с учебной литературой.

Дефицита учебников по глазным болезням нет, их авторы — признанные и глубоко уважаемые авторитеты в нашем разделе медицины, а качество, содержание и характер изложения отвечают самым высоким требованиям.

Никогда не потеряют своей ценности учебники старых авторов, где систематически, глубоко и очень интересно изложены обширные сведения по нашей специальности, равно как и учебники авторов следующих поколений, отражающие нашу дисциплину в развитии.

Но на этапе обучения в медицинском ВУЗе возникает необходимость в руководствах, конкретно нацеленных на решение элементарной задачи: помочь студенту усвоить тот определенный объем знаний и навыков по офтальмологии, который необходим каждому

врачу независимо от его дальнейшей специализации в медицине. Поэтому и возникают определенные требования к такому виду учебной литературы, как учебное пособие, и среди них существенное место занимают удобство восприятия и время, требующееся для усвоения раздела при подготовке к практическому занятию. Естественно, очень важен объем пособия на твердом носителе: зачем предлагать книгу, которую за время, отведенное для преподавания офтальмологии, прочитать все равно физически невозможно. В связи с этим и была издана отвечающая необходимым требованиям единица учебной литературы «Основы офтальмологии» (Рухлова С.А., 2005), рекомендованная Учебно-методическим объединением по медицинскому и фармацевтическому образованию ВУЗов России в качестве учебного пособия для студентов медицинских ВУЗов.

Созданное на основе материала второго издания электронное учебное пособие с тем же названием имеет все преимущества, которыми располагают программные продукты по сравнению с информацией на твердых носителях.

Учебное пособие содержит тематически структурированный текст. К каждой теме прилагаются иллюстрации. Информация изложена в объеме, необходимом при изучении офтальмологии в медицинском ВУЗе, и организована в виде двух баз данных (свид. о рег. №№: 2006620132, 2006620133), контролируемых программой (свид. о рег. № 2006611647).

Другая важнейшая задача обучения состоит в том, чтобы научить студента использовать полученные теоретические знания на практике.

Преподавание такой клинической дисциплины, как офтальмология, предполагает еще освоение методов исследования зрительных функций, рефракционного статуса и объективного состояния органа зрения с целью получения навыков по определению нормы и ее отличия от патологии, а также постановки





диагноза распространенных глазных заболеваний и неотложных состояний и усвоения представлений о лечебной тактике при них с отработкой методик, необходимых врачу любой специальности.

Классическое клиническое преподавание достаточно успешно решало эту задачу, но, как это было указано выше, в его осуществлении в настоящее время возникают практически непреодолимые трудности.

Понятно, что ничем и никаким путем нельзя заменить непосредственную клиническую работу студента с больным, в процессе которой студент овладевает умениями исследовать орган зрения в условиях патологии, учиться распознавать симптомы патологических изменений в структурах глазного яблока и идентифицировать их как проявление определенной нозологической формы заболевания (ставить диагноз), а затем в процессе клинического разбора формирует и развивает клиническое мышление и закрепляет конкретные знания по определенному разделу.

Тем не менее, вполне осуществимо включить в учебный процесс целый ряд элементов клинического преподавания, представив результат исследования больного в виде ситуационной задачи. Для того, чтобы отчасти решить эту проблему, необходимо располагать удобным в использовании и близким к реальной картине демонстративным материалом по нозологическим формам глазной патологии. Использование ситуационных задач в процессе преподавания является своего рода паллиативной мерой замены работы с больным при отсутствии необходимого стационарного или амбулаторного клинического случая.

Электронное учебное пособие «Офтальмологический атлас» не только содержит требуемый демонстративный материал и обеспечивает оптимальное удобство его использования без затраты дополнительного времени, но, кроме того, благодаря программе, может использоваться не только для обучения, но и для контроля.

Следует отметить, что оба электронные учебные пособия: «Основы офтальмологии» и «Офтальмологический атлас», рекомендованные в качестве учебного пособия для студентов медицинских ВУЗов Учебно-методическим объединением по медицинскому и фармацевтическому образованию ВУЗов России, — успешно применяются в учебном процессе кафедрой глазных болезней Тюменской госмедакадемии в первую очередь потому, что отвечают необходимым требованиям, которые должны выполняться при создании такого программного продукта, как учебное пособие.

База данных каждого электронного учебного пособия и принципы отбора материала для его разделов диктовались объемом необходимой офтальмологической подготовки врача и соответствующими задачами обучения студента.

Во-первых, значение зрения в жизни человека не нуждается в дополнительных доказательствах, равно как и то обстоятельство, что врач не может не понимать, как осуществляется зрительное восприятие, поэтому задачи общемедицинского образования не позволяют сокращать данный раздел.

Во-вторых, вполне понятно, что все патологические процессы в структурах органа зрения разворачиваются на морфо-функциональной основе, от конкретных особенностей которой в значительной степени зависит клиническая картина их проявлений в виде определенных нозологических форм заболеваний и их исходы, поэтому успешное усвоение материала возможно лишь на основе достаточных знаний о строении и функциях соответствующих структур органа зрения. Отсюда и соответствующий объем данного раздела.

В-третьих, база иллюстраций по каждому разделу патологии органа зрения, обеспечивающая информацию по объективной симптоматике при тех или иных патологических процессах, максимально приближена к реальной картине.





Имеет значение и то обстоятельство, что интерфейс программных продуктов прост в обращении и интуитивно понятен. Введенные в него управляющие элементы позволяют масштабировать теоретическую, иллюстративную и вспомогательную части, что позволяет пользователю чувствовать себя значительно свободнее и сосредоточиться на изучении материала. Помогает и режим контроля, который также может быть использован и студентом для самопроверки, и преподавателем в качестве промежуточного контроля.

Предлагаемые электронные учебные пособия можно рассматривать как начало работы над комплексом обучающих программ, перспективы развития которого связаны в первую очередь с сохранением баланса между количеством материала и скоростью усвоения информации. Поэтому развивать комплекс следует в двух направлениях. Первое направ-

ление, ориентированное в первую очередь на студентов, состоит в обновлении иллюстративной базы посредством современных технических средств, введении в комплекс дополнительных обучающих модулей и систем самоконтроля. Второе направление, ориентированное на преподавателей, предполагает добавление модулей управления материалами комплекса и подключение тестовых систем. Дополнительно комплекс может включать практикум и тест-систему. Развитие по этим двум направлениям обеспечивает актуальность и функциональность комплекса.

Таким образом, электронные учебные пособия, уже сейчас занимая достаточно четко очерченное место в преподавании специальной клинической дисциплины, содержат существенный потенциал развития в качестве функционально обоснованных обучающих программ.

## ЛИТЕРАТУРА



1. Примерная программа по дисциплине «Офтальмология». Министерство образования Российской Федерации. — Москва, 2003.
2. Основы офтальмологии: учебная литература, 2-е дополненное издание//Ред. Рухлова С.А. — Тюмень: Издательский дом «Титул», 2005. — 280 с.
3. Основы офтальмологии.: учебное мультимедийное пособие.— электрон. дан. и прогр./Ред.: Рухлова С.А., Санников А.Г., Пуминов В.В. — Тюмень, Тюменская госмедакадемия, 2006. — 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
4. Офтальмологический атлас.:учебное мультимедийное пособие.— электрон. дан. и прогр./Ред.: Рухлова С.А., Санников А.Г., Пуминов В.В. — Тюмень, Тюменская госмедакадемия, 2006. — 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).



**МИРОСЛАВ РУСИН,**

аспирант кафедры информатики, факультет информатики и управления, Университет г. Жилина, Словакия, rusin3@kifri.fri.uniza.sk

**ВИТАЛИЙ ЛЕВАШЕНКО,**

доцент кафедры информатики, факультет информатики и управления, Университет г. Жилина, Словакия, vitally.levashenko@fri.uniza.sk

**ЕЛЕНА ЗАЙЦЕВА,**

доцент кафедры информатики, факультет информатики и управления, Университет г. Жилина, Словакия, elena.zaitseva@fri.uniza.sk

## РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ В СЛОВАКИИ

УДК 61.009(100)

Русин М., Левашенко В., Зайцева Е. Развитие системы электронного здравоохранения в Словакии (Жилинский университет, Univerzita 8215/1, 010 26, Zilina, Slovakia)

**Аннотация.** Электронное здравоохранение охватывает широкий спектр медицинских и информационно-коммуникационных услуг. В работе представлено состояние системы национального электронного здравоохранения в Словакии. Для успешного развития этой системы необходимо реализовать различные административные и законодательные мероприятия, связанные с подготовкой нормативно-правовой базы. Само развитие следует рассматривать как комплекс взаимосвязанных работ различных исполнителей и, в частности, государственных органов, врачей, учебных учреждений, пациентов и других субъектов.

**Ключевые слова:** электронное здравоохранение, информационная система.

UDC 61.009(100)

Rusin M., Levashenko V., Zaitseva E. Development of Health care system in Slovakia (Zhilina University, Univerzita 8215/1, 010 26, Zilina, Slovakia)

**Annotation.** Electronic health care covers a wide range of medical and informational-communication services. In the work there is presented a condition of national electronic health care system in Slovakia. For successful development of this system it is necessary to realize various administrative and legislative events, related to preparation of regulatory and legal framework. The development itself should be investigated as a complex of related works of different executives, in particular, of state organs, practitioners, education institutions, patients and other subjects.

**Keywords:** electronic health care, informational system.

### 1. Введение

В настоящее время наблюдается активное использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в различных областях человеческой деятельности: например, в государственном управлении, в образовании, в медицине и др. Предпосылкой такой активизации явилось развитие коммуникационных технологий, позволяющих осуществлять автоматизированный обмен оцифрованными данными через разнообразные коммуникационные сети. Применение этих технологий предлагает комплекс новых услуг, позволяющих избавиться от зависимости к месту нахождения пользователя [1]. При этом важной особенностью этих услуг стало удобство в использовании и достаточно надежный уровень реализации. В результате возникли новые направления, описываемые терминами: электронное правитель-



ство (eGovernment), электронное образование (eLearning), электронное здравоохранение (eHealth).

Термин электронное здравоохранение включает в себя комплекс разнообразных информационно-коммуникационных и медицинских услуг, предоставляемых на расстоянии. Наибольшую известность получили такие услуги, как телемедицина (телеобразование, телемониторинг, телеконсультации), ведение электронных медицинских записей, обмен данными медицинского и управленческого характера, анализ результатов лабораторных исследований и передача изображений, информационная поддержка научных исследований и пр.

Популярность электронного здравоохранения объясняется рядом причин, среди которых эксперты выделяют рост числа хронических заболеваний, постоянное увеличение медицинских расходов, сложности с предоставлением квалифицированных консультаций и пр. Создание системы национального электронного здравоохранения требует проведения комплекса взаимосвязанных административных, правовых и нормативных мероприятий. Эти мероприятия должны регламентировать защиту конфиденциальной информации о пациенте, обеспечивать уважение к его правам, поддерживать правовой статус электронных документов, проработать вопросы соответствия международным стандартам и т.д.

Таким образом, для успешного развития системы национального электронного здравоохранения необходима заинтересованность и тесное сотрудничество представителей государственных органов, медицинских работников, специалистов в области ИТ, страховых и фармацевтических компаний, средств массовой информации [2].

## 2. Состояние систем электронного здравоохранения стран региона

**Польша.** Польша является крупнейшей и одной из наиболее густонаселенных стран из

группы 10 государств, присоединившихся к ЕС в 2004 году. В проведенных до присоединения экономических реформах развитию медицинской составляющей не было уделено достаточное внимание. Стимулирование роста рынка услуг здравоохранения и развития ИКТ в области здравоохранения стало приоритетным лишь с середины 2000-х годов, что объясняется прежде всего появлением проектов, финансируемых международными организациями. Так, в это время Правительством Польши были приняты программы, относящиеся к электронному здравоохранению: *«Польша — стратегия электронного здравоохранения на 2004–2006 годы»*, *«Стратегия развития здравоохранения в Польше на 2007–2013 годы»* и *«Стратегия развития информационной инфраструктуры в сфере здравоохранения»*, а также поддержано развитие *Европейской карты медицинского страхования (European Health Insurance Card)*.

Однако до конца не решенными остались ряд вопросов, касающихся финансовой и правовой поддержки электронного здравоохранения. Это объясняется низким уровнем финансирования государственных учреждений здравоохранения, юридическими сложностями практической реализации. В то же время распространению таких форм медицинского обслуживания способствует расширение доступа населения к Интернету. Население понимает преимущества услуг электронного здравоохранения и ожидает повышение их качества и эффективности. Одновременно внедряемые услуги электронного правительства и электронного образования способствуют осознанию преимуществ использования ИКТ и в области медицины.

**Венгрия.** Правительственным учреждением, отвечающим за развертывание электронного здравоохранения в Венгрии, является Министерство здравоохранения. В Венгрии принят ряд программ: *«Венгерская стратегия информационного общества»* (2003) и





«Национального электронного здравоохранения» (2004), закладывающих правовую основу данного направления.

В 2004–2006 годы были определены приоритеты, включающие систему мониторинга и консультационных услуг, экспериментальные проекты региональных медицинских информационных систем, подготовку основы для предоставления услуг в области электронного здравоохранения. Ключевыми областями программы электронного здравоохранения являются: ведение информационной стратегии, разработка модели данных, стандартов связи и стандарт управления, ведение онтологии и поддержка подписей в цифровой форме, создание электронных государственных регистров сертификации, обеспечение доступа к информации, консультационной помощи в области здравоохранения и организации репрезентативных медицинских баз знаний.

**Чешская Республика.** Развитием электронного здравоохранения в Чешской Республике совместно занимаются Министерство информатики и Министерство здравоохранения. Министерство информатики опубликовало программу «Национальный план действий «Электронная Европа» + Чешская Республика», включающую раздел об электронном здравоохранении. Считается, что использование ИКТ является необходимым условием улучшения качества и доступности медико-санитарного обслуживания. В качестве основных целей этой программы были определены: замена карточки медицинского страхования смарт-картой, распространение информации о здравоохранении и развитие информационной сети в Чешской Республике. Таким образом были заложены основы для успешной активизации системы электронного здравоохранения в виде общенациональной системы электронных медицинских записей. Законы, принятые чешским Правительством, позволяют юридически поддержать электронную документацию, предоставление услуг электронного рецепта и медицинских профессио-

нальных реестров. Будущие планы электронного здравоохранения связаны с интеграцией существующих систем медицинского обслуживания и более широкого использования ИКТ.

### 3. Электронное здравоохранение в Словакии

Процесс развития такой сложной системы, как системы электронного здравоохранения, требует комплексного участия представителей всех заинтересованных сторон. Прежде всего это представители государственных органов, медицинских работников, образовательных учреждений, групп пациентов, ИТ-компаний и т.д. Рассмотрим участие этих групп более подробно.

#### 3.1. Участие органов государственного управления в развитии системы

В 2006 году Министерством здравоохранения Словакии были приняты две координирующие программы: «Словацкая национальная стратегия электронного здравоохранения» и «Электронное здравоохранение, план действий на 2006 год». Определенные в этих программах цели заключались в поддержке создания системы электронного здравоохранения путем стандартизации, обеспечения эксплуатационной совместимости инфраструктуры ИКТ, поддержки конфиденциальности данных и безопасности.

Для координации этих программ был основан *Национальный центр медицинской информации* (НЦМИ, *Národné centrum zdravotníckych informácií*). К основным задачам этого центра относят планирование, координацию и мониторинг связанных с данной тематикой проектов, поддержку субъектов здравоохранения в области аппаратного и программного обеспечения, организацию электронной коммуникации, создание репрезентативных медицинских баз данных.

Процесс развертывания электронного здравоохранения в Словакии состоит из 3 этапов (2010–2014).



На первом этапе (2010–2012) основное развитие получили 4 направления.

Первое направление заключается во ведении электронных медицинских записей и предполагает обеспечить врача полной информацией об истории болезни пациента, включая такие составляющие, как диагностику, медицинское обслуживание и реабилитацию.

Второе направление предполагает поддержку электронного рецепта, то есть информатизацию процесса получения лекарств и связанных с ним организационных процедур.

Третье направление обеспечивает создание инструмента поддержки принятия решений для врача и рассматривает взаимосвязь лекарств и течение болезни пациента.

Четвертое направление представляет группу служб, поддерживающих электронную регистрацию медицинского обслуживания, лабораторных исследований, скрининг, вакцинацию и т.д.

Мероприятия второго этапа (2010–2012) включают в себя главным образом поддержку интеграции с информационными системами поставщиков медицинских услуг, поддержку проектов и др.

Третий этап (2011–2013) создаст предпосылки для улучшения имеющихся сервисов по организации взаимодействия системы электронного здравоохранения с системой электронного правительства и интеграцией с другими подобными системами.

Правительство Словацкой Республики в документе «*Стратегические цели электронного здравоохранения*» утвердило следующие цели [3]:

**1.** Создание законодательной и нормативной базы для электронного здравоохранения. Под этим, во-первых, планируется принятие комплекса законодательных изменений, влияющих на существующие нормы в области здравоохранения. Во-вторых, следует изменить ряд технических норм и связанных с ними стандартов. В-третьих, следует проанализировать и компьютеризировать ряд процедур-

ных и функциональный процессов в области здравоохранения с целью формализации выходных данных, необходимых для проектирования архитектуры и разработки моделей электронного здравоохранения.

**2.** Создание инфраструктуры электронного здравоохранения. Достижение этой цели предполагает разработку защищенной инфраструктуры, способной к идентификации, аутентификации, контролю доступа и содержащей комплекс мер по обеспечению безопасности обмена медицинской информацией. Оборудование сетевой инфраструктуры предполагает установку необходимых аппаратных средств и программного обеспечения, поддерживающего коммуникацию.

**3.** Компьютеризация процессов и услуг в системе здравоохранения. Реализация этой цели предполагает создание национальной информационной системы здравоохранения, объединяющей предоставляемые услуги в единое целое. В основе системы лежит общая инфраструктура и общие протоколы служб и процессов. Обязательной составляющей системы будет являться электронный портал, пропагандирующий и иллюстрирующий полученные возможности.

**4.** Поддержка создания новых процессов и форм медицинского обслуживания. Достижение данной цели предусматривает возможность последующей интеграции в архитектуру системы электронного здравоохранения новых услуг с минимумом затрат и модификаций.

В работе [4] представлен анализ текущего состояния по достижению этих целей на март 2010 года. Анализ представленных результатов показывает, что компоненты системы электронного здравоохранения создаются в соответствии с графиком.

Министерство здравоохранения Словакии приступило к распространению информации об электронном здравоохранении. Акцент делается на преимущества, успешные тенденции применения систем электронного здравоохранения зарубежом и тем самым обеспечи-







вает общественное доверие и поддержку в создании электронного здравоохранения в Словакии. Основная информация о ходе реализации этого проекта предложена на сайте [www.ezdravotnictvo.sk](http://www.ezdravotnictvo.sk). Этот сайт содержит документы, касающиеся электронного здравоохранения в Словакии и ЕС, описание услуг, предоставляемых в ближайшем будущем с примерами сценариев реальной жизни. На сайте имеется возможность коммуникации и высказывания своих мыслей и комментариев, которая, к сожалению, пока не используется в полной мере.

В Словакии постоянно проводятся рабочие совещания и конференции специалистов, происходит обмен мнений и комментариев экспертов из заинтересованных групп.

Так, вопросам электронного здравоохранения была посвящена отдельная секция на национальной 49 Профессиональной конференции терапевтов, проходившей в г.Бойнице в 2007 году. На секции были рассмотрены вопросы о месте и роли врачей в электронном здравоохранении, о возможности и проблемах создания сети врачей-терапевтов [5].

Министерство здравоохранения в сотрудничестве с НЦМИ провело конференцию «*Health informatics 2010*». В рамках этой конференции, помимо обсуждения текущего состояния, был проведен анализ форматов записей, использование электронного рецепта. Подобные вопросы были рассмотрены и на конференции «*SLOVMEDICA, NON-HANDICAP 2010*», организованный факультетом медицины Университета Коменского в Братиславе и НЦМИ. В рамках этой конференции были рассмотрены вопросы образования с учетом потребностей электронного здравоохранения, обсуждены результаты разработки электронной медицинской книжки, состояние национального медицинского портала, рассмотрено место разрабатываемой системы среди существующих подобных европейских систем [6].

### 3.2. Готовность врачей к использованию электронного здравоохранения

Одним из основных факторов внедрения электронного здравоохранения является готовность со стороны врачей к его использованию. Врачи являются специалистами, которым доверяют пациенты, и их поддержка крайне необходима для успешного внедрения. Негативное отношение или отсутствие врачебных рекомендаций создает препятствия по использованию пациентами услуг электронного здравоохранения.

В рамках проведенных исследований «*Benchmarking ICT use by general practitioners in Europe 2007*» [7] был выполнен анализ состояния использования ИКТ в Словакии. В рамках исследований были проанализированы следующие показатели:

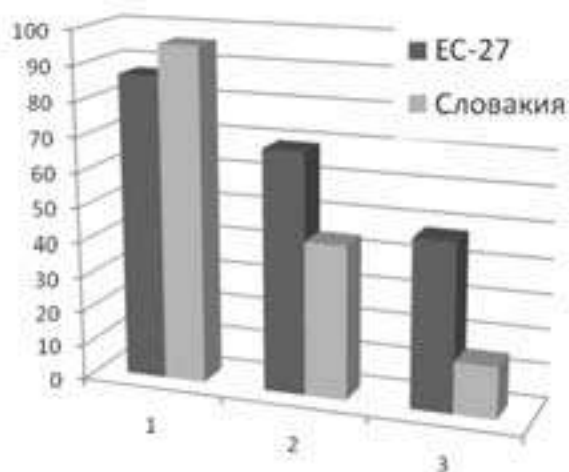
- *Инфраструктуры ИКТ.* Результаты исследований показали, что в Словакии около 96% врачей-терапевтов используют компьютер. Этот показатель сопоставим с показателями других государств-членов ЕС, в которых также отмечено почти 100%-ное использование компьютера врачами. Однако подключение к Интернету (44%) и особенно наличие широкополосного подключения (только 15%) ставит Словакию в конце списка европейских стран (рис. 1).

- *Хранение медицинских данных пациентов.* Этот показатель для Словакии находится на среднем уровне, поскольку имеется практика хранения лишь нескольких различных типов данных. Наблюдается дублирование информации на бумажных и электронных носителях.

- *Хранение административных данных о пациентах.* В настоящее время в электронной форме хранится около 90% административных данных, этот показатель является выше среднего показателя ЕС (80%).

- *Использование систем поддержки для получения справочной информации.* Данный показатель равен 88% и выше среднего показателя ЕС (62%). Имеются электронные спра-





**Рис. 1. Развитие инфраструктуры ИКТ в Словакии. Использование компьютера (1), использование Интернета (2) и наличие широкополосного подключения к Интернету (3)**

вочники, покрывающие до 90% справочной информации, хотя лишь 73% врачей регулярно ими пользуются.

- *Электронный обмен данных пациентов.* Практически не распространен. Только 5% врачей используют возможности сетевого подключения для получения лабораторных результатов, только 1% обменов данных пациентов с другими поставщиками медицинских услуг. По этому показателю Словакия располагается значительно ниже среднего уровня по сравнению с ЕС. Средние значения здесь составляют 40 и 10%, соответственно.

- *Электронный обмен административных данных.* Этот показатель характеризует интенсивность обмена административных данных между врачами. Его значение для Словакии составляет порядка 2%, что относит Словакию к группе слабых стран ЕС.

Таким образом, Словакия отстает в вопросах электронного обмена информацией, передачи данных пациентов и лабораторных результатов. В то же время находится на удовлетворительном уровне в области хранения медицинских данных пациентов.

Словацкие врачи так же, как и врачи других стран ЕС, считают необходимым более профессиональную подготовку и включение тематики электронного здравоохранения в учебную программу медицинских и технических университетов.

### **3.3. Поддержка электронного здравоохранения со стороны учреждений образования**

Изменение существующего образа медицинского обслуживания на основе ИКТ представляет собой долгосрочный процесс и требует адаптации специалистов. Одним из путей такой адаптации является вовлечение в процесс учебных учреждений. В случае, если выпускники медицинских и технических вузов, работающих в данной тематике, будут обладать базовыми знаниями, они будут скорее принимать и использовать услуги электронного здравоохранения. Медицинский факультет Университета Коменского в Братиславе является одним из первых, начавших подготовку студентов в области электронного здравоохранения. На этом факультете в 2009 году открыты новые учебные дисциплины: «Принципы электронного здравоохранения» и «Стандартизирование медицинской терминологии». Основная цель этих дисциплин заключалась в подготовке студентов к использованию ИКТ и управлению информацией в системах электронного здравоохранения [8].

Ряд университетов технического профиля, например, Словацкий технический университет (Братислава), Технический университет (Кошице), Жилинский университет (Жилина), открыли специальности, связанные с биомедицинскими приложениями. Данное обстоятельство способствует развитию услуг электронного здравоохранения и позволяет создать основу для подготовки технических специалистов, работающих в этой области. Интересные результаты подобных исследований приведены в работах [9–11].

В настоящее время университетские исследователи в Словакии стали уделять больше





**Рис. 2. Результаты исследования готовности использования телемедицины в Словакии**

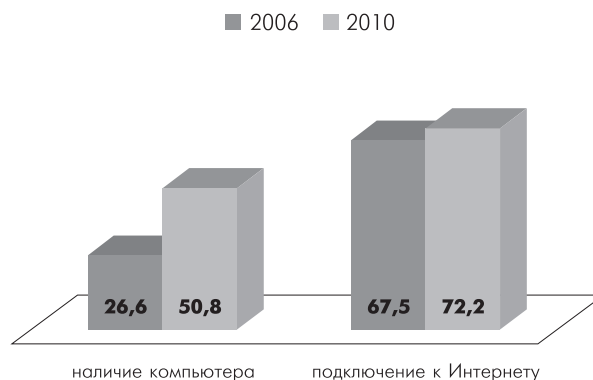
внимания медицинской тематике. Основные усилия исследователей нацелены на разработку независимых систем телемедицины [12], методы оценки эффективности этих систем [13–14] или систем поддержки принятия решений [15–16].

### **3.4. Отношение населения к электронному здравоохранению**

Обязательным условием развития системы электронного здравоохранения является ее принятие населением. Позитивное отношение граждан, которые будут использовать эту систему, позволит существенно упростить ее внедрение.

На *рис. 2* приведены результаты исследования заинтересованности населения в области телемедицины, проведенного в 2000 году [17]. Очевидно, что население априори положительно оценивает этот вид услуг и потенциально готово к внедрению электронного здравоохранения.

Частичный анализ практической возможности внедрения электронного здравоохране-



**Рис. 3. Использование домашних компьютеров населением Словакии в 2006 и 2010 годах в %**

ния приведен в работе [18] (2003). Результаты проведенных исследований утверждают, что на тот момент времени только 7% населения в Словакии осуществляют систематический поиск в Интернете информации, связанной с медицинской проблематикой. Довольно низкая величина обусловлена прежде всего низким уровнем пользователей Интернета на тот момент — 31% от всего населения. Поэтому если этот показатель рассматривать только среди пользователей Интернета, то окажется, примерно каждый пятый пользователь имеет интерес в получении медицинской информации из электронных источников. Диаграмма, приведенная на *рис. 3*, иллюстрирует использование ИКТ в домашних хозяйствах Словакии в 2006 и 2010 годах [19]. Наблюдается значительный рост числа пользователей, подключенных к сети Интернет, в том числе и с широкополосным доступом, который предоставляет более высокий уровень услуг, например, передачу аудио- и видеоданных.

Таким образом очевидно, что население положительно оценивает развитие услуг элек-



тронного здравоохранения и готово к его использованию.

### 3.5. Электронное здравоохранение и частные компании Словакии

Немаловажным фактором развития системы электронного здравоохранения явилась поддержка этого процесса частными компаниями. Это особенно актуально, поскольку реализация системы электронного здравоохранения предполагает создание продукта с высокой добавленной стоимостью. При этом небольшие частные компании более динамично реагируют на перспективные области приложений и решения. Так, компания Lynx s.r.o. (Кошице) в рамках первого этапа развития системы обеспечила подключение и разработку ее инфраструктуры [20]. Компания Posam является исполнителем международного электронного проекта *epSOS (European Patient Smart Open Services)*. Этот проект направлен на создание условий для сотрудничества членов ЕС в области электронного здравоохранения [21].

В рамках этой группы приведем результаты анализа ряда популярных словацких веб-сайтов медицинской тематики. Проведенный авторами анализ позволил классифицировать их функциональность следующим образом:

- **информативные** (например, <http://www.inforpatient.sk>, <http://zsz.sk>, <http://www.sportujeme.sk>, <http://www.bezpsoriazy.sk>) — назначение одних сайтов состоит в просвещении населения в области медицины, поддержке здорового образа жизни, профилактике заболеваний, организации правильного ухода за пациентами. Другие сайты содержат информацию о медицинских организациях, данные машин скорой помощи, дежурных аптек и пр.;

- **самоконтроля** (например, <http://plan.fit.sk>) — их назначение вести дневник здоровья. Пользователи имеют возможность вводить ежедневную информацию о состоянии своего

здоровья, физической деятельности, отдыхе и питании. Результатом обработки этой информации являются графики самочувствия и рекомендации по режиму и развитию;

- **коммерческие** (<http://magazin.fit.sk>, <http://www.mojalekaren.sk>) — веб-сайты посвящены вопросам продажи аптечной продукции, медицинских или спортивных товаров, отпускаемых без рецепта лекарств;

- **консультационные** (например, <http://www.materskecentra.sk/poradne>, <http://www.psycholog.21.sk>, <http://www.onlinepsycholog.sk>) — некоторые врачи оценили потенциальные ИКТ и начали предлагать свои услуги. Они проводят интерактивные консультации на форумах, по электронной почте или по телефону.

В большинстве случаев организацию и поддержку подобных сайтов обеспечивают небольшие частные фирмы, связанные с предоставлением информационных услуг.

### Заключение

В работе обобщена деятельность в области развития электронного здравоохранения Словакии. Отмечается, что разработка системы электронного здравоохранения является комплексной задачей, решение которой должно учитывать интересы широкого круга пользователей: законодателей и государственных служащих, медико-санитарных работников, пациентов, специалистов по ИТ и др. Мнения всех заинтересованных сторон должны рассматриваться в комплексе, и сам процесс создания должен быть тщательно спланирован.

Развитие электронного здравоохранения в Словакии находится на начальном этапе. Но уже реализованы первые шаги. Подготовлена стратегия для развертывания электронного здравоохранения в рамках плана электронного правительства. Установлены стратегические цели, формализованы основные этапы и определены ответственные исполнители для проведения технико-экономических обоснований для этапов.





## ЛИТЕРАТУРА

1. Hee Jeong Cheong, Na Yoon Shin, Youn Baek Joeng. Improving Korean Service Delivery System in Health Care: Focusing on National e-Health System//Proc. of the Int. Conf. on e-Health, Telemedicine, and Social Medicine (eTELEMED'09), 1–7 Feb. 2009. — P. 263–268.
2. Barnes J.K. Telemedicine: a conflict of laws problem waiting to happen — how will interstate and international claims be decided?//Houston Journal of International Law. — 2006.
3. Ministry of Health. Strategic targets of e-Health — key tool of public governance informatization in frame of healthcare in Slovakia, 2008. [http://data.nczisk.sk/eHealth/strategicke\\_ciele\\_en.pdf](http://data.nczisk.sk/eHealth/strategicke_ciele_en.pdf).
4. Ministry of Health. Task fulfilment on 31.3.2010, 2010. [http://www.ezdravotnictvo.sk/swift\\_data/source/obcan/dokumenty/odpocet\\_pvv.pdf](http://www.ezdravotnictvo.sk/swift_data/source/obcan/dokumenty/odpocet_pvv.pdf).
5. Odborná konferencia Slovenskej spoločnosti všeobecného praktického lekárstva SLS <http://www.vpl.sk/sk/49odborna-konferencia-ssvpl>.
6. [http://www.nczisk.sk/buxus/generate\\_page.php?page\\_id=881](http://www.nczisk.sk/buxus/generate_page.php?page_id=881).
7. Empirica: Benchmarking ICT use among General Practitioners in Europe 2007, Country Profile: Slovakia, 2008. [http://www.eHealth-indicators.eu/country\\_profile/documents/INDeH\\_CountryProfile\\_slovakia.pdf](http://www.eHealth-indicators.eu/country_profile/documents/INDeH_CountryProfile_slovakia.pdf).
8. Gahér F. Nové študijné predmety Lekárskej fakulty UK vyplnia medzeru v oblasti informatizácie zdravotníctva, 30.9.2010. [http://www.uniba.sk/index.php?id=186&no\\_cache=1&tx\\_ttnews\[cat\]=22&tx\\_ttnews\[tt\\_news\]=1033&cHash=2c0de96fd7](http://www.uniba.sk/index.php?id=186&no_cache=1&tx_ttnews[cat]=22&tx_ttnews[tt_news]=1033&cHash=2c0de96fd7).
9. Šimšík D. The ambient intelligence and the assistive Technologies for elderly, visually and hearing impaired users in Slovakia//Proc. of Conf. on Assistive Technologies for People with Vision & Hearing Impairments Assistive Technology for All Ages, CVHI, 2007.
10. Toth T., Zivcak J., Liberko I. Verification of measuring system for intra — abdominal pressure measurement//Proc. of 8th IEEE Int. Symp. on Applied Machine Intelligence and Informatics (SAMII), 28-30 Jan. 2010. — P. 297–299.
11. Hudec R., Vestenický M. The m-health terminal for collecting and transmission of biodata//Proc. of the Conf. on Communication Systems, Networks and Digital Signal Processing, 19–21 July, 2006. — P. 228–231.
12. Rudinský B., Gubric J., Gubricova M. Telemedicine in urgent neurosurgery//Bratislavské lekárske listy. — 2001. — 102 (6). — P. 294–297.
13. Lehocki F., Píš P., Kukucka M. Estimating the efficiency of medical diagnostic systems//Proc. of 26<sup>th</sup> IEEE Int. Conf. on the Engineering in Medicine and Biology Society (IEMBS'04). — V.2. — 2004. — P. 3210–3213.
14. Zaitseva E. Reliability analysis methods for healthcare system//Proc. of the 3<sup>rd</sup> IEEE Int. Conf. on Human System Interactions (HIS'2010), 13–15 May 2010. — P. 211–216.
15. Píš P. et al. New Accesses and Possibilities in Medical Diagnostics//Proc. of 12<sup>th</sup> Int. Conf. on Radioelektronika, Bratislava, Slovakia, 2002. — P. 337–340.
16. Zaitseva E. et al. A decision support system for early diagnostics in oncology//Proc. of the 2<sup>nd</sup> Int. Conf. on Advanced Information and Telemedicine Technologies for Health (AITTH'08), Minsk, Belarus, 2008. — P. 117–121.
17. <http://www.vus.sk/is/prieskum/results.html#medicine>.
18. Empirica: Sibis Pocket Book 2002/2003. [http://www.sibis-eu.org/files/Sibis\\_Pocketbook\\_updt.pdf](http://www.sibis-eu.org/files/Sibis_Pocketbook_updt.pdf)
19. Statistical Office of the Slovak Republic. ICT in households, 2010. <http://portal.statistics.sk/showdoc.do?docid=7462>.
20. Ness a LYNX víťazmi prvej vlny projektu Elektronických služieb zdravotníctva. <http://www.ness.com>.
21. PosAm sa stal dodávateľom najvýznamnejšieho európskeho projektu e-Health, 23.7.2010. <http://www.posam.sk>.

**12.04.2011****Новый ИТ-директор Минздравсоцразвития Вадим Дубинин переработал концепцию информатизации здравоохранения**

**Н**овый директор Департамента информатизации Минздравсоцразвития Вадим Дубинин переработал концепцию информатизации здравоохранения на период до 2020 г. Как рассказал он CNews, новый вариант концепции в целом согласован с заинтересованными министерствами и ведомствами. 12 апреля 2011г. документ был заслушан на заседании Правительственной комиссии по внедрению информационных технологий и был одобрен.

Предыдущий вариант концепции был подготовлен под руководством предшественника Вадима Дубинина — Олега Симакова. Работы над первым вариантом концепции начались еще в 2008 г., а в 2010 г. основные ее положения получили одобрение Президиума Совета по информатизации при Президенте РФ. Но концепция О. Симакова, по словам В. Дубинина, носила «лоскутный» характер, поэтому возникла необходимость в ее переработке.

*«Судя по всему, в разработке концепции участвовали две группы с разным видением того, в какую сторону необходимо двигаться. Одна из них предлагала движение в сторону облачных технологий, другая — высказывала опасения по поводу такого развития»,* — рассказал CNews В. Дубинин.

В новой концепции определен четкий курс на облачную модель построения информационных технологий, говорит В. Дубинин, но таким образом, чтобы не разрушать уже разработанные и запущенные ИТ-системы. Сама концепция, по его словам, теперь стала системной: в ней появилась структура взаимосвязанных задач.

Одним из основных компонентов информационной системы Минздрава, согласно новой концепции, станет федеральный центр обработки данных — аппаратно-технологическая основа всей ИТ-системы, в том числе для регионов. Будут ли в Минздраве создавать собственный серверный узел или арендуют для этих целей оборудование у сторонних компаний, пока не решено. Также не решен вопрос, на каких условиях ресурсы этого центра будут предоставляться регионам. «Сейчас это один из наиболее актуальных вопросов, которые мы обсуждаем», — говорит В. Дубинин.

Еще один компонент федерального уровня, согласно концепции, будет включать систему ведения электронной медицинской карты, персонального учета предоставляемой медицинской помощи, электронную регистратуру, включающую систему электронной записи к врачу, и систему ведения нормативно-справочной информации, включающую федеральную медицинскую библиотеку. Последняя, по словам В. Дубинина, будет представлять собой «большой справочник для врача, для управленца в сфере здравоохранения и социальной сферы». На создание электронной библиотеки, по его словам, всего планируется выделить около 100 млн. руб. на два года.

Региональным компонентом, по словам В. Дубинина, станет медицинская информационная система, которая автоматизирует процессы непосредственно в медицинских учреждениях и будет включать в себя большое количество функциональных подсистем, например, учет лекарственных обеспечения, контроль коечного фонда, проведение лабораторных исследований и т.п.

Общий объем финансирования работ по созданию ИТ-системы Минздрава из федерального бюджета 2011–2012 гг., по словам В. Дубинина, оценивается в 19,3 млрд. руб. Еще 9,6 млрд. руб. придется вложить регионам. Самой расходной статьей, по словам чиновника, является прокладка каналов связи до медицинских учреждений и дооснащение их компьютерной техникой. На эти цели за указанный период планируется потратить около 1/3 требуемых федеральных средств.







**14 апреля 2011**

**Определены требования к компонентам регионального фрагмента единой ГИС в здравоохранении**

**Н**а заседании Президиума Совета был рассмотрен вопрос «О составе регионального фрагмента единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения и требованиях к его компонентам, обязательным для внедрения в рамках реализации региональных программ модернизации здравоохранения в 2011–2012 годах».

Докладчиком по данному вопросу выступила Министр здравоохранения и социального развития РФ Т. Голикова. В рамках подготовки к Президиуму Совета экспертно-консультативная группа проводила обсуждение и обмен мнениями предложений по составу регионального фрагмента единой информационной системы в сфере здравоохранения, а также функциональных и технических требований к компонентам данной системы, обязательных для внедрения в 2011–2012 годах. Выработанные по результатам обсуждения рекомендации были рассмотрены экспертно-консультативной группой Совета и предложены для рассмотрения на заседании Президиума Совета при Президенте РФ по развитию информационного общества в РФ.

Решением заседания Президиума Совета при Президенте Российской Федерации по развитию информационного общества в Российской Федерации от 22 декабря 2010 года: «О порядке реализации региональных программ модернизации здравоохранения в части внедрения информационных технологий» было дано поручение:

Рекомендовать высшим органам исполнительной власти субъектов Российской Федерации:

- провести обследование и до 1 мая 2011 года завершить техническое проектирование инфраструктуры создаваемого в субъекте Российской Федерации регионального фрагмента единой информационной системы в сфере здравоохранения с учетом предложений Минздравсоцразвития России, подготовленных во исполнение пункта 3 настоящего решения;
- предусмотреть создание регионального фрагмента единой информационной системы в сфере здравоохранения на базе медицинского информационно-аналитического центра субъекта Российской Федерации, определив его оператором действующих и создаваемых региональных информационных ресурсов в этой сфере, а также информационно-технологической инфраструктуры электронного взаимодействия государственных и муниципальных медицинских учреждений между собой и с органами управления здравоохранением субъекта Российской Федерации, территориальными фондами обязательного медицинского страхования и страховыми медицинскими организациями.

**28 апреля 2011 года**

В Москве состоялось 50-е заседание «Рабочей группы РАМН по вопросам создания и внедрения медицинских информационных технологий». В повестку дня был включен доклад директора Департамента информатизации МЗ СР РФ Дубинина Вадима Викторовича «О подходах реализации Концепции информатизации здравоохранения Российской Федерации».

В ходе своего выступления, а также обсуждения и ответов на вопросы В.В. Дубинин рассказал собравшимся, что Концепция информатизации разработана внутри Минздравсоцразвития и в целом одобрена на уровне Правительства. В настоящее время Концепция проходит стадию внутреннего согласования в Министерстве.

В рамках работы над Концепцией разрабатываются «Методические рекомендации», которые тоже в предварительном варианте готовы и проходят согласование внутри Министерства.





По словам В.В. Дубинина, Концепция должна быть общего плана и иметь скорее декларативный характер, описывающий общие направления. Напротив, «Рекомендации» — это уже конкретный документ с цифрами, датами, показателями и т.д., описывающий прямые указания по реализации проектов. Из них в том числе можно будет создавать региональные технические задания на приобретение МИС. Ожидается, что до конца мая эти Рекомендации будут открыто опубликованы и направлены в регионы. За июнь регионы должны привести свои программы информатизации в соответствие с этими 2 документами, направить их на рассмотрение в Министерство. Министерство планирует анализировать каждую региональную программу на предмет ее соответствия Концепции и «Рекомендациям», после чего будут либо даны указания по устранению замечаний, либо программы будут утверждаться (и соответственно получат финансирование).

Также руководитель Департамента информатизации сообщил, что идет проработка вопроса о создании федерального сегмента. Есть вероятность, что Министерство будет арендовать готовую инфраструктуру, но надеется оставить за собой полный контроль над ее функционированием и наполнением. Региональный сегмент должен создаваться каждым регионом самостоятельно, эта работа будет финансироваться на федеральные деньги, в том числе на оснащение. Пока идет обсуждение различных схем финансирования. Также В.В. Дубининым было озвучено скорое завершение разработки стандарта медицинской карты (на основе локализованного и переработанного варианта HL7).

Отдельный комментарий был посвящен вопросу перспектив создания МИС на федеральном уровне. Со слов В.В. Дубинина, непосредственно МИС на федеральном уровне разрабатываться не будут, так как это невозможно по различным соображениям. На федеральном уровне будут разрабатывать только общие элементы (компоненты) системы. МИС же строятся на основе конкретных процессов в ЛПУ, что невозможно упорядочить и типизировать. Проекты, когда ЛПУ или регионы уже выбрали для себя решения, также будут финансироваться за счет федерального бюджета. Детали финансирования таких проектов будут в «Рекомендациях». В частности, федеральные деньги могут тратиться на внедрение и апробацию выбранных МИС.

Официальный пресс-релиз мероприятия доступен по адресу <http://www.mcramn.ru/ramn-workgroup/news/50rabgroup.aspx>, видеозапись заседания рабочей группы доступна по адресу [http://www.livestream.com/miacramn/video?clipId=pla\\_89cc2941-b2f8-4fb0-981f-c15d92ab953c&utm\\_source=library&utm\\_medium=ui-thumb](http://www.livestream.com/miacramn/video?clipId=pla_89cc2941-b2f8-4fb0-981f-c15d92ab953c&utm_source=library&utm_medium=ui-thumb)

## 28 апреля 2011 года

### Минздравсоцразвития РФ утвердило Концепцию создания единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения

**М**инздравсоцразвития России Приказом № 364 от 28 апреля 2011 г., подписанным министром Т.А. Голиковой, утвердило «Концепцию создания единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения». Окончательный текст Концепции был опубликован на сайте Министерства 4 мая 2011.

*Источник: сайт Минздравсоцразвития РФ,  
<http://www.minzdravsoc.ru/docs/mzsr/informatics/21>.*



## АКТУАЛЬНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

### В КАКОМ ПОРЯДКЕ В 2011 Г. ИСПОЛЬЗУЮТ БЮДЖЕТНЫЕ АССИГНОВАНИЯ НА СОЗДАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ?

*Постановление Правительства РФ от 6 апреля 2011 г. № 247 «Об использовании в 2011 году бюджетных ассигнований на финансовое обеспечение создания информационной системы в здравоохранении» (не вступило в силу)*

Определен порядок использования в 2011 г. бюджетных ассигнований на создание информационной системы в здравоохранении.

Минздравсоцразвития России разрабатывает проект первоочередных мероприятий по созданию системы на 2011 г. Указывает объем финансирования по каждому из них.

Проект перечня согласовывается с Минфином России. Минкомсвязь проводит экспертную оценку проекта. Проект рассматривается Правительственной комиссией по внедрению информационных технологий в деятельность госорганов и муниципалитетов. После ее одобрения Минздравсоцразвития утверждает перечень мероприятий.

Минздравсоцразвития России размещает заказы на поставку товаров и оказание услуг, а также заключает соответствующие государственные контракты. Оно также определяет список учреждений здравоохранения, участвующих в реализации перечня мероприятий.

Отчет о результатах информатизации здравоохранения за 2011 г. представляется Министерством на рассмотрение Комиссии. Срок — не позднее февраля 2012 г.

ПРОГРАММА МОДЕРНИЗАЦИИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

медицинская информационная система

**ДОКА+:**

эффективное решение  
задачи информатизации ЛПУ

*Эффективность применения доказана.*

**www.ДОКАПЛЮС.РФ**

info@docaplus.com

т. 8-383-328-32-72



**МЕДИАЛОГ®**

Медицинская информационная система

# Современный взгляд на работу клиники

Система МЕДИАЛОГ разработана компанией Пост Модерн Текнолоджи благодаря тесному сотрудничеству с практикующими врачами и руководителями медицинских учреждений - от поликлиник до крупных стационаров. Учитывая их пожелания и рекомендации, система совершенствовалась и развивалась в течение 15 лет.

Опыт использования позволяет утверждать на сегодняшний день, система МЕДИАЛОГ, обладая совокупностью преимуществ, является уникальным продуктом в классе медицинских информационных систем.



POST MODERN TECHNOLOGY

<http://www.postmodern.ru>  
+7 (495) 780-60-51

# Врач

и информационные  
ТЕХНОЛОГИИ

