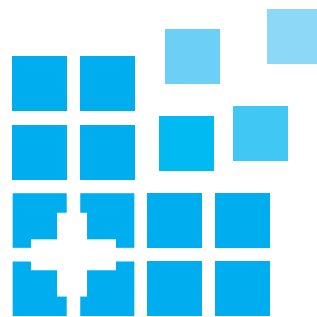


Врач

и информационные
ТЕХНОЛОГИИ



Научно-
практический
журнал

№3
2012



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



УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

За прошедшие пару месяцев в нашей отрасли успешно случилось несколько заметных событий. В теперь уже бывшем Минздравсоцразвития прошла реорганизация департамента информатизации, который был упразднен и на его месте создано новое подразделение — «Департамент информационных технологий и связи» (http://www.minzdravsoc.ru/ministry/structure/dep/it_svyazi). Министерство стало открыто публиковать отчеты о реализации пилотных проектов создания единой государственной информационной системы здравоохранения (ЕГИС-Здрав) — к моменту выхода журнала было доступно 2 отчета за 28 апреля и 10 мая. Вышли новые версии «Методических рекомендаций» от 3 мая, которые также доступны на сайте ведомства. Заработал портал «Системы мониторинга пилотного внедрения ЕГИС-Здрав в субъектах Российской Федерации» (<http://www.egisz.ru/>), на котором публикуются различные новости и сообщения по проекту, а также выложен большой блок черновых вариантов документации по первым федеральным сервисам проекта (ИЭМК, АХД, запись к врачу через Интернет и т.д.). В целом, и это надо отметить, открытость Министерства перед профсообществом несколько возросла... Прежде подобные документы и промежуточные отчеты не публиковались в открытом доступе вообще, а теперь они стали достоянием всех заинтересованных лиц. Как результат — сразу несколько бурных и любопытных обсуждений и публикаций, включая несколько постов в группе «Развитие здравоохранения и системы медицинского обслуживания населения» социальной сети «Госбук» (<http://www.gosbook.ru/node/456>).

Еще одно важное событие, которое нельзя не выделить, это прошедший весенний «Медсофт 2012». АРМИТ выложила на своем сайте все основные материалы, включая презентации и видеозаписи конференции, поэтому те, кто не смог стать очным участником, могут стать виртуальными участниками мероприятия по адресу <http://www.armit.ru/medsoft/2012/>. Ну а несколько личных впечатлений участников Вы можете найти на сайте «ИТ в здравоохранении» <http://www.osp.ru/medit/>.

*Александр Гусев,
ответственный редактор*

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

Стародубов В.И., академик РАМН, профессор

ШЕФ-РЕДАКТОР:

Куракова Н.Г., д.б.н., главный специалист ФГБУ ЦНИИОИЗ Минздравсоцразвития России

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 РАМН

МЕДИЦИНСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

А.В. Гусев

**Рынок медицинских информационных систем:
обзор, изменения, тренды**

4-15

Е.Л. Чойнзонов, Л.Д. Жуйкова, С.А. Коломиец, Ю.И. Тюкалов

**Популяционный раковый регистр Томской области:
возможности и перспективы**

16-24

Е.А. Берсенева, А.А. Седов, Г.Н. Голухов

**Создание автоматизированной системы контроля
функций сотрудников и оптимизации организационно-
штатной структуры ЛПУ**

25-30

Г.Д. Копаница, Ж.Ю. Цветкова, Х. Весели

**Анализ метрик, используемых для оценки удобства
использования медицинских информационных систем**

31-36

С.В. Фролов, В.В. Дубровин, М.А. Лядов, А.Ю. Потлов,

М.С. Фролова, А.А. Голофеев

**Анализ развития программно-аппаратных средств для
оценки состояния здоровья детей на примере
комплекса «Здоровый ребёнок»**

37-47

С.Д. Гусев, А.А. Маковский, Н.С. Гусев, Е.Л. Иванова,

А.Н. Поддубный

**Информационные технологии в клинической
трансфизиологии.**

Подсистема «Учет крови» МИС «КОРДИС»

48-57

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@mcrarnn.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

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

А.П. Декстер, Д.Р. Струков

Геопортал «Геоинформационная система здравоохранения Санкт-Петербурга» в сети Интернет как пример системы для управления территорией здравоохранения

58-63

М.Н. Асатрян, Э.Р. Салман, Б.В. Боев

Изучение и прогнозирование процессов распространения вирусного гепатита В с учетом появления мутантных форм вируса гепатита В на основе применения компьютерного моделирования и ГИС-технологий

64-70

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ВИДОВ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

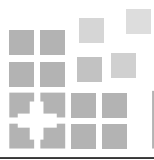
А.С. Орлов, А.Г. Санников

Средства комплексной информатизации оказания высокотехнологичной медицинской помощи в нейрохирургическом отделении многопрофильного ЛПУ

71-77

ИТ-ИННОВАЦИИ ДЛЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

78-80









Physicians and IT

**№3
2012**

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

IT IN HEALTH CARE

 <i>A.V. Gusev</i> Medical information systems: state, usage and trends	4-15
 <i>E.L. Choinzonov, L.D. Zhuikova, S.A. Kolomiets, Yu.I. Tyukalov</i> Population-based cancer registry of Tomsk region: potentials and prospects	16-24
 <i>E.A. Berseneva, A.A. Sedov, G.N. Goluchov</i> Automated monitoring system of employees functions and organizational and regular structure of clinical hospital optimization creation	25-30
 <i>G. Kopanitsa, Z.Tsvetkova, H. Veseli</i> Analysis of Metrics for the Usability Evaluation of Electronic Health Record Management Systems	31-36
 <i>S. Frolov, V. Dubrovin, M. Lyadov, A. Potlov, M. Frolova, A. Golofeev</i> Analysis of Software and Hardware to Assess Children's Health on the basis of the system «Healthy Child»	37-47
 <i>S.D. Gusev, A.A. Makoskiy, N.S. Gusev, E.L. Ivanova, A.N. Poddubniy</i> Information technology in the clinical transfusiology. A subsystem «Accounting for blood» of HIS «CORDIS»	48-57

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

GEOINFORMATIONAL SYSTEMS

A.P. Dexter, D.R. Strukov

**Geoportal «Geoinformational System in
Health of St-Petersburg» in Internet as
example of system for managing in
Health Government**

58-63

M.N. Asatryan, E.R. Salman, B.V. Boev

**Research and prediction of spread
of hepatitis B virus in the light of the
emergence of mutant forms of HBV,
based on computer modeling
and GIS-technology**

64-70

ELECTRONIC HEALTH RECORD MANAGEMENT SYSTEMS

A.S.Orlov, A.G. Sannikov

**Use of integrated automation instru-
ments in neurosurgical department of
multipurpose health centre**

71-77

IT-INNOVATIONS IN MEDICINE

78-80



А.В. ГУСЕВ,

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

РЫНОК МЕДИЦИНСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ: ОБЗОР, ИЗМЕНЕНИЯ, ТРЕНДЫ

УДК 002.53

Гусев А.В. *Рынок медицинских информационных систем: обзор, изменения, тренды* (Компания «Комплексные медицинские информационные системы», г. Петрозаводск, Россия)

Аннотация: в статье выполнен обзор рынка медицинских информационных систем и динамики его развития за 2005–2011 г. 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

UDC 002.53

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

Annotation: This article gives an overview of the medical information systems and the dynamics of its development in 2005–2011, the average data are given 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 the overall assessment of the market HIS, a forecast of its development and highlights the main trends that have emerged over the years of observation.

Keywords: Medical information systems

Весной каждого года компания «Комплексные медицинские информационные системы» (<http://www.kmis.ru>) проводит свое традиционное ежегодное исследование состояния рынка медицинских информационных систем в России. В этом, 2012 г., данная работа была сделана при поддержке журнала «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 (февраль–март 2012 г.) для сферы здравоохранения были предложены 670 разнообразных программных продукта, создаваемых 243 организациями-разработчиками. Для обзора интерес представляли только непосредственно

медицинские информационные системы (МИС): решения, предназначенные для автоматизации медицинской деятельности, включая ведение электронной медицинской карты и комплексной автоматизации ЛПУ в целом. Всего на начало 2011 г. в каталоге АРМИТ было задекларировано под таким термином **128** систем (**19,1%** от количества всего медицинского ПО).

Первоначально все эти решения были включены в первичный список потенциальных участников. На этапе проверки этого списка он был существенно уточнен: небольшая часть систем была добавлена из перечня прошлых исследований, заметная часть была исключена в силу заведомого несоответствия решения условиям исследования (например, система предназначена только для стоматологии или это специализированная система, включая ЛИС, PACS и т.д.). Также небольшая часть решений была



убрана из списка из-за того, что фактически компания-разработчик покинула рынок и не поставляет больше свое ПО заказчикам.

В результате такой селекции в список исследования было включено **62** системы, имеющих универсальный характер (пригодных для применения в различных ЛПУ) и действительно позволяющих выполнять автоматизацию работы врача, включая элементы ведения электронной медицинской карты и определенные возможности для полной автоматизации ЛПУ средствами одной системы (хотя бы на уровне оценки списка функциональных возможностей).

Примечательно, что в первый год исследования (2005 г.) таких системы было 32, а в прошлом, 2011-м году их было **37**. Таким образом, мы видим постепенный рост участников рынка МИС почти в 2 раза, причем самый существенный рост был именно в прошлом году — он чуть-чуть не дотянул до 30%.

Всем разработчикам МИС была разослана анкета с предложением поучаствовать в сборе аналитической информации. В результате на наше предложение откликнулись 14 компаний, список которых представлен в *таблице 1* (23% из всего перечня исследования, на 3 компании больше, чем в прошлом году). Еще о 14 разработчиках и их решениях необходимую информацию удалось получить из других источников (Medwork, Авиценна, AKSi-клиника, МИС «Пациент», МИС «Ариадна», Медик+, Интрамед, ArchiMed, Меди ИСТОК и т.д.). Таким образом, из 62 систем мы имеем всю необходимую для анализа информацию о **28** компаниях (45%), что, на наш взгляд, является достаточно репрезентативной выборкой. Для сравнения в 2009 г. этот показатель был 41%.

Анализ компаний-разработчиков

Все компании были разделены нами на несколько групп. Во-первых, были выделены компании, которых мы назвали «активными

участниками рынка». В эту группу, составившую 23 разработчика (37%), были включены компании, постоянно обновляющие свой сайт, участвующие в основных конференциях и выставках, встречающихся на открытых конкурсах, и имеющие не менее 50 проектов внедрений своих систем.

Из них мы отдельно выделили участников рынка, сумевших выстроить работу на широкой территории РФ. Для этого нужно было показать реальные проекты внедрения в минимум 5 регионах. Таких набралось не так уж и много: 16 компаний (25%).

Средняя продолжительность присутствия на рынке составляет 12 лет (разброс от 3 до 22 лет). «Активные участники» сравнительно моложе — средний возраст их присутствия на рынке составляет 8,5 лет, но при этом и разброс значений существенно меньше: например, самой молодой компании этой группы 6 лет.

Постепенно снижается количество региональных разработчиков, которое в этом году составило 37% (в прошлом — 49%). Существенная (63%) часть компаний расположена в Москве и Санкт-Петербурге.

Анкетируя разработчиков, мы попросили назвать «5 наиболее развитых и сильных программных продуктов для автоматизации здравоохранения на рынке России». При этом, отвечая на вопросы анкеты, разработчики настоятельно предложили нам отделять друг от друга программные продукты для автоматизации ЛПУ и информационные системы для региональных проектов.

В результате среди компаний, работающих в секторе автоматизации ЛПУ, лидерами назвали:

1. Пост Модерн Текнолоджи, МИС «Медиалог» — 27%
2. КМИС, «Карельская МИС» — 27%
3. Группа компаний Интерин, Интерин PROMISE — 15%
4. Аксимед, AKSi-клиника — 7%
5. СофтТраст, Программные продукты семейства «ТрастМед» — 4%.





Таблица 1

Список разработчиков МИС — участников исследования

№	Компания-разработчик	Название МИС	Сайт	Город
1.	АИТ-Холдинг, ООО	Эверест	http://www.ait.ru/	Москва
2.	БАРС Груп	БАРС. Медицинская Информационная Система	http://www.bars-open.ru/	Казань
3.	Группа компания Интерин	Интерин PROMIS	http://www.interin.ru/	Переславль-Залесский
4.	Информатика Сибири, ЗАО	Инфомед	http://www.infosib.com.ru/	Омск
5.	Информационно-медицинский центр, ООО	МИС «ИМЦ:ЛПУ»	http://imc.parus-s.ru/	Самара
6.	Комплексные медицинские информационные системы, ООО	Карельская МИС	http://www.kmis.ru	Петрозаводск
7.	КОМТЕК, ООО	Программный комплекс «Здравоохранение»	http://komtek-nv.ru/	Нижевартовск
8.	МедИнТех, ООО	КИС Дока+	http://www.docaplus.com	Новосибирск
9.	Пост Модерн Текнолоджи, ООО	МИС «Медиалог»	http://www.pmtech.ru/	Москва
10.	Ристар, ООО	МИС Ристар	http://www.ristar.ru/	Москва
11.	Самсон-Виста, ООО	Самсон-Виста	www.самсон-виста.рф	Санкт-Петербург
12.	Сиамс-Сервис, ООО	МИС «МедОфис»	http://www.medoffice.ru	Екатеринбург
13.	СофтТраст, ООО	Программные продукты семейства «Траст-Мед» (TrustMed, ТМ)	http://www.softtrust.ru	Белгород
14.	Социопрогресс, ООО НВП	Информационная система комплексного учета и статистики «ИСКУС»	http://sprogress.ru/	Томск

Среди компаний, работающих в региональных проектах, были отмечены:

1. КИР — 62%.
2. БАРС Груп — 25%
3. Парус — 13%.

Анализируя компании по числу регионов, в которых разработчикам удалось реализовать свои проекты, мы получили следующее распределение:

1. Пост Модерн Текнолоджи, МИС «Медиалог»
2. КМИС, «Карельская МИС»
3. СофтТраст, Программные продукты семейства «ТрастМед»

4. Группа компаний Интерин, Интерин PROMISE

5. СП.АРМ, МИС qMS

Распределение разработчиков по количеству реализованных проектов (самых разнообразных, не ограничиваясь комплексной автоматизацией ЛПУ), выглядит следующим образом:

1. СофтТраст, Программные продукты семейства «ТрастМед»
2. Пост Модерн Текнолоджи, МИС «Медиалог»
3. Ристар, МИС Ристар
4. Самсон-Виста, МИС Самсон-Виста



5. Информационно-медицинский центр, МИС «ИМЦ:ЛПУ»

Распределение разработчиков по числу автоматизированных рабочих мест выглядит следующим образом:

1. Пост Модерн Текнолоджи, МИС «Медиа-лог»
2. КМИС, «Карельская МИС»
3. Группа компаний Интерин, Интерин PROMISE
4. СофтТраст, Программные продукты семейства «ТрастМед»
5. Самсон-Виста, МИС Самсон-Виста

Интересно, что среди попавших в обзор компаний 42% разрабатывают не только медицинскую информационную систему, но и другие продукты для здравоохранения, включая системы записи к врачу через Интернет (34%) и решения для региональных проектов (18%).

Анализ технологий, применяемых при создании МИС

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 проанализировать показатели внедрений МИС (число проектов и количество автоматизированных пользователей), то показатели выглядят немного иначе (рис. 2 и рис. 3). Как видно по показателю количества инсталляций лидером являются СУБД Microsoft (44,4%), на втором месте — Oracle (26%), на третьем — СУБД класса СПО (17%). По числу автоматизированных пользователей лидером является уже Oracle (41%), на втором месте — Microsoft (29,2%), а на третьем — СПО (15,2%).

С точки зрения операционных систем, распределение выглядит следующим образом (табл. 2).

Как видно, подавляющая часть МИС требует использования операционных систем

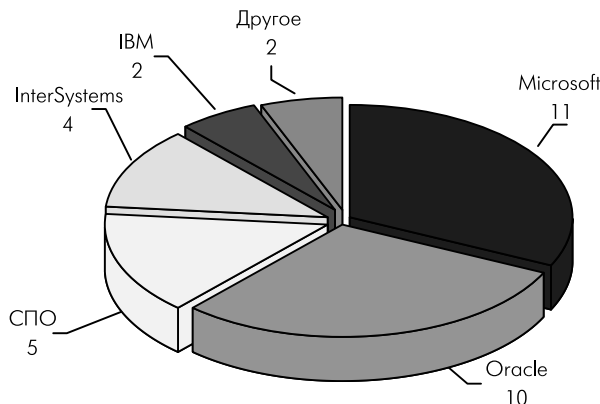


Рис. 1. Распределение МИС по программным платформам

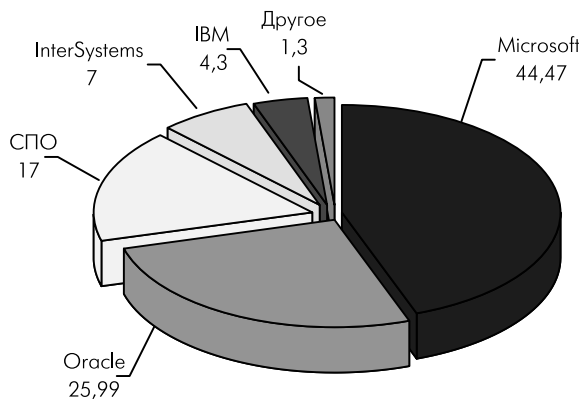


Рис. 2. Распределение инсталляций МИС по программным платформам (%)

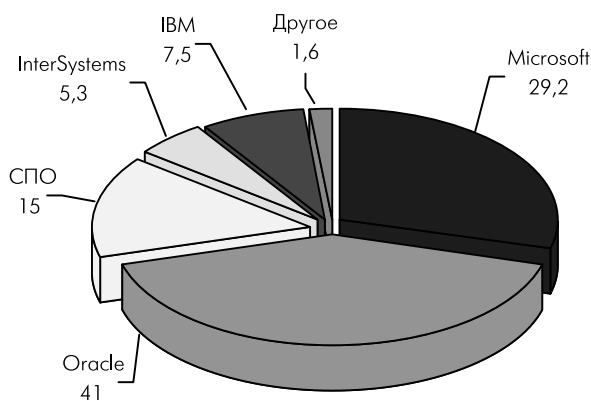


Рис. 3. Распределение пользователей по программным платформам (%)



Таблица 2

Распределение МИС по поддержке операционных систем

	Операционные системы сервера	Операционные системы ПК
Работают только под Windows	53%	82%
Работают под Windows и Linux	26%	–
Работают на различных операционных системах	21%	18%

семейства Microsoft Windows. В целом с учетом числа МИС, работающих только под управлением СУБД Microsoft, а также принимая во внимания долю систем, требующих операционных систем этой корпорации, можно сделать вывод о том, что Microsoft контролирует свыше 60% рынка МИС в России. Этот показатель за все время наблюдений хоть и меняется в сторону снижения, но крайне медленно, в основном — за счет новых молодых разработчиков. Вторым важнейшим игроком, с точки зрения СУБД, на рынке МИС вне сомнений является Oracle.

Примерно **60%** решений реализованы только как «толстый» клиент (для сравнения в 2011 г. этот показатель составлял 70%). **25%** систем используют смешанный подход, когда ряд задач может быть реализован в тонком клиенте, а ряд — только в «толстом» (в 2011 г. — 15%). Оставшиеся 11% МИС целиком реализованы на базе «тонкого» клиента (имеется в виду работа МИС в браузере Интернет). Необходимо отметить, что, несмотря на призывы активнее использовать «облачные вычисления» (для которых работа в браузере — фактически необходимое условие), большинство существующих МИС этот тренд de facto не поддерживают. Ситуация при этом меняется, но крайне медленно. В основном процесс носит эволюционный характер: в некоторых системах появляются отдельные модули, реализованные как «тонкий клиент», но о массовой поддержке работы в браузере пока говорить не приходится.

С точки зрения средств разработки, распределение выглядит следующим образом:

1. Наиболее популярной средой уже долгое время остается Delphi — она применяется при создании **31%** МИС.

2. В **22%** применяется Java.

3. Встроенные в программную платформу средства разработки применяются у **20%** систем. У такого же количества систем разработчики используют Microsoft Visual Studio различных версий.

Анкетируя разработчиков, мы постарались узнать их настроение относительно двух самых основных технологических трендов последнего времени — перспективы использования «облачных вычислений» и поддержки свободного программного обеспечения (СПО). Выяснилось, что в целом к «облакам» у 57% разработчиков МИС достаточно позитивное отношение, при этом 29% однозначно заявили о поддержке «облаков», а 28% оценили этот тренд как позитивный, но нуждающийся в осторожном, поэтапном и осмысленном применении. Отметим, что в прошлом году доля таких разработчиков составляла 42%. Другими словами, отрасль МИС все-таки присматривается к «облакам» и меняет постепенно свой настрой с отторжения на умеренную поддержку.

В отношении СПО ситуация иная: 57% разработчиков негативно относятся к идее поддержки СПО в медицинских информационных системах, 7% не смогли определиться с ответом на этот вопрос и только 36% поддерживают эту инициативу.

Анализ внедрений МИС

Просуммировав анкетные данные и информацию с сайтов компаний-разработчи-



Таблица 3

Динамика поставок МИС за 2005–2011 г.

Год наблюдения	Количество ЛПУ, в которые были поставлены МИС*	Количество автоматизированных рабочих мест
2005	206	6 тыс.
2007	1000	34,8 тыс.
2009	2800	53,9 тыс.
2010	2440	52,3 тыс.
2011	4930	104,2 тыс.

* общая цифра, включая ЛПУ всех видов и форм собственности

ков, мы выявили, что на начало 2012 г. по России заявлено о **2678** (в 2011 — 1583) инсталляций МИС, а количество автоматизированных рабочих мест составляет **67 тыс.**

При этом, как и раньше, мы по-прежнему выявляем и обращаем особое внимание читателя на тот факт, что на сегодняшний день термин «инсталляция МИС» понимается очень по-разному. 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 (что скорее является поставкой системы, но не полноценным проектом автоматизации ЛПУ) и лишь некоторые компании занимаются проектами полной автоматизации с выходом на запланированный уровень использования МИС в большинстве рабочих мест лечебного учреждения. Более того, мы стали замечать, что уже не редкостью являются случаи, когда одно и то же ЛПУ числится в списке внедрений сразу у 2 компаний-разработчиков.

Не имея возможности проверить все эти данные, нам пришлось воспринимать эти цифры такими, «как есть». Для того, чтобы оценить ориентировочный объем внедрений всеми разработчиками, мы составили простую математическую модель и получили следующие данные: к началу 2012 г. в России выпол-

нены поставки МИС в **4930** ЛПУ на **104,2** тыс. рабочих мест (**146,9** тыс. пользователей).

Динамика этих показателей за все годы наблюдений [1–4], начиная с 2005 г., представлена в *таблице 3*.

По данным Минздравсоцразвития, государственная система здравоохранения РФ представлена 8960 ЛПУ¹, в которых работает 625,7 тыс. врачей и 1327,8 тыс. среднего медперсонала (что в сумме составляет 1953,5 тыс. пользователей). С учетом того, что из всех зафиксированных нами инсталляций МИС **66,2%** приходится на государственный сектор (о чем более подробно будет сказано далее), то получается, что доля государственных ЛПУ, использующих МИС (в самой разнообразной форме: от нескольких рабочих мест до полной автоматизации), составляет ориентировочно 3263 ЛПУ, или **36,4%** (в 2007 — 3,9%, в 2009 г. — 10,6%, в 2011 — 15%). Если проанализировать пользователей, то получается, что в государственном здравоохранении примерно 97,2 тыс. сотрудников, или 4,9% используют МИС (в 2007 — 1,28%, в 2009 г. — 2,2%, в 2011 — 1,8%).

По данным других источников, доля ЛПУ, использующих МИС, составляет от 5 до 15%. Например, в «Концепции создания единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения», утвержденной Приказом Минздравсоцразвития РФ № 364 от 28.04.2011, сказано, что «...лишь 7,7% лечеб-

¹ http://www.minzdravsoc.ru/docs/mzsr/stat/117/Res_zdrv_2011_10fin.doc.





но-профилактических учреждений обеспечивают реализацию процессов ведения электронной истории болезни или электронных медицинских карт². Вероятно, разница между ориентировочными 7–10% и полученным в нашем исследовании показателем в 36% кроется как раз в понимании, что же такое «заказчик МИС», или «проект внедрения МИС». Безусловно, показатель 36% не означает, что именно такое количество ЛПУ выполнили полноценную автоматизацию своей работы, включая переход на электронную медицинскую карту. Скорее всего, существенная часть этой группы составляют ЛПУ, использующие МИС для частичной автоматизации: например, формирования статистической отчетности, реестров на оплату ОМС и автоматизации отдельных кабинетов или служб. Более того, разница в процентных отношениях (36% ЛПУ, но при этом 4,9% пользователей) говорит о том, что МИС чаще всего используются именно для частичной автоматизации. Таким образом, несмотря на существенную динамику числа ЛПУ, использующих МИС (рост в 2 раза по сравнению с прошлым 2011 г.), нужно обращать внимание на то, что пока разработчики скорее заняты борьбой за количество проектов, нежели за их качество.

В среднем в 1 ЛПУ автоматизировано 21,1 рабочего места, или 29,8 пользователя. У «активных» разработчиков этот показатель чуть выше — 30,4 рабочего места и 57,4 пользователя, соответственно. Стоит отметить, что этот показатель имеет очень существенные различия в зависимости от разработчиков: от 4–5 до 400 рабочих мест на 1 внедрение. Мы выделяем с этой точки зрения 2 основные группы:

- «Массовые решения» — это те компании и продукты, которые имеют сотни, а иногда и много больше поставок МИС, но, как правило, среднее число рабочих мест у таких компаний сравнительно невелико — 12–20 на 1 внедрение.

- «Системы для полной автоматизации» — такие разработчики имеют несколько десятков или до сотни поставок МИС, но зато среднее число рабочих мест у них в разы больше — 60–80.

В динамике наблюдений по годам показатель числа рабочих мест/пользователей на 1 внедрение стабильно снижается.

Оценивая длительность присутствия на рынке и достигнутые объемы внедрений, мы пришли к выводу, что наилучшие показатели у отрасли были в 2008 г.: тогда и среднее количество выполняемых каждым разработчиком проектов, и количество автоматизируемых рабочих мест за проект были максимальными. Затем в 2009–2010 г. было заметное снижение. У многих компаний отмечена «просадка» по проектам на 20–40%. А вот 2011 г. стал годом возрождения рынка МИС: многие компании существенно увеличили число проектов, в среднем вернувшись к докризисным показателям (табл. 4).

Основными заказчиками МИС являются государственные ЛПУ: 66,2% (в 2011 г. — 67,6%) от всех инсталляций. При этом они распределены следующим образом:

- муниципальные учреждения — 43,3% (в 2005 г. — 46,30%, в 2007 г. — 55,8%, в 2009 г. — 56,9%, в 2011 г. — 58,9%);
- региональные — 15,5% (в 2007 г. — 13,26%, в 2009 г. — 3,45%, в 2011 г. — 6,82%);
- федеральные — 7,4% (в 2007 г. — 9,39%, в 2009 г. — 12,07%, в 2011 г. — 1,92%).

Вторым основным пользователем являются коммерческие ЛПУ — 22,9% (в 2007 г. — 6,08%, в 2009 г. — 18,9%, в 2011 г. — 20,5%). Ведомственные ЛПУ составили 10,9% от всех инсталляций (в 2005 г. — 23,15%, в 2007 г. — 15,47%, в 2009 г. — 8,62%, в 2011 г. — 11,9%) (рис. 4 и 5).

По сравнению с прошлыми годами особо заметных изменений распределения заказчиков МИС по формам собственности не наблюдается. Единственным стабильным изменением является устойчивая тенденция

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



Таблица 4

Динамика внедрений МИС за 2004–2010 гг.

Показатель	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Среднее число внедрений одной МИС в год	4,3	5,7	7,25	17,0	23,2	14,2	8,3	30,6
Среднее число автоматизированных рабочих мест на МИС	118,1	148,2	264,6	46,2	195,3	162,3	155,6	206,1

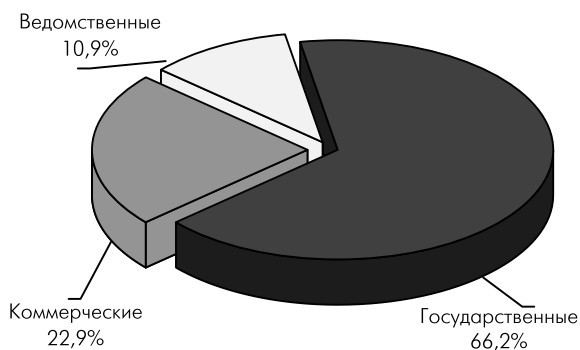


Рис. 4. Распределение заказчиков МИС по формам собственности

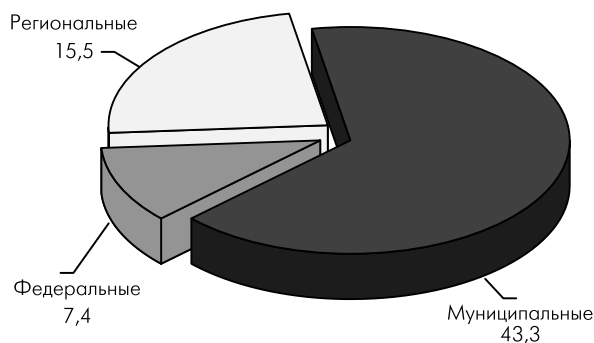


Рис. 5. Распределение государственных заказчиков МИС по формам собственности

роста числа коммерческих ЛПУ среди заказчиков МИС, в основном за счет сокращения доли ведомственных заказчиков.

Напротив, распределение проектов внедрения МИС в зависимости от вида ЛПУ по сравнению с прошлым годом претерпело существенное изменение и выглядит на данное время следующим образом (рис. 6):

- различные медицинские центры (включая ЦРБ) — **34,8%** (в 2005 г. — 27,18%, в 2007 г. — 22,91%, в 2009 г. — 14,71%, в 2011 г. — 27,9%);
- поликлиники — **34,5%** (в 2005 г. — 29,13%, в 2007 г. — 24,02%, в 2009 г. — 36,76%, в 2011 г. — 21,5%);
- стационары — **13,4%** (в 2005 г. — 37,86%, в 2007 г. — 46,37%, в 2009 г. — 46,32%, в 2011 г. — 24,8%);
- специализированные ЛПУ (диспансеры, стоматологические поликлиники и т.д.) — **8,9%** (в прошлом году — 18,1%);
- санатории — **4,21%** (в 2005 г. — 5,83%, в 2007 г. — 6,7%, в 2009 г. — 2,21%, в 2011 г. — 5,4%);

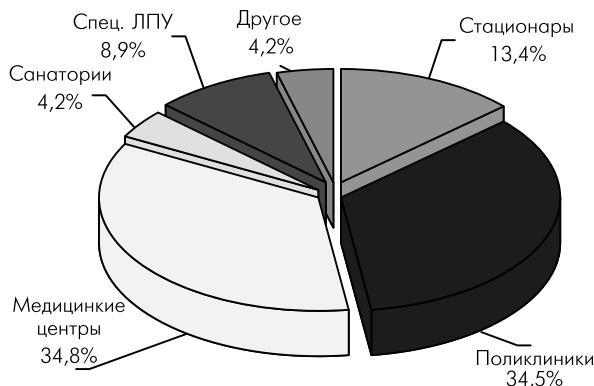


Рис. 6. Распределение внедрений МИС по видам ЛПУ

- другие виды ЛПУ (включая ВУЗы) — **4,21%** (в 2011 г. — 2.3%).

Столь разительные изменения в росте числа поликлиник (с 21,5 до 34,5%) на фоне сокращения доли стационаров (с 24,8 до 13,4%) и специализированных ЛПУ (с 18,1 до 8,9%) говорит о том, что тот общий рост числа поставок МИС, который выявлен за прошед-





ший 2011 г., был достигнут главным образом как раз за счет учреждений амбулаторного звена — самого массового вида ЛПУ в РФ.

Анализ рынка

Традиционно совместно со сбором информации о различных решениях, мы провели опрос разработчиков по поводу их оценок текущего состояния отрасли и перспектив ее развития. Результаты неутешительны:

- Число разработчиков, оценивающих рынок МИС как находящийся в активной стадии формирования, заметно поубавилось: если в 2011 г. такую оценку давали 75% разработчиков, то в этом — только 50%.
- Усилились негативные оценки: 29% разработчиков оценивают рынок МИС как «зачаточное состояние», еще 7% — как отсутствие рынка и еще 7% (что было отмечено впервые!) склонны считать, что рынок не развивается, а деградирует. Лишь оставшиеся 7% находят, что рынок МИС полностью сформирован и находится в зрелом состоянии.

На вопрос: «Считаете ли Вы, что на рынке информатизации здравоохранения есть открытая честная конкуренция между решениями?» 57% участников твердо ответили, что нет, 21% отметили, что конкуренция есть только отчасти: в основном разработчики склонны согласиться, что конкуренция сохраняется на рынке коммерческих ЛПУ, а в госсекторе ее нет, там действуют неконкурентные правила игры. Еще 7% не смогли ответить на данный вопрос. И только 14% с уверенностью ответили на этот вопрос положительно.

Самое большое единодушие выяснилось при ответе на вопрос: «Как Вы оцениваете влияние проекта создания единой государственной информационной системы здравоохранения (ЕГИСЗ) на рынок информатизации здравоохранения?»: 64% разработчиков считают, что реализация данного проекта приводит к стагнации и уничтожению рынка МИС. Еще 21% также негативно оценивают роль ЕГИСЗ, но менее радикально в их оценках преобладают фразы:

«ничего не дает», «мешает развиваться», «лучше бы не было — но перетерпеть можно» и т.д. 14% разработчиков оценивают данный проект позитивно, говоря о том, что он способствует развитию отрасли (чаще всего причиной такой оценки назывались покупка компьютеров и создание инфраструктуры за счет федеральных средств).

Оценивая препятствия и причины недостаточного развития рынка МИС, участники назвали следующее:

- деятельность органов власти (чиновников) — 27%;
- отсутствие стандартов — 22%;
- внутренние проблемы ЛПУ, их неготовность и незаинтересованность — 18%;
- отсутствие финансирования — 18%;
- отсутствие свободы в плане выбора МИС (решений и поставщиков) — 9%;
- отсутствие пригодных для внедрения МИС — 5%.

Среди положительных процессов и предпосылок, благоприятно влияющих на рынок МИС, названы следующее:

- проект модернизации здравоохранения — 33%;
- деятельность профессионального сообщества — 24%;
- активность и заинтересованность самих ЛПУ — 23%;
- усиление внимания к теме информатизации со стороны первых лиц государства — 9%.

Опросив, какие первоочередные задачи должны быть решены в отрасли для улучшения ситуации с внедрением МИС, разработчики назвали:

- разработка стандартов, регламентов и единой НСИ — 31%;
- навести порядок в работе регулятора (в первую очередь МЗСР) — 15%;
- дать возможность ЛПУ самостоятельно выбирать для себя МИС — 14%;
- разработать систему мотивации персонала ЛПУ к использованию МИС — 12%;
- улучшить финансирование рынка МИС — 8%;



- внести уровень информатизации ЛПУ в систему оценок чиновников (от главврача до губернатора) — 7%;
- борьба с коррупцией — 7%.

Выводы

От года к году мы видели постепенный, эволюционный путь развития и формирования рынка МИС, усиливающую конкуренцию и консолидацию его участников. Несколько лет назад системы имели широкий разброс функциональных возможностей, различное наполнение и активность разработчиков. Рынок этот был скорее «зоопарком», чем действительно рынком: много участников, самых разных взглядов, предлагаемых решений и технологических подходов.

Число его участников изменялось несущественно, а, по самым скромным оценкам, для вхождения на этот рынок требовались существенные время (2–5 лет) и ресурсы. Кризис и приход на рынок государства за пару лет сделали его не только более сложным, но и рискованным и непредсказуемым. Черета поглощений нишевых игроков, прошедшая в 2011 г., не была неожиданностью и новостью: этот процесс ждали как неизбежный этап передела рынка в случае вливания в него существ-

венных средств. Так и произошло: приход «больших денег» в виде выделения федеральных 24 млрд. руб. на 2011–2012 г. привлек к рынку внимание крупных системных игроков и госкорпораций. Попытки госрегулирования рынка (сначала — выпуском «Типовой МИС», затем созданием фонда алгоритмов и программ, а после них — разработкой методических рекомендаций и призывом идти в «облака») плюс наложившийся на это финансовый кризис существенно сократили за 2009–2010 г. число проектов МИС. Как удачно сформулировало CNews, «рынок застыл на низком старте».

Предыдущий год отрасль использовала для того, чтобы наверстать упущенное. Получилось у всех по-разному. На рынке продолжает формироваться группа лидеров, активно конкурирующих друг с другом и нацеленных на закрепление и усиление своего внимания. Впереди 2012 г. — время тотальных региональных конкурсов на МИС и распределения регионов между разработчиками. Предсказать результат этого процесса совершенно невозможно, но то, что он может существенно изменить более-менее спокойный ландшафт рынка МИС, сомневаться не приходится. Скорее всего, ближайшие 2012–2013 гг. станут для него переломными.

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, <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.
4. Гусев А.В. Медицинские информационные системы: состояние, уровень использования и тенденции//Врач и информационные технологии. — 2011. — № 3. — С. 6–14.
5. Ресурсы и деятельность учреждений здравоохранения в 2011 г., сайт Минздравсоцразвития РФ, http://www.minzdravsoc.ru/docs/mzsr/stat/117/Res_zdry_2011_10fin.doc.
6. Сайт АРМИТ, <http://www.armit.ru>.



Е.Л. ЧОЙНЗОНОВ,

д.м.н., профессор, академик РАМН, директор ФГБУ «НИИ онкологии» Сибирского отделения РАМН, заведующий кафедрой онкологии ГБОУ ВПО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздравсоцразвития России, г. Томск, Россия, nii@oncology.tomsk.ru

Л.Д. ЖУЙКОВА,

м.н.с. лаборатории эпидемиологии ФГБУ «НИИ онкологии» СО РАМН, г. Томск, Россия, zhuikovalili@mail.ru

С.А. КОЛОМИЕЦ,

к.м.н., главный врач ОГУЗ «Томский областной онкологический диспансер», г. Томск, Россия, tood@inbox.ru;

Ю.И. ТЮКАЛОВ,

к.м.н., главный врач клиники ФГБУ «НИИ онкологии» Сибирского отделения РАМН, г. Томск, Россия, clinica@oncology.tomsk.ru

ПОПУЛЯЦИОННЫЙ РАКОВЫЙ РЕГИСТР ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ: ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

УДК 616-006.6:313.13(571.16)

Чойнзон Е.Л., Жуйкова Л.Д., Коломиец С.А., Тюкалов Ю.И. *Популяционный раковый регистр Томской области: возможности и перспективы* (ФГБУ «НИИ онкологии» Сибирского отделения РАМН, г. Томск, Россия; ОГУЗ «Томский областной онкологический диспансер», г. Томск, Россия; ГБОУ ВПО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздравсоцразвития России, г. Томск, Россия)

Аннотация: Статья посвящена оценке функциональных возможностей и перспективам популяционного ракового регистра Томской области. На примере анализа показателей качества диагностики, лечения и выживаемости больных раком гортани, рассчитанных на основании деперсонифицированных сведений ракового регистра, проведена оценка состояния онкологической службы в Томской области. Предложены мероприятия по совершенствованию автоматизированного мониторинга онкологических больных.

Ключевые слова: популяционный раковый регистр, Томская область, больные раком гортани, состояние онкологической помощи, выживаемость, совершенствование автоматизированного мониторинга.

UDC 616-006.6:313.13(571.16)

Choinzonov E.L., Zhuikova L.D., Kolomiets S.A., Tyukalov Yu.I. *Population-based cancer registry of Tomsk region: potentials and prospects* (Cancer Research Institute, SB RAMS, Tomsk, Russia; Tomsk Regional Oncology Center, Tomsk, Russia; Siberian State Medical University, Tomsk, Russia)

Annotation: This paper is devoted to the assessment of potentials and prospects of population-based cancer registry of Tomsk region. Based on the analysis of diagnostic and treatment quality rates as well as survival rates calculated on the basis of depersonalized data of cancer registry, the current state of cancer care in Tomsk region was assessed. Recommendations for improving automated monitoring of cancer patients have been suggested.

Keywords: population-based cancer registry, Tomsk region, laryngeal cancer patients, cancer care, survival, improvement of automated monitoring.

Медицина XXI века требует чрезвычайно высокого уровня организации диагностической и лечебной работы. И на современном этапе информатизация здравоохранения является необходимым условием мониторинга, адекватной оценки и планирования деятельности медицинских учреждений. Закономерным условием рационального планирования деятельности онкологи-



ческой службы, а также научного поиска в онкологии является грамотная и скрупулезная оценка заболеваемости, смертности, лечения злокачественных новообразований, выживаемости онкологических больных. В этом анализе на фоне роста онкозаболеваемости первоочередная роль отводится информационной системе оценки деятельности онкологической службы — раковому регистру [5].

Целью исследования явился анализ функциональных возможностей и перспектив популяционного ракового регистра Томской области на примере оценки интегрированных статистических показателей по эпидемиологии рака гортани.

Первые популяционные раковые регистры в мире были организованы в начале XX века: в Канаде, США, Шотландии — в 30-е годы, в Австралии, Дании — в 40-е, в Японии, Финляндии и Швеции — в 50-е, в Израиле и Китае — в 60-е годы [2]. В 1966 г. с целью содействия обмену информацией между раковыми регистрами на международном уровне была основана Международная ассоциация раковых регистров (IACR). Международной ассоциацией раковых регистров была разработана и внедрена унифицированная программа CanReg по учету, мониторингу онкологических больных и расчету онкологических показателей. Программное обеспечение последней версии CanReg 5 (от 26.06.2010) осуществляется бесплатно для членов IACR. Включению новой территории в Ассоциацию предшествует изучение сотрудниками Международного агентства по изучению рака (МАИР) программных характеристик формирования базы данных регистра и ее соответствие международным стандартам [2]. С 1966 по 2007 гг. количество раковых регистров, включенных в издании МАИР «Рак на пяти континентах» («C15»), увеличилось с 32 из 29 стран до 225 из 60 стран [2].

В настоящее время сведения из раковых регистров активно используются для анализа онкоэпидемиологической ситуации в мире, экономических последствий рака, а также для

обоснования, планирования и организации профилактических, диагностических, лечебных мероприятий в области онкологии [4]. Меняющаяся онкологическая ситуация в мире, значительный прогресс в понимании механизмов канцерогенеза, в диагностике и лечении рака требуют модификации программного обеспечения раковых регистров. В последние годы в экономически развитых странах ведутся исследования тенденций и закономерностей онкологической ситуации с учетом уровня образования, дохода, культуры питания, сексуальной принадлежности и многих других социально-экономических факторов жизни граждан различных государств [4]. Мировая система раковых регистров охватывает 300 млн. населения из 6,7 млрд. и распространяется на страны Северной Америки, Европы, Азии и Океании. К сожалению, большинство стран бывшего СССР, учитывающих ежегодно 900–950 тыс. случаев рака, не входят в мировую сеть канцер-регистров. Единственной административной территорией, представляющей Россию в издании МАИР «C15», является г. Санкт-Петербург [2].

В Российской Федерации разработка и реализация программ информатизации онкологической службы ведется с 1975 года. Первый Популяционный раковый регистр создан 06.07.1993 в г. Санкт-Петербурге [2]. Пакет документов по созданию и функционированию единой системы раковых регистров России, подготовленный сотрудниками МНИОИ им. П.А. Герцена, нашел отражение в Приказе МЗ РФ от 23.12.1996 № 420 «О создании Государственного ракового регистра» и Приказе МЗ РФ от 19.04.1999 № 135 «О совершенствовании системы государственного регистра». Концепция государственной системы раковых регистров основана на повышении качества мониторинга онкологических больных путем унификации методов сбора, систематизации, хранения и анализа информации. В приказах рекомендованы нормативы кадрового и технического обеспечения и регламентированы правила учета и мониторинга онколо-





гических больных в соответствии с международными стандартами. Важным событием для онкологической службы России стал выход Приказа Минздравсоцразвития РФ от 03.12.2009 № 944н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи онкологическим больным» с формулировкой функционального предназначения ракового регистра на современном этапе, в задачи которого входят не только регистрация и мониторинг больных со злокачественными новообразованиями, но и оценка работы онкологической службы в регионе — программные расчеты всех онкологических показателей и интеграция специализированных статистических отчетов. Анализ всех закономерностей и тенденций онкологической ситуации на основе раковых регистров важен для проведения действенных мер по всем направлениям онкологической помощи населению: профилактике, диагностике, лечению и реабилитации. В настоящее время Государственный раковый регистр — многоуровневая система, последовательно консолидирующая информацию из лечебно-профилактических учреждений посредством госпитальных регистров, из регионов РФ — посредством популяционных регистров в федеральный раковый регистр с координационным центром в МНИОИ им. П.А. Герцена [5].

В Томской области Популяционный раковый регистр функционирует с 2004 г. на базе организационно-методического отдела Томского областного онкологического диспансера. Разработала и информационно сопровождает программу регистра Томская компания «Элекард-Мед». База данных формируется исходя из сведений первичной учетной специализированной документации на бумажных носителях (ф. 090/У «Извещение о больном с впервые в жизни установленным диагнозом злокачественного новообразования», ф. 027-1/У «Выписка из медицинской карты стационарного больного злокачественным новообразованием», ф. 027-2/У «Протокол на случай выявления у больного запущенной формы злока-

чественного новообразования»), направляемой из медицинских учреждений г. Томска и районов Томской области по почте. Автоматизированная система учета и мониторинга онкологических больных формирует специализированные статистические отчеты — формы № 7 и № 35, обеспечивающие адекватные данные по структуре и динамике онкологической заболеваемости, смертности, одногодичной летальности, распространенности онкопатологии по области в целом и по каждому административному району. На основании сведений территориального регистра стали возможны расчет и анализ популяционной выживаемости онкологических больных — наиболее объективного критерия качества всех лечебно-диагностических и профилактических противораковых мероприятий на территории Томской области.

Рак гортани в структуре онкологической заболеваемости Томской области у мужчин занимает 12–13-е ранговые позиции с удельным весом $3,0 \pm 0,2\%$ (РФ — $2,8–3,4\%$); у женщин с долевым участием $0,2 \pm 0,1\%$ (РФ — $0,1–0,2\%$) — 24–25-е места вместе с опухолями полости рта и глотки. В структуре заболеваемости злокачественных новообразований верхних дыхательных путей рак гортани имеет наибольший удельный вес: 56,9% в мужской популяции и 33,7% в женской [1; 6]. Большинство больных раком гортани в возрастном интервале 40–60 лет. В мужской популяции эта патология встречается в 19,1 раза чаще, чем в женской. Однако наблюдается тенденция увеличения числа заболевших женщин. При стабилизации заболеваемости раком гортани городского населения происходит увеличение заболеваемости сельского [1]. Доказано, что рак гортани — социально обусловленное заболевание и находится в непосредственной связи с табакокурением, употреблением алкоголя, профессиональными вредностями, хроническими воспалительными процессами. Стойкость нарушений голосовой и дыхательной функций ведет к инвалидизации



трудоспособной части населения [7]. Анализ состояния онкологической помощи больным раком гортани и их популяционной выживаемости проводился в связи с медицинской актуальностью и социальной значимостью проблемы самых частых онкологических заболеваний верхних дыхательных путей.

На основании базы данных территориального ракового регистра Томской области и интегрированных в рамках регистра специализированных отчетных форм проведены расчет и анализ показателей состояния онкологической помощи и выживаемости больных раком гортани с впервые в жизни установленным диагнозом в 2004–2009 гг. (257 мужчин и 18 женщин). При обработке материала использовались методы расчета статистических показателей состояния онкологической службы и выживаемости, рекомендуемые Международным агентством по изучению рака и Ассоциацией онкологов России [3].

Анализ показателей качества диагностики злокачественных новообразований гортани на территории Томской области в 2004–2009 гг. и сопоставление результатов с российскими данными указывают на положительные тенденции в организации специализированной помощи больным раком гортани: индекс накопления наблюдаемых контингентов вырос с 3,9 до 6,6, превысив в 2009 г. среднероссийский (РФ — с 6,1 до 6,5). Однако за весь изучаемый период полученные данные свидетельствуют о более низком уровне состояния онкологической службы, чем в среднем по России, особенно в сельской местности. В 2004–2009 гг. отмечены: удельный вес случаев с морфологической верификацией — 89,4% (РФ — 91,7%); с неустановленной стадией — 1,7% (РФ — 1,8%); с I–II стадиями заболевания — 44,4% (РФ — 33,8%), с запущенными формами — 12,1% (РФ — 16,5%), было выявлено 4 случая рака гортани на профилактических осмотрах — 1,3% (РФ — 5,1%). По данным популяционного ракового регистра Томской области, из 275 заболевших раком гортани 9

взяты на диспансерный учет посмертно, что составило 3,4% от количества пациентов с впервые в жизни установленным диагнозом и 6,2% от общего числа умерших от рака гортани. Одногодичная летальность составила 37,7% (РФ — 27,1%), летальность контингента — 11,1% (РФ — 9,4%), индекс накопления — 5,6 (РФ — 6,4). Соотношение между летальностью на первом году и долей больных с IV стадией заболевания за предыдущий год при раке гортани составило 3,1 (средний показатель соотношения по Томской области — 1,5), что указывает на несоответствие регистрируемой степени распространенности опухолевого процесса действительному при первичной диагностике. Уровень установления диагноза злокачественного новообразования гортани на ранних стадиях в г. Томске выше, чем в районах области, на 2,6%, индекс накопления — в 1,2 раза, в запущенной форме — ниже на 2,5%, одногодичная летальность — на 5,2%, летальность наблюдаемых контингентов — на 3,2%. Представленные показатели свидетельствуют о низком уровне ранней диагностики рака гортани в Томской области, обусловленном поздней обращаемостью населения в лечебно-профилактические учреждения и отсутствием онкологической настороженности у врачей общей лечебной сети, особенно в сельской местности [3].

Были рассчитаны наблюдаемая, скорректированная и относительная выживаемость актуаральным методом на основании деперсонифицированных сведений ракового регистра с учетом стадии опухолевого процесса (I, II, III, IV стадии и «без стадии»), возраста (15–29; 30–39; 40–49; 50–59; 60–69; 70 лет и старше), места жительства (городское и сельское население) пациентов.

Наблюдаемая выживаемость — отношение числа больных, переживших контрольный срок, к числу больных, взятых под наблюдение. Скорректированная выживаемость — показатель, учитывающий случаи смерти онкологических больных только по основному





заболеванию с исключением умерших от инкуррентной патологии. Относительная выживаемость — это отношение рассчитанного показателя наблюдаемой выживаемости к гипотетическому показателю ожидаемой выживаемости. Ожидаемая выживаемость определялась по таблице смертности и средней продолжительности жизни населения (таблице дожития), которая составляется по данным Госкомстата о возрастном-половом составе населения и возрастном-половой структуре смертности на территории Томской области в 2004–2008 гг. (Учетная форма № 5 Госкомстата РФ, таблица № С51), и тождественна с исследуемой группой больных по полу и возрасту. Показатель относительной выживаемости важен для сравнительного анализа выживаемости онкологических больных с другими регионами страны и мира [2; 3].

Выявлено, что кумулятивная выживаемость в мужской популяции выше, чем в женской, при этом с увеличением периода наблюдения разница в показателях уменьшается: 1-летняя наблюдаемая выживаемость у мужчин (63,6%) выше на 19,2%, чем у женщин (44,4%), 5-летняя — на 5,9% (45,6 и 38,9%, соответственно). Скорректированная выживаемость (1-летняя — $65,6 \pm 5,9\%$; 5-летняя — $46,9 \pm 6,2\%$) выше наблюдаемой ($63,6 \pm 5,9$ и $44,8 \pm 6,1\%$, соответственно) в мужской популяции и идентична у женщин (1-летняя — $44,4 \pm 22,9\%$; 5-летняя — $38,9 \pm 22,9\%$), что свидетельствует о наличии инкуррентных причин смерти у мужчин и их отсутствии у женщин.

При анализе выживаемости в зависимости от распространенности опухолевого процесса максимальная наблюдаемая выживаемость отмечена при I стадии заболевания, удельный вес которой и у мужчин (12,5%), и у женщин (5,6%) очень низок. У мужчин 1-летняя выживаемость составила 93,8%; 5-летняя — 78,1%. В женской популяции только одна пациентка, у которой процесс выявлен на раннем этапе, была жива на протяжении всего изучаемого периода. У мужчин со II стадией заболевания

(диагностирована у 28,0% больных) показатели выживаемости составили: 1-летняя — 72,0%; 5-летняя — 54,8%. В женской популяции (диагностирована у 27,8% больных) все показатели за изучаемый период были 80,0%. III стадия злокачественного процесса выявлена у 44,7% мужчин и 38,9% женщин. В мужской популяции 1-летняя выживаемость составила 62,5%, 5-летняя — 41,6%; у женщин 1-летняя выживаемость соответствовала 42,9%; 5-летняя — 28,6%. Терминальная стадия была установлена у 10,9% мужчин и 11,1% женщин. При этом 1-летняя выживаемость у мужчин составила 28,6%; 5-летняя — 10,2%, у женщин все пациентки умерли в течение года после установления диагноза. Отмечаются низкие показатели выживаемости у пациентов с неустановленной стадией злокачественного новообразования: в мужской популяции более 3-х лет, в женской — более года не прожила ни одна больная. Это указывает на запущенность онкологического процесса у данной категории больных. Анализ выживаемости в зависимости от стадии заболевания свидетельствует об адекватности противоопухолевого лечения больных раком гортани II клинической группы и низком уровне медицинского наблюдения пациентов с терминальными формами онкологического процесса (табл. 1).

При анализе выживаемости с учетом возраста заболевших показано, что в мужской популяции в возрасте от 40 до 70 лет 1-летняя выживаемость варьировала от 68,8 до 70,8%, у пациентов старше 70 лет была 54,7%. Максимальные показатели 5-летней выживаемости наблюдались в возрасте 50–59 лет — 52,5%, минимальные — в 30–39 лет — 0%, что указывает на низкий уровень медицинского мониторинга мужчин активного трудоспособного возраста. В женской популяции положительные величины показателей выживаемости наблюдаются в возрасте 30–39 и 50–59 лет: 5-летняя наблюдаемая выживаемость составила 100 и 85,7%, соответственно. В остальных возрастных группах



Таблица 1

Наблюдаемая и скорректированная выживаемость больных раком гортани Томской области с учетом стадии заболевания в 2004–2009 гг.

	Лет выживаемости	Стадии										Всего (n=257)	
		I (n=32)		II (n=72)		III (n=115)		IV (n=28)		Без стадии (n=10)			
		НВ	СВ	НВ	СВ	НВ	СВ	НВ	СВ	НВ	СВ	НВ	СВ
Мужчины	1	93,8	96,8	72,0	75,7	62,5	63,2	28,6	30,9	20,0	20,0	63,6	65,6
	2	87,5	90,4	64,9	68,2	49,0	49,5	14,3	18,5	0,0	0,0	52,5	54,5
	3	84,4	87,1	57,7	60,6	45,3	45,8	10,2	13,3	0,0	0,0	48,1	49,9
	4	78,1	80,7	56,2	59,1	42,5	43,9	10,2	13,3	0,0	0,0	45,6	47,8
	5	78,1	80,7	54,8	57,6	41,6	42,9	10,2	13,3	0,0	0,0	44,8	46,9
	6	78,1	80,7	54,8	57,6	40,0	41,0	10,2	13,3	0,0	0,0	44,0	46,0
	7	78,1	80,7	53,3	56,0	40,0	41,0	10,2	13,3	0,0	0,0	43,6	45,6
Женщины	1	100,0	100,0	80,0	80,0	42,9	42,9	0,0	0,0	0,0	0,0	44,4	44,4
	2	100,0	100,0	80,0	80,0	42,9	42,9	0,0	0,0	0,0	0,0	44,4	44,4
	3	100,0	100,0	80,0	80,0	28,6	28,6	0,0	0,0	0,0	0,0	38,9	38,9
	4	100,0	100,0	80,0	80,0	28,6	28,6	0,0	0,0	0,0	0,0	38,9	38,9
	5	100,0	100,0	80,0	80,0	28,6	28,6	0,0	0,0	0,0	0,0	38,9	38,9
	6	100,0	100,0	80,0	80,0	28,6	28,6	0,0	0,0	0,0	0,0	38,9	38,9
	7	100,0	100,0	80,0	80,0	28,6	28,6	0,0	0,0	0,0	0,0	38,9	38,9

Примечание к таблице 1: НВ — наблюдаемая выживаемость (%); СВ — скорректированная выживаемость (%); n — количество пациентов.

пациентки умирали в течение первого года после установления онкологического диагноза, и все показатели составили 0%, что свидетельствует о низком уровне первичной диагностики рака гортани в женской популяции, связанном с отсутствием онкологической настороженности врачей в лечебно-профилактических учреждениях.

Анализ выживаемости с учетом проживания в городской и сельской местности показал, что в мужской популяции наблюдаемая выживаемость у городского населения выше, чем у сельского: 1-летняя — на 10,3% (67,7 и 57,4%), 5-летняя — на 12,5% (49,8 и 37,3%), у женщин 1-летняя выживаемость в городской местности (40,0%) ниже на 10,0%, чем в сель-

ской (50,0%), а 5-летняя — выше на 2,5% (40,0 и 37,5%) (рис. 1).

Показатель выживаемости, являющийся объективным критерием организации онкологической службы, свидетельствует о сниженной доступности онкологической помощи больным раком гортани на селе, обусловленным совокупностью причин социально-экономического и управленческого характера: материально-технической базой, не соответствующей современным требованиям, кадровым дефицитом и слабой связью районной медицинской службы с областным центром. Необходима тесная взаимосвязь центральных районных больниц со специализированными медицинскими учреждениями г. Томска, кото-



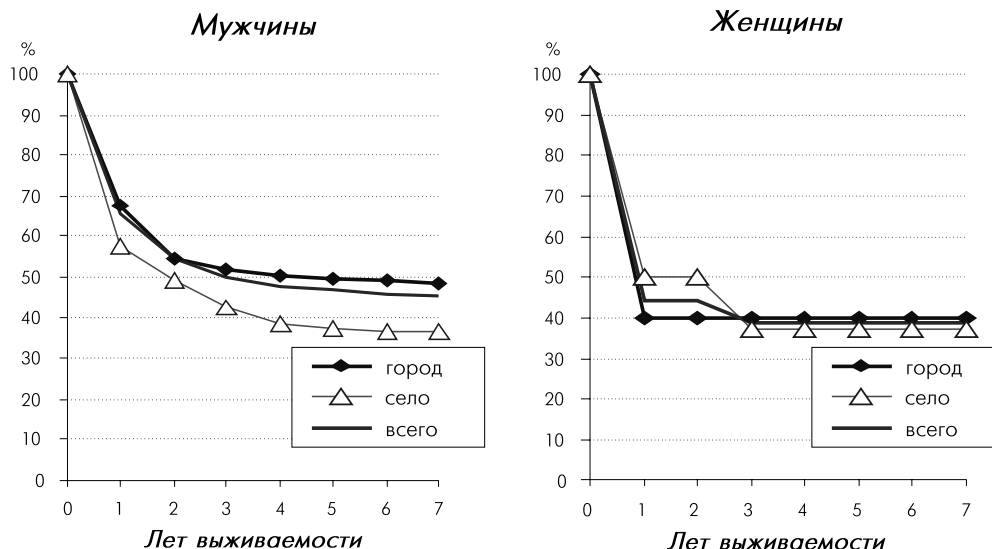


Рис. 1. Наблюдаемая выживаемость больных раком гортани, проживающих в городской и сельской местности Томской области, в 2004–2009 гг.

рая может быть обеспечена координацией и контролем онкологической помощи в сельской местности специалистами-онкологами и охватом сетью популяционного ракового регистра всей территории Томской области с мониторингом онкологических пациентов в режиме реального времени.

Для объективной оценки оказания онкологической помощи в сравнительном аспекте с другими регионами служит показатель относительной выживаемости. Был проведен сравнительный анализ 5-летней относительной выживаемости в сопоставлении с удельным весом стадий злокачественных новообразований гортани в Томской области, Санкт-Петербурге [2] и США с периодом установления диагноза рака гортани в 2004–2009 гг., 1994–1997 гг. и 20101–2007 гг., соответственно [8] (табл. 2).

Показано, что у мужчин, проживающих на территории Томской области, относительная выживаемость при I, II и III стадиях рака гортани выше, чем в Санкт-Петербурге и США, при IV стадии ниже на 1,2%, чем в Санкт-Петербурге, и на 15,1%, чем в США. В целом кар-

тина характеризуется средней степенью ранней диагностики рака гортани мужского населения в Томской области (выше, чем в г. Санкт-Петербурге, и ниже, чем в США), адекватностью специального лечения (высокая выживаемость у пациентов II клинической группы) и низким уровнем лечебного сопровождения пациентов с терминальной стадией. Низкие показатели раннего выявления злокачественных новообразований гортани и относительной выживаемости у женщин в Томской области свидетельствуют о неудовлетворительном уровне оказания онкологической помощи женскому населению на всех ее этапах: от диагностики до противоопухолевого лечения.

В настоящем исследовании анализ выживаемости больных раком гортани, рассчитанной на основании данных популяционного ракового регистра Томского областного онкологического диспансера, проводился с учетом стадии заболевания, пола, возраста и места проживания пациентов. Однако современный уровень онкологии и информационных технологий предполагает и допускает развитие научного поиска и изучения других параметров, влия-



Таблица 2

Сравнительные данные 5-летней относительной выживаемости больных раком гортани в Томской области, г. Санкт-Петербурге и США с учетом удельного веса стадии заболевания

Мужчины												
	Стадии										Всего	
	I		II		III		IV		Без стадии			
	УВ	ОВ	УВ	ОВ	УВ	ОВ	УВ	ОВ	УВ	ОВ	УВ	ОВ
ТО	12,5	100,0	28,0	71,1	44,7	54,6	10,9	13,2	3,9	0,0	100	58,5
СПб	3,5	97,5	23,0	57,8	45,6	43,5	16,0	14,4	11,9	29,8	100	42,4
США	Без метастазов		Региональные метастазы		Отдаленные метастазы		Без стадии		Всего			
	УВ	ОВ	УВ	ОВ	УВ	ОВ	УВ	ОВ	УВ	ОВ		
	59,6	77,5	18,2	41,6	17,2	32,2	5,1	51,8	100	61,8		
Женщины												
	Стадии										Всего	
	I		II		III		IV		Без стадии			
	УВ	ОВ	УВ	ОВ	УВ	ОВ	УВ	ОВ	УВ	ОВ	УВ	ОВ
ТО	5,6	100,0	27,8	83,9	38,9	44,9	11,1	0,0	16,6	0,0	100	46,0
СПб	8,3	86,3	33,3	45,5	35,4	59,2	12,5	39,3	10,5	0,0	100	56,7
США	Без метастазов		Региональные метастазы		Отдаленные метастазы		Без стадии		Всего			
	УВ	ОВ	УВ	ОВ	УВ	ОВ	УВ	ОВ	УВ	ОВ		
	51,0	72,6	27,0	41,6	16,0	35,5	6,0	45,1	100	56,7		

Примечание к таблице 2: УВ — удельный вес указанной стадии злокачественного новообразования в структуре заболеваемости раком гортани (%); ОВ — относительная выживаемость (%); ТО — Томская область; СПб — г. Санкт-Петербург.

ющих на заболеваемость, смертность и выживаемость онкологических больных. В этих целях необходимо введение в программу пунктов дополнительных кодированных сведений об онкологических больных: наличие в анамнезе предопухолевой патологии; ВПЧ-инфицированность; причастность к табакокурению; семейный онкологический анамнез; причина смерти, включая инкуррентные заболевания. Очень важным является и вопрос адекватности мониторинга онкологических больных на всей территории Томской области, особенно в удаленных от г. Томска районах. Малая плотность населения в Томской области — 3,3 человека на кв. км (РФ — 8,5; Сибирский федеральный округ — 3,8), неравномерность его территори-

ального распределения затрудняют взаимосвязь районных медицинских учреждений со специализированными службами областного центра, представленными Научно-исследовательским институтом онкологии Сибирского отделения РАМН и Томским областным онкологическим диспансером. В настоящее время информация регистра, основанная на сведениях первичной учетной специализированной документации на бумажных носителях, периодически направляемой из медицинских учреждений г. Томска и районов Томской области по почте, является отсроченной и существенно тормозит процесс мониторинга онкологических больных, а также способствует некорректному анализу существующей онкологиче-





ской ситуации. На современном этапе постоянный рост численности контингентов онкологических больных и обширный объем диагностических и лечебных мероприятий требуют дальнейшего развития популяционного ракового регистра и охвата им всей территории Томской области, что позволит осуществлять оперативную связь медицинских учреждений общей лечебной сети и специализированной онкологической службы в режиме реального времени. Сеть популяционного ракового регистра обеспечит оперативную и грамотную маршрутизацию пациентов с подозрением на рак с последующими своевременными диагностикой и противоопухолевым лечением в условиях специализированных медицинских учреждений, эффективными диспансерным учетом и наблюдением онкологических больных.

Заключение

Популяционный раковый регистр Томской области является автоматизированной системой адекватного учета злокачественных новообразований и достоверной оценки эффективности функционирования территориальной онкологической службы. Практическая и научная значимость популяционного ракового регистра значительно возрастет в условиях охвата его сетью всех административных территорий Томской области и ввода в программу дополнительных кодированных параметров мониторинга онкологических больных. Необходимо дальнейшее развитие программы в соответствии с международными стандартами с целью обеспечения членства в Международной ассоциации раковых регистров.

ЛИТЕРАТУРА



1. Писарева Л.Ф., Жуйкова Л.Д., Чойнзонов Е.Л., Одинцова И.Н. Заболеваемость раком гортани в Томской области (1994–2008 гг.)//Якутский мед. журн. — 2011. — № 2. — С. 60–63.
2. Мерабишвили В.М. Выживаемость онкологических больных. — СПб.: ООО «Фирма КОСТА», 2006. — 440 с.
3. Организация онкологической службы в России (методические рекомендации, пособия для врачей). Часть 2//Под редакцией В.И. Чиссова, В.В. Старинского, Б.Н. Ковалева. — М., 2007. — 613 с.
4. Мерабишвили В.М., Старинский В.В. Развитие аналитических информационных систем онкологической службы — залог объективной оценки эффективности противораковых мероприятий//В кн. Материалы Всероссийской научно-практической конференции онкологов «Аналитические информационные системы онкологической службы России». — СПб., 2008. — С. 6–12.
5. Старинский В.В. Информационные технологии в онкологии. URL: <http://federalbook.ru/files/FSZ/soderghanie/Tom%209/VIII/starinskij.pdf> (Дата обращения: 05.04.2012).
6. Чиссов В.И., Старинский В.В., Петрова Г.В. Состояние онкологической помощи населению России в 2009 г. — М., 2010. — 190 с.
7. Чойнзонов Е.Л., Мухамедов М.Р., Балацкая Л.Н. Рак гортани. Современные аспекты лечения и реабилитации. — Томск, 2008. — 276 с.
8. SEER Cancer Statistics Review, 1975–2008/Howlander N., Noone A.M., Krapcho M., Neyman N., Aminou R., Waldron W., Altekruse S.F., Kosary C.L., Ruhl J., Tatalovich Z., Cho H., Mariotto A., Eisner M.P., Lewis D.R., Chen H.S., Feuer E.J., Cronin K.A., Edwards B.K., National Cancer Institute. Bethesda, MD. URL: http://seer.cancer.gov/csr/1975_2008/ (Дата обращения: 05.04.2012).

**Е.А. БЕРСЕНЕВА,**

д.м.н., профессор кафедры управления и социологии здравоохранения
ФУВ РНИМУ им. Н.И. Пирогова, г. Москва, Россия, eberseneva@gkb-31.ru

А.А. СЕДОВ,

генеральный директор ООО «Себер», г. Москва, Россия, gd@seber.ru

Г.Н. ГОЛУХОВ,

д.м.н., профессор, член-корр. РАМН, Главный врач ГКБ № 31, г. Москва, Россия, gkb31@mail.ru

СОЗДАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ФУНКЦИЙ СОТРУДНИКОВ И ОПТИМИЗАЦИИ ОРГАНИЗАЦИОННО-ШТАТНОЙ СТРУКТУРЫ ЛПУ

УДК: [614.2:002]:681.3

Берсенева Е.А., Седов А.А., Голухов Г.Н. Создание автоматизированной системы контроля функций сотрудников и оптимизации организационно-штатной структуры ЛПУ (Кафедра управления и социологии здравоохранения РГМУ, ООО «Себер», ГКБ № 31, г. Москва)

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы создания в лечебно-профилактических учреждениях автоматизированной информационной системы, обеспечивающей учет функций сотрудников и оптимизацию организационно-штатной структуры ЛПУ.

Ключевые слова: информационные технологии, комплексные автоматизированные информационные системы лечебно-профилактических учреждений, управление лечебно-профилактическим учреждением, оптимизация организационно-штатной структуры

UDC: [614.2:002]:681.3

Berseneva E.A., Sedov A.A., Goluchov G.N. Automated monitoring system of employees functions and organizational and regular structure of clinical hospital optimization creation (Department of management and healthcare sociology Russian National Research Medical University City Clinical Hospital № 31, Ltd. «Seber», Moscow, Russia)

Abstract: In article questions of creation of the automated monitoring information system of employees functions and organizational and regular structure of clinical hospital optimization are considered.

Keywords: The Information technology, the complex automated hospital information systems, the complex automated clinic information systems, OLAP, hospital management, Workflow technology

В настоящий момент в сообществе специалистов по медицинским информационным системам, а также за его пределами, не вызывает сомнения тезис, что создание комплексных автоматизированных информационных систем лечебно-профилактических учреждений (АИС ЛПУ) является необходимым этапом в развитии медицинского учреждения.

При изменении модели финансирования лечебных учреждений важным моментом становится оптимизация расходов, в том числе на заработную плату сотрудников. Помощь в этом может оказать рациональная оптимизация организационно-штатной структуры (Друкер П., 2009). Наиболее удобно ее осуществлять с использованием средств автоматизированной системы.



Рис. 1. Пример диалогового окна ведения справочника видов активности модуля «Организационно-функциональная структура» АИС «Асклепий»

По нашему мнению, учитывая реалии сегодняшнего дня, такой функционал должен обязательно быть в составе системы комплексной автоматизации деятельности ЛПУ.

С учетом всего вышесказанного в составе АИС «Асклепий» нами был создан модуль

«ОФС» (организационно-функциональная структура).

В настоящий момент в модуле реализованы следующие функции:

- ведение справочника видов активности (рис. 1);



Тип	Название ОФС	Длительность	Раз в день	Раз в неделю	Раз в месяц	Раз в год	Создать строки ОФС
IT инфраструктура	Настройка/установка серверного оборудования	120					4 <input type="checkbox"/>
IT инфраструктура	Настройка/установка сетевого оборудования	120					2 <input checked="" type="checkbox"/>
IT инфраструктура	Настройка/установка пользовательских контроллеров и принтеров	120					4 <input type="checkbox"/>
IT инфраструктура	Обслуживание заявок пользователей	15	2				<input type="checkbox"/>
IT инфраструктура	Процедура ОПС	120					1 <input type="checkbox"/>
IT инфраструктура	Подготовка избыточных копий, отдаленных, облачных и резервных	120					4 <input type="checkbox"/>
МАС	Настройка специализированного ПО	30			2		<input checked="" type="checkbox"/>
МАС	Разработка специализированного ПО	240		2.00			<input checked="" type="checkbox"/>
МАС	Обслуживание специализированного ПО	15					<input checked="" type="checkbox"/>
МАС	Финансовые планы в Базе	60	1				<input type="checkbox"/>
ДЗ	Исполнение распоряжений ДЗ	240			2		<input checked="" type="checkbox"/>
ДЗ	Подготовка материальной ответственности в ДЗ и подписание организации	120			2		<input checked="" type="checkbox"/>
ДЗ	Работа с подразделениями организации	60		1.00			<input type="checkbox"/>
Технические вопросы	Обслуживание над. техники	60					1 <input type="checkbox"/>
Технические вопросы	Телефоны	30					2 <input type="checkbox"/>
Технические вопросы	Вентиляция/дренажные	60					4 <input type="checkbox"/>
Технические вопросы	Отопление	15					2 <input type="checkbox"/>
Технические вопросы	Электроснабжение	30			1		<input type="checkbox"/>
Административные вопросы	Подготовка к утренней конференции	15			1.00		<input type="checkbox"/>
Административные вопросы	Подготовка к еженедельной административной конференции	15		1.00			<input type="checkbox"/>
Административные вопросы	Подготовка к еженедельной общеподразделочной конференции	60			1		<input type="checkbox"/>
Административные вопросы	Подготовка к внутреннему еженедельному совещанию	60		1.00			<input type="checkbox"/>
Административные вопросы	Подготовка к годовому отчету	120					1 <input type="checkbox"/>
Административные вопросы	Подготовка избыточных копий, отдаленных, облачных и резервных	60					4 <input type="checkbox"/>
Административные вопросы	Обслуживание специализированного ПО	15		1.00			<input type="checkbox"/>

Рис. 2. Пример диалогового окна занесения перечня выполняемых работ в АИС «Асклепий»

- создание сотрудниками ЛПУ перечня выполняемых работ (с учетом обязательных реквизитов) (рис. 2);
- создание записей контроля (на основании заведенного перечня работ);
- формирование среднесуточной нагрузки на подразделение, должность, сотрудника;
- формирование суммарной нагрузки за период на подразделение, должность, сотрудника (рис. 3, 4);
- аналитика по нагрузке на подразделение, должность, сотрудника (рис. 5):
 - выявление дублирования функций как в рамках одного подразделения, так и в разных подразделениях;
 - выявление недозагруженных сотрудников.

Благодаря данным функциям становится возможным оптимизировать организационно-штатную структуру ЛПУ и соответственно этому и расходы.

Описанные возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, могут и должны использоваться в лечебно-профилактических учреждениях как для решения рутинных задач распределения функций, так и для построения принципиально иной модели работы с информацией об организационно-функциональной структуре и, соответственно, модели управления учреждением.

Как видно на рис. 2, последнее поле в таблице («создать строки ОФС») позволяет автоматически создавать записи контроля, которые в





Подтипы ОФС	Нагрузка(часов/сут)	Часов в месяц	Часов в год
Подразделения : Бухгалтерия (SUM=0.00)	0.00	0.00	0.00
Подразделения : Отдел АСУ (SUM=0.00)	5.61	205.18	2498.17
	5.61	205.18	2498.17

Рис. 3. Пример диалогового окна формирования среднесуточной и суммарной за период нагрузки по подразделениям в АИС «Асклепий»

Подтипы ОФС	Нагрузка(часов/сут)	Часов в месяц	Часов в год
Подразделения : Бухгалтерия (SUM=0.00)	0.00	0.00	0.00
Подразделения : Отдел АСУ (SUM=0.00)			
Должность : Начальник отдела АСУ (SUM=0.00)			
Тип : IT-инфраструктура (SUM=0.00)	0.62	13.39	160.67
Тип : Административные вопросы (SUM=0.00)			
Подготовка к утренней конференции	0.05	1.08	13.00
Подготовка к еженедельной административной конференции	0.05	1.08	13.00
Подготовка к ежемесячной общебольничной конференции	0.05	1.00	12.00
Подготовка к внутреннему еженедельному совещанию	0.20	4.33	52.00
Подготовка к годовому отчету	0.37	8.00	96.00
Подготовка общебольничных, отделенческих, клинических и кафедр	0.02	0.33	4.00
Участие к утренней конференции	0.05	1.08	13.00
Участие к еженедельной административной конференции	0.20	4.33	52.00
Участие к ежемесячной общебольничной конференции	0.05	1.00	12.00
Участие к внутреннему еженедельному совещанию	0.20	4.33	52.00
Участие к годовому отчету	0.01	0.17	2.00
Участие в общебольничных, отделенческих, клинических и кафедр	0.02	0.33	4.00
Внутриотделенческая административная работа	0.50	10.63	130.00
Межотделенческая административная работа	0.20	4.33	52.00
	1.95	42.25	507.00
Тип : ДЗ (SUM=0.00)			
	8.49	183.85	2 206.17

Рис. 4. Пример диалогового окна формирования среднесуточной и суммарной за период нагрузки по должности в АИС «Асклепий»



Подразделения	Должность	Тип	Длительность (минут)	Раз в год	Раз в день	Раз в месяц	Раз в неделю	Нагрузка (часов/сут)	Часов в месяц	Часов в год
Подразделение: Бухгалтерия (SUM-0.00)								8.00	8.00	8.00
Подразделение: Отдел АСУ (SUM-0.00)								6.62	13.24	168.57
Должность: Начальник отдела АСУ (SUM-0.00)										
Тип: IT-инфраструктура (SUM-0.00)										
Тип: Административные вопросы (SUM-0.00)										
Подготовка к утренней конференции	15					1.00	3.05	1.00	12.00	
Подготовка к еженедельной административной конферен	15					1.00	3.05	1.00	12.00	
Подготовка к еженедельной общепользовательской конферен	60				1		3.05	1.00	12.00	
Подготовка к внутреннему еженедельному совещанию	60					1.00	3.28	4.33	52.00	
Подготовка к годовому отчету	5760						3.17	3.00	96.00	
Подготовка общепользовательских, отделенческих, клинических	60		4				3.02	3.33	4.00	
Участие в утренней конференции	15					1.00	3.05	1.00	12.00	
Участие в еженедельной административной конферен	60					1.00	3.28	4.33	52.00	
Участие в еженедельной общепользовательской конферен	60				1		3.05	1.00	12.00	
Участие в внутреннему еженедельному совещанию	60					1.00	3.28	4.33	52.00	
Участие в годовому отчету	120		1				3.01	3.17	2.00	
Участие в общепользовательских, отделенческих, клинических	60		4				3.02	3.33	4.00	
Внутренне-деловая административная работа	30					5.00	5.50	10.83	130.00	
Междоделовая административная работа	60					1.00	3.28	4.33	52.00	
								1.95	42.25	507.00
Тип: ДЗ (SUM-0.00)								8.49	163.85	2206.17

Рис. 5. Пример диалогового окна пользователя раздела аналитики модуля «ОФС» АИС «Асклепий»

дальнейшем можно использовать для регистрации фактов выполнения регламентных работ.

Важно отметить, что в соответствии с общей логикой построения аналитических отчетов в АИС «Асклепий» обработку данных и представление аналитических отчетов пользователям мы осуществляем в технологии OLAP с использованием OLAP-интерфейса. Данный подход реализован в ГКБ 31 и по отношению к другим функциям системы в автоматизированной системе «Асклепий», в которой, в том числе с использованием технологии OLAP, формируются аналитические сводки (Берсенева Е.А., Седов А.А., 2010).

Рассмотренная реализация, разумеется, не является застывшей и постоянно наращивается по количеству анализируемых параметров, позволяя анализировать в оперативном

режиме все новые и новые аспекты организационно-функциональной структуры медицинского учреждения.

Разумеется, что ко всем аналитическим сводкам реализована гибкая система доступов представителей администрации больницы в зависимости от выполняемых функций, обеспечивая оперативное получение информации для принятия управленческих решений.

Внедрение модуля «ОФС» (организационно-функциональная структура) в ГКБ 31 позволило оптимизировать систему управления больницей после проведенных административных сокращений.

Для достижения эффекта оптимизации был применен специальный порядок использования описанного инструментария. Сотрудники самостоятельно определяли объем выполняемых ими





функций, при этом опираясь на перечень видов активности. Причем они могли сообщить периодичность и длительность исполнения для каждого конкретного вида активности, но не имели доступа к агрегированной информации по всем указанным ими видам активности, и, не имея возможности осуществить самоконтроль вводимых данных по суммарной нагрузке, вынуждены были указывать данные, соответствующие действительности.

В таком режиме было проведено несколько итераций, в ходе которых каждый раз централизованно анализировались введенные данные, справочник видов активности дополнялся за счет более подробной детализации каждого вида активности, а сотрудники получали указание уточнить данные с учетом более подробного определения видов активности.

В ходе проведенных мероприятий были выявлены как факты перенагрузки, так и факты недонагрузки сотрудников.

По результатам проведенного анализа были приняты решения следующих видов: решения о централизованном изменении регламента исполнения определенных функций, решения о передаче определенных функций от одних исполнителей к другим. Принятие таких решений позволило полностью снять все функции с ряда сотрудников и провести необходимые сокращения.

Таким образом, применение рассмотренных технологий в совокупности с использованием комплексной АИС ЛПУ, обеспечивающей сбор всех необходимых первичных данных, позволяет изменить организацию сбора, обработки и представления сведений об исполняемых сотрудниками ЛПУ функциях, и дает ключевой механизм, обеспечивающий переход на качественно новый уровень управления.

ЛИТЕРАТУРА



1. Берсенева Е.А., Седов А.А. Создание автоматизированной системы формирования аналитической отчетности в городской клинической больнице с использованием OLAP-технологии//Врач и информационные технологии. — 2010. — № 4. — С. 19–25.
2. Друкер П. Классические работы по менеджменту. — М.: Юнайтед Пресс, 2010. — 220 с.

**Г.Д. КОПАНИЦА,**

к.т.н., ассистент кафедры оптимизации систем управления Института кибернетики Национального Исследовательского Томского Политехнического Университета, г. Томск, Россия; аспирант Института биологической и медицинской визуализации, Центр им. Гельмгольца, г. Мюнхен, Германия

Ж.Ю. ЦВЕТКОВА,

магистрант кафедры оптимизации систем управления Института кибернетики Национального Исследовательского Томского Политехнического Университета, г. Томск, Россия, tsvetkova.janna@gmail.com

ХАСАН ВЕСЕЛИ,

научный сотрудник Института биологической и медицинской визуализации, Центр им. Гельмгольца, г. Мюнхен, Германия

АНАЛИЗ МЕТРИК, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ УДОБСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕДИЦИНСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

УДК 61:658.011.56

Копаница Г.Д., Цветкова Ж.Ю., Весели Х. *Анализ метрик, используемых для оценки удобства использования медицинских информационных систем* (Национальный Исследовательский Томский Политехнический Университет, г. Томск, Россия; Институт биологической и медицинской визуализации, Центр имени Гельмгольца, г. Мюнхен, Германия)

Аннотация: При проектировании графического пользовательского интерфейса (GUI) необходимо принимать во внимание требования различных групп пользователей. Важной проблемой является разработка комплексных методов оценки эффективности и удобства использования систем электронных медицинских записей. Целью исследования являлись обзор и анализ метрик, используемых для оценки юзабилити пользовательских интерфейсов в медицинских информационных системах. В работе проанализированы существующие метрики, используемые для оценки юзабилити, которые применяются в области здравоохранения и в других предметных областях, в которых применимы стандарты хранения и представления данных. Был проведен систематический обзор литературы с целью анализа метрик, применяемых для оценки юзабилити графического пользовательского интерфейса медицинской информационной системы. Было изучено несколько подходов и стандартов. Мы определили набор метрик и методов оценки, которые предоставляют целостные средства оценки графического интерфейса пользователя.

Ключевые слова: визуализация, метрики, оценка, МИС

UDC 61:658.011.56

Kopanița G., Tsvetkova Z., Veseli H. *Analysis of Metrics for the Usability Evaluation of Electronic Health Record Management Systems* (National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia; Institute for Biological and Medical Imaging, Helmholtz Zentrum München, Neuherberg, Germany)

Abstract: Electronic health records are gradually replacing conventional paper-based health records. For a doctor it is a working instrument, which can significantly reduce the time spent on paper work. At the same time, patients can benefit from accessing the electronic health records even though they usually do not have a medical background. Therefore, when specifying a graphical user interface (GUI) it is necessary to take into account the requirements of the different users: e.g. the functionality for the doctors and the presentation of data in an understandable manner for the patients. The study aims to review and analyze metrics used to evaluate the usability of user interfaces in health information systems. The literature review to identify existing metrics was performed. The scope of the search included the analysis of existing usability evaluating metrics that are applied both in healthcare and other domains, where the standard of storage and presentation of information are applied. A systematic literature search was performed to analyze the metrics that are applicable for evaluating GUIs of health information systems. Several approaches and standards were studied. We identified a set of metrics and evaluation methods that provide holistic evaluation facilities for graphical user interfaces.

Keywords: visualization, metrics, evaluation, EHR



Введение

В настоящее время традиционные бумажные документы отходят на второй план, уступая место более практичным и удобным электронным. В области здравоохранения распространённость электронных медицинских записей (EHR) быстро растёт, и это приводит к необходимости разработки эффективных и дружелюбных пользовательских интерфейсов [1–3].

На сегодняшний день основными пользователями EHR являются медицинские работники [4]. Однако существуют явные признаки того, что вовлечение пациентов приведет к улучшению системы медицинского обслуживания, а персональный доступ к электронной медицинской карте пациента поможет расширить возможности пациентов [5, 6].

Таким образом, при проектировании графического пользовательского интерфейса (GUI) необходимо принимать во внимание требования различных групп пользователей: например, функциональность системы для врачей и представление данных в доступном и понятном виде для пациентов. Важной проблемой становится разработка комплексных методов оценки эффективности и удобства использования систем электронных медицинских записей [7]. Методы должны предоставлять сбалансированную оценку системы.

Методы

С целью анализа методов оценки удобства пользовательского интерфейса был проведен литературный обзор публикаций, посвященных оценке медицинских информационных систем. Целью обзора являлось определение текущего состояния оценки юзабилити в медицинской информатике и других предметных областях для выявления наиболее целостного и эффективного метода оценки. Поиск проводился в следующих научных базах данных и журналах: Medline, Cochrane Library, CINAHL, EMBASE, sciencedirect.com и ACM

Digital library. Были использованы следующие запросы: «usability evaluation», «usability metrics», «GUI evaluation». Рассмотренные статьи выбирались целенаправленно, чтобы была возможность проследить развитие методов оценки от первых работ по оценке юзабилити EHR до самых последних проектов. Также рассмотренные работы представляют различные предметные области, а не ограничены только здравоохранением. Исследование было проведено в ноябре—декабре 2011 г. Все работы, которые казались подходящими, были прочитаны двумя исследователями, любые разногласия в толковании были решены путем обсуждения. Результатом выполнения запросов были 1363 работы, 16 из них были выбраны как соответствующие следующим критериям.

Критерии включения:

- работа должна предлагать метод оценки юзабилити;
- работа должна описывать практическое применение метода оценки юзабилити;
- мы также включили в исследование стандарты по оценке юзабилити.

Критерии исключения:

- работы, оценивающие удобство использования медицинских приборов и датчиков;
- работы, которые оценивали удобство использования отдельных элементов интерфейсов.

Результаты

Шестнадцать работ по оценке метрик юзабилити, применяемым в области здравоохранения, были тщательно проанализированы [3–18]. Среди этих работ были инструкции от Национального Института Стандартов и Технологии (NIST) для определения требований к юзабилити: Общая производственная спецификация для юзабилити — требования (CISU-R) [8] и ISO 9241-11 Руководство по юзабилити [9].

Юзабилити компьютерной системы может быть определено как способность



системы позволять пользователю выполнять свои задачи безопасно, эффективно, ответственно и с удовольствием [9]. ISO 9241-11 определяет юзабилити как «степень, в которой продукт может быть использован определенными пользователями для достижения определенных целей результативно, эффективно и с удовлетворением в определенном контексте использования». Юзабилити системы является сложным понятием, но можно выделить отдельные простые компоненты, которые являются общими для всех определений и могут быть использованы в любой предметной области [10]. В данном обзоре внимание обращено на результативность, эффективность и удовлетворенность, в то время как безопасность не вошла в круг рассмотренных вопросов. Существует набор методов, которые могут быть использованы для оценки юзабилити системы, их можно разделить на три категории: обзорные, основанные на тестировании, исследовательские.

В подходе, основанном на тестировании, пользователи работают над стандартными задачами с использованием системы (или ее прототипа), и исследователи получают результаты, показывающие, как интерфейс помогает пользователям выполнять задачи.

В обзорном подходе специалисты оценивают юзабилити отдельных компонентов интерфейса.

В исследовательских методах собирается информация о том, что пользователю нравится, не нравится, что ему требуется, как он понимает систему. Исследователи собирают информацию путем обсуждений с пользователями, наблюдая за ними в процессе реальной работы системы, или с помощью опросов пользователей.

Результаты анализа работ представлены в сводной *таблице 1*, которая содержит типы метрик, а также примеры использования метрик и их возможные применения для электронных медицинских карт.

Примеры использования в области здравоохранения

Результативность

Например, перед пользователем ставятся следующие задачи:

- 1.** Найти пациента в Базе данных;
- 2.** Добавление основных показателей состояния организма пациента;
- 3.** Назначение лекарств;
- 4.** Составление расписания следующего визита пациента; процент задач, выполненных полностью, и задач, выполненных наполовину, в сравнении с теми же задачами, выполненными без использования EHR-системы.

Эффективность

Была оценена и изучена повседневная работа пользователя без использования системы. Затем было проведено сравнение времени выполнения одних и тех же действий с помощью системы и без нее.

Удовлетворенность

Пользователю предлагалось выполнить задачу, специфичную для конкретной группы пользователей. Примеры задач для врачей были представлены выше, в разделе «Эффективность». Также было посчитано отношение объектов, необходимых для выполнения задачи, к числу элементов, видимых пользователю.

Представленные в работе метрики в большей части относятся к системам, которые предоставляют графический интерфейс пользователя для одного устройства (например, настольного компьютера) или могут быть использованы для оценки юзабилити системы для каждого устройства отдельно. Большинство современных систем электронных медицинских карт предоставляют многопользовательский (врачи, медсестры, пациенты) и кроссплатформенный (настольный компьютер, смартфон, планшет, телевизор) графический интерфейс пользователя. Это означает, что набор метрик оценки юзабилити должен предполагать, что одно и то же программное обеспечение может обеспечивать различное удобство использования для различных пользовате-





Таблица 1

Метрики оценки юзабилити для систем электронных медицинских карт

Тип	Класс метрик	Примеры использования метрик
Результативность	Essential Efficiency (EE) Оценивает, насколько представленный пользовательский интерфейс соответствует идеальному, описанному в модели вариантов использования	Процент полностью выполненных задач Сравнение качества задач, выполненных с использованием ПО, и качества задач, выполненных без использования ПО Процент участников, которые ответили, что они могут всегда, чаще всего, иногда или никогда выполнить поставленную задачу
Эффективность	Layout Appropriateness (LA) Предпочтение отдается интерфейсу, в котором последовательно используемые компоненты расположены как можно ближе, уменьшая ожидаемое время на выполнение задач	Время выполнения задачи или последовательности задач Время выполнения задачи с первой попытки Число нажатий клавиш, сделанных для выполнения задачи
	Task Concordance (TC) Измеряет, насколько хорошо ожидаемая частота задач совпадает с их сложностью. Предпочтение отдается дизайну, где наиболее частые задачи выполняются проще	Время выполнения конкретной задачи после периода неиспользования продукта Сравнение возможности выполнить задачу с использованием ПО и без использования ПО
Удовлетворенность	Речь идет о том, как пользователь относится к системе. Это больше относится к эмоциональной реакции, а не к результатам действий	Число положительных комментариев; Число отрицательных комментариев; Процент участников, которые оставили положительный комментарий; Процент участников, которые оставили отрицательных комментарий. Доля объектов интерфейса или элементов, необходимых для выполнения задачи, которые видны пользователю

лей и устройств. Для того чтобы можно было оценить такие системы, методы оценки юзабилити должны быть разработаны с учетом возможности применения существующих метрик, а также представить новую группу метрик, относящуюся к потенциальной работе систем EHR с множеством представлений данных. Опираясь на стандарты методы визуализации, разработанные к настоящему времени [1,2], в дополнение к оценке юзабилити требуют метрики для оценки их потенциала в обработке данных, основанных на стандартах.

Дискуссия

Новые подходы в медицинской информатике, такие как расширение прав и возможно-

стей пациентов [19], требуют целостной оценки с целью учета требований различных групп пользователей. На текущий момент нам не хватает инструкций, предоставляющих набор метрик оценки юзабилити, которые могут расширить Руководство по надлежащей практике оценки в области информатики здравоохранения (GEP-HI) [20] для того, чтобы предоставить целостную оценку пользовательских интерфейсов в медицинских информационных системах и объединить их в общую оценку медицинского ПО. Многие проекты по внедрению медицинских информационных систем потерпели неудачу из-за того, что не были приняты пользователями [21]. Так как одобрение пользователей может помочь или,



наоборот, помешать развитию медицинской информационной системы, важно, чтобы все интересы пользователей принимались во внимание в процессе разработки и оценки системы. Решения, основанные на стандартах, необходимо развить для того, чтобы оценить возможность обработки данных, основанных на стандартах, и предоставить оптимальный интерфейс пользователя.

Заключение

В работе были проанализированы методы и метрики оценки юзабилити графических пользовательских интерфейсов и их возможные применения для систем электронных медицинских карт. В ходе анализа были опре-

делены метрики, которые применимы в области здравоохранения. Общепринятые методы и метрики оценки юзабилити могут применяться в программном обеспечении электронных медицинских карт. Работы, рассмотренные нами, показали, что оценка юзабилити в большинстве случаев проводится для определенной группы пользователей, даже если система электронных медицинских карт поддерживает, например, взаимодействие между врачами и пациентами. В таком случае оценка сфокусирована на пациентах. Комплексный подход к оценке юзабилити предоставит возможность разработать интерфейсы, которые повысят эффективность системы для всех групп пользователей.

ЛИТЕРАТУРА



1. *Atalag K., Yang H.Y.* From openEHR Domain Models to Advanced User Interfaces: A Case Study in Endoscopy//Proceedings of Health Informatics New Zealand Conference, Wellington, 2–4 November 2010.
2. *van der Linden H., Austin T., Talmon J.* Generic screen representations for future-proof systems, is it possible? There is more to a GUI than meets the eye//Computer methods and programs in biomedicine. — 2009. — № 95. — P. 213–226.
3. *Fonseca T., Ribeiro C., Granja C.* Vital signs in intensive care: automatic acquisition and consolidation into electronic patient records//J Med Syst. — 2009. — № 33(1). — P. 47–57.
4. *Smelcer J.B., Miller-Jacobs H., Kantrovich L.* Usability of Electronic Medical Records //Journal of Usability Studies. — 2009. — № 4(2). — P. 70–84.
5. Design Requirements for a Patient Administered Personal Electronic Health Record/ R. Fensli, V. Oleshchuk, J. O'Donoghue, P. O'Reilly //Biomedical Engineering, Trends in Electronics, Communications and Software [Edited by Anthony Laskovski]. InTech, 2011. — P. 565–588.
6. *Edsall R.L., Adler K.G.* An EHR User-Satisfaction Survey: Advice From 408 Family Physicians//Family Practice Management. — 2005. — № 12(9). — P. 29–35.





- 7.** *Kushniruk A.W., Patel V.L., Cimino J.J.* Usability testing in medical informatics: cognitive approaches to evaluation of information systems and user interfaces//Proc AMIA Annu Fall Symp. — 1997. — P. 218–222.
- 8.** *Theofanos M.F.* Common Industry Specification for Usability — Requirements. URL: http://www.nist.gov/manuscript-publication-search.cfm?pub_id=51179 (accessed 2 April 2012)
- 9.** ISO 9241-11 Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) — Part 11. URL: <http://www.it.uu.se/edu/course/homepage/acsd/vt09/ISO9241part11.pdf> (accessed 4 April 2012).
- 10.** *Nielsen J.* Usability 101: Definition and Fundamentals — What, Why, How (Jakob's Alertbox). URL: <http://www.useit.com/alertbox/20030825.html> (accessed 2 April 2012).
- 11.** *Cimino J.J., Socratous S.A.* Just tell me what you want!: The promise and perils of rapid prototyping with the World Wide Web//Proc AMIA Annu Fall Symp. — 1996. — P. 719–723.
- 12.** Usability evaluation — Usability evaluation methods. URL: <http://www.usabilityhome.com/> (accessed 3 April 2012).
- 13.** Clinician perceptions of the usability of eNote/Haas J., Bright T., Bakken S., Stetson P., Johnson S.B. //Proc AMIA Symp. — 2005. — P. 973.
- 14.** Helping doctors and patients make sense of health statistics/Gigerenzer G., Gaismaier W., Kurz-Milcke E., Schwartz L., Woloshin S.//Psychological Science in the Public Interest. — 2007. — № 8. — P. 53–96.
- 15.** Scientific Visualization, Techniques and Applications/Brodie K., Carpenter L., Earnshaw R., Gallop J., Hubbard R., Mumford A., Osland C., Quarendon P. Springer Verlag, 1992. — 284 p.
- 16.** Usability evaluation of a personal health record/Segall N., Saville J.G., L'Engle P., Carlson B., Wright M.C., Schulman K., Tchong J.E.//Proc AMIA Annu Symp. — 2011. — P. 1233–1242.
- 17.** *Bakhshi-Raiez F., de Keizer N.F., Cornet R., Dorrepaal M., Dongelmans D., Jaspers M.W.* A usability evaluation of a SNOMED CT based compositional interface terminology for intensive care//International Journal of Medical Informatics. — 2011. — № 81(5). — P. 351–362.
- 18.** *Kushniruk A.W., Borycki E.M., Kuwata S., Kannry J.* Emerging approaches to usability evaluation of health information systems: towards in-situ analysis of complex healthcare systems and environments//Stud Health Technol Inform. — 2011. — № 169. — P. 915–919.
- 19.** *Riet A., Berg M., Hiddema F., Sol K.* Meeting patients' needs with patient information systems: potential benefits of qualitative research methods//International Journal of Medical Informatics. — 2001. — № 64(1). — P. 1–14.
- 20.** *Nykänen P., Brender J., Talmon J., de Keizer N., Rigby M., Beuscart-Zephir M.C., Ammenwerth E.* Guideline for good evaluation practice in health informatics (GEP-HI)//International Journal of Medical Informatics. — 2011. — № 80(12). — P. 815–827.
- 21.** *Brodie K., Carpenter L., Earnshaw R., Gallop J., Hubbard R., Mumford A., Osland C., Quarendon P.* Scientific Visualization, Techniques and Applications/Springer Verlag, 1992. — 284 p.

**С.В. ФРОЛОВ,**

д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Биомедицинская техника» Тамбовского государственного технического университета (ТГТУ), г. Тамбов, Россия, sergej.frolov@gmail.com

В.В. ДУБРОВИН,

к.т.н., доцент кафедры «Биомедицинская техника» Тамбовского государственного технического университета (ТГТУ), г. Тамбов, Россия, dubrowin.tgtu@yandex.ru

М.А. ЛЯДОВ,

аспирант кафедры «Биомедицинская техника» ТГТУ, г. Тамбов, Россия, lyadov2@rambler.ru

А.Ю. ПОТЛОВ,

магистрант кафедры «Биомедицинская техника» ТГТУ, г. Тамбов, Россия, zerner@yandex.ru

М.С. ФРОЛОВА,

аспирант кафедры «Биомедицинская техника» ТГТУ, г. Тамбов, Россия, mashenciya@yandex.ru

А.А. ГОЛОФЕЕВ,

аспирант кафедры «Биомедицинская техника» ТГТУ, г. Тамбов, Россия, mahhh2007@yandex.ru

АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ НА ПРИМЕРЕ КОМПЛЕКСА «ЗДОРОВЫЙ РЕБЕНОК»

УДК 615.47:616-072.7

Фролов С.В., Дубровин В.В., Лядов М.А., Потлов А.Ю., Фролова М.С., Голофеев А.А. Анализ развития программно-аппаратных средств для оценки состояния здоровья детей на примере комплекса «Здоровый ребенок» (Тамбовский государственный технический университет, г. Тамбов, Россия)

Аннотация: В настоящей работе рассматриваются этапы эволюционного развития аппаратных и программных средств оценки состояния здоровья детей. Развитие аппаратных средств идет в направлении повышения технологичности и компактности. Развитие программных средств определяется способностью медицинских работников осваивать информационные технологии и текущими потребностями. Показана необходимость интеграции медицинской аппаратуры в информационную систему.

Ключевые слова: информационная система, мониторинг, здоровье детей, автоматизация, программно-аппаратный комплекс.

UDC 615.47:616-072.7

Frolov S., Dubrovin V., Lyadov M., Potlov A., Frolova M., Golofeev A. Analysis of Software and Hardware to Assess Children's Health on the basis of the system «Healthy Child» (Tambov State Technical University, Tambov, Russia)

Abstract: The stages of evolutionary development of hardware and software tools for the assessment of the children's health status are viewed. To increase the adaptability and compactness is the best way to develop hardware. The development of software depends on health workers' ability to deal with information technologies and also on current needs. The necessity of integrating medical devices into the information system is shown.

Keywords: Information System, Monitoring, Children's Health, Automation, hardware and software system.

Введение

На протяжении длительного времени в человеческой деятельности используется автоматизация, под которой понимается применение технических средств, экономико-математических методов и систем управления для существенного уменьшения степени участия человека и снижения трудоемкости выполняемых им операций в процессах получения, преобразова-



ния, передачи, использования информации, материалов и энергии.

Постановка задачи по автоматизации какого-либо процесса заключается в построении такой технической системы, которая обеспечивает достижение минимальных затрат в денежном выражении при заданной производительности и показателях качества.

Медицинский технологический процесс (МТП) связан со следующими этапами: сбор, обработка информации, принятие на ее основе решений, реализация принятых решений [1]. Все этапы МТП сопровождаются ведением медицинской документации. Очевидно, что решения по автоматизации МТП будут жизнеспособными, если на этапах МТП снижаются затраты, повышается производительность и качество труда персонала, участвующего в МТП.

Как показывает история развития техники, автоматизация большой территориально распределенной системы обычно начинается одновременно на всех уровнях иерархии. Далее идет эволюционное сближение систем автоматизации каждого уровня. Конечной целью этого процесса является построение единой автоматизированной системы управления.

Эти же закономерности развития систем автоматизации характерны для здравоохранения, где одной из главных целей является создание единого информационного пространства здравоохранения с выполнением принципа «однократный ввод информации — многократное использование» [3].

Автоматизация МТП в первую очередь должна начинаться с нижнего уровня — рабочего места врача, которое обеспечивается программно-аппаратным комплексом, включающим медицинскую аппаратуру, персональный компьютер и специальное программное обеспечение.

Как показывает опыт, развитие технического обеспечения рабочего места врача происходит эволюционно с учетом изменений, возникающих на более высоких уровнях иерархии МТП.

Поколения аппаратной части комплекса «Здоровый ребенок»

Рассмотрим становление и совершенствование программно-аппаратных средств для оценки состояния здоровья детей на примере отечественного комплекса медицинского диагностического (КМД) «Здоровый ребенок», созданного в 2006 году [5] и прошедшего несколько стадий своего развития. Производителем аппаратной части является ОАО Тулиновский приборостроительный завод «ТВЕС». Всего с 2006 года было поставлено в ЛПУ России более 2000 комплексов КМД «Здоровый ребенок». Этапы развития КМД «Здоровый ребенок» показаны на *рис. 1*. Аппаратная и программная части комплекса представлены 3 поколениями.

Аппаратная часть первых двух поколений КМД включает в себя (*рис. 2*): РЭП-1 — электронный ростомер, предназначенный для измерения роста детей старше 1-го года; ВМЭН-150-50\100-И-Д-А «Норма» — весы для измерения веса детей; ДЭР-120-0,5-И-Д — электронный динамометр для замера максимальной силы кисти руки; КЭЦ-100-1-И-Д — электронный калипер для замера толщины жировых складок; ВЭНд-01 «Малыш» — весы электронные настольные для новорожденных и детей до полутора лет со встроенным ростомером; ТП-2 — термопринтер для печати результатов обследования ребенка; USB-адаптер 4 COM-портов (1-е поколение КМД) или специальный коммутационный блок с 6 USB (2-е поколение КМД) для подключения вышеуказанных приборов к персональному компьютеру.

Аппаратная часть КМД 3-го поколения объединена в единый блок (*рис. 3*). Комплектность изделия также дополнена электронной рулеткой для измерения окружности груди на вдохе и на выдохе и окружности головы, а также встроенным нетбуком с диагональю 10 дюймов. Как видно из *рис. 1–3*, развитие идет в направлении повышения технологичности и компактности.

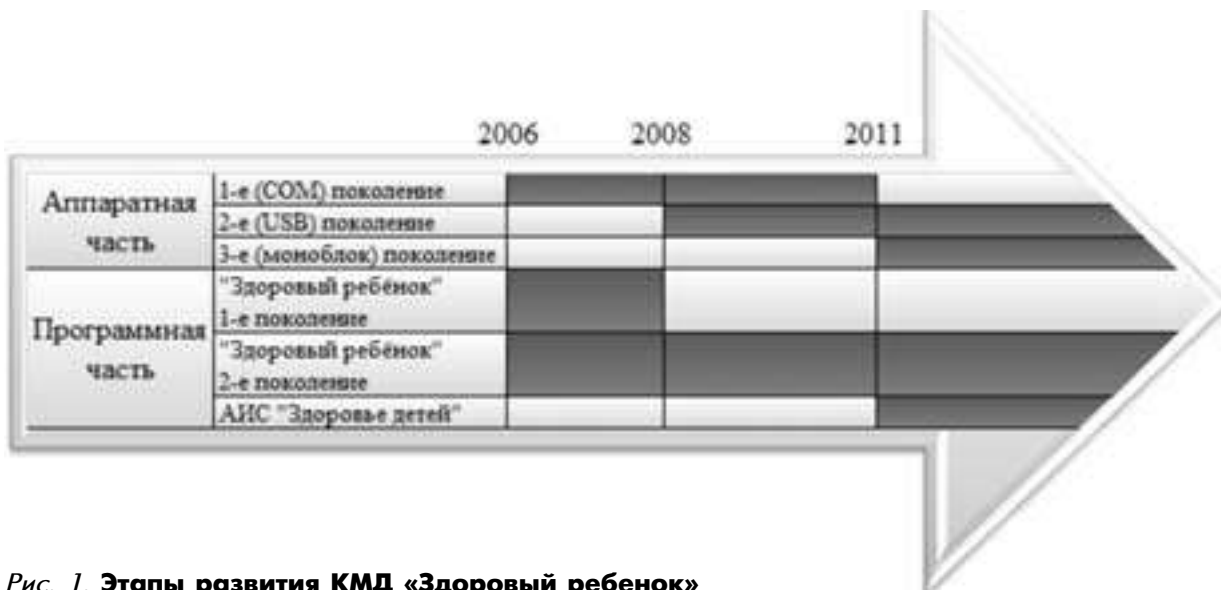


Рис. 1. Этапы развития КМД «Здоровый ребенок»



Рис. 2. Аппаратная часть КМД 1-го поколения



Рис. 3. Аппаратная часть КМД 3-го поколения

Программное обеспечение комплекса в своем развитии претерпело более серьезные изменения.

Программное обеспечение первого поколения

Первая версия программного обеспечения комплекса была создана в 2006 году на кафедре «Биомедицинская техника» Тамбовского государственного технического университета и получила название «Здоровый ребенок» [5]. Цель создания КМД «Здоровый ребенок» — автоматизация рабочего места врача-педиатра поликлиники.

Программная часть КМД «Здоровый ребенок» включает в себя функции, приведенные в *таблице 1*.

КМД «Здоровый ребенок» включает 3 режима: диагностический, анализ групп риска, патронаж.

Диагностический режим представляет собой общую диагностику здоровья ребенка. Он включает в себя следующие функции: «регистрацию пациента», «общие данные», «первый осмотр», «физическое развитие», «нервно-психическое развитие», «функциональное состояние органов и систем», «группы здоровья», «резистентность».

Режим анализа групп риска основан на программном расчете возможных факторов риска появления тех или иных заболеваний, на основе имеющейся в базе данных информации, посредством функции «группа риска».

Режим патронажа строится на внесении информации о матери предполагаемого пациента, протекании беременности и родах, что позволяет предположить о возможных патологиях посредством функции «дородовый патронаж» и «патронаж новорожденного». «Дородовый патронаж» представляется в виде занесения данных о родителях, их заболеваниях и принимаемых препаратах, условиях протекания беременности и анализа перенесенных заболеваний ребенка во внутриутробный период.

По мере развития ребенка осуществляется мониторинг его здоровья: анализ и профилактика заболеваний, анализ физического и нервно-психического развития.

На *рис. 4* приведен фрагмент дизайна программы — вкладка для первичного патронажа новорожденного.

Следует отметить, что с массовым внедрением программного обеспечения 1-го поколения КМД «Здоровый ребенок» возникли сложности. Медицинские работники первичного звена (участковые врачи-педиатры и медицинские сестры) того времени (2006–2008 гг.) были не готовы начинать освоение информационных технологий сразу со сложной системы с большим числом функций.



Таблица 1

Функции программной части 1-го поколения

Функция	Назначение
Регистрационная карта	Регистрация и поиск пациентов в общей базе данных
Общие данные	Занесение в базу данных информации о ребенке
Дородовый патронаж	Занесение в базу данных информации о наблюдениях за матерью в определенные сроки и динамическом внутриутробном развитии ребенка
Патронаж новорожденного	Занесение в базу данных информации об обследовании ребенка в возрасте нескольких дней
Первый осмотр	Занесение в базу данных уточненной диагностической информации, назначение по необходимости дополнительного обследования, оценка резервов здоровья ребенка
Группа риска	Занесение в базу данных факторов, влияющих на развитие патологий у детей, учет реализации факторов риска
Физическое развитие	Мониторинг основных показателей физического развития ребенка с занесением в базу данных диагностической информации
Нервно-психическое развитие	Мониторинг основных показателей нервно-психического развития ребенка с занесением в базу данных диагностической информации
Функциональное состояние органов и систем	Мониторинг основных показателей функционального состояния органов и систем органов ребенка с занесением в базу данных диагностической информации
Группы здоровья	Определение на основе имеющейся информации группы здоровья ребенка
Резистентность	Прогнозирование состояния иммунной системы с сохранением в базе данных частоты заболеваемости

Рис. 4.
**Форма
первичного
патронажа
новорожденного**



Таблица 2

Функции программной части 2-го поколения

Функция	Назначение
Настройки	Позволяет автоматически определять подключенное к компьютеру оборудование, сохранить настройки, исправить индексы, сжать базу данных
Пациенты	Дает возможность наполнить базу данных информацией о пациентах ЛПУ
Данные пациентов	Производит занесение в базу данных замеров и тестов. В данные замеров заносятся следующие показатели: дата, время, масса тела, длина тела, сила, жировая складка, окружность груди на вдохе и на выдохе, окружность головы, систолическое и диастолическое давление, пульс, температура тела. В данные тестов: бег на 30 м.; бег на 1000 м.; подтягивание на перекладине; прыжок в длину с места
Заболееваемость	Позволяет вносить в базу данных окончательный диагноз на основании медицинской документации, впервые выявленную патологию, группу здоровья и физкультурную группу
Графические отчеты	Автоматически строит в виде графической зависимости центильную оценку массы и длины тела пациента, а также графики тестов показателей физической подготовленности
Табличные отчеты	Позволяет формировать отчеты в различных разрезах, выбирать школу, поток, класс, осуществлять поиск по адресу. Отчеты формируются и передаются в текстовый или табличный редактор. Форма отчетов соответствует ВОЗ
Сравнительные отчеты	Дает возможность рассчитать и сравнить данные прошлых лет с последними измерениями и выявленной патологией при профилактических осмотрах в декретированные возрастные периоды развития детей

Программное обеспечение второго поколения

В сентябре 2006 года была разработана и внедрена в использование вторая версия программного обеспечения КМД «Здоровый ребенок» ОАО Тулиновский приборостроительный завод «ТВЕС». Эта версия была построена с учетом пожеланий врачей-педиатров и представляла значительно упрощенную версию первого поколения программного обеспечения (рис. 5).

Программное обеспечение и комплекс в целом позволили частично автоматизировать рабочее место врача-педиатра (табл. 2).

На базе МЛПУ «Городская детская поликлиника Ковалева г. Тамбова» с сентября 2006 г. начали проводиться профилактические осмотры с использованием КМД «Здоровый ребенок». В таблице 3 представлены данные с 2006 года о количестве обследованных в ней

детей возраста 7–18 лет с использованием КМД «Здоровый ребенок».

При профилактических осмотрах с использованием КМД «Здоровый ребенок» у врача-педиатра и медицинской сестры значительно сократилось время на оценку физического развития ребенка. При использовании бумажных оценочных центильных таблиц врачу для анализа и медсестре для проведения соответствующих замеров требовалось около 7–8 минут на одного пациента. При использовании КМД «Здоровый ребенок» это время сократилось до 1–2 минут. При средней нагрузке на каждого врача-педиатра 6 часов в день в год экономия составляет примерно 220 рабочих дней врача-педиатра на одну поликлинику. Налицо высокий результат эффективного внедрения и использования КМД «Здоровый ребенок» в ЛПУ города Тамбова.

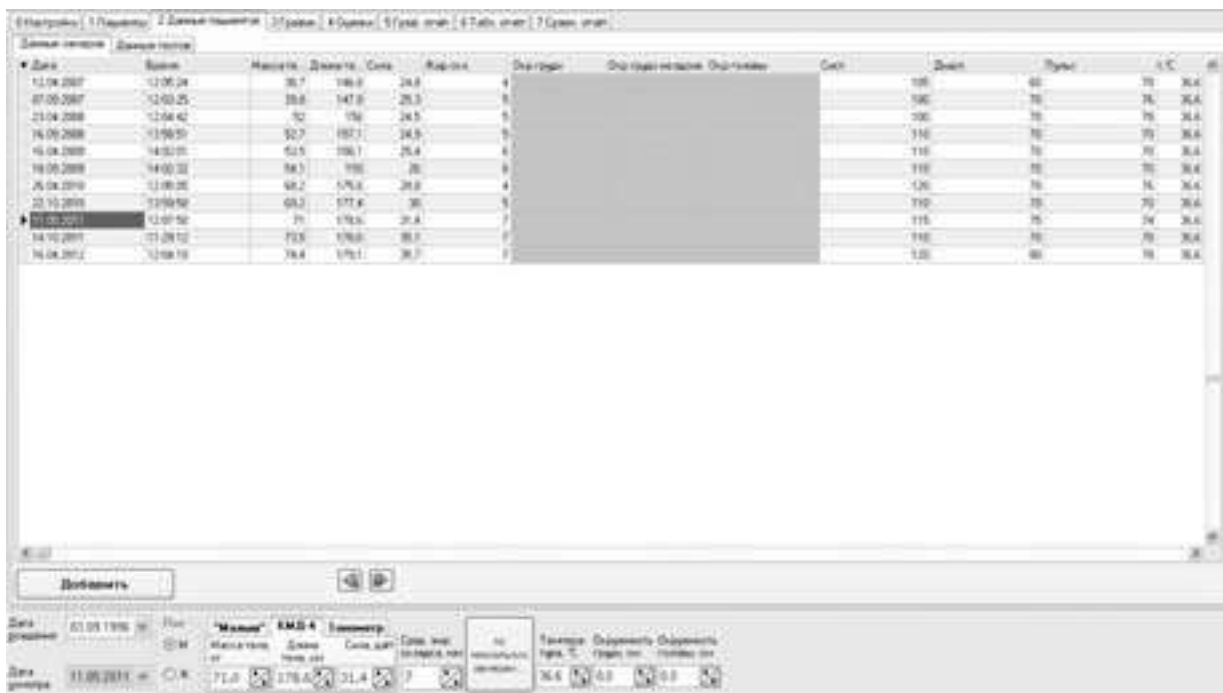


Рис. 5. Функция «Данные пациентов»

Таблица 3

Данные по профилактическим осмотрам*

Год	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Количество осмотренных детей	6432	6414	6238	6318	6473	6635
Кратность осмотров	1	1	1	2	2	2

* Данные таблицы взяты из годовых отчетов МЛПУ «Городская детская поликлиника Ковалева г. Тамбова»

Программное обеспечение третьего поколения

В связи с тем, что основные поставки КМД «Здоровый ребенок» стали осуществляться для медицинских кабинетов школ, возникла потребность в разработке программного обеспечения, ориентированного для оценки состояния здоровья школьников. Основным требованием к системе являлась интеграция баз данных каждого КМД об индивидуальном здоровье школьников в единую центральную базу данных. В 2011 году на кафедре «Биомедицинская техника» Тамбовского государственного технического университета создана

автоматизированная информационная система (АИС) «Здоровье детей» [4]. Основу АИС составляют КМД «Здоровый ребенок», которые располагаются в школах региона. На КМД установлено программное обеспечение 3-го поколения, обеспечивающее проведение медицинских осмотров в каждой школе. Основным принципом АИС «Здоровье детей» является использование центральной базы данных, которая располагается в медицинском информационно-аналитическом центре и представляет собой совокупность баз данных всех школ региона. Процесс сбора данных осуществляется посредством периоди-





Медицинский осмотр

Информация о медицинском осмотре:
 №: 4000005 Учебный год: 2011/2012 Начало учебного года:
 Дата: 20.09.2011 Класс: 1-А Статус: Прошед

Список класса

№	Информация об классе			Физические данные						Артериальное давление			
	ФИО	Дата рождения	Возраст, лет	Пол	Рост	Вариант роста	Вес	Вариант веса	Сила	Слабость	Ср. давление	Ср. пульс на груди	Ср. пульс на входе
1	Колесников Алексей	25.06.2004	7	Мужской	129	Средний	27	Норма	7	13	100	60	Нормальное АД
2	Колесников Денис	07.06.2004	7	Мужской	121	Средний	23	Норма	10	12	100	60	Нормальное АД
3	Колесников Алексей	26.01.2004	8	Мужской	124	Средний	26	Норма	8	13	100	60	Нормальное АД
4	Колесников Данил	07.06.2004	7	Мужской	126	Выше среднего	26	Дефицит	7	13	110	60	Высокое нормальное АД
5	Колесников Виктор	11.01.2005	7	Мужской	124	Средний	27	Норма	6	13	100	70	Высокое нормальное АД
6	Колесников Павел	13.07.2004	7	Мужской	127	Средний	25	Норма	6	13	90	60	Нормальное АД

Статистика по классу

Вариант роста	абс.			%		
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Низкий	0	0	0	0	0	0
Ниже среднего	1	9,7	0	0	0	0
Средний	24	77,4	13	91,1	11	73,1
Выше среднего	2	6,5	2	14,5	0	0
Высокий	2	6,5	1	6,2	1	6,7

Рис. 6. Функция «медицинский осмотр»

ческих выгрузок базы данных из КМД в зашифрованный файл и передаче этого файла в медицинский информационно-аналитический центр по защищенному VPN-каналу.

АИС «Здоровье детей» состоит из трех подсистем: «Школа», «Здравоохранение» и «Администратор», которые соответственно обеспечивают работу школьной медицинской сестры, работников управления здравоохранением и администратора системы мониторинга. Основные функции подсистем АИС «Здоровье детей» представлены в таблице 4.

Основная особенность подсистемы «Школа» — это выдача оценки состояния здоровья школьника, а именно, различных показателей здоровья и информации об имеющейся у школьника острой и хронической заболеваемости, в соответствии с существующими возрастными-половыми нормативами [2]. Исход-

ными данными являются результаты обследования школьника, например, рост, масса тела, артериальное давление, количество подтягиваний на перекладине и т.д., а также наличие острых и хронических заболеваний. На рис. 6 показана форма, реализующая функцию проведения медицинского осмотра.

Поскольку в подсистеме «Школа» проводится автоматическая экспертная оценка данных, медицинской сестре необходимо лишь вносить информацию школьников и переслать файл выгрузки, что снижает до минимума ее работу.

Важным элементом АИС «Здоровье детей» является формирование всевозможной отчетности по региону (рис. 7), которая освобождает работников здравоохранения от работы по совмещению большого объема информации.



Таблица 4

Функции программной части 3-го поколения

Подсистема	Функция	Назначение
Школа	Управление классами	Формирование структуры школьных классов в соответствии с учебным годом, добавление/редактирование/удаление учеников, перевод учеников из прошлого учебного года, а также из класса в класс
	Расписание осмотров	Создание медицинских осмотров, осмотров физической подготовленности и групп здоровья для конкретных классов в соответствии с учебным годом и полугодием
	Медицинский осмотр	Занесение и оценка данных роста, веса, артериального давления и анкетирования для каждого ученика класса в соответствии с выбранным протоколом осмотра
	Группы здоровья	Занесение групп здоровья и физкультурных групп для каждого ученика класса в соответствии с выбранным протоколом осмотра
	Физическая подготовленность	Занесение и оценка данных физической подготовленности (бег 30 м, бег 1000 м, подтягивания на перекладине, подъем туловища в сид за 30 сек, прыжок с места в длину) для каждого ученика класса в соответствии с выбранным протоколом осмотра
	Заболееваемость	Занесение и оценка данных хронической заболеваемости и пропусков занятий по болезни для учеников выбранного класса
	Личная карта	Просмотр истории медицинских осмотров, осмотров физической подготовленности, групп здоровья, хронической и острой заболеваемости конкретного выбранного ученика
Здравоохранение	Выгрузка данных	Выгрузка всей базы данных в один зашифрованный файл
	Отчетность по осмотрам	Формирование отчетности по типам роста, веса, артериального давления, анкетированию, группам здоровья, физкультурным группам с различным уровнем детализации по административно-территориальному признаку
	Отчетность по заболеваемости	Формирование отчетности по хронической и острой заболеваемости с различным уровнем детализации по МКБ-10 (класс/блок/рубрика) и по административно-территориальному признаку
Администратор	Редактирование справочников	Изменение информации по административно-территориальной структуре системы мониторинга
	Управление пользователями	Изменение информации пользователей системы мониторинга различного уровня доступа
	Операции с данными	Подгрузка полученных баз данных от школ, создание обновлений для школ, резервное копирование и восстановление базы данных





Рис. 7. Формирование отчетности по региону

Таблица 5

Количество осмотренных школьников в АИС «Здоровье детей»

Учебный год	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010	2010/2011	2011/2012
Количество осмотренных детей	523	1665	7725	31 614	35 176	51 677
Изначальный источник данных	Данные конвертированы из программного обеспечения второго поколения					АИС «Здоровье детей»

В настоящее время АИС «Здоровье детей» установлена в 102 школах Тамбовской области. При внедрении системы в начале 2011/2012 учебного года проводилась конвертация данных из программного обеспечения второго поколения для сохранения ранее полученных результатов. В таблице 5 представлено соотношение количества осмотренных учеников в базе данных АИС «Здоровье детей» в зависимости от учебного года.

В начале 2011/2012 учебного года были получены данные около 90% учащихся школ, в которых установлена АИС «Здоровье детей». Таким образом, АИС «Здоровье детей» является системой безбумажного документооборота, которая во многом оптимизировала работу школьных медицинских сестер и управления здравоохранением, что делает возможным проведение полноценного мониторинга здоровья детей в Тамбовской области.



Заключение

Анализ развития аппаратного и программного обеспечения КМД «Здоровый ребенок» показал, что внедрение информационных технологий в медицине идет эволюционно. Не удастся сразу построить единое информационное пространство выбранной большой системы. На начальном этапе требуется создать и отработать информатизацию на каждом уровне иерархии, что позволяет сформировать технический, орга-

низационный и финансовый механизмы работы единой информационной системы.

Информатизация медицины невозможна без создания эффективного автоматизированного рабочего места (АРМ) врача.

Интеграция медицинской аппаратуры в информационную систему значительно повышает производительность труда медицинского работника и является обязательным условием при разработке АРМ.

ЛИТЕРАТУРА



1. Кобринский Б.А., Зарубина Т.В. Медицинская информатика: учебник для студ. ВУЗов. — М.: Издательский центр «Академия», 2009. — 192 с.
2. Мониторинг состояния здоровья обучающихся, воспитанников и заболеваемости, связанной с алиментарными факторами, в процессе реализации экспериментальных проектов по совершенствованию организации питания обучающихся в общеобразовательных учреждениях (Методические указания)/В.Р. Кучма, Л.М. Сухарева, И.К. Рапопорт, Ж.Ю. Горелова, Ю.А. Ямпольская, И.В. Звезда. — М.: РАМН, ГУ НЦ здоровья детей, НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков, некоммерческое партнерство «Федерация рестораторов и отельеров», 2008. — 71 с.
3. Тавровский В.М., Гусев А.В. К чему должна привести информатизация здравоохранения. Попытка спроектировать будущее//Врач и информационные технологии. — 2011. — № 6. — С. 60–76.
4. Фролов С.В., Лядов М.А., Комарова И.А. Региональная информационная система мониторинга здоровья школьников//Врач и информационные технологии. — 2011. — № 6. — С. 24–33.
5. Фролов С.В., Фролова М.С., Лоскутов С.А. Комплекс для автоматизации работы врача-педиатра//Бюллетень Волгоградского научного центра РАМН и Администрации Волгоградской области. — 2007. — № 3. — С. 63–64.



С.Д. ГУСЕВ,

к.м.н., начальник информационного отдела Федерального центра сердечно-сосудистой хирургии Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации, доцент кафедры медицинской информатики и инновационных технологий Красноярского государственного медицинского университета им. проф. В.Ф.Войно-Ясенецкого, г. Красноярск, Россия, sdg@krascor.ru

А.А. МАКОВСКИЙ,

заведующий отделением гемотрансфузиологии Федерального центра сердечно-сосудистой хирургии Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации, г. Красноярск, Россия, makovskiyaa@krascor.ru

Н.С. ГУСЕВ,

ведущий программист Федерального центра сердечно-сосудистой хирургии Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации, г. Красноярск, Россия, sdg@kraskor.ru

Е.Л. ИВАНОВА,

программист Федерального центра сердечно-сосудистой хирургии Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации, г. Красноярск, Россия, imhell@krascor.ru

А.Н. ПОДДУБНЫЙ,

ведущий программист Федерального центра сердечно-сосудистой хирургии Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации, г. Красноярск, Россия, vd@krascor.ru

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В КЛИНИЧЕСКОЙ ТРАНСФУЗИОЛОГИИ. ПОДСИСТЕМА «УЧЕТ КРОВИ» МИС «КОРДИС»

УДК 004.0+ 612.116.3

Гусев С.Д., Маковский А.А., Гусев Н.С., Иванова Е.Л., Поддубный А.Н. Информационные технологии в клинической трансфузиологии. Подсистема «Учет крови» МИС «КОРДИС» (Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации, г. Красноярск, Россия; Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, г. Красноярск, Россия)

Аннотация: Информационная подсистема учета гемокомпонентов МИС Федерального центра сердечно-сосудистой хирургии обеспечивает информационную поддержку всех бизнес-процессов отделения переливания крови, минимизирует вероятность ошибок при гемотрансфузии и оптимизирует процессы заказа и контроля использования гемокомпонентов. Использование МИС позволяет отказаться от традиционного «бумажного» документооборота, чему мешает существующая нормативно-правовая база.

Ключевые слова: медицинские информационные системы; переливание крови; реорганизация бизнес-процессов; штрих-кодирование.

UDC 004.0+ 612.116.3

Gusev S.D., Makoskiy A.A., Gusev N.S., Ivanova E.L., Poddubniy A.N. Information technology in the clinical transfusiology. A subsystem «Accounting for blood» of HIS «CORDIS» (Federal Center Cardiovascular Surgery of Department of Health and Social Development of Russia, Krasnoyarsk, Russia; Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V.F. Voyno-Yasensky)

Annotation: The subsystem of HIS «CORDIS» of Federal Center Cardiovascular Surgery (Krasnoyarsk) which is used to account blood components provides information support to all business processes of blood department, minimizes the chance of blood transfusion errors, and optimizes the processes of order and controls the use of blood components. Using HIS eliminates the traditional «paper»-oriented work with documents, which interferes with the existing and applying rules.

Keywords: hospital information systems; blood transfusion; the reorganization of business processes; bar-coding.



Переливание крови и ее компонентов играет большую роль в современной медицине, восполняя компоненты, которые потеряны или не воспроизводятся человеком. Особое значение оно приобретает в кардиохирургии, когда донорская кровь необходима для восполнения кровопотери и коррекции показателей гемостаза после операции.

Известно, что осложнения, связанные с несовместимостью переливаемой крови по системе АВО и резус-фактору, вызваны в основном ошибками в работе врачей, техническими ошибками при подготовке крови к переливанию и нарушением правил переливания крови, предусмотренных действующими инструкциями и положениями, в частности, проведением трансфузий без проведения проб (на совместимость и биологической) перед трансфузией, а также без учета акушерского и трансфузионного анамнеза больных [1, 2, 4].

Уже с первых дней работы (октябрь 2010 года) коллектив отделения переливания крови Федерального центра сердечно-сосудистой хирургии (далее — ФЦССХ) совместно с информационной службой поставили перед собой задачу повышения безопасности и качества трансфузионной помощи на всех этапах ее оказания на основе комплексного информационного обеспечения. Результатом ее решения явилось создание в рамках разрабатываемой и эксплуатируемой в ФЦССХ медицинской информационной системы «КОРДИС» подсистемы «Учет крови».

Работа над созданием подсистемы началась с тщательного изучения всех бизнес-процессов, обеспечивающих проведение гемотрансфузионной терапии (построение модели «как есть») и разработки нового порядка работы отдела в условиях применения информационных технологий (модель «как надо»). Последнее, что является характерным при разработке медицинских информационных систем современного уровня, осложнялось

необходимостью соблюдения разумного баланса между существующей нормативной базой, ориентированной на «бумажный» документооборот, и возможностями современных информационных технологий. Схема бизнес-процесса представлена на *рис. 1*.

Определение группы крови по системе АВО и резус-принадлежности крови пациента является обязательной процедурой, выполняемой после принятия решения о госпитализации пациента и предваряющей саму госпитализацию. Она состоит из следующих четырех этапов.

На первом этапе врач-кардиолог при заполнении формализованного протокола осмотра пациента с решением о необходимости его госпитализации в ФЦССХ отвечает на ряд вопросов, характеризующих его гемотрансфузионный и акушерский анамнез. Отмечаются наличие гемотрансфузий и реакций на них, число беременностей, наличие выкидышей, мертворожденных, детей с гемолитической болезнью и пр. При сохранении протокола в МИС автоматически формируется «виртуальное направление» на определение группы крови и резус-принадлежности, а также проведение необходимых гематологических и биохимических исследований.

Далее в процедурном кабинете поликлиники ФЦССХ производится забор крови. Идентификация пациента осуществляется по штрих-коду, отпечатанному в правом верхнем углу его амбулаторной карты или на его браслете. По ее результатам на экране сенсорного монитора отображаются цвета крышек вакуумных пробирок (BD Vacutainer®), в которые следует забрать кровь, и производится печать соответствующего числа клейких этикеток для их маркировки со штрих-кодом, соответствующим номеру амбулаторной карты, и фамилией пациента (*рис. 2*). Одновременно в МИС фиксируются дата и время взятия биоматериала, а также фамилия исполнителя.

Первичное определение группы крови и резус-принадлежности по системе АВО пере-



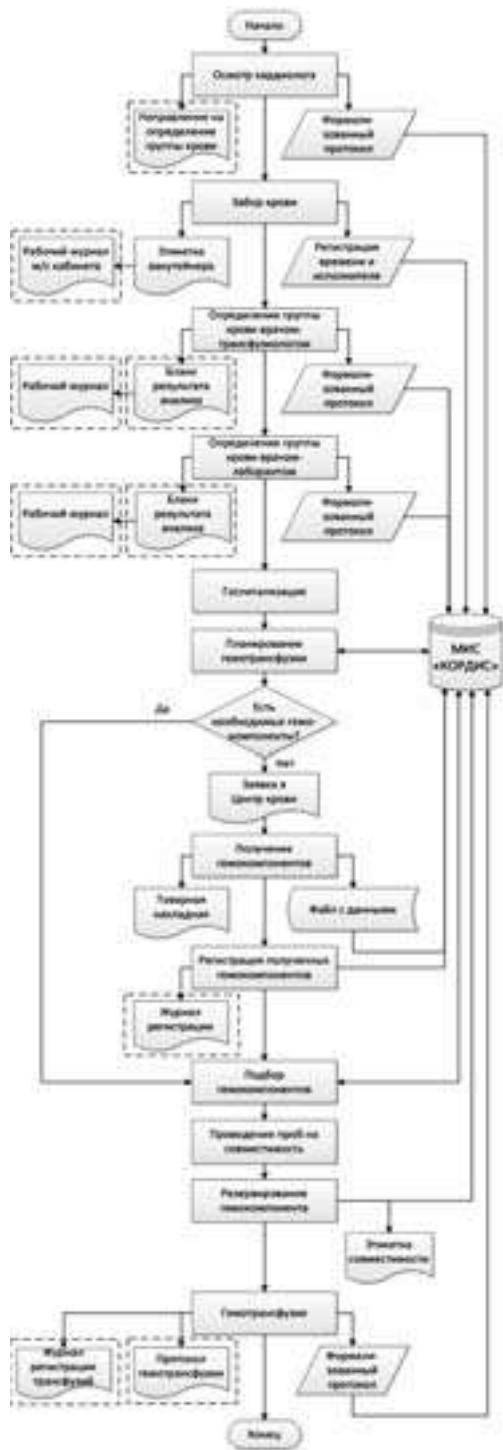


Рис. 1. Бизнес-процесс гемотрансфузионной терапии. Пунктиром выделены исключаемые «бумажные» документы



Рис. 2. Рабочее место медицинской сестры процедурного кабинета

крестным методом с применением стандартных реагентов выполняется врачом-трансфузиологом. Результаты фиксируются в МИС с обязательным указанием серий использованных иммуногематологических стандартов и фамилии врача, производившего исследование.

Подтверждающее определение групповой и резус-принадлежности, а также алло-антител производится в клиничко-диагностической лаборатории сертифицированным специалистом (врачом-лаборантом или фельдшером-лаборантом), имеющим специальную подготовку по иммуногематологии. Исследование проводится методом магнитизации эритроцитов на иммуногематологическом анализаторе FREELYS® Nano. Результаты исследования заносятся в МИС «КОРДИС».

Врач-трансфузиолог и сотрудник лаборатории вносят результаты исследования в один и тот же формализованный протокол, но последовательно и в разные его части (рис. 3). При этом им доступны паспортные данные пациента, диагноз, аллергологический, гемотрансфузионный и акушерский анамнезы, ранее внесенные в МИС, а также результаты предыдущего определения группы крови и резус-принадлежности. Заполненный и подписанный средствами МИС протокол определения групповой и резус-принадлежности распечатывается и в дальнейшем вкл-



ДАННЫЕ О ПАЦИЕНТЕ

№ этикетки: 2000000000732.
Пациент: Иванов И.И., 72 года, пол М.
Диагноз: ХРБС. Выраженный митральный регургитоз. Выраженная трикуспидальная недостаточность. Постоянная форма фибрилляции предсердий. Тромбоз левого предсердия. СН II Б ст., III ф. кл. (НУНА). Операция: Митральная комиссуротомия 1981, 1997г. Операция 02.12.2011.: Протезирование митрального клапана механическим протезом «Op-X №25» винилопластика трикуспидального клапана по Де-Вега.
Трансфузионный анамнез: Кровь ранее переливалась (1997г, б/о.).

Группа крови (в отделении): А(II)
 Определил: Гусев С. Д. /13:06 20.03.2012/

РЕЗУЛЬТАТ

Группа крови в лаборатории:

Резус-принадлежность: Rh (+) положит Rh (-) отриц

Фенотип системы резус С: С (+) положит С (-) отриц

Фенотип системы резус с: с (+) положит с (-) отриц

Фенотип системы резус D:

Фенотип системы резус E: E (+) положит E (-) отриц

Фенотип системы резус e: e (+) положит e (-) отриц

Антитела: не обнаружены обнаружены

Примечание:

Подтвердить результат

Рис. 3. Протокол определения групповой и резус-принадлежности. Интерфейс сотрудника лаборатории

дается в папку с бумажным вариантом «истории болезни».

При госпитализации пациента в приемном отделении ФЦССХ распечатывается титульный лист медицинской карты стационарного больного. Наряду с паспортными и медицинскими данными, собранными специалистами поликлиники, в нем автоматически отобража-

ются сведения о группе крови и резус-принадлежности пациента, которые визирует лечащий врач.

Планирование использования компонентов крови в ходе выполнения оперативного вмешательства производится в отдельном режиме работы МИС «КОРДИС» — «Операционный день». При формировании плана





Запланированные трансфузии на 12.09.2011

№ операционной залы	Пациент	Группа крови по системе ABO	Резус-принадлежность / Фенотип системы резус / Резус-антитела	Наименование и количество трансфузионной среды	Операция
3 (3 часа)	Пациент Давид Карлович [ООД №1, 09.03.2011 г.р., № № 100001]	B (III)	B ₀ (+) положительный Фенотип с (+) положительный Резус-антитела не обнаружены	Эр. масса: 0,700 литр Плазма: 0,200 литр	E14.000.236 - Плазма ДМНО
4 (3 часа)	Пациент Елена Валентиновна [ООД №1, 13.05.1958 г.р., № № 100001]	O (I)	B ₀ (+) положительный Фенотип с (+) положительный Резус-антитела не обнаружены	Эр. масса: 0,600 литр Плазма: 1,000 литр	E14.000.800 - Протетированные МК, гематина ТМ, кардиологическое центрифугирование
3 (3 часа)	Пациент Татьяна Валентиновна [ООД №1, 01.03.1950 г.р., № № 100001]	A2 (II)	B ₀ (-) отрицательный Фенотип с (+) положительный Резус-антитела не обнаружены	Эр. масса: 0,350 литр Плазма: 0,250 литр	E14.000.403 - Кардиологическое центрифугирование с ИБ
4 (3 часа)	Пациент Павел Валентиновна [ООД №1, 16.11.1950 г.р., № № 200111]	A (II)	B ₀ (+) положительный Фенотип с (+) положительный Резус-антитела не обнаружены	Эр. масса: 0,600 литр Плазма: 1,000 литр	E14.000.141 - Протетированные МК и гематина ТМ с ИБ
3 (3 часа)	Пациент Александр Валентиновна [ООД №1, 14.11.1951 г.р., № № 100001]	A (II)	B ₀ (+) положительный Фенотип с (-) отрицательный Резус-антитела не обнаружены	Эр. масса: 0,350 литр Плазма: 0,250 литр	E14.000.803 - Кардиологическое центрифугирование с ИБ

Информация предоставлена: _____ (Маслов А. А.)

Рис. 4. Пример гемотрансфузионного плана

операций заведующие хирургическими отделениями совместно с лечащими врачами указывают вид и предполагаемый объем оперативных вмешательств, условия их выполнения (вид анестезии, использование аппарата искусственного кровообращения и т.д.), номер операционного зала, очередность, состав операционной бригады, а также требуемое количество препаратов крови. Таким образом, одновременно с операционным планом формируется план гемотрансфузий (рис. 4). Ввиду того, что в МИС уже содержатся сведения о групповой и резус-принадлежности пациентов, план отражает как суммарную потребность в крови и ее компонентах, так и детализированную — по пациентам, группам крови и резус-принадлежности.

При недостаточном количестве необходимых гемокомпонентов сотрудником отделения переливания крови оформляется плановая или экстренная заявка в Красноярский краевой центр крови. Заявка в виде файла формата Microsoft Excel отсылается на адрес электрон-

ной почты отдела выдачи готовых гемокомпонентов Краевого центра крови. Структура заявки соответствует форме № 421/у «Заявка на трансфузионные среды» по [7].

При получении компонентов донорской крови в Краевом центре крови сотруднику ФЦСХ записывают на флэш-карту файл формата DBF с данными о переданных трансфузионных средах, сформированный АИС «Центр крови». В нем по каждому пакету перечислены: наименование компонента, группа крови, резус-принадлежность, фенотип, количество, уникальный идентификационный номер пакета (соответствующий штрих-коду на его этикетке по ГОСТ Р 52938-2008), номер донора, даты заготовки, окончания срока годности и получения пакета и его стоимость.

После доставки в ФЦСХ компоненты крови из транспортных контейнеров сразу помещаются в холодильник при необходимых температурных условиях хранения. Сведения же о полученных гемокомпонентах загружаются с флэш-карты в подсистему «Учет

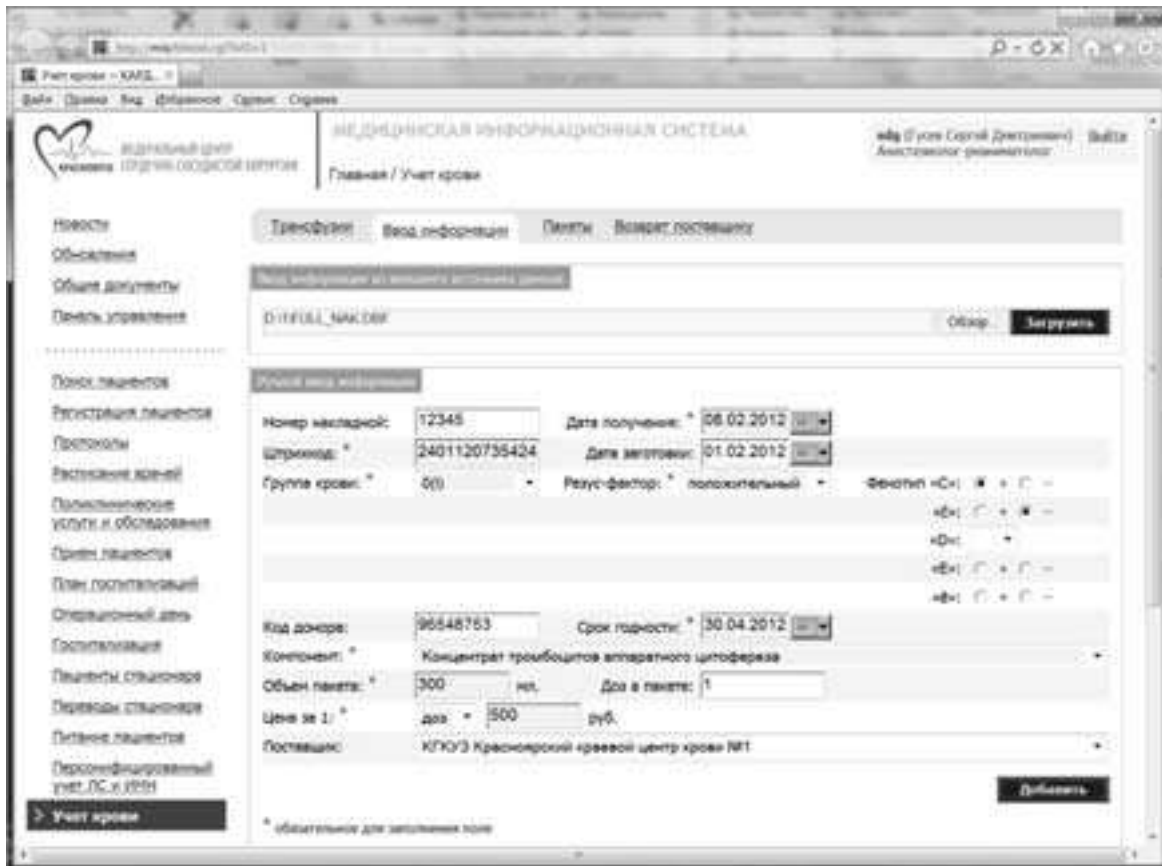


Рис. 5. Режим ввода информации о полученных гемокомпонентах в подсистему «Учет крови» МИС «КОРДИС»

крови». Тем самым исключается необходимость переписывания информации с этикеток пакетов в «Ведомость учета движения крови, ее компонентов, препаратов и кровезаменителей...» (форма № 423/у по [7]) и, как следствие, до минимума сокращается время пребывания пакетов при комнатной температуре. Это позволяет в полной мере на всех этапах обращения с кровью и ее компонентами соблюсти принцип «холодовой цепи» и тем самым максимально сохранить их лечебную эффективность. Вместе с тем подсистема позволяет вносить информацию о полученных пакетах в ручном режиме (рис. 5).

Обязательным элементом процедуры регистрации вновь полученных гемокомпонентов является их визуальный контроль на при-

годность к дальнейшему использованию. При обнаружении признаков недоброкачества компонента крови врач-трансфузиолог переходит в режим работы «Возврат поставщику» и идентифицирует пакет по его номеру (штрих-коду). В результате автоматически формируется накладная на возврат, содержащая все необходимые реквизиты пакета, а также причины его возврата.

Таким образом, в базе данных МИС накапливается информация о всех полученных компонентах крови: находящихся на хранении, использованных в ходе гемотрансфузионной терапии, возвращенных поставщику или списанных как непригодные. Доступ к ней предоставляется через режим работы «Пакеты» (рис. 6). В нем реализован набор поиско-





Рис. 6. Режим работы с пакетами гемокомпонентов в подсистеме «Учет крови» МИС «КОРДИС»

вых функций, позволяющих врачу-трансфузиологу сортировать гемокомпоненты по виду, количеству, группе крови, резус-принадлежности, фенотипу системы Резус, дате получения, срокам годности, наличию и пр. Режим позволяет оперативно отслеживать состав «банка крови» ФЦССХ и проверять наличие гемокомпонентов, необходимых для проведения плановых и экстренных гемотрансфузий.

При подготовке к проведению трансфузионной терапии врачу-трансфузиологу необходимо соотнести (совместить) с конкретным пациентом стационара конкретные компоненты донорской крови. Для этого он вначале подбирает гемокомпоненты, предполагаемые к переливанию, после чего с помощью сканера считывает штрих-код с этикетки пакета. МИС «КОРДИС» позволяет либо списать выбранный пакет, либо совместить его с пациентом (рис. 6). В подсистеме «Учет крови» заложена логическая схема сравнения харак-

теристик гемокомпонента и пациента, основанная на законах гематологии и трансфузиологии и позволяющая, например, произвести переливание крови 0 (II) группы Rh (-) пациенту с 0 (II) группой Rh (+), но не наоборот. Такой программный контроль позволяет предотвратить возможные ошибки медицинского персонала. Одновременно в случае трансфузии эритроцитсодержащих сред врач выполняет все необходимые пробы индивидуальной совместимости гемокомпонента и пациента.

После совмещения на термопринтере распечатывается этикетка совместимости компонента донорской крови, содержащая фамилию и инициалы пациента, для которого предназначен данный компонент крови, номер его медицинской карты, группу крови, резус-принадлежность, фенотип системы Резус пациента, дату и время подготовки компонента крови; фамилию и инициалы врача-трансфузиолога, который подобрал компонент крови



Рис. 7. Пакет с гемокомпонентом, совмещенный с потенциальным реципиентом

к клиническому применению, а также номер пакета. Этикетка приклеивается на пакет с кровью или его компонентом (рис. 7). Тем самым каждый участник, обеспечивающий оказание гемотрансфузионной терапии, знает, для кого предназначен тот или иной пакет. Следует заметить, что система позволяет совместить один пакет с несколькими пациентами и держать их в оперативном резерве до проведения гемотрансфузии.

После каждого переливания компонента крови врач-трансфузиолог заполняет в электронном виде «Протокол трансфузии компонентов крови» (рис. 8). Объем регистрируемых в нем данных соответствует «Инструкции по применению компонентов крови» [8]. Благодаря реализации в МИС «КОРДИС» принципа однократного ввода и многократного использования информации, часть полей протокола предоставляется врачу в уже заполненном виде. Это, например, группа крови, резус-принадлежность, фенотип системы Резус, трансфузионный и акушерский анамнезы, сведения о которых были ранее внесены в протокол первичного осмотра врача перед госпитализацией пациента в стационар и уточнены в ходе определения группы крови пациента.

Ранее поставленные в резерв на пациента компоненты крови подставляются в список

предлагаемых значений строки выбора «Паспортные данные контейнера с трансфузионной средой». Врачу-трансфузиологу необходимо лишь выбрать нужный пакет, и информация о нем автоматически вносится в протокол.

После ввода всех необходимых данных и сохранения протокола в МИС компонент крови автоматически закрепляется за пациентом. Тем самым обеспечивается персонализированный учет применения компонентов крови и накопление информации, позволяющей формировать «Журнал регистрации переливания трансфузионных сред» (форма 009/у по [6]).

При выписке пациента или его переводе в другое лечебное учреждение в выписном (переводном) эпикризе по итогам госпитализации автоматически отражается факт гемотрансфузий, указывается вид и суммарное количество перелитых компонентов донорской крови, а также наличие или отсутствие реакций на трансфузии.

При наличии в лечебном учреждении значительных запасов компонентов крови очень трудно отследить срок их годности. Подсистема «Учет крови» МИС «КОРДИС» автоматически контролирует срок годности компонента, по истечении которого оповещает врача-трансфузиолога о недопустимости трансфузии. Поставить в резерв на пациента такой пакет становится невозможно. В этом случае, а также при разгерметизации замороженных компонентов крови его требуется списать. Списание с указанием причины регистрируется в МИС «КОРДИС». В результате за любой произвольный период времени может быть сформирован «Акт списания компонентов крови».

Формируемые в подсистеме аналитические отчеты позволяют в режиме «он-лайн» получать информацию о движении компонентов донорской крови, оперативно управлять ее запасами, анализировать приход и расход, видеть количество реципиентов и проведенных гемотрансфузий. Подсистема обеспечила четкий контроль за поступлением и применением





Рис. 8. Протокол гемотранфузии

гемотранфузионных сред, обеспечила возможность сопоставления интенсивности оказания трансфузионной терапии и тяжести состояния больных. К реализованной в МИС «КОРДИС» системе персонифицированного учета лекарственных средств и изделий медицинского назначения прибавился персонифицированный учет препаратов крови. В результате резкого уменьшения объема работ, связанных с заполнением бумажной документации, врачи-трансфузиологи большую часть

времени стали находить непосредственно у постели пациента или в операционной. И, вероятно, самое главное — при сохранении высокого темпа оказания трансфузионной помощи снизилась вероятность переливания несовместимой крови и ее компонентов и тем самым повысилось ее качество [3].

В результате сопоставления традиционной и реализованной в МИС «КОРДИС» технологии учета компонентов крови (рис. 1) был выявлен ряд «бумажных» учетных документов,



информационная составляющая которых получила свой «электронный» эквивалент. Это: «Направление для исследования крови на резус-принадлежность и резус-антитела» (форма № 207/у по [6]), «Журнал регистрации анализов и их результатов» (форма № 250/у по [6]), «Рабочий журнал лабораторных исследований» (форма № 251/у по [6]), «Листок ежедневного учета работы врача-лаборанта» (форма № 261/у по [6]), «Журнал регистрации замороженных компонентов крови» (форма № 414/у по [7]), «Журнал регистрации брака крови» (форма № 418/у по [7]) и ряд других.

Следует отметить, что решение о сокращении (не говоря уже о полной отмене) традиционного бумажного документооборота для абсолютного большинства медицинских работников и организаторов здравоохранения является неординарным и весьма смелым решением. Минздравсоцразвития России до сих пор не определило условий (требований к configura-

ции и критериев надежности МИС) перехода на электронный медицинский документооборот. В результате большинство пользователей МИС (и, к сожалению, часть разработчиков) рассматривают их более как «умную пишущую машинку», предназначенную для оформления традиционных «бумажных» медицинских документов, и как средство формирования многочисленных и также «бумажных» отчетов, нежели как инструмент для работы на принципиально ином технологическом уровне. В связи с этим представляется разумным сделать первый шаг в этом направлении и исключить из сегодняшнего «электронно-бумажного» документооборота учетно-отчетные формы, невозможная утрата которых не нарушает бизнес-процессов медицинской организации и не влечет каких-либо юридически значимых последствий как для самой медицинской организации, так и для пациента. Не сделав этого первого шага, информатизация здравоохранения дальше не пойдет.

ЛИТЕРАТУРА



1. Аграненко В.А., Скачилова Н.Н. Гемотрансфузионные реакции и осложнения. — М.: Медицина, 1996. — 280 с.
2. Виноградова И.Л., Гласко Е.Н., Ичаловская Т.А. Групповые системы крови человека и гемотрансфузионные осложнения. — М.: Медицина, 1989. — 157 с.
3. Качество медико-санитарной помощи: безопасность пациентов: (резолюция ВОЗ 33.32)/Бюллетень ВОЗ А 57/18 п. 12.5 от 15 апреля 2004 г.
4. Спичак И.И. Оптимизация инновационных технологий трансфузионного пособия пациентам регионального детского онкогематологического центра//Дис. ... д-ра мед.наук. — М., 2009. — 271 с.
5. Постановление Правительства Российской Федерации от 26 января 2010 г. № 29 «Об утверждении технического регламента о требованиях безопасности крови, ее продуктов, кровезамещающих растворов и технических средств, используемых в трансфузионно-инфузионной терапии».
6. Приказ Министерства здравоохранения СССР от 4 октября 1980 г. № 1030 «Об утверждении форм первичной медицинской документации учреждений здравоохранения».
7. Приказ Министерства здравоохранения СССР от 7 августа 1985 г. № 1055 «Об утверждении форм первичной медицинской документации для учреждений службы крови» (в ред. Приказа Минздрава РФ от 08.10.2002 № 299).
8. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 25 ноября 2002 г. № 363 «Об утверждении Инструкции по применению компонентов крови».



А.П. ДЕКСТЕР,
заместитель директора СПб ГУЗ «Медицинский информационно-аналитический центр» (СПб МИАЦ), г. Санкт-Петербург, Россия, anton.dexter@gmail.com

Д.Р. СТРУКОВ,
генеральный директор ООО «ЦПИ», г. Санкт-Петербург, Россия, Denis.strukov@gmail.com

ГЕОПОРТАЛ «ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА» В СЕТИ ИНТЕРНЕТ КАК ПРИМЕР СИСТЕМЫ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ТЕРРИТОРИЕЙ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

УДК 025.4.03; 002.53:004.65

Декстер А.П., Струков Д.Р. Геопортал «Геоинформационная система здравоохранения Санкт-Петербурга» в сети Интернет как пример системы для управления территорией здравоохранения (СПб МИАЦ, ООО «ЦПИ»)

Аннотация: Санкт-Петербургский МИАЦ имеет богатый опыт и хорошие традиции использования геоинформационных систем (ГИС) для задач территориального управления здравоохранением на протяжении 20 лет. Настоящая статья описывает результат проекта, который продолжил реализацию ГИС здравоохранения в Санкт-Петербурге с 2008 года с выходом подсистемы в Интернет.

Ключевые слова: геоинформационные системы (ГИС) в сфере здравоохранения; геопортал; интерактивная карта здравоохранения; база геоданных/

UDC 025.4.03; 002.53:004.65

Dexter A.P., Strukov D.R. Geoportals «Geoinformational System in Health of St-Petersburg» in Internet, as example of system for managing in Health Government (Spb MIAC, The Center for spatial researches)

Abstract: SPb MIAC have a good experience of using GIS in Health Care branch for St-Petersburg's Health Government during 20 years. This article is demonstrate one of the results of projects, which have been continues creation of GIS in Health for Government since 2008, including demonstrate a part of them on web-site (Internet)

Keywords: Geoinformational System (GIS) in Health, geoportals, online Health-map, geodatabase

В соответствии с программами модернизации здравоохранения РФ специалистами СПб ГУЗ «Медицинский информационно-аналитический центр» (СПб МИАЦ) Комитета по здравоохранению Правительства Санкт-Петербурга и группой компаний «Центр пространственных исследований» в 2010 году был создан пилотный геопортал «ГИС здравоохранения Санкт-Петербурга» [2, 3, 6], содержащий следующую информацию:

- сеть лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ) города, ранжированного по классам, уровням медицинской помощи;
- основная справочная информация по более чем 400 ЛПУ (регистратура, главврач);
- паспорт ЛПУ в формате .pdf, отражающий всю информацию о медицинском оборудовании ЛПУ и требуемые мощности.

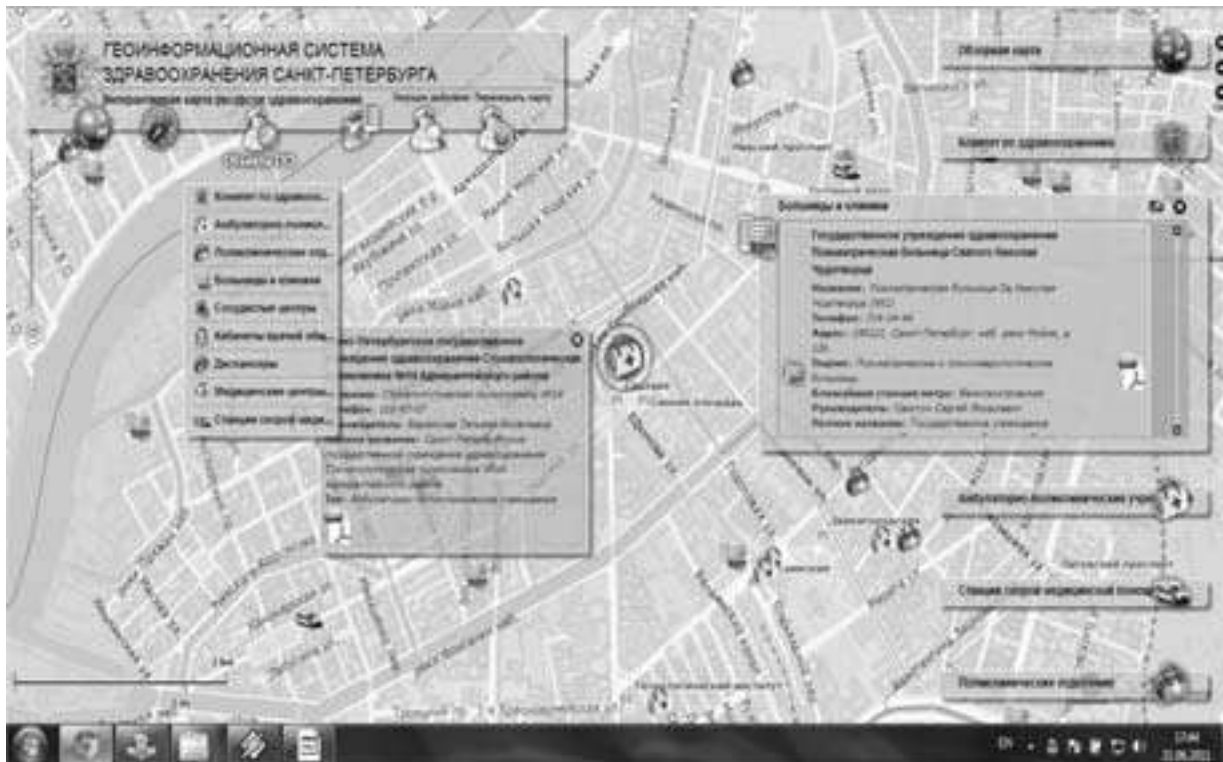


Рис. 1. Типы ГУЗ ЛПУ

В работе с городскими объектами здравоохранения часто медицинским специалистам, специалистам райздравов необходимо посмотреть на карте всю сеть государственных ЛПУ по типам (рис. 1):

- амбулаторно-поликлинические учреждения;
- поликлинические отделения;
- больницы и клиники;
- сосудистые центры;
- кабинеты врача общей практики;
- диспансеры;
- подстанции скорой помощи;
- медицинские центры.

На рис. 2 продемонстрирован пример визуализации зоны обслуживания ЛПУ в г. Санкт-Петербурге с выводом справочной информации по ЛПУ и его зоне.

Специалист может получить справочную информацию об учреждении прямо на карте

и распечатать PDF-файл о ресурсах учреждения, например, об оснащенности медицинской техникой (рис. 2)

Типизация баз данных возможна при визуализации геоданных. Так, для некоторых задач классификации объектов здравоохранения [1, 5] важны уровни ГУЗ, они также показаны на карте при помощи выбора необходимого уровня разными цветами (рис. 3).

Система «гаджетов» помогает делать выборки из баз данных о ГУЗ и демонстрировать сопутствующую необходимую информацию на карте (рис. 1–3 справа).

Геоинформационный функционал позволяет эффективно и удобно работать с картой (рис. 4). Интуитивно понятно, как работать с интерфейсом. Для этого не требуется дополнительного обучения. Система сопровождается анимацией. Современные web-GIS-технологии (веб-ГИС-технологии [3]) позволяют





Рис. 2. Участки обслуживания и справочная информация об ЛПУ

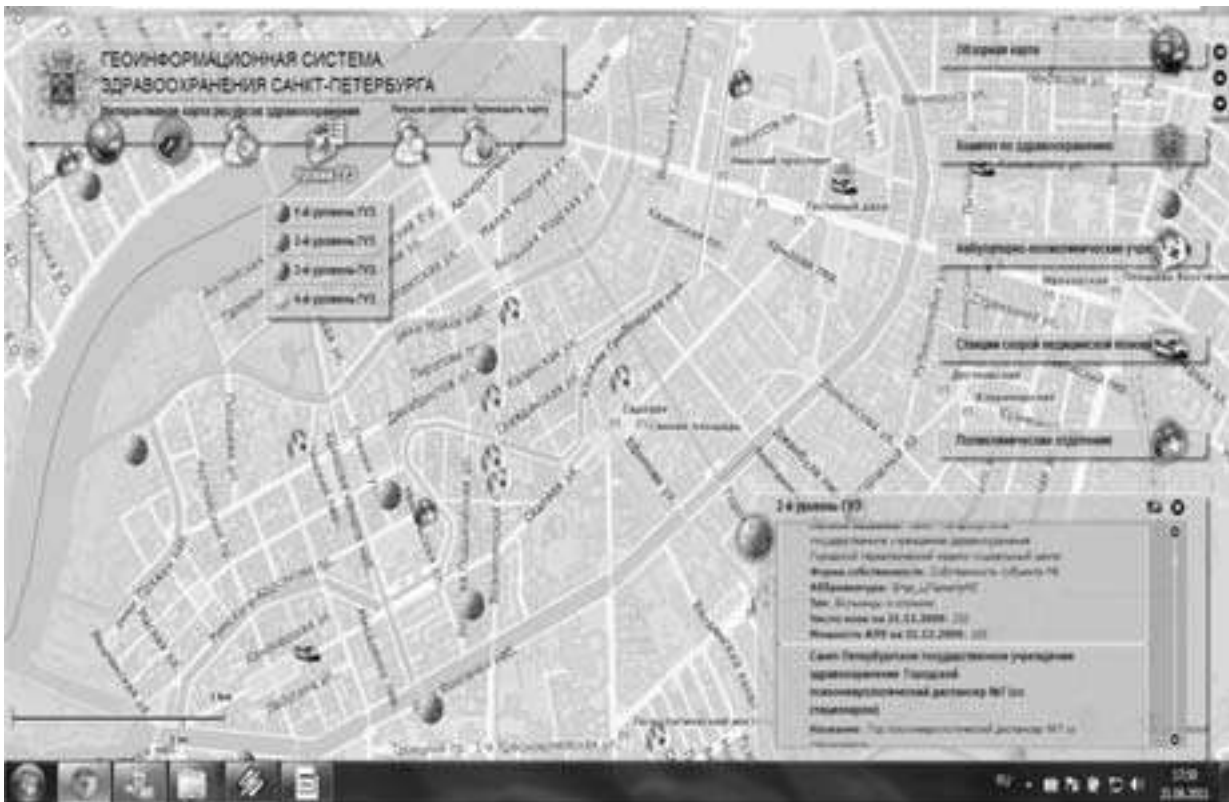


Рис. 3. Типизация геоданных ГУЗ



Рис. 4. Навигация по карте и снимок Сосудистого центра

использовать данные дистанционного зондирования, расположенные на других информационных ресурсах (открытые данные), в качестве «подложки» вместо карты (рис. 4).

В качестве картографической подложки в данной системе используется базовый набор пространственных данных Комитета по земельным ресурсам и землеустройству Правительства Санкт-Петербурга на основании типового Соглашения по обмену данными в рамках создания региональной ГИС. По данному соглашению информация об адресной и топологической системе находится в актуальном состоянии. Все государственные учреждения здравоохранения учитываются с соответствии с Адресной системой Санкт-Петербурга, которая входит в данный базовый набор и поставляется в стандартных форматах ГИС [6].

Благодаря этому, возможно довольно корректно вести и актуализировать объекты ГУЗ, которых в городе около 500 штук разных типов.

На геопортале реализован ряд функций поиска: поиск учреждения по номеру/названию, адресу или ближайшей станции метрополитена. Данный поиск довольно универсален и дает возможность пользователю быстро находить объекты определенных типов здравоохранения (больницы, станции скорой помощи и пр.) по улице или недалеко от метро, а также в конкретном административном районе города (рис. 5):

Геопортал пока функционирует в режиме демо-версии и находится на сайте web-gis.spb.ru. В перспективе планируется использовать данную систему в проекте «Электронная регистратура» для нескольких целей (рабочих мест):





Рис. 5. Поиск станции скорой по проспекту Ветеранов

— для создания геопортала населения (благодаря flash-гаджетам имеется возможность анализировать ближайшие поликлиники, подстанции скорой помощи к метро или к адресу, что улучшает доступность медицинской помощи населению);

— для создания геопортала для операторов справочной службы (при формировании оперативных ответов на вопросы граждан по телефону о наличии тех или иных лекарственных средств поблизости или медицинских услуг);

— для геоинформационного обеспечения поддержки работы информационного киоска в ЛПУ города.

Данный геопортал является неотъемлемой частью ГИС здравоохранения, которая решает задачи, поставленные в Приказе Минздравсоцразвития №364 от 28 апреля 2011 г. Вот некоторые из них, решаемые ГИС здравоохранения в целом и описанным геопорталом, в частности:

- оптимизации ресурсов здравоохранения [1, 2, 5, 8];

- анализа и прогноза распространения показателей здоровья (визуализация, тенденции, моделирование) [5, 7, 8];

- выявления причинно-следственных связей между факторами откликами на определенных территориях [5, 7, 8];

- реализации технических геоинформационных решений для улучшения доступности медицинской помощи, обеспечения выбора медицинской услуги у населения (справочные службы, геопорталы и др.) [2–4, 6, 8].

ГИС здравоохранения в свою очередь является составляющей Региональной информационной системы управления здравоохранением (РИСУЗ) и может тиражироваться по субъектам РФ [2, 3].

Этот проект был представлен на 1-й Всероссийской конференции «ГИС в здравоохранении РФ: данные, аналитика, решения», которая проходила 26–27 мая 2011 года в Санкт-Петербурге (организаторы СПб МИАЦ, СПб МАПО, Центр пространственных исследований) [8]. Данный проект разрабатывался в рам-



ках ГИС здравоохранения Санкт-Петербурга как часть задач территориального управления здравоохранением субъекта [2], о других задачах и практическом опыте использования ГИС для Комитета по здравоохранению Правительства Санкт-Петербурга с 1995 года можно ознакомиться в литературе [1, 5, 7].

Сегодня геопорталы и ГИС развиваются в различных отраслях в самых разных субъектах России [4, 8]. Актуальной задачей является тиражирование ГИС здравоохранения на уровне субъектов РФ. [4].

ЛИТЕРАТУРА И ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ



1. Красильников И.А. Практическое использование геоинформационных систем в здравоохранении//Врач и информационные технологии. — 2004. — № 4.
2. Декстер А.П., Струков Д.Р. Построение геоинформационной системы здравоохранения региона//Врач и информационные технологии. — 2008. — № 4.
3. Добрых Д.В., Струков Д.Р. Web-GIS — Интернет-ориентированная геоинформационная система для отрасли здравоохранения Санкт-Петербурга//Материалы XII Всероссийского форума «Рынок геоинформатики России», 2006 г.
4. URL: Струков Д.Р. Доклад «О способах внедрения ГИС здравоохранения в субъекте РФ» http://gishealth.ru/?page_id=483 (Дата обращения: 20 мая 2011 года).
5. Красильников И.А., Разгуляев К.А., Струков Д.Р., Петров Е.И., Редько Географические информационные системы в управлении здравоохранением Санкт-Петербурга//В кн. ArcReview. Современные геоинформационные технологии. Спец выпуск к 300-летию Санкт-Петербурга о лучших ГИС-проектах Северо-Западного региона. — М.: ООО «Дата+», 2003. — С. 3–5.
6. Струков Д.Р. Построение ГИС для задач управления здравоохранением города на примере Санкт-Петербурга//Материалы доклада на VIII Общероссийском форуме «Стратегическое планирование в регионах и городах» (19–20 октября 2009 г., Санкт-Петербург).
7. Струков Д.Р. «Геоинформационные системы», глава № 8 в книге Мерабишвили В.М., Щебрук Ю.А. М52 Современное развитие информационных систем онкологической службы. — СПб.: ООО «ИПК «КОСТА», 2009. — 244 с.
8. URL: Материалы конференции на сайте www.gishealth.ru (Дата обращения: 1 июня 2011 года).



М.Н. АСАТРЯН,

научный сотрудник лаборатории эпидемиологической кибернетики ФГБУ «НИИЭМ им. Н.Ф. Гамалеи» Минздравсоцразвития РФ, г. Москва, Россия, m_asatryan@mail.ru

Э.Р. САЛМАН,

к.м.н., старший научный сотрудник лаборатории эпидемиологической кибернетики ФГБУ «НИИЭМ им. Н.Ф. Гамалеи» Минздравсоцразвития РФ, г. Москва, Россия, ealita@mail.ru

Б.В. БОЕВ,

д.т.н., заведующий лабораторией эпидемиологической кибернетики ФГБУ «НИИЭМ им. Н.Ф. Гамалеи» Минздравсоцразвития РФ, г. Москва, Россия, boev@orc.ru

ИЗУЧЕНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВИРУСНОГО ГЕПАТИТА В С УЧЕТОМ ПОЯВЛЕНИЯ МУТАНТНЫХ ФОРМ ВИРУСА ГЕПАТИТА В НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ

УДК 61:007

Асатрян М.Н., Салман Э.Р., Боев Б.В. *Изучение и прогнозирование процессов распространения вирусного гепатита В с учетом появления мутантных форм вируса гепатита В на основе применения компьютерного моделирования и ГИС-технологий* (ФГБУ «НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Н.Ф. Гамалеи» Минздравсоцразвития России, г. Москва, Россия)

Аннотация: В статье представлена модель эпидемического процесса гепатита В (ГВ) с учетом мутантных штаммов. Рассмотрены прогнозные сценарии в зависимости от скорости и времени появления мутантных штаммов. Расчеты показали, что появление и распространение мутантных форм вируса ГВ (ВГВ) могут привести к возникновению «новых волн» эпидемического процесса ГВ. Описана перспективная система, включающая модули: информационный, аналитический, моделирования и прогнозирования, ГИС. Система позволит проводить анализ и прогноз эпидемической ситуации, оперативно определять и обосновывать стратегии планирования и реагирования и смягчения ущерба от эпидемий и вспышек инфекционных заболеваний на территории РФ с отображением на геоинформационных картах.

Ключевые слова: эпидемический процесс гепатита В, компьютерное моделирование и прогнозирование, прогнозные сценарии.

UDC 61:007

Asatryan M.N., Salman E.R., Boev B.V. *Research and prediction of spread of hepatitis B virus in the light of the emergence of mutant forms of HBV, based on computer modeling and GIS-technology* (FSBI «Scientific-Research Institute of Epidemiology and Microbiology n.a. N.F. Gamaleya», Federation Ministry of Health and Social Development of the Russian Federation, Moscow, Russia)

Abstract: The article provides a model of epidemiological process of hepatitis B, with due regard for the mutant HBV strains. We considered predicting scenarios, depending on speed and time of emergence of mutant strains. Calculations showed that the nascency and spread of mutant forms of hepatitis B virus (HBV) could lead to emergency of «new waves» of epidemiological process of HBV. We described the long-term system, which includes modules: informative, analytical, simulation and prediction, GIS. System would enable an analysis and forecast of epidemical situation, and promptly determine and justify planning and response strategies in order to decrease the harm of epidemics and possible outbreaks of infectious diseases in Russia, with the display on geo-information maps.

Keywords: epidemic process of hepatitis B, computer modeling and forecasting, predicting scenario.



Введение

Проблема гепатита (ГВ) сохраняет свою актуальность для Российской Федерации. Эпидемическое неблагополучие в конце 90-х годов прошлого века было обусловлено эксплозивным ростом числа лиц, употребляющих наркотики внутривенно. Последствием эпидемической «волны» ГВ 90-х годов и начала 2000-х является формирование большой когорты больных хроническими формами ГВ, количество которых, по оценкам специалистов, может превышать 5 млн. инфицированных [9]. В связи с особенностями течения ГВ часть инфицированных лиц остаются невыявленными в течение длительного времени, являясь источниками инфекции, вызванной вирусом ГВ (ВГВ).

Кроме того, по данным исследований, массовая вакцинация и широкое применение химиотерапии способствуют появлению и значительному увеличению распространенности мутантных штаммов ВГВ, так называемых «ускользающих» мутантов ВГВ (escape-mutants), отличительной чертой которых является экспрессия HBsAg с атипичными серологическими свойствами [2]. По мнению специалистов, с расширением проведения программ иммунизации частота HBsAg-мутантов «вакцинального бегства» еще более возрастет. Однако в настоящее время отсутствуют данные по характеру и динамике их распространения, так как для этого необходимы широко-масштабные и долгосрочные скрининговые исследования.

Между тем разработка эпидемиологических моделей ГВ позволяет провести опережающие прогнозно-аналитические исследования по различным сценариям появления и распространения мутантов «вакцинального бегства» ВГВ. Применение ГИС-технологий позволяет визуализировать результаты исследований на географических картах, проводить многомерный анализ данных по различным критериям, производить поиск закономерностей эпидемического процесса ГВ, что

способствует более эффективному поиску рациональных стратегий мер противодействия распространению ГВ на территории Российской Федерации.

Материалы и методы

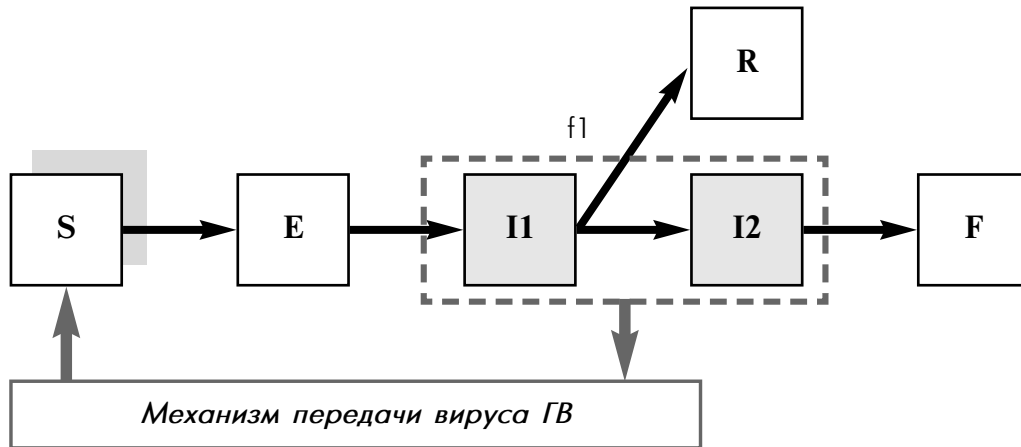
В лаборатории эпидемиологической кибернетики была разработана система эпидемиологических моделей, учитывающая распространение как дикого вируса ГВ, так и мутантных форм ВГВ среди восприимчивых лиц. Эпидемиологические модели ГВ разработаны на основании отечественной методологии моделирования эпидемий — эпиддинамики «О.В. Барояна—Л.А. Рвачева».

Модель эпидемии ГВ с «диким» типом вируса. На основании данных научной литературы по клинике и эпидемиологии ГВ была предложена феноменологическая модель инфекционного процесса ГВ с обобщенной формулой SEI2RF и с учетом механизма передачи ВГВ (рис. 1).

По данным литературы [1, 5], инкубационный период (E) продолжается 60–180 дней, в течение которого вирус размножается в клетках печени, но клинически болезнь еще не проявляется. Возможно несколько вариантов клинического развития болезни (I1): острая желтушная форма, безжелтушная и субклиническая формы заболевания. У 40–60% зараженных взрослых проявляются клинические признаки острого гепатита (желтушная форма), общая продолжительность которого составляет от 7 дней до 1,5–2 месяцев. У остальных лиц заболевание протекает незамеченным, но сопровождается появлением маркеров ГВ, которые обнаруживают при лабораторных исследованиях.

Выздоровление взрослых пациентов происходит более чем в 90% случаев (R). У остальных взрослых формируется хронический ГВ (I2), который может персистировать на протяжении десятков лет и приводить к циррозу печени, первичному раку печени (F) [7, 8].





«поток» возбудителя (от источников инфекции к восприимчивым лицам)
 «поток» индивидуумов (переход по стадиям-состояниям инфекционного процесса ГВ)
S — восприимчивые лица из группы высокого риска заражения, **E** — лица в стадии инкубации,
I1 — лица в острой стадии ГВ, **I2** — лица с ХГВ, **R** — реконвалесценты, **F** — лица в финальной стадии Г

Рис. 1. Схема эпидемиологической модели с феноменологией типа SEI2RF

Модель эпидемии ГВ с учетом появления «мутантов вакцинального бегства».

С появлением и распространением «мутантов вакцинального бегства» современная вакцина, содержащая HBsAg, не будет эффективна в отношении защиты от «ускользающих» мутантов ВГВ. Поэтому лица, вакцинированные имеющейся в настоящее время вакциной (Sv), будут пополнять группу восприимчивых лиц (S). Кроме того, лица, переболевшие острым ГВ с диким штаммом (Rd), также становятся восприимчивыми в отношении заражения мутантными вирусами (рис. 2).

Как предполагают ученые [10], с течением времени нарастающее давление отбора будет способствовать тому, что мутантные варианты догонят дикий тип и даже достигнут сравнимого уровня распространения. Для учета этого факта в нашей работе были рассмотрены различные варианты соотношения дикий/мутантный тип вируса (табл. 1), моделирующие динамику «вытеснения» дикого типа (и с учетом гипотетического варианта — полного вытеснения дикого типа ВГВ).

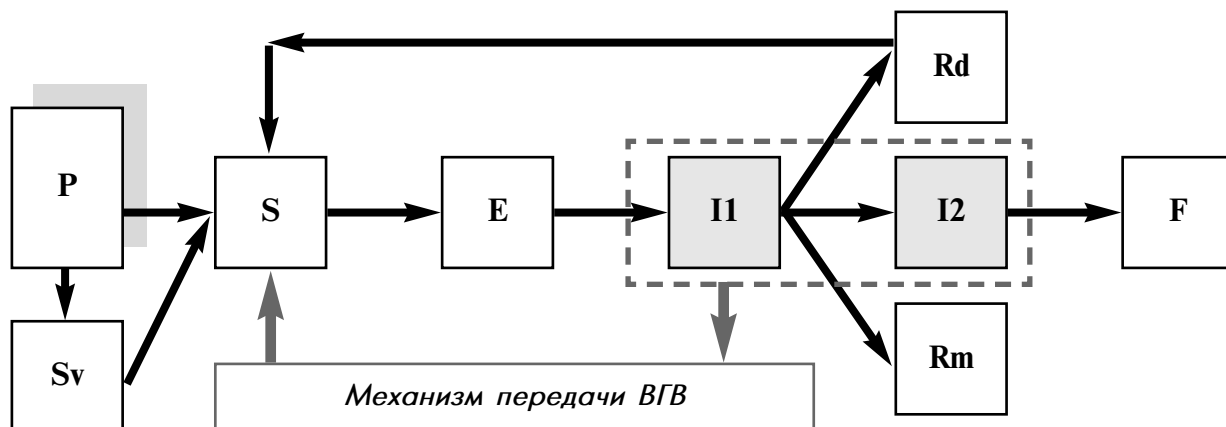
В связи с тем, что в научной литературе пока нет четких данных по скорости распро-

странения мутантных форм вируса, в прогнозных сценариях были рассмотрены варианты, учитывающие различные временные интервалы распространения мутантных форм ВГВ: в течение 10–30 лет; 20–40 лет; 50–70 лет (от начала первой «волны» эпидемии ГВ). На основе прогнозных сценариев были проведены предварительные расчеты по прогнозированию эпидемической ситуации по ГВ для условного города с населением 1 млн. человек. Время моделирования и прогноза составило 100 лет, поэтому в модели был введен коэффициент прироста населения (0,2% в год).

Результаты и обсуждение

Исследования по прогнозированию влияния распространения мутантных штаммов на эпидемический процесс ГВ проводились с помощью специальной компьютерной программы «HBV-mutant» по 12 прогнозным сценариям (табл. 1), учитывающим как время появления и распространения мутантов ВГВ среди восприимчивых лиц, так и динамику «вытеснения» дикого штамма.

Предварительные расчеты показали, что при сценарии появления и распространения



«поток» возбудителя (от источников инфекции к восприимчивым лицам)
 «потоки» индивидуумов (переход по стадиям-состояниям инфекционного процесса ГВ)
P — население города, **Sv** — вакцинированные лица, **S** — восприимчивые лица из группы высокого риска заражения, **E** — лица в стадии инкубации, **I1** — лица в острой стадии ГВ, **I2** — лица с ХГВ, **Rd** — переболевшие ОГВ с диким типом вируса, **Rm** — переболевшие с мутантным типом вируса, **F** — лица в финальной стадии ГВ.

Рис. 2. Схема эпидемиологической модели с учетом появления мутантных форм ГВ

Таблица 1

Прогнозные сценарии

Соотношение дикий/мутантный тип	Период времени		
	10–30 лет	20–40 лет	50–70 лет
1:0	C11	C21	C31
2:1	C12	C22	C32
1:1	C13	C23	C33
0:1	C14	C24	C34

мутантных вирусов по сценариям C11–C14 (в течение 10–30 лет) в условном городе, где наблюдалось четкое снижение заболеваемости ОГВ, может появиться «вторая волна» эпидемии. Величина «пика» заболеваемости значительно зависит от степени преобладания мутантных форм в популяции вирусов (соотношения дикий/мутантный вирус). При отсутствии мер противодействия возникает и «третья волна» эпидемии, при которой заболеваемость ОГВ может поддерживаться на определенном уровне в течение многих десятилетий (рис. 3).

Как показали вычислительные эксперименты по сценариям C21–C24, увеличение

периода времени появления и распространения мутантных форм приводит к удлинению «межпиковых интервалов», что означает задержку во времени начала очередной волны эпидемии ГВ. Так, при сценарии появления и распространения мутантных вариантов в течение 20–40 лет очередной «пик» эпидемии может наблюдаться через 23 года после спада заболеваемости первой «волны» эпидемии (рис. 4).

Проведенные расчеты по сценариям C31–C34 показали, что при увеличении времени появления мутантных вариантов до 50–70 лет следующий «пик» эпидемии ГВ



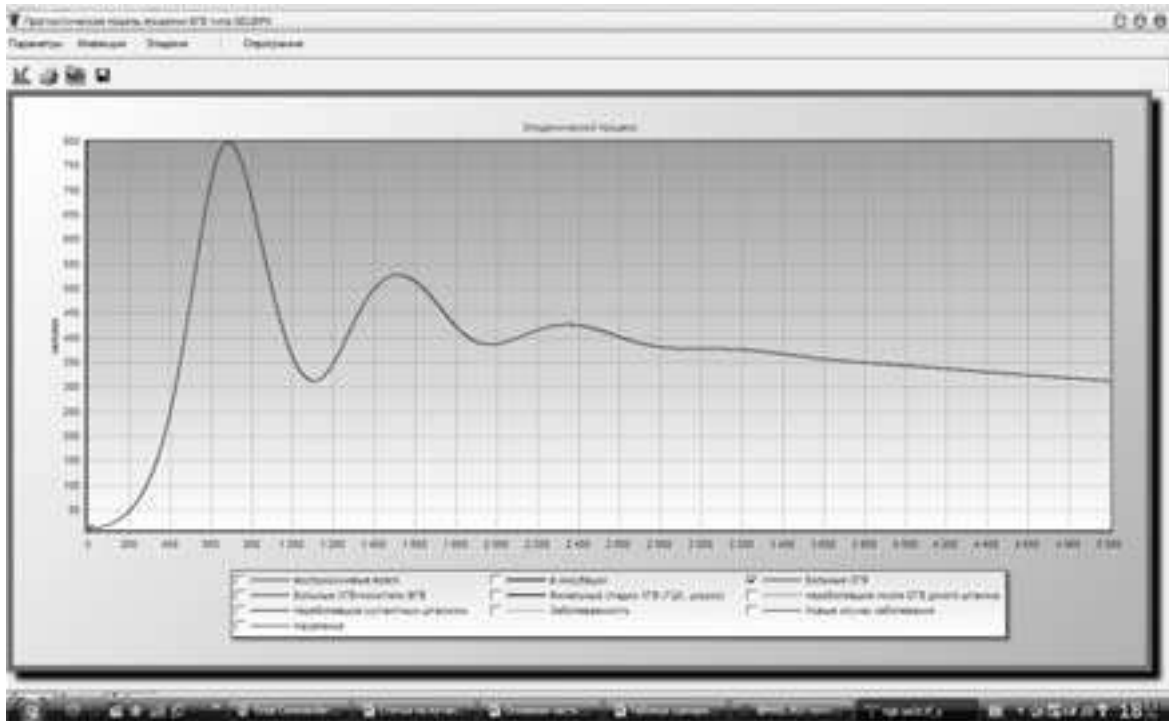


Рис. 3. Результаты моделирования эпидемии ГВ по сценарию С14

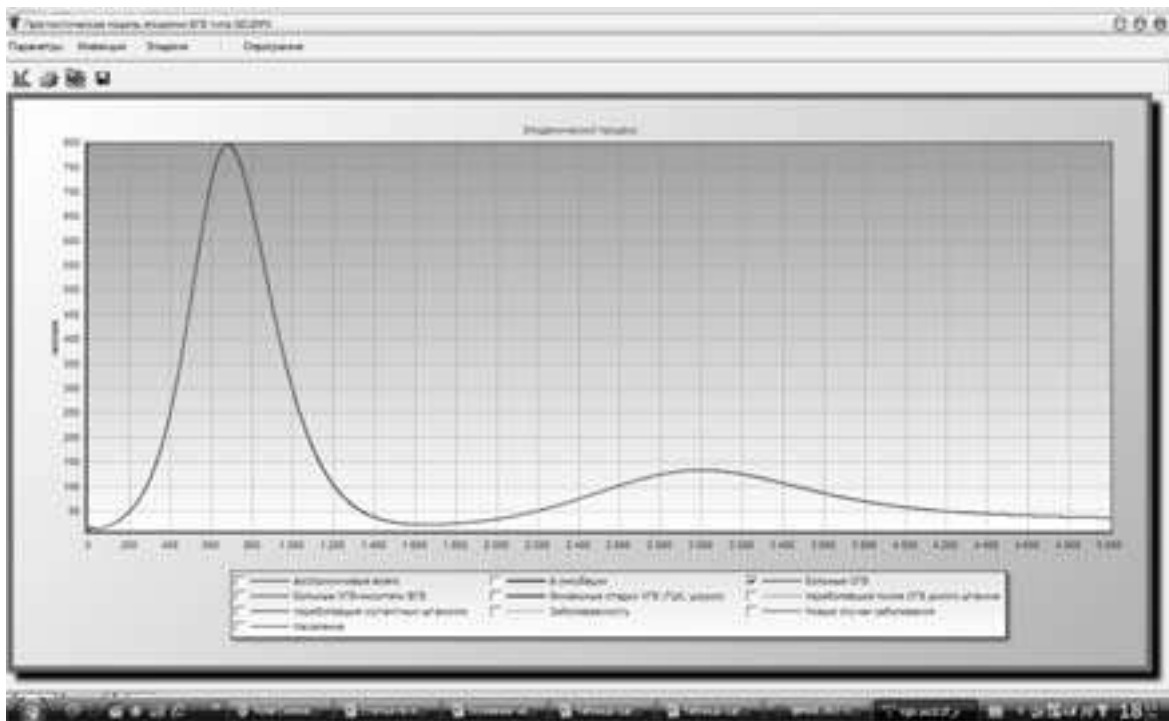


Рис. 4. Результаты моделирования эпидемии ГВ по сценарию С23



Рис. 5. Схема перспективной системы «ЭпидМод+ГИС»

может возникнуть через 73–75 лет. В межэпидемический период времени уровень заболеваемости ОГВ может находиться на минимальном уровне в течение 20–25 лет.

Таким образом, предварительные расчеты показали, что появление и распространение мутантных форм ВГВ могут привести к возникновению «новых волн» эпидемического процесса ГВ. Время развития новой волны эпидемического процесса значительно зависит от скорости распространения мутантных форм. Величина «пика» заболеваемости ОГВ может зависеть от степени «вытеснения» дикого штамма мутантным. Для более точных расчетов необходимы лабораторные и статистические данные, основанные на мониторинге «накопления» мутантных форм вируса ГВ среди населения территории.

В перспективе представляется необходимой разработка моделей, учитывающих влияние всех вариантов «мутантов бегства» на динамику эпидемического процесса ГВ. При

наличии достоверных данных по динамике появления и распространения мутантных форм ВГВ в популяции возможно проведение многовариантных прогнозно-аналитических исследований, которые помогут заблаговременно сформировать рациональные стратегии противодействия «новой» волне эпидемического процесса ГВ на территории Российской Федерации.

Полученные результаты прогнозно-аналитических исследований, а также ретроспективная и оперативная информация о развитии эпидемической ситуации по ГВ могут быть визуализированы в виде географической (пространственной) информации. На рис. 5 представлена перспективная система «ЭпидМод+ГИС», которая будет объединять блок информации и анализа статистических данных, прогностические модели, а также возможности современной геоинформационной системы.

Система позволит проводить многомерный анализ данных по различным критериям, про-





изводить поиск закономерностей и зависимости в имеющихся данных с выводом результатов на географических картах, которые в свою очередь могут быть наложены друг на друга. Результатом наложения карт является получение пространственно-временной информации, которая имеет качественно новый характер. Результатом подобного комплекса исследования с отображением на геокартах являются оперативный анализ и прогноз эпидемической ситуации в разрезе всей территории РФ с учетом всех изучаемых параметров эпидемического процесса. Такой подход позволит оперативно определить и обосновать стратегии планирования, реагирования и смягчения ущерба от эпидемий и вспышек инфекционных заболеваний на территории РФ.

В результате исследований эпидемического процесса ГВ с помощью системы «Эпид-

Мод+ГИС» как на качественном, так и на количественном уровне по информации, подготовленной средствами ГИС-технологий, выявляются неявные ситуации неожиданного появления мутантных штаммов ВГВ, устанавливаются причины их появления и на этой основе составляются научно обоснованные оценки заболеваемости острыми и хроническими формами ГВ на территории РФ с учетом различных прогнозных сценариев (например, в зависимости от динамики появления мутантных форм, от времени появления и использования новой вакцины).

Таким образом, система «ЭпидМод+ГИС» является актуальным современным компьютерным инструментом для оперативного анализа, прогноза и противодействия эпидемиям и вспышкам инфекционных заболеваний, необходимым для эффективной работы специалистам органов управления здравоохранением.

ЛИТЕРАТУРА



1. *Абдурахманов Д.Т.* Хронический гепатит В и D. — М., 2010. — 288 с.
2. *Баженов А.И.* Совершенствование методов иммунодетекции HBsAg-мутантов вируса гепатита В//Дис. на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. — М., 2009. — 147 с.
3. *Боев Б.В., Макаров В.В.* Геоинформационные системы и эпидемии гриппа// Ветеринарная патология. — 2004. — № 3(10). — С. 51–59.
4. *Гинцбург А.Л., Боев Б.В.* Компьютерное моделирование эпидемий//Наука в России. РАН. — 2005. — № 5. — С. 52–57.
5. *Майер К.-П.* Гепатит и последствия гепатита. — М., 2004. — 720 с.
6. *Онищенко Г.Г., Дементьева Л.А.* Распространение вирусных гепатитов как угроза национальной безопасности//Журнал микробиологии и иммунобиологии. — 2003. — № 4. — С. 93–99.
7. Рекомендации по диспансерному наблюдению и лечению больных хроническим ВГВ.,2010//Материалы I-го ежегодного Всероссийского конгресса по инфекционным болезням, 2009. — 51 с.
8. *Серов В.В., Апросина З.Г.* Хронический вирусный гепатит. Инфекционные болезни — М.: Медицина, 2004. — 384 с.
9. *Шахгильдян И.В., Ясинский А.А., Михайлов М.И., Ершова О.Н. и др.* Хронические гепатиты в Российской Федерации//Эпидемиология и инфекционные болезни. — № 6. — С. 3–9.
10. *Wilson J.N., Nokes D.J., Carman W.F.* Predictions of the emergence of vaccine-resistant hepatitis B in The Gambia using a mathematical model//Epidemiol. Infect. 2000. — № 124.— P. 295–307.



А.С. ОРЛОВ,

врач-нейрохирург, зав. нейрохирургическим отделением №5 ФГБУ Федеральный центр нейрохирургии Минздравсоцразвития, г. Тюмень, Россия, orlov_2001@rambler.ru

А.Г. САННИКОВ,

д.м.н., доцент, зав. курсом медицинской информатики ГОУ ВПО Тюменская государственная медицинская академия, г. Тюмень, Россия, sannikov@72.ru

СРЕДСТВА КОМПЛЕКСНОЙ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОКАЗАНИЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ В НЕЙРОХИРУРГИЧЕСКОМ ОТДЕЛЕНИИ МНОГОПРОФИЛЬНОГО ЛПУ

УДК 61:658.011.56

Орлов А.С., Санников А.Г. Средства комплексной информатизации оказания высокотехнологичной медицинской помощи в нейрохирургическом отделении многопрофильного ЛПУ (ГОУ ВПО Тюменская государственная медицинская академия Росздрава, г. Тюмень, Россия; ФГБУ Федеральный центр нейрохирургии Минздравсоцразвития, г. Тюмень, Россия)

Аннотация: Авторами приведена структурная схема информационной системы для нейрохирургического отделения многопрофильного ЛПУ, разработанной на основе системного анализа. Средствами данной системы показаны возможности анализа работы отделения.

Ключевые слова: информатизация, нейрохирургия, высокотехнологичная медицинская помощь, автоматизированная информационная система

UDC 61:658.011.56

Orlov A.S., Sannikov A.G. Use of integrated automation instruments in neurosurgical department of multipurpose health centre (Tyumen Medical State Academy, Course of medical informatics; FGBH Federal Centre of Neurosurgery Ministry of Health, Tyumen, Russia)

Summary: in the article authors give a block diagram of a medical information system for the neurosurgery department of a multidisciplinary hospital, developed on the basis of system analysis. By use of this system shown the possibility to analyse work of the neurosurgical department .

Keywords: information technology, neurosurgery, high-tech medical care, automated information system.

Повышение доступности и качества оказываемой высокотехнологичной медицинской помощи (ВМП) населению РФ остается актуальной задачей, поскольку наблюдается все более растущая потребность в ней. В то же время объемы оказания ВМП являются недостаточными [3]. Причиной тому является недостаточное количество лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ), оказывающих подобную помощь, малая оснащенность существующих ЛПУ, нехватка квалифицированных кадров. Одним из путей модернизации системы оказания ВМП может быть создание единого информационного пространства ЛПУ, что позволит более интенсивно и рационально использовать существующие ресурсы здравоохранения. Это требует оптимизации документооборота [3], внедрения различных электронных систем,



Рис. 1. Иерархическая схема АИС нейрохирургического отделения

баз данных, позволяющих автоматизировать все сферы современного здравоохранения, что особенно актуально для высокотехнологичных специализированных служб медицины. Примером такой службы, оказывающей ВМП, может быть нейрохирургия. Современный подход к информатизации специализированных видов медицинской помощи предполагает формирование отдельных автоматизированных информационных систем (АИС) [1, с. 27–40], в последующем интегрируемых в единое информационное пространство ЛПУ и системы здравоохранения в целом [2, с. 8–23].

Целью нашей работы являлось создание АИС нейрохирургического отделения многопрофильного ЛПУ, оказывающего ВМП.

Нами был проведен анализ структуры и организации нейрохирургического отделения как сложной системы. При этом была разработана информационная модель лечебно-диагностического процесса в отделении и структурно-функциональная схема АИС нейрохирургического отделения, определены необходимые для построения АИС элементы (рис. 1).

На основе построенной информационной модели была разработана АИС нейрохирургического отделения многопрофильного ЛПУ, включающая в себя следующие модули: «Автоматизированное рабочее место врача консультативного приема», «Автоматизированное рабочее место врача нейрохирургического отделения», АИС «Лист ожидания на получение высокотехнологичной медицинской помощи в нейрохирургическом отделении многопрофильного ЛПУ», «Отчет о работе нейрохирургического отделения за год», систему информационной поддержки принятия решения «Стандарты оказания медицинской помощи в неврологии и нейрохирургии».

Для информационного обеспечения амбулаторного консультативного приема нейрохирурга нами разработана АИС «Автоматизированное рабочее место врача-нейрохирурга консультативного приема». Программа позволяет фиксировать информацию о пациентах и посещениях ими консультативного приема нейрохирурга (рис. 2). В базе данных



Рис. 2. Главное окно АРМ врача-нейрохирурга консультативного приема

амбулаторных больных сохраняется персональная информация, данные о дате консультации, диагнозе, проведенном обследовании и заключение о дальнейшем лечении, рекомендации. Система позволяет планировать оперативное лечение и госпитализацию пациентов в нейрохирургическое отделение многопрофильного ЛПУ.

АИС «Автоматизированное рабочее место врача нейрохирургического отделения» позволяет формировать базу данных о пациентах, получающих лечение в нейрохирургическом отделении многопрофильного ЛПУ. В базе данных стационарных больных сохраняется персональная информация о пациенте, данные клинического осмотра, параклинических исследований, о получаемом консервативном лечении и проведенных операциях, информация о динамике состояния больного, возникших осложнениях (рис. 3).

АИС нейрохирургического отделения позволяет проводить анализ работы отделения на основе формируемых электронных баз данных и составлять отчет нейрохирургического отделения по отраслевой форме 1-нх (утверждена Приказом №242 Минздравсоцразвития РФ от 2007 г.) средствами АИС «Отчет о работе нейрохирургического отделения за год». Модуль для составления отчетов входит в автоматизированное рабочее место (АРМ) заведующего нейрохирургическим отделением (рис. 4).

С целью обеспечения врачей на рабочем месте актуальной информацией о стандартах лечения больных в АРМ консультативного приема и стационарного отделения включена система информационной поддержки принятия решения (ППР) «Стандарты оказания медицинской помощи в неврологии и нейрохирургии». Данная система адаптирована для





Автоматизированное рабочее место врача нейрохирурга

Добавить Сохранить Печать Поиск В архив Стандарты

ПАСПОРТНАЯ ЧАСТЬ		ДИАГНОЗЫ		ПЕРВИЧНЫЙ ОСМОТР				ДНЕВНИКИ	
ИССЛЕДОВАНИЯ		ОПЕРАЦИИ		ПРОЦЕДУРЫ, ОСЛОЖНЕНИЯ				ВЫПИСКА	
И	Фамилия	Имя	Отчество	Пол	1	2	3	4 (результаты)	
107347	С	А	Е	19				107347 № истории	
108559	Т	И	Б	03				Неврологиче Отд.	
204060	П	К	А	04	19.11.2008	Дата поступления	3 50.00	Время	
108202	Ф	В	И	02	02.12.2008	Дата выписки			
107540	Ч	И	В	14					
108357	Х	Н	Н	10					
108655	У	В	П	05					
107872	Х	Г	М	26					
108516	Ч	А	С	10					
108561	Ш	Н	В	03					
107567	Ю	Т	М	03					
108111	К	Л	А	13					
107365	К	В	И	19					
107319	К	А	Г	17					
108065	У	В	У	11					
108621	К	Е	Н	05					
108139	К	М	А	17					

Паспорт РФ: 71 37 №
СНИЛС:
Льготная категория:
Социальный статус: работающий
Дата рождения: 15.10.1952 Муж Пол
56 Возраст, лет
Рост, см Вес, кг
Группа крови Резус

Рис. 3. Главное окно АРМ врача нейрохирургического отделения

использования в условиях одноканального финансирования, имеет удобный, интуитивно понятный интерфейс.

В базу данных системы включены коды и названия заболеваний и травм нервной системы по Международной классификации болезней X пересмотра (1999 г.) с детализацией до последнего знака, 58 приказов Минздравсоцразвития РФ по стандартизации в неврологии и нейрохирургии. По каждому коду заболевания приводится соответствующий уровню оказания помощи протокол ведения больного, даются ссылки для перехода к нормативным документам. Система позволяет осуществлять поиск по названию заболевания, коду в МКБ-10. В условиях одноканального финансирования по законченному клиническому случаю данная информационная система становится важным элементом автоматизированного рабочего места невролога и нейрохирурга.

Для целей организации оказания ВМП в условиях нейрохирургического отделения многопрофильного ЛПУ была разработана АИС «Лист ожидания на получение ВМП в нейрохирургическом отделении многопрофильного ЛПУ». Программный модуль создан на основе клиент-серверной технологии и связан с файлом базы данных. Модуль обеспечивает ведение реестра пациентов, нуждающихся в высокотехнологичных оперативных вмешательствах при заболеваниях нервной системы, формируемый по итогам консультативного приема. В базе данных АИС хранится персональная информация о пациенте, сведения о проводимом высокотехнологичном лечении. Система «Лист ожидания на получение ВМП в нейрохирургическом отделении многопрофильного ЛПУ» позволяет формировать списки пациентов, ожидающих госпитализации, в зависимости от вида ВМП и региона проживания.



Отчетная статистическая форма 1-ых годовая "Сведения о работе нейрохирургического отделения за год"

Файл ?

I. Общие сведения II. Состав больных и исходы лечения

№ п/п	Наименование групп заболеваний и отдельных заболеваний	Коды по МКБ-10	Выписано больных		Умерло больных	Всего оперировано больных	Число проведенных операций	Умерло больных после операций	Число больных с хирургическими осложнениями	Число больных пролеченных в соответствии со стандартами медицинской помощи МЗСР РФ
			Всего	из них детей (0-17 лет вкл.)						
1	ВСЕГО		579	42	8	380	402	7	1	0
2	Злокачественные новообразования (первичные и вторичные) черепа, головного мозга и его оболочек, черепных нервов и эндокринных желез. Из них:	C41.0; C70.0; C71; C75.1; C79.3	24	3	0	20	21	0	0	0
2.1	глиомы злокачественные	C71	13	3	0	12	13	0	0	0
2.2	метастазы в головной мозг	C79.3	10	0	0	8	8	0	0	0
3	Доброкачественные новообразования черепа, головного мозга, его мозговых оболочек, черепных нервов, эндокринных желез. Из них:	D16.4; D18.0; D32.0; D33.0; D35.2-5	26	5	5	51	54	5	1	0
3.1	глиомы	D33.0; D35.2	36	5	3	23	26	3	0	0
3.2	менингиомы	D32.0	28	0	1	21	20	1	0	0
3.3	аденомы гипофиза	D35.2	7	0	1	3	3	1	0	0
3.4	краниофарингиомы	D35.3	0	0	0	0	0	0	0	0
3.5	нейринома, нейрофиброма	D33.3	2	0	0	2	2	0	0	0

стр. 1 стр. 2 стр. 3 стр. 4 стр. 5 стр. 6

Рис. 4. Отчет о работе отделения за год

С помощью средств АИС нейрохирургического отделения нами был проведен анализ работы нейрохирургического отделения за 2008 год. При анализе состава больных, находившихся на лечении в нейрохирургическом отделении, выделяются несколько групп заболеваний, формирующих основную массу пациентов.

Наиболее многочисленна группа больных с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями позвоночника. В нее входят такие заболевания, как: остеохондроз разных отделов позвоночника, спондилолистез, спинальный стеноз, грыжи межпозвоночных дисков. Количество пациентов в этой группе 276, что составляет примерно половину (47,7%) от

всего числа больных. Из них 216 (78,3%) было оперировано, при этом проведено 224 операции. При анализе исходов лечения определяется, что выздоровление было достигнуто в 79 случаях (28,6%), улучшение состояния у 188 пациентов (68,1%), а у 9 (3,3%) исход заболевания — без перемен. Летальных исходов и осложнений в данной группе больных не наблюдалось.

Второй по численности группой являются доброкачественные новообразования черепа и головного мозга. К ним относятся: глиомы, менингиомы, аденомы гипофиза, краниофарингиомы, невриномы черепно-мозговых нервов, доброкачественные образования костей черепа и др.





В отделении наблюдалось 76 пациентов с доброкачественными новообразованиями головного мозга, или 13,1% от общего количества. Оперативная активность в данной группе больных составила 67,1%, при этом у 51 пациента было проведено 54 операции. При этом преобладали доброкачественные глиомы — 36 пациентов (47,4%) и менигиомы головного мозга — 28 (36,8%). Выздоровление зафиксировано у 5 пациентов (6,6%), улучшение — у 48 (63,1%), состояние без перемен — у 18 (23,7%), летальный исход в 5 случаях (6,6%). Все умершие пациенты перенесли операцию, при этом послеоперационная летальность составила 9,8%.

Цереброваскулярные заболевания занимают 3-е место в нозологической структуре пациентов нейрохирургического отделения. В 2008 г. на лечении находились 59 (10,2%) пациентов с заболеваниями сосудов головного мозга.

Большая часть пациентов проходила обследование и лечение по поводу артериальной аневризмы головного мозга — 18 пациентов (30,5%) либо стеноза или окклюзии церебральных сосудов — 18 (30,5%) из 59. Кроме того, 6 (10,2%) пациентов наблюдалось с субарахноидальным кровоизлиянием вследствие разрыва аневризмы головного мозга и 4 (6,8%) больных с другими кровоизлияниями.

Хирургическое лечение было предпринято у 3 пациентов, при этом было проведено 4 операции. Послеоперационная летальность составила 33,3%.

Как правило, исход лечения у больных с цереброваскулярными заболеваниями — улучшение, 31 пациент (52,5%), либо — без перемен, 25 больных (42,4%). В одном случае произошел летальный исход у больного после оперативного вмешательства (1,7%).

Другие патологические состояния встречались в значительно меньшем количестве: злокачественные новообразования головного мозга — у 24 пациентов (4,1%), гидроцефалия — у 22 больных (3,8%), внутричерепная трав-

ма — в 20 случаях (3,5%), последствия травмы черепа и головного мозга — 22 пациента (3,8%), травма периферических нервов и ее последствия — 24 больных (4,1%), церебральные кисты — 5 (0,9%), аномалии развития черепа и головного мозга — 8 (1,4%), абсцесс головного или спинного мозга — 9 (1,6%), новообразования позвоночника и спинного мозга — 10 (1,7%), аномалии развития позвоночника и спинного мозга — 4 (0,7%), травма позвоночника и ее последствия — 3 (0,5%), перелом свода черепа — 1 (0,2%), симптоматическая эпилепсия — 1 (0,2%) и прочие заболевания — 9 (1,6%).

Всего в нейрохирургическом отделении за 2008 г. оперировано 380 человек. Наибольшее количество больных оперировано по поводу остеохондроза и других дегенеративных заболеваний позвоночника — 216, или 56,8%. Следующая по численности группа — пациенты с доброкачественными новообразованиями черепа и головного мозга. Их доля среди оперированных больных составила 13,4% (51 из 380).

Злокачественные новообразования головного мозга и черепа, гидроцефалия, травма периферических нервов и ее последствия занимают третье место по количеству больных. Количество и относительная доля больных в каждой из этих групп равны — 20 пациентов, что составляет примерно по 5,3%.

Оперативная активность колеблется в широких пределах в зависимости от группы заболеваний, достигая максимума — 100% у больных с аномалиями развития черепа и головного мозга и доброкачественными новообразованиями позвоночника и спинного мозга. Минимальная активность среди пациентов с сосудистой патологией головного мозга — 5,1%, что обусловлено объективными причинами.

За 2008 год в отделении умерло 8 пациентов, при этом общая летальность составила 1,4%. При анализе летальных случаев в отделении наибольшая смертность наблюдается среди группы больных с доброкачественными



новообразованиями головного мозга — 5 пациентов (62,3% от всех умерших). По одному летальному исходу наблюдалось у больных с заболеваниями сосудов головного мозга (12,5%), черепно-мозговой травмой (12,5%), воспалительными заболеваниями головного мозга (12,5%).

В 2008 г. после операции умерли 7 пациентов, что составило 1,8% от всех оперированных больных. При этом картина послеоперационной летальности несколько другая. Максимальная послеоперационная летальность наблюдалась при доброкачественных новообразованиях головного мозга — 5 случаев (71,4%). По одному летальному исходу было среди больных с цереброваскулярной патологией и воспалением ЦНС. У пациентов, оперированных по поводу черепно-мозговой травмы, смертельных исходов не наблюдалось.

Наиболее значимым эффектом внедрения АИС в нейрохирургическом отделении является возможность дополнительного анализа работы отделения и уменьшение сроков подготовки отчетной документации.

Отраслевая учетная форма нх-1, введенная Приказом № 242 Минздравсоцразвития РФ от 6 апреля 2007 г., содержит данные о коечном фонде, штатах отделения, общем количестве пролеченных больных, оперативной активности, исходах заболевания и осложнениях, нозологической структуре контингента за 1 год. Использование этих данных позволяет проводить анализ результатов лечения больных при различных видах патологии. Подготов-

ка такого анализа без применения информационных технологий занимает большое количество времени — примерно 2–3 недели.

Средствами АИС нейрохирургического отделения подготовка отчетной формы занимает 2–3 минуты в зависимости от объема информации в базе данных. Система автоматически проводит проверку внутриформенных связей. Таким образом обеспечивается значительное сокращение сроков оформления годового отчета. При этом возможен анализ работы отделения не только за 1 год, но и за любой произвольный промежуток времени. Применение АИС позволяет проводить детальный анализ результатов лечения больных в отделении, не предусмотренный в рамках Приказа Минздравсоцразвития РФ № 242 от 2007 г. Существует возможность анализа контингента больных по полу, возрасту, территории проживания, лечащему врачу и др., что может иметь значение в принятии управленческих решений на уровне отделения, ЛПУ и для организации оказания ВМП по отдельным её видам на территориальном уровне.

Таким образом создана информационная система нейрохирургического отделения многопрофильного ЛПУ, состоящая из нескольких функциональных блоков. Данная система позволяет обеспечить информатизацию лечебно-диагностического процесса в нейрохирургическом отделении, включая поддержку принятия врачебного решения, всесторонний автоматизированный анализ работы отделения, выводить результаты в установленной форме.

ЛИТЕРАТУРА



1. Зарубина Т.В., Швырев С.Л., Сидоров К.В. ИНТЕРИС — информационная система отделения реанимации и интенсивной терапии//Врач и информационные технологии. — 2006. — № 3. — С. 27–40.
2. Радзиевский Г.П. Архитектура Единой информационной системы в сфере здравоохранения и социального развития//Врач и информационные технологии. — 2007. — № 3. — С. 8–23.
3. Хальфин Р.А., Кузнецов П.П. Высокотехнологичная медицинская помощь: проблемы организации и учета. — М.: ИД «Менеджер здравоохранения», 2008.



СЛЕПОМУ ВЕРНУЛИ ЗРЕНИЕ С ПОМОЩЬЮ КИБЕРГЛАЗА

Не имеющую аналогов в мире процедуру по вживлению бионического глаза человеку, потерявшему зрение 20 лет назад, успешно сделали британские медики. Крис Джеймс обрел возможность видеть благодаря уникальной операции по вживлению бионического глаза

Британец Крис Джеймс, ослепший вследствие генетического заболевания более 20 лет назад, стал первым пациентом в Соединенном Королевстве, который перенес операцию по вживлению так называемого бионического глаза.

Уникальную процедуру, которая заняла 8 часов, провели медики в Оксфорде: в сетчатку глаза был вживлен микрочип, подобный тому, что используют при сборке камер мобильных телефонов. Сенсорный датчик площадью всего в 3 миллиметра способен передавать изображение в 1500 пикселей. Свет, который фиксирует прибор, превращается в электронный сигнал. Он доходит до той части мозга, которая отвечает за визуальную обработку информации.

После успешной операции пациент способен видеть ограниченное зернистое черно-белое изображение, сравнимое с тем, как если бы здоровый человек смотрел на дальнее расстояние через небольшое мутное окошко.

Операция по вживлению микрочипа длилась около 8 часов. Из-за того, что Крис долгое время был незрячим, его мозгу потребуются несколько недель, чтобы полностью начать обрабатывать получаемые с помощью чипа образы.

— Во время проверок зрения Крис рассказал, что видит лишь очертания предмета, как, например, тарелки, но не видит ее полностью. Изображение очень фрагментарное, однако, мы верим, что со временем он научится даже распознавать лица людей. Для человека, который был слеп на протяжении 20 лет, это означает независимость, — рассказал один из специалистов, проводивших операцию, профессор Роберт Макклейн. Со временем мозг Криса научится распознавать предметы и даже лица людей.

Стоимость новейшего оборудования составляет около 100 000 долларов, сама операция обойдется в сумму от 10 000 до 15 000 долларов. Тем не менее, эксперты уверены, что она сможет стать реальной альтернативой для слепых людей по всему миру, которые ранее могли пользоваться лишь услугами собак-поводырей, чье обучение стоит более 120 000 долларов.

Бионические глаза активно разрабатывают в США и Австралии. Технология была одобрена для проведения первых операций в Европе в 2011 году.

В 2008 году были проведены первые операции, использовавшие подобную технологию, однако, тогда чип не вживлялся непосредственно в глаз пациента, а прикреплялся к специальным очкам.

Источник: Life News Online

ИНФОРМИРОВАНИЕМ СОЛДАТ О БОЛЕЗНЯХ И СТРЕССАХ ЗАЙМУТСЯ ИМПЛАНТАТЫ

В людях очень сильна тяга к самомониторингу: сколько веса сброшено за неделю, как количество выпитого кофе влияет на продуктивность работы. Есть и те, кто настолько сильно беспокоится о собственном здоровье, что ставит уколы на дому, пытается определить количество сахара в крови, до посинения сжимает руку, измеряя свое давление, или просто надоедает уставшему от обилия пациентов терапевту вопросом: «Доктор, а я умру?».



Однако врач, а хотя вроде бы и серьезный специалист, отвечать не спешит, а еще и медсестра что-то напутала, предстоит переделать все анализы. Такое часто бывает при наплыве посетителей или в силу ряда других причин.



Весь этот хаос намерено прекратить Управление перспективных разработок Минобороны США (DARPA), которое объявило **конкурс для идей по разработке имплантируемого биосенсора**.

Там предполагают, что после введения под кожу сенсор будет в реальном времени проводить измерения важнейших физических параметров организма солдата, в которое будет входить и измерение уровня кортизола — гормона стресса, гистамина, а также других веществ, которые сигнализируют о состоянии иммунной системы.

Понятно, что такие имплантаты принесут огромную пользу. Военные врачи смогут получать точные данные о состоянии бойца прямо посреди поля боя. Да и в более спокойных условиях не придется думать о сборе требуемых анализов, доставке их в лабораторию. Для солдата часто каждая минута на счету, в случае утери анализов в пути пересдать их может быть уже некому. Но полезной новинка станет не только для врачей. Сами солдаты и их командиры смогут получать много новой и полезной информации. Начальники смогут отслеживать состояние эндокринной системы своих подчиненных, проверяя насколько переносим заданный ими график физических тренировок. Данные помогут выявить хронические воспаления, которые освободят бедолагу от продолжения службы в специальных подразделениях. Кроме того, данные маркеры смогут рассказать, хорошо ли высыпается солдат, подходит ли ему выбранная диета, что, несомненно, пойдет на пользу его физическому развитию.

Естественно, биосенсор является лишь последней высказанной вслух идеей. В DARPA уже разрабатывают проекты биомаркеров, которые смогут показать, как проходит процесс усваивания витаминов и минералов, полученных с пищей. А в другой программе проводятся исследования, целью которых ставится придание каждому солдату максимально возможной физической формы. В ее рамках ведется **работа по изучению влияния генов на физические способности**.

Специалисты из DARPA пытаются проводить манипуляции с клеточными митохондриями, которые могут поднять уровень по обеспечению тела энергией.



Понятно, что **биосенсор не сможет сам по себе сделать солдата умнее, тверже и сильнее. Однако он может предоставить необходимые данные, которые помогут бойцу превратиться в «суперсолдата»**.

Сразу после объявления конкурса DARPA получило несколько довольно интересных идей по развитию проекта. Команда ученых из Университета Клеменсона, которая уже финансово поддерживается Пентагоном, высказала предложение о разработке сенсора, который сможет отследить состояние здоровья раненого, даже будучи имплантированным на короткий промежуток времени.

А другая группа из Университета Тафтса **предложила сделать биосенсор из шелка, так как его проще вживить в человеческое тело**. В данный момент проблема по совместимости сенсора и человеческого организма стоит довольно остро. Насколько бы хорош не был сенсор, он не сможет проводить измерения, если будет постоянно отторгаться окружающими тканями. Поэтому одно из главных требований DARPA — это высокая биосовместимость, которая позволит избежать постоянных операций по внедрению сенсоров.

Источник: *Life News Online*





НОВЫЙ ПРОЕКТ ВЫПУСКНИКА МФТИ ПОЗВОЛИТ ОБЪЕДИНИТЬ ЛЮДЕЙ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ В ГРУППЫ ПО ПРИНЦИПУ ОБЩНОСТИ ГЕНОМА

Проекту по созданию социальных сетей на основе результатов генотипирования на днях официально присвоен статус резидента IT-кластера Сколково. Недавний выпускник МФТИ (2008 г.) Сергей Мусиенко, пройдя интенсивный курс обучения в Singularity University — образовательном центре, основанном в самом центре Кремниевой долины на базе NASA — придумал стартап «Primerlife».

Его участниками стали шесть человек из России, Колумбии, Испании и Палестины. Новая международная команда предложила привлекательный для пользователей IT-сервис, позволяющий объединять людей по принципу генетического сходства. Пока это звучит фантастически — ведь технологии расшифровки генома еще не стали доступными для всех. Но очень скоро это станет рутинной и недорогой процедурой. Например, британская фирма Oxford Nanopore Technologies на днях заявила о создании портативного прибора для анализа генома. Это стало настоящей сенсацией. Планируется, что прибор, помещающийся на ладони, начнут продавать уже в этом году. Он подключается непосредственно к USB-порту компьютера и, если оправдает ожидания, то может сделать процедуру расшифровки ДНК обыденным делом для каждого из нас. Современные методы позволяют выявить гены предрасположенности к различным заболеваниям, спортивным достижениям, даже обнаружен «ген способности к биржевым спекуляциям». Поэтому на основе анализа генома, считает Сергей Мусиенко, люди вполне могли бы объединяться в группы по интересам.

Источник: Наука и жизнь, 06.03.2012

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

Продолжается подписка на ежемесячный научно-практический журнал «Менеджер здравоохранения» на 2012 год



В почтовом отделении:

Каталог «Газеты и журналы» агентства «Роспечать»:
Подписной индекс: **82614** на полугодие
20102 на год

Подписка через редакцию (с любого номера, на любой срок):

Стоимость подписки для любого региона РФ

- на один номер — **400 руб.**
- на полугодие — **2400 руб.**
- **4320 руб.** — **годовая** (стоимость 1 номера по годовой подписке — 360 руб.)

НДС не облагается.

Доставка включена в стоимость подписки.

Адрес редакции: 127254, г. Москва,
ул. Добролюбова, д. 11. Тел./факс: (495) 618-07-92
E-mail: idmz@mednet.ru, idmz@yandex.ru **www.idmz.ru**

Оплату подписки следует произвести по реквизитам:

Получатель: ООО Издательский Дом «Менеджер Здравоохранения»,
Московский банк АОА «Сбербанк России», г. Москва. ИНН 7715376090 КПП 771501001

Банк получателя: ОАО «Сбербанк России», г. Москва
р/с: 40702810638050105256 к/с: 30101810400000000225 БИК 044525225

Код по ОКП 95200, Код по ОКПО 14188349

В платежном поручении обязательно укажите: «За подписку на журнал "Менеджер здравоохранения" на 2012 г.», Ваш полный почтовый адрес и телефон.

Список альтернативных агентств, принимающих подписку на журнал «Менеджер здравоохранения»:

ООО «Урал-Пресс XXI»	http://www.ural-press.ru/ , Т./ф. (495) 789-86-36, 721-25-89
ООО «ПрессГид»	http://www.pressgid.com/ , Т./ф. (812) 703-47-09
ООО «Артос-ГАЛ»	Т./ф. (495) 795-23-00, 788-39-88, E-mail: snezhana--86@mail.ru

Уважаемые читатели!

Просим Вас сообщать в редакцию о всех случаях задержки в получении журналов Издательского дома «Менеджер здравоохранения» при подписке через агентства альтернативной подписки по телефону (495) 618-07-92, или по электронной почте на адрес: idmz@mednet.ru.

ВНИМАНИЕ!!!

Подписчики журнала «Менеджер здравоохранения» получают доступ к уникальному сервису. Наши эксперты бесплатно ответят на все поступающие в редакцию журнала вопросы.

Вопросы принимаются по факсу (495) 618-07-92
и электронной почте idmz@mednet.ru.

Врач

и информационные
ТЕХНОЛОГИИ

