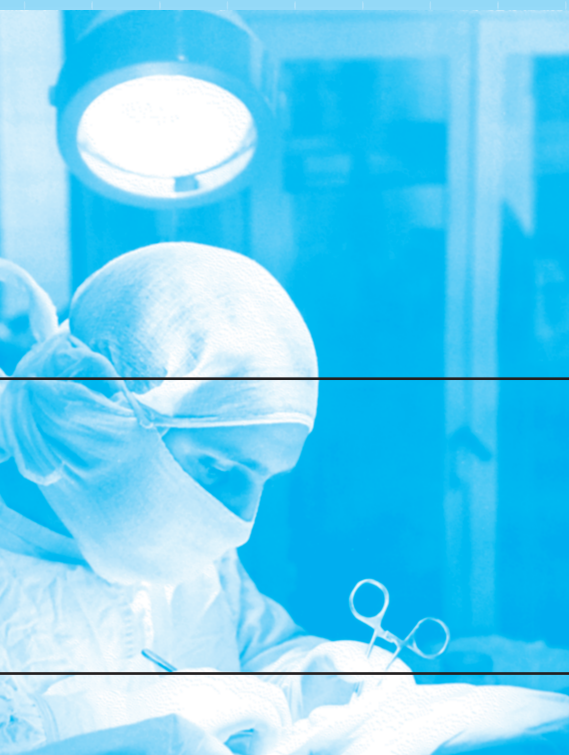


Врач

и информационные
ТЕХНОЛОГИИ



Научно-
практический
журнал

№4
2013



Врач

и информационные
ТЕХНОЛОГИИ

ISSN 1811-0193



9 771811 019000 >



Медотрейд

МЕДИЦИНСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

ONLINE РЕШЕНИЯ для

- государственных ЛПУ
- частных клиник
- сетей медучреждений



Тел./Факс: +7 (495) 792-35-74

E-mail: sales@medotrade.ru

www.medotrade.ru



УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Наше профессиональное сообщество уже привыкло к тому, что любой анализ развития информатизации здравоохранения в России и его текущих проблем, неизменно сопровождается рекомендациями прекратить «изобретать велосипед» и просто перенять имеющийся международный опыт стран, давно решивших подобные ключевые проблемы и задачи. Со ссылкой на этот самый пресловутый «международный опыт» продвигаются идеи и подходы, подчас противоречащие друг другу. При этом «эксперты» формулируют целый ряд ничем не подкрепленных тезисов, которые опровергнуть или принять во внимание крайне сложно. Примером таковых могут быть утверждения, что уровень информатизации медицинских учреждений за рубежом уже близок к 100%, и что

работа медицинского персонала там практически полностью основана на безбумажной технологии...

Не ставя под сомнение необходимость изучения и мониторинга успехов различных стран в решении задач информатизации здравоохранения, редакция ВИТ старается публиковать в рубрике «Зарубежный опыт» только серьезные исследования, содержащие фактографический материал по данной теме. В этот номер мы отобрали очень интересную статью Натальи Александровны Храмцовой «Американский опыт использования электронных медицинских документов», которая без мифологизации дает представление о проблемах внедрения электронных медицинских карт в США.

Несмотря на важность международных сопоставлений, отечественный опыт и его анализ представляется еще более ценным. В прошлом выпуске журнала редакция «ВИТ» пригласила наших авторов и читателей к публикации материалов, посвященных обсуждению промежуточных итогов информатизации государственной системы здравоохранения. В этом номере мы публикуем сразу три статьи по данной теме. Среди них работа А.А. Коновалова «Опыт внедрения информационных технологий в рамках региональной программы модернизации здравоохранения: итоги и перспективы», статья Л.В. Данилова, Е.Л. Борщук, С.Б. Чолоян, И.В. Рындина «Обзор автоматизации медицинских учреждений г. Оренбурга», а также статья Н.Ю. Суркова «Значение регистра медицинских работников в формировании кадровых ресурсов здравоохранения Московской области».

*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, академик МАИ и РАМН

ИТ В УПРАВЛЕНИИ ЗДРАВООХРАНЕНИЕМ

А.А. Коновалов

Опыт организации внедрения информационных технологий в рамках региональной программы модернизации здравоохранения: итоги и перспективы

6-10

В.Е. Одинцов, С.А. Стерликов, С.Б. Пономарев, И.М. Сон, А.В. Гажева

Методология формирования интегрального показателя качества оказания специализированной помощи

11-16

Н.Ю. Суркова, А.Н. Гуров, В.Н. Лобанова

Значение регистра медицинских работников в формировании кадровых ресурсов здравоохранения Московской области

17-21

МЕДИЦИНСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Л.В. Данилова, Е.Л. Борщук, С.Б. Чолоян, И.В. Рындин

Обзор автоматизации медицинских учреждений г. Оренбурга

22-30

БИОБАНКИНГ

С.С. Гутор, Н.А. Энглеvский, Д.В. Прокудина, Е.С. Герасимов, С.В. Оськин, А.Э. Сазонов, Л.М. Огородова

Банк биологического материала: информационное сопровождение и физическое воплощение

31-39

МЕДИЦИНСКАЯ СТАТИСТИКА

А.Н. Наркевич, А.А. Наркевич, К.А. Виноградов

Интервальная оценка медианы и ее автоматизация

40-49

Издается с 2004 года.

Включен в перечень ВАК ведущих рецензуемых 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@mcrarn.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 «Салют»

127055, Москва, ул. Новолесная, д. 7.

© 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

Д.Ш. Вайсман

**О влиянии кодирования
некоторых заболеваний из класса
«Болезни системы кровообращения»
на статистику заболеваемости
и смертности**

50-55

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

Н.А. Храмцовская

**Американский опыт использования
электронных медицинских
документов**

56-66

ТЕЛЕМЕДИЦИНА

*В.М. Леванов, О.И. Орлов,
Д.В. Мерекин*

**Исторические периоды развития
телемедицины в России**

67-73

УЧЕНЫЙ СОВЕТ

Дзеранова Нино Гурамовна

**Оценка эффективности
обучения медицинских
работников информационным
технологиям**

74-76

ПРОГНОЗЫ

**Восемь тенденций ИТ
в здравоохранении в 2013 году**

77-80



Physicians and IT

**№ 4
2013**

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

IT IN HEALTHCARE MANAGEMENT

A.A. Konovalov

**Experience of implementing information technologies
within the regional healthcare modernization program:
results and prospects**

6-10

*V.E. Odintsov, S.A. Sterlikov, S.B. Ponomarev, I.M. Son,
A.V. Gazheva*

**Methodology of forming integral quality
specialized care**

11-16

N.Y. Surkova, A.N. Gurov, V.N. Lobanova

**Significance of the medical staff register in formation
of the personnel resources of the Moscow Regional
Public Health Care**

17-21

MEDICAL INFORMATIONAL SYSTEMS

L.V. Danilova, E.L. Borshuk, S.B. Choloyan, I.V. Ryandin

**Review of medical organization's automation
in Oreinburg city**

22-30

BIOBANKING

*S. Gutor, N. Englevskiy, D. Prokudina, E. Gerasimov, S. Oskin,
A. Sazonov, L. Ogorodova*

**Bank of biosamples: information management
and physical implementation**

31-39

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

40-49	MEDICAL STATISTICS <i>A.H.Narkevich, A.A.Narkevich, K.A. Vinogradov</i> Interval evaluation of median and it's automation
50-55	<i>D.Sh. Vaisman</i> The effect of certain diseases coding from the chapter «Diseases of the circulatory system» in morbidity and mortality statistics
56-66	INTERNATIONAL EXPERIENCE <i>N.A. Khramtsovsky</i> American experience of using Electronic Health Records
67-73	TELEMEDICINE <i>V. M. Levanov, O.I. Orlov, D.B. Merekin</i> Historic periods of development of telemedicine in Russia
74-76	SCIENTIFIC COUNCIL <i>Dzeranova Nino Guramovna</i> Efficiency evaluation of medical personnel training working on information technologies
77-80	FORECASTS Eight IT trends in health care in 2013 year



А.А. КОНОВАЛОВ,

к.м.н., директор государственного бюджетного учреждения здравоохранения Нижегородской области «Медицинский информационный аналитический центр» (ГБУЗ НО «МИАЦ»), г. Нижний Новгород, Россия, konovalov@zdrav.kreml.nnov.ru

ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАМКАХ РЕГИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ МОДЕРНИЗАЦИИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ: ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

УДК 614.2:61.002.63:61.003:681.3

Коновалов А.А. Опыт организации внедрения информационных технологий в рамках региональной программы модернизации здравоохранения: итоги и перспективы (МИАЦ Нижегородской области, г. Нижний Новгород, Россия)

Аннотация: В статье приводится анализ результатов реализации мероприятий раздела «Внедрение современных информационных технологий в здравоохранение» областной Программы модернизации здравоохранения Нижегородской области на 2011–2012 годы. Дана оценка достижения целевых индикаторов программы и динамики базовых показателей информатизации учреждений здравоохранения области, намечены пути закрепления положительной динамики в исполнении масштабных задач информатизации здравоохранения и обеспечения максимальной эффективности от вложений.

Ключевые слова: информационные системы, медицинские информационные системы, электронные медицинские карты, внедрение информационных систем, программа модернизации здравоохранения.

UDC 614.2:61.002.63:61.003:681.3

Konovalov A.A. Experience of implementation of information technologies within the regional healthcare modernization program: results and prospects (Nizhny Novgorod regional center of medical information and analysis, Nizhny Novgorod, Russia)

Abstract: The article analyzes results of the government program «Implementation of modern information technologies in healthcare», performed within the regional healthcare modernization activities in the Nizhny Novgorod region in 2011–2012. The estimation of achieving program KPI's of healthcare informatization are given in order to consolidate the positive dynamics of large-scale problems and to maximize the effectiveness of government investments.

Keywords: information systems, healthcare information systems, electronic healthcare record, information system deployment, healthcare modernization program.

Введение

Можно с уверенностью сказать, что 2011–2012 годы войдут в историю информатизации отечественного здравоохранения как период масштабных задач и беспрецедентного финансирования в рамках региональных программ модернизации здравоохранения.

Впервые регионам была предоставлена возможность в короткий срок количественно и качественно изменить информационную среду системы здравоохранения, заложив прочную основу для устойчивого развития как в ближайшей, так и в долгосрочной перспективе. Впервые задачи информатизации здравоохранения



получили четкие формулировки в составе федеральных законов [1, 2] и приказов отраслевого министерства [3].

Организация региональных мероприятий

Внедрение в арсенал системы здравоохранения Нижегородской области современных информационных технологий в рамках региональной Программы модернизации здравоохранения Нижегородской области на 2011–2012 годы осуществляется на основании Постановления Правительства Нижегородской области № 174 от 15 марта 2011 года и соглашения между Правительством Нижегородской области, Минздравсоцразвития России и Федеральным фондом обязательного медицинского страхования по финансовому обеспечению региональной программы модернизации здравоохранения Нижегородской области от 19 сентября 2011 года.

Реализация мероприятий областной Программы модернизации здравоохранения Нижегородской области на 2011–2012 годы, определенных разделом «Внедрение современных информационных технологий в здравоохранение», начала осуществляться, в отличие от прочих направлений, в более поздние сроки, конкретно — с февраля 2012 года. Это было связано с разработкой федеральной нормативной документации (в частности, Концепции создания единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (далее — ЕГИСЗ), утвержденной Приказом Минздравсоцразвития РФ от 28 апреля 2011 года № 364, комплекта методических рекомендаций).

Конкурсные процедуры в 2011 году были приостановлены в связи с поручением Правительственной комиссии по внедрению информационных технологий в деятельность государственных органов и органов местного самоуправления (п. III.2 протокола от 25.10.2011 № 22), и возобновлены после письменного согласования размещения заказа с Минздравсоцразвития РФ.

Суммарный объем финансирования по задаче 2, включая средства ОМС и областного бюджета, составил 507 295,4 тысяч рублей. По итогам года было законтрактовано 505 097,74 тысяч рублей (99,6%). Экономия по итогам года составила 2197,66 тыс. рублей, эти средства направлены на решение задач, поставленных в рамках одноименных мероприятий.

В 2012 году в сфере информатизации здравоохранения были поставлены две значительные по масштабу задачи: организация электронной записи на прием к врачу и ведение электронной медицинской карты. В целях решения поставленных задач были проведены следующие мероприятия.

В 194 учреждениях организована ведомственная защищенная сеть на основе широкополосных резервированных защищенных каналов связи и локальных вычислительных сетей. Организован центр обработки данных (ЦОД) Министерства здравоохранения Нижегородской области.

Оснащены компьютерным оборудованием в соответствии с архитектурой «тонкий клиент» 2377 рабочих мест, обучены специалисты, в том числе с использованием системы дистанционного обучения.

Функционирует в режиме опытной эксплуатации единая региональная медицинская информационная система, при этом предусмотрена совместимость с унаследованными информационными системами.

Первые итоги

В итоге по результатам за 2012 год рекордно — на 25,8% — вырос показатель обеспеченности автоматизированными рабочими местами учреждений здравоохранения. При этом техническая оснащенность рабочих мест увеличилась более чем в два раза и составила 0,42 на одного медицинского работника (рис. 1).

Практически вдвое (+90%) выросла обеспеченность серверным оборудованием. Фак-



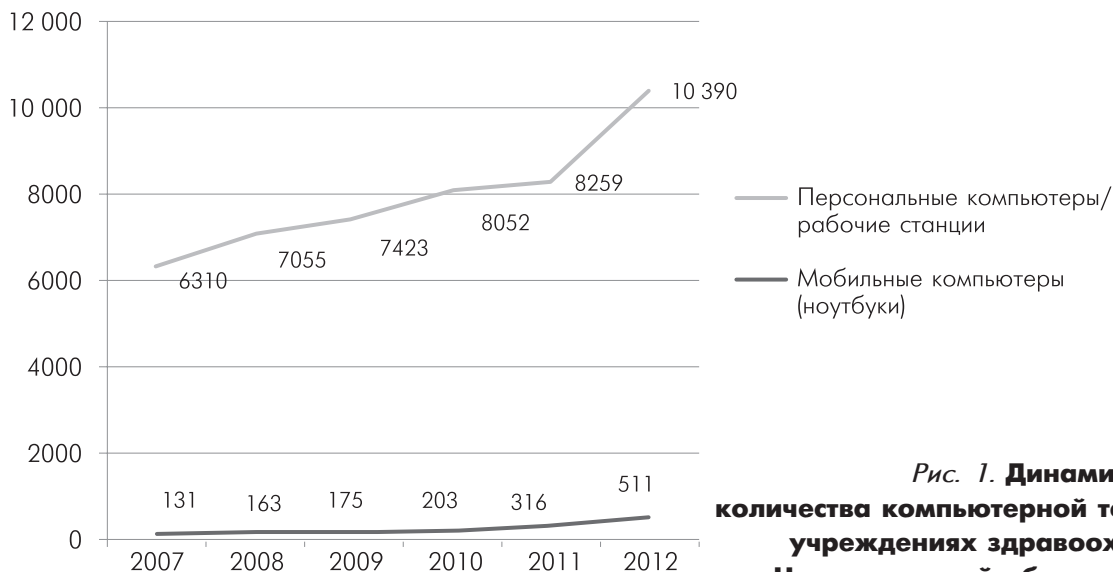


Рис. 1. Динамика роста количества компьютерной техники в учреждениях здравоохранения Нижегородской области, единиц

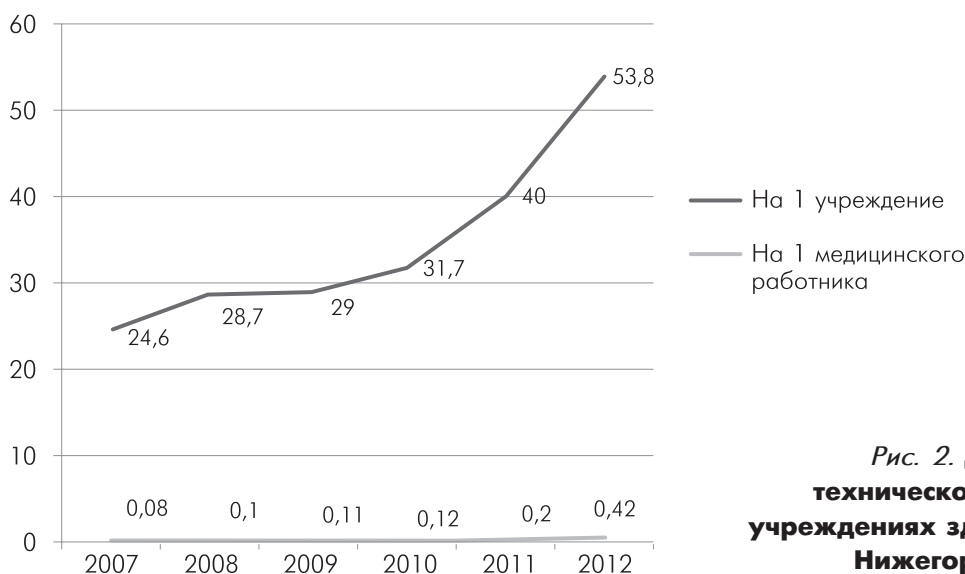


Рис. 2. Динамика роста технической оснащенности учреждений здравоохранения Нижегородской области

техническое наличие защищенных локально-вычислительных сетей в медицинских учреждениях увеличилось на 78,9% и составило 91% (от общего числа учреждений).

Впервые доля компьютерной техники, используемой в автоматизации лечебно-диагностического процесса, составила более половины (54,3%) от числа всего компьютерного парка системы здравоохранения, увеличившись более чем на треть (+34,3%) (рис. 2).

Наряду с ростом показателей технической оснащенности учреждений, необходимо особо отметить, что архитектура созданной информационной системы построена по признанно эффективной и перспективной на данный момент «облачной» технологии [4] и реализует принципы централизованного использования однократно введенных данных, — одно из неперемных условий для эффективного решения задач по улучшению качест-



ва и доступности медицинской помощи при условии охраны персональных данных и широких возможностей интеграции [5].

Использование централизованной аппаратно-программной базы способствует ведению единой базы данных медицинской помощи. В настоящий момент персональные данные 98% населения области конвертированы в формат электронной медицинской карты и доступны для редактирования во всех 194 учреждениях, оказывающих медицинскую помощь.

Электронная услуга записи на прием к врачу в Нижегородской области функционирует с декабря 2012 года в 125 учреждениях, оказывающих амбулаторную помощь. Услуга доступна через Портал государственных услуг Российской Федерации <http://gosuslugi.ru>, через Региональный портал записи на прием к врачу <http://регистратура52.рф>, и через информационные киоски (инфоматы).

Для обратной связи организована «горячая линия» для получателей государственной услуги «Прием заявок (запись) на прием к врачу» — (831)435-57-55, работает электронный адрес для отзывов по услуге — registratura@mias.nnov.ru, предоставлена возможность оставить отзыв в «личном кабинете» на портале государственных услуг.

С начала введения в действие электронной регистратуры в области записались на прием свыше 25 тысяч человек, доля записей в электронном виде составила около 6% от общего числа предварительной записи.

Таким образом, в целом целевые индикаторы региональной программы модернизации системы здравоохранения по задаче «Внедрение современных информационных технологий» были достигнуты.

Задачи ближайшей перспективы

Вместе с тем по результатам регулярно проводимого мониторинга функционирования информационной системы выявлено, что только в половине учреждений работа ведется с необходимой интенсивностью и налицо

необходимость «стимулирования ведения электронных медицинских карт» [6].

Очевидно, чтобы гарантировать исполнение масштабных задач информатизации здравоохранения и получить максимальную отдачу от инвестиций, важно обеспечить максимальную загрузку ресурсов информационной системы. Для этого в каждом учреждении рекомендовано:

- обеспечить работу на каждом подключенном рабочем месте, активно накапливать опыт работы с электронной медицинской картой, электронной записью на прием;
- при необходимости организовать дистанционное обучение сотрудников с использованием видеопортала;
- сообщать в службу поддержки о «слабых местах» системы для оперативной доработки;
- организовать разъяснительную работу с населением всеми доступными способами (85% обращений на «горячую линию» связаны с неинформированностью пациентов).

Заключение и предложения

Таким образом, в ходе реализации региональной Программы модернизации здравоохранения Нижегородской области на 2011–2012 годы достигнута беспрецедентная динамика количественных показателей оснащенности учреждений здравоохранения.

При этом особенно важно отметить, что проведенные изменения осуществлены в рамках единой государственной политики в сфере информатизации здравоохранения и построены на современной качественно новой аппаратно-программной базе.

Вместе с тем, чтобы гарантировать исполнение масштабных задач, поставленных Президентом и Правительством РФ, обеспечить стабильную положительную динамику и максимальную эффективность от вложений, представляется необходимым расширение мер государственной поддержки в вопросах информатизации здравоохранения, основанных на мероприятиях правового и финансового характера, в частности:





1. Детализация обязательств органов исполнительной власти и механизма финансирования мероприятий по информатизации системы здравоохранения как в системе ОМС, так и в отношении учреждений здравоохранения, финансируемых из средств соответствующих бюджетов, в период после завершения территориальных программ модернизации.

2. Разработка и введение в действие нормативных документов федерального уровня, устанавливающих минимальные нормативы обеспеченности медицинских организаций специалистами в сфере информационно-коммуникационных технологий, а также аппаратно-программным обеспечением и сервисными услугами [7].

3. Разработка и создание ведомственных нормативно-правовых актов, разъясняющих положения федерального законодательства об электронной цифровой подписи (Федеральный закон от 10.01.2002 № 1-ФЗ «Об электронной цифровой подписи») и устанавливающих программно-технические условия для обеспечения тождественности электронного и бумажного документа.

4. В целях обеспечения координации работ по информатизации здравоохранения необходимо кардинально пересмотреть вопросы полномочий взаимодействующих сторон и организации деятельности медицинских информационно-аналитических центров (в частности, Примерное положение об организации деятельности медицинского информационно-аналитического центра, направленное Письмом Минздрава РФ от 24.08.2001 № 2510/9138-01-32).

5. В связи с изменившейся в 2012 году нормативной базой по защите персональных данных (Постановление Правительства РФ от 01.11.2012 № 1119 «Об утверждении требований к защите персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных») предлагается пересмотреть Методические рекомендации для организации защиты информации при обработке персональных данных в учреждениях здравоохранения, социальной сферы, труда и занятости», согласованные 22.12.2009 ФСТЭК России и утвержденные 23.12.2009 Минздравсоцразвития РФ.

ЛИТЕРАТУРА



- 1.** Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».
- 2.** Федеральный закон от 29.11.2010 № 326-ФЗ «Об обязательном медицинском страховании в Российской Федерации».
- 3.** Приказ Минздравсоцразвития России от 28.04.2011 № 364 «Об утверждении Концепции создания единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения».
- 4.** Гусев А.В. Перспективы облачных вычислений и информатизация учреждений здравоохранения//Врач и информационные технологии. — 2011. — № 2. — С. 49–53.
- 5.** Копаница Г.Д., Цветкова Ж.Ю. Европейский опыт и пути развития информатизации системы здравоохранения//Врач и информационные технологии. — 2013. — № 1. — С. 49–53.
- 6.** Зингерман Б.В., Шкловский-Корди Н.Е. Электронная медицинская карта и принципы ее организации//Врач и информационные технологии. — 2013. — № 2. — С. 37–58.
- 7.** Постановление Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 23.07.1998 № 28 «Об утверждении Межотраслевых типовых норм времени на работы по сервисному обслуживанию персональных электронно-вычислительных машин и организационной техники и сопровождению программных средств».

**В.Е.ОДИНЦОВ,**

Управление организации медико-санитарного обеспечения Федеральной службы исполнения наказаний, г. Москва, Россия

С.А. СТЕРЛИКОВ,

ФГБУ «Центральный НИИ организации и информатизации здравоохранения Минздрава России», г. Москва, Россия

С.Б. ПОНОМАРЕВ,

ФГБОУ ВПО «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова», г. Ижевск, Россия

И.М. СОН,

ФГБУ «Центральный НИИ организации и информатизации здравоохранения Минздрава России», г. Москва, Россия

А.В. ГАЖЕВА,

ФГБУ «Центральный НИИ организации и информатизации здравоохранения Минздрава России», г. Москва, Россия

МЕТОДОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИНТЕГРАЛЬНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ КАЧЕСТВА ОКАЗАНИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ПОМОЩИ

УДК 519.711.3

Одинцов В.Е., Стерликов С.А., Пономарев С.Б., Сон И.М., Гажева А.В. *Методология формирования интегрального показателя качества оказания специализированной помощи* (Управление организации медико-санитарного обеспечения Федеральной службы исполнения наказаний, г. Москва, Россия; ФГБУ «Центральный НИИ организации и информатизации здравоохранения Минздрава России», г. Москва, Россия; ФГБОУ ВПО «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова», г. Ижевск, Россия)

Аннотация. В статье изложена методология формирования интегрального показателя качества оказания специализированной медицинской помощи на примере организации противотуберкулезной помощи в учреждениях уголовно-исполнительной системы России. Продемонстрированы этапы формирования интегрального показателя качества оказания специализированной помощи. Изложены этапы применения метода, приведен математический аппарат для использования метода анализа иерархий в аналогичных условиях.

Ключевые слова: интегральный показатель качества; оценка организации специализированной медицинской помощи; организация противотуберкулезной помощи.

UDC 519.711.3

Odintsov V.E., Sterlikov S.A., Ponomarev S.B., Son I.M., Gazheva A.V. *Methodology of integral quality specialized care* (Department of Medical and Sanitary Care of the FSIN of Russia, Moscow; Federal Public Health Institute, Moscow, Moscow, Russia; Kalashnikov Izhevsk State Technical University, Izhevsk, Russia)

Abstract. The methodology of forming integral quality of specialized medical care for example, the organization of TB control in the penitentiary system of Russia. Demonstrated the steps of forming integral quality specialized care. The stages of the method is given for the use of the mathematical apparatus of the analytic hierarchy process in similar terms.

Keywords: integrated indicator of the quality; assessment of the organization of specialized medical care; the organization of TB control.

Проблема многокритериального выбора — одна из важнейших задач при управлении различными процессами, доступными наблюдению посредством индикаторов. Индикатор — доступная наблюдению и измерению характеристика



ка изучаемого объекта, позволяющая судить о других его характеристиках, не доступных непосредственному исследованию. Оказание специализированной медицинской помощи — сложная система мероприятий, в ходе реализации которых запускается множество процессов, часть из которых можно оценить путем анализа соответствующих индикаторов. Оценивание набора индикаторов с применением наиболее распространенных методов многомерного статистического анализа (кластерный, факторный, дискриминантный анализ, многомерное шкалирование и т.п.) позволяет получить представление о ходе и взаимодействии отдельных процессов в системе оказания специализированной медицинской помощи, однако не позволяет емко оценить состояние оказания специализированной медицинской помощи и целостную динамику этого состояния.

Для того, чтобы провести оценивание качества оказания специализированной помощи, необходимо решить проблему формирования единого интегрального показателя, позволяющего на основании множества показателей сформировать единую оценку состояния системы, а также оценить динамику этого состояния. Проблему формирования этой оценки позволяет решить предложенный Т. Саати [1] математический метод анализа иерархий. Предлагаемая математическая модель представляет частный случай иерархической структуры, позволяющая путем декомпозиции сложной проблемы на простые составляющие с учетом мнения множества экспертов рассчитать интегральный индикатор качества оказания специализированной помощи.

Цель работы — описать построение математической модели формирования интегральной оценки качества оказания специализированной помощи на примере системы организации противотуберкулезной помощи подозреваемым, обвиняемым и осужденным.

Материалы и методы

При формировании и расчете индикаторов качества оказания специализированной помощи использовали официально утвержденные методические рекомендации и пособия [2–5]. Значения индикаторов рассчитывали на основании сведений из форм отраслевого (2-ТБ, 7-ТБ, 8-ТБ) и ведомственного (4-туб) статистического наблюдения. Экспертные мнения получали путем двухэтапного анкетирования 39 респондентов, в результате чего было получено 35 корректно заполненных анкет. Первый этап включал в себя сбор мнений о важности 7 разделов оказания специализированной помощи (эпидемиологическая ситуация по туберкулезу, профилактика, выявление, диагностика, лечение туберкулеза, диспансерное наблюдение за больными и достоверность мониторинга). Второй этап включал в себя опрос о важности отдельных индикаторов при формировании интегральной оценки качества оказания противотуберкулезной помощи.

Для демонстрации была сформирована трехуровневая иерархическая структура, включающая в себя интегральный показатель, разделы оказания специализированной помощи и индикаторы, характеризующие процессы, происходящие при реализации соответствующих разделов работы.

Процесс проведения исследования и его результаты

Формирование интегральной оценки включает в себя следующие этапы:

1. Формирование иерархической структуры. Цель исследования находится в вершине пирамиды, а промежуточные уровни образуют разделы работы и отдельные индикаторы.
2. Формирование системы индикаторов.
3. Составление анкет, позволяющих учесть мнения экспертов при оценке значимости того или иного индикатора.
4. Формирование групп экспертов, участвующих в оценивании значимости разделов

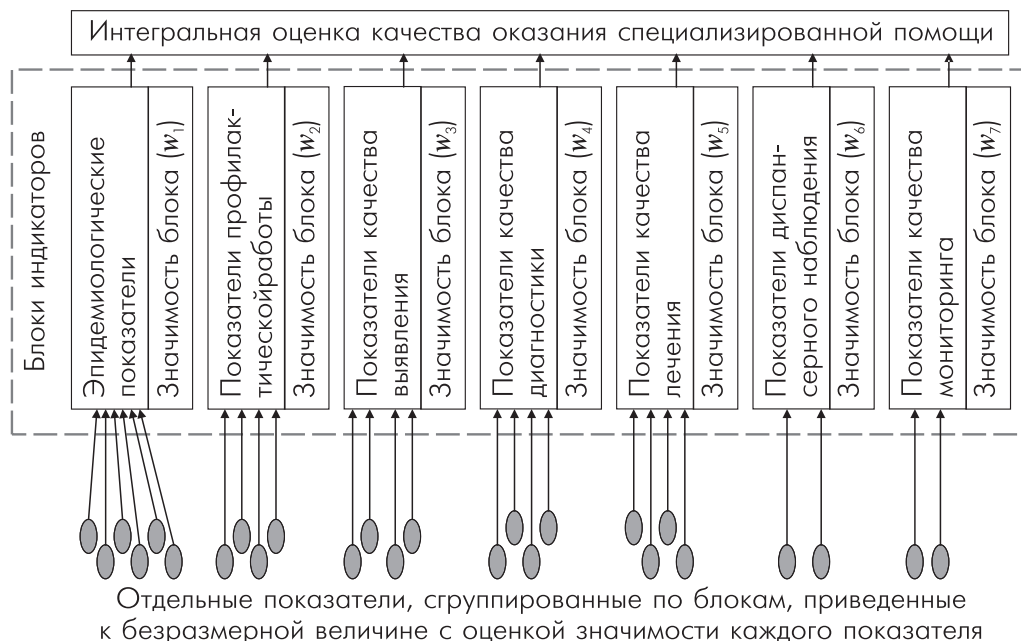


Рис. 1. Иерархическая структура для формирования интегрального показателя качества оказания специализированной (противотуберкулезной) помощи

работы и отдельных индикаторов для формирования интегральной оценки.

5. Проведение анкетирования, выбраковка анкет, не отвечающих требованиям исследования.

6. Расчет интегрального показателя качества. Ранжирование значений интегрального показателя в зависимости от региональной принадлежности, групп экспертов.

При формировании иерархической структуры в качестве цели было выбрано достижение максимального качества оказания противотуберкулезной помощи. В качестве промежуточного уровня были выбраны разделы оказания специализированной помощи: раздел, описывающий эпидемическую ситуацию по туберкулезу, профилактику, выявление, диагностику, лечение больных туберкулезом, диспансерное наблюдение (ДН) и достоверность мониторинга туберкулеза. Для каждого из разделов были выбраны описывающие его индикаторы. Иерархическая структура схематично показана на *рис. 1*.

Формирование системы индикаторов проводилось в несколько этапов. На первом этапе на основании инструктивно-методической документации формировался перечень индикаторов, характеризующих различные разделы оказания специализированной помощи. Определялся вектор каждого индикатора — положительный в случае, если увеличение величины индикатора соотносилось с улучшением качества (например, высокая эффективность лечения соотносится с высоким качеством оказания специализированной помощи), и отрицательный в том случае, если увеличение величины индикатора соотносилось с ухудшением качества специализированной помощи (например, высокая смертность свидетельствует о недостаточном качестве оказания специализированной помощи).

На втором этапе выбраковывались индикаторы, расчет которых не мог быть осуществлен с использованием имеющегося набора форм статистического наблюдения. На третьем этапе проводился анализ вмешивающихся





Таблица 1

Оценки различных разделов организации оказания специализированной (противотуберкулезной) помощи экспертами в зависимости от их специальности и рода деятельности

Блок показателей	Специальность		Род деятельности			В целом
	фтизиатрия	организация здравоохранения	научная	лечебная	управление здравоохранением	
Эпидемиология	7,6	7,9	6,8	7,8	7,9	7,7
Профилактика	6,7	7,5	6,2	6,4	7,4	7,0
Выявление	7,4	7,4	7,2	7,6	7,6	7,4
Диагностика	7,4	7,0	7,0	7,3	7,3	7,3
Лечение	7,3	7,2	7,0	7,3	7,4	7,3
ДН	7,1	7,0	6,3	7,8	6,9	7,1
Мониторинг	5,9	5,2	6,4	7,3	5,2	5,6

факторов, определялась достоверность исходных данных путем сопоставления сведений из различных форм статистического наблюдения, изучения дисперсии отдельных показателей, анализа динамических рядов. Индикаторы, при формировании которых существенную роль играли вмешивающиеся факторы, а также индикаторы, при формировании которых существенную роль играли единичные случаи, удалялись из дальнейшей разработки.

Значения отобранных для дальнейшей работы индикаторов, полученные для пени-тенциарных учреждений каждого региона Российской Федерации, вносились в электронную форму для дальнейшей работы.

На основании полученного набора индикаторов, характеризующих каждый из разделов оказания специализированной помощи, формировались анкеты, в которых респонденту предлагалось оценить важность каждого из разделов оказания специализированной помощи для оценивания качества ее оказания, а также анкеты, в которых предлагалось оценить значимость каждого из индикаторов для формирования интегральной оценки по соответствующему разделу. После составления анкет были сформированы группы экспертов. В число экспертов включались лица, имеющие специализацию «Фтизиатрия» и «Организация здра-

воохранения». Также экспертам задавался вопрос о роде деятельности, которой они занимаются: научная, лечебная или управленческая. Каждый раздел или показатель предлагалось оценить по его значимости для формирования интегрального показателя путем приостановки значения от 0 до 9.

Анкеты вместе с инструкцией рассылались удаленным экспертам по электронной почте, а экспертам, находящимся в пределах непосредственной доступности, выдавались в бумажном варианте. После получения результатов анкетирования проводили контроль качества. Выбраковке подвергались анкеты, заполненные частично (1 анкета), а также анкеты, в которых была присвоена одинаковая важность всем разделам и/или индикаторам (3 анкеты).

Обезличенные сведения вносили в электронную форму, позволяющую рассчитать средний балл как для всей совокупности экспертов, так и для групп экспертов в зависимости от специальности или рода деятельности. Средняя оценка важности того или иного раздела существенно различалась. В таблице 1 приведен пример оценки раздела специалистами различного профиля или рода деятельности.

В 61% случаев расхождения между совокупной оценкой блока и мнением одной из



Таблица 2

Ранговые места 10 регионов России в зависимости от интегральной оценки, сформированной специалистами разного рода деятельности

<i>Всего</i>	<i>Научная деятельность</i>	<i>Лечебная деятельность</i>	<i>Управление здравоохранением</i>
Мурманская обл.	Мурманская обл.	Мурманская обл.	Мурманская обл.
Ивановская обл.	Ивановская обл.	Ивановская обл.	Ивановская обл.
Костромская обл.	Костромская обл.	Орловская обл.	Орловская обл.
Орловская обл.	Орловская обл.	Костромская обл.	Костромская обл.
Иркутская обл.	Иркутская обл.	Иркутская обл.	Иркутская обл.
Респ. Чувашия	Респ. Чувашия	Респ. Чувашия	Респ. Чувашия
Респ. Марий Эл	Респ. Марий Эл	Респ. Марий Эл	Респ. Марий Эл
Курская обл.	Курская обл.	Курская обл.	Курская обл.
Псковская обл.	Респ. Бурятия	Брянская обл.	Брянская обл.
Респ. Бурятия	Псковская обл.	Псковская обл.	Псковская обл.

групп экспертов по специальности или роду деятельности составляли менее 10%, в 28% случаев расхождения составляли от 10 до 20% и лишь в 11% случаев они составляли более 20%.

Дальнейшая работа осуществлялась непосредственно со значениями индикаторов по каждому региону России в блоке индикаторов. Значения каждого из индикаторов приводились к безразмерному виду:

$$\bar{x}_i = \frac{x_i - x_i^{\min}}{x_i^{\max} - x_i^{\min}}, \quad i = \overline{1, n},$$

после чего осуществлялся процесс иерархического преобразования $y(x)$, учитывающего приведенные в *таблице 1* весовые коэффициенты для группы, к которой относится индикатор \bar{x}_i (w_i), и для данного индикатора (u_i), а также отражающий направление индикатора вектор (v_i), принимающий значение 1 и -1:

$$y = \sum_{i=1}^n \bar{x}_i w_i u_i v_i$$

Значение интегрального показателя y подвергалось ранжированию с выделением регионов, имеющих высокие и низкие интегральные оценки качества оказания специализированной помощи.

При необходимости учесть мнение только одной группы экспертов из общей матрицы анкетных оценок выбирали оценки блоков и отдельных индикаторов, сформированные экспертами соответствующей группы.

Например, при учете мнений специалистов, занимающихся только управлением здравоохранением, из матрицы результатов анкетирования выбирали оценки блоков и отдельных показателей, предложенные только специалистами, указавшими в анкете в качестве рода деятельности управление здравоохранением.

Общую согласованность результатов оценивали путем сопоставления ранговых мест регионов России, присвоенную специалистами разной специальности и рода деятельности. Пример такого сопоставления приведен в *таблице 2*.

Из *таблицы 2* видно, что в целом эксперты показали высокую согласованность мнений по оценке состояния организации специализированной помощи. При анализе 10 регионов с наиболее высокими значениями интегральной оценки изменение места региона чаще всего происходило в пределах 1–2 соседних мест; более дальние перестановки были редки.





Заключение

Интегральный показатель качества оказания специализированной помощи, рассчитанный с использованием предлагаемых методологических подходов, обладает высокой согласованностью. Описанный в статье спо-

соб расчета интегрального показателя качества оказания специализированной помощи можно рекомендовать для различных областей медицины при условии возможности формирования достаточного количества высокодостоверных индикаторов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. — М.: Радио и связь, 1993. — 278 с.
2. Расчет показателей регистрации и лечения больных туберкулезом с использованием когортного метода. Методические рекомендации/Ред. Е.М. Богородская, Л.А. Михайлова, И.Д. Данилова, Е.М. Белиловский. — М., 2008. — 19 с.
3. Оценка эпидемической ситуации по туберкулезу и анализ деятельности противотуберкулезных учреждений/Ред. И.М. Сон, Е.И. Скачкова, С.А. Леонов, П.П. Сельцовский, Л.Н. Рыбка, С.А. Стерликов, А.В. Гордина, Д.А. Кучерявая, Е.Н. Пономаренко, Д.Е. Кочкарев, Н.М. Зайченко, И.Г. Сазыкина. — М.: ЦНИИОИЗ, 2009. — 56 с.
4. Методика анализа эпидемической ситуации по туберкулезу. Методические рекомендации/Ред. М.В. Шилова. — М., 2007. — 56 с.
5. Toman's tuberculosis case detection, treatment and monitoring: questions and answers/Ed. T. Frieden. — 2nd ed. — Geneva, 2004. — 386 p.

ИТ-новости

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТОВ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ БУДЕТ УСКОРЕНА В 2013 ГОДУ

Об этом министр здравоохранения Вероника Скворцова сказала на заседании, посвященном итогам деятельности Министерства в 2012 году и задачам на 2013 год. По словам министра, ведомство отводит информатизации системообразующую роль в интеграции всех уровней оказания медицинской помощи. За 2012 год в медицинские организации поставлено более 286 тыс. единиц компьютерной техники, количество локальных медицинских сетей выросло в 3,5 раза. Сервис «Запись на прием к врачу в электронном виде» действует в 4 тыс. медучреждений. С момента его ввода 1 декабря 2012 года им воспользовались около 7 млн. россиян. «Конечно, это ничтожно мало по сравнению с общей обращаемостью, — заметила министр. — Как мы надеемся, 2013 год завершит этот фрагмент работы». Почти в 2,5 тыс. медицинских организаций обеспечена возможность ведения электронной медицинской карты и загружено в федеральный сервис более 36 млн. электронных карт, что составляет на сегодняшний день около 26% численности населения страны.

В 2803 медицинских организациях обеспечена возможность обмена этими медицинскими данными. Около 19 тыс. автомобилей санитарного транспорта и более 2,5 тыс. станций и отделений скорой медицинской помощи оснащены спутниковой навигацией ГЛОНАСС. Создан электронный каталог «Российская медицина» с общим объемом библиографических записей свыше 500 тыс. Организована и введена в работу учебная электронная библиотека по 36 медицинским специальностям, оцифровано более 3 тыс. полнотекстовых документов и около 600 книг.

Источник: Медвестник

**Н.Ю. СУРКОВА,**

начальник Управления кадровой политики и образовательных учреждений Министерства здравоохранения Московской области, г. Москва, Россия

А.Н. ГУРОВ,

д.м.н., профессор, зам. директора по научно-организационной работе МОНИКИ, зав. кафедрой «Организации здравоохранения и общественного здоровья» ФУВ ГБУЗ МО МОНИКИ, г. Москва, Россия, gurov1@monikiweb.ru

В.Н. ЛОБАНОВА,

начальник Медицинского информационно-аналитического центра (МИАЦ) Московского областного научно-исследовательского клинического института (МОНИКИ) им. М.Ф. Владимирского, г. Москва, Россия

ЗНАЧЕНИЕ РЕГИСТРА МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ В ФОРМИРОВАНИИ КАДРОВЫХ РЕСУРСОВ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

УДК 76.01.29

Суркова Н.Ю., Гуров А.Н., Лобанова В.Н. Значение регистра медицинских работников в формировании кадровых ресурсов здравоохранения Московской области (Министерство здравоохранения Московской области; Московский областной научно-исследовательский клинический институт (МОНИКИ) им. М.Ф.Владимирского)

Аннотация. Федеральный регистр медицинских работников, который ведется МИАЦ МОНИКИ, содержит важнейшую информацию, позволяющую Министерству здравоохранения Московской области (МО) управлять формированием кадровых ресурсов здравоохранения МО, а также создать мультипараметровую модель для определения потребности в медицинских кадрах, основанную на порядках и федеральных стандартах, а также на Программе государственных гарантий оказания гражданам бесплатной медицинской помощи.

Ключевые слова: федеральный регистр медицинских работников, управление, модель потребности медицинских кадров, Московская область.

UDC 76.01.29

Surkova N.Y., Gurov A.N., Lobanova V.N. Significance of the medical staff register in formation of the personnel resources of the Moscow Regional Public Health Care (Ministry of the Public Health Care of the Moscow Region; M.F.Vladimirsky Moscow Regional Clinical and Research Institute (MONIKI))

Abstract. The federal register of the medical personnel created and being run by MONIKI MIAC contains important information which enables the Ministry of the Moscow Regional (MR) Public Health Care to manage formation of MR medical personnel resources and to create a multi-parameter model for detection of the need for medical workers based on federal standards and regulations and the Program of the State guarantees of free medical help for people.

Keywords: federal register of medical personnel, management, model of medical personnel necessity, Moscow Region.

Для решения проблем, связанных с кадровым обеспечением здравоохранения Московской области (МО), с 2010 г. медицинским информационно-аналитическим центром (МИАЦ) МОНИКИ на сайте Министерства здравоохранения Российской Федерации ведется федеральный регистр медицинских работников (далее — ФРМР).



Информационно-аналитическая база регистра включает информацию практически обо всех медицинских работниках, работающих в государственных и муниципальных медицинских организациях (МедО) здравоохранения МО.

По состоянию на 1 января 2013 г. в медицинских организациях, подведомственных Министерству здравоохранения Московской области (далее — МЗ МО), работают 108 033 человека (физических лиц), в том числе 21 629 врачей и 45 014 средних медицинских работников (на 01.01.2012 — 21 883 врача и 45 587 средних медицинских работников).

В течение последних трех лет отмечается некоторое сокращение числа медицинских кадров, так численность врачебных кадров за три года (2010–2012 гг.) в сравнении с 2009 г. сократилась на 2,2% (на 476 человек), средних медицинских работников — на 4,2% (на 1973 человека).

Сокращение числа медицинских кадров в сочетании с увеличением числа населения Московской области привело к дальнейшему уменьшению с 2009 г. показателей обеспеченности населения медицинскими специалистами в расчете на 10 тысяч человек: врачами — с 32,9 в 2009 г. до 30,0 в 2012 г., средними медицинскими работниками — с 70,0 в 2009 г. до 62,5 в 2012 г. (по итогам 2011 г. средний показатель обеспеченности врачами по Российской Федерации составил 44,1, средними медицинскими работниками — 92,4 в расчете на 10 тысяч населения).

Дефицит медицинских кадров характерен не только для здравоохранения Московской области, как известно, он наблюдается и в ряде других регионов, и в целом в Российской Федерации. Разница только в показателях дефицита, который частично зависит и от методики расчета потребности в медицинских кадрах, от плотности населения, от соотношения (доли) городского и сельского населения в каждом регионе, от некоторых основных демографических показателей и ряда других [1].

Дефицит медицинских работников варьирует по разным муниципальным образованиям Московской области и разным медицинским специальностям, даже в зависимости от уровня и системы оказания медицинской помощи, безусловно, наибольший дефицит медицинских работников наблюдается в первичном звене. Касается он не только участковых врачей, педиатров и в меньшей степени терапевтов, но также врачей-специалистов, работающих в первичном звене. Существенно меньше дефицит представлен на стационарном уровне в крупных городах Московской области, но, тем не менее, он тоже есть по некоторым специальностям, прежде всего фтизиатры, наркологи, неонатологи и некоторые другие специальности.

ФРМР включает несколько информационных потоков, содержащих сведения о кадровых ресурсах. Для одного из них источником информации являются личные дела работников и их трудовые книжки, сведения из которых вводятся в программы первичного учета кадровыми службами медицинских организаций и далее используются для формирования отчетных форм федерального регистра медицинских работников (рис. 1).

В настоящее время база ФРМР защищена от внешних пользователей (доступ к ней имеют только те люди, которые занимаются аналитикой, информационной деятельностью, то есть для них не важны персональные показатели по тому или иному медицинскому специалисту).

В программе «Развитие здравоохранения Московской области на 2013–2020 гг.» («дорожной карте» развития здравоохранения Московской области до 2020 г.) (далее — Программа) имеются соответствующие подпрограммы: № 7 — «Обеспечение медицинских организаций государственной и муниципальной систем здравоохранения Московской области медицинскими кадрами» и № 9 — «Создание единой информационно-коммуникационной среды здраво-



Рис. 1. Блок-схема формирования исходной информации для создания федерального регистра медицинских работников

охранения Московской области» [2], при этом роль ФРМР в их реализации, весьма значительна.

Задачами подпрограммы № 7 по обеспечению медицинских организаций государственной и муниципальной систем здравоохранения Московской области медицинскими кадрами являются:

- совершенствование системы контрактов для целевого приема в медицинские ВУЗы абитуриентов из МО для последующего возвращения и работы выпускников в медицинских организациях Московской области;

- организации довузовской подготовки учащихся общеобразовательных учреждений в медико-биологических классах в соответствии с договорами, заключенными общеобразовательными учреждениями с медицинскими

ми ВУЗами. В настоящее время в Московской области функционируют медико-биологические классы в 15 общеобразовательных учреждениях 12 муниципальных образований;

- совершенствование системы подготовки медицинских работников со средним медицинским образованием на базе 19 средних медицинских образовательных учреждений (6 медицинских колледжей и 13 медицинских училищ), подведомственных Министерству здравоохранения МО, осуществляющих подготовку средних медицинских и фармацевтических работников по 7 специальностям среднего профессионального образования, относящимся к группе «Здравоохранение»;

- работникам в медицинских организациях, основным местом работы которых являются медицинские организации, расположенные в



сельских населенных пунктах Московской области, должностные оклады повышены на 25% и ряд других программных задач, в решении которых используются данные ФРМР.

Задачами подпрограммы № 9 по созданию единой информационно-коммуникационной среды здравоохранения Московской области являются:

- повышение эффективности работы персонала за счет увеличения компьютерной грамотности и использования новых технологий обучения;

- повышение доступности и качества оказания медицинской помощи за счет создания единого информационно-коммуникационного пространства в здравоохранении Московской области;

- повышение эффективности управления ресурсами отрасли;

- снижение стоимости государственных услуг за счет оптимизации информационного обмена между государственными учреждениями здравоохранения и повышение качества и достоверности передаваемой информации, снижение совокупной стоимости владения инновационными технологиями (ИТ) за счет использования централизованных сервисов;

- поддержка ИТ за счет внедрения аналитических систем и методов математического моделирования процессов, основанных на оценке разнородных динамических статистических данных отрасли и смежных отраслей.

Использование ФРМР в выполнении мероприятий Программы обеспечит комплексный подход к решению вопросов, направленных на улучшение кадровой ситуации в медицинских организациях МО и позволит более эффективно использовать финансовые ресурсы, сконцентрировав их на решении приоритетных задач, обеспечит комплексное решение проблем в долгосрочной перспективе, а также взаимосвязь между проводимыми мероприятиями и результатами их выполнения.

В процессе работы над регистром столкнулись с рядом сложностей, которые выявля-

ются в ходе проверок, среди которых возможность однозначной идентификации медработника, а кроме того, ФРМР должен позволять осуществлять нерегламентированные, то есть произвольные запросы на основе универсального конструктора, для получения любых необходимых в ходе управления здравоохранением отчетов.

В ходе работы с ФРМР были сформулированы предложения для разработчиков, которые необходимо учесть в дальнейшей работе над ФРМР, уточнена информация, которая должна найти отражение в регистре, касающаяся уровня компетенции врачей, квалификации, прохождения любых курсов усовершенствования, переаттестации, врачебных категорий, возраста (поскольку руководителям необходимо планировать в том числе и выход на пенсию части сотрудников) и другие данные, необходимые для управления МедО, которые пока не включаются в ФРМР. Кроме того, к этой базе должны быть подключены все медицинские колледжи МО и Факультет усовершенствования врачей МОНИКИ. Таким образом ФРМР будет содержать информацию о резерве, который может влиться в систему здравоохранения Московской области через определенный период времени.

В наших планах постараться отработать и решить все выявленные проблемы по ведению регистра медицинских работников к концу 2013 г. в связи с тем, что весь 2013 г. будет сопряжен с интенсивным развитием информатизации здравоохранения Московской области.

Поскольку с 2016 г. в здравоохранение будет вводиться персональная аккредитацию врачей, федеральный регистр позволит вести учет всех выпускников медицинских ВУЗов, которые обучаются по договорам, заключенным Министерством здравоохранения Московской области с рядом медицинских ВУЗов с хорошей практической подготовкой на последних двух курсах, фактически вариант субординатуры и которые будут готовы приступать к работе в должностях участковых



врачей и оказывать первичную медико-санитарную помощь на муниципальном уровне в медицинских организациях первого уровня.

В дальнейшем необходимо предусмотреть, чтобы какие-то сегменты ФРМР должны быть открыты для информации пациентам, потому что такая возможность фактически формирует конкурентную среду, повышающую качество медицинской помощи, и возможность выбора пациентом врача и МедО. Пациент должен иметь возможность узнать интересующие его вопросы в части, касающейся конкретного врача и МедО. Много ли конкретных операций делается в данной медицинской организации и с каким результатом?

Регистр медицинских работников должен обеспечить систему накопления кредитных единиц (кредит — условная единица, выполняющая зачетную и накопительную функции, гарантирующая признание обучения) за 5 лет, необходимых для системы непрерывного профессионального развития врача. Все зачетные единицы должны отражать не время, затрачиваемое на изучение дисциплины, а достижение обучающимся профессиональной компетенции в пределах пройденного материала или объема учебной программы, необходимой для аккредитации (продления права работать по специальности), при аттестации на врачебную категорию и в конечном итоге должна учитываться при установлении размера оплаты труда врачей.

Наибольший эффект от ФРМР будет, если все медицинские работники, которые работают не только в государственных и муниципальных, но и в частных медицинских организациях, расположенных на территории субъекта Федерации, будут включены в регистр. Идеально эта система заработает тогда, когда прямо из отделов кадров необходимая информация будет попадать в ФРМР и не потребуются дополнительные ее ведения. То есть фактически штатные расписания МедО будут попадать с необходимой корректировкой в регистр медицинских работников, что облегчит ситуацию при приеме регистра и сделает включенную в ФРМР информацию достоверной, что самое главное.

В этом случае роль федерального регистра медицинских работников в системе единой информационно-коммуникационной среды здравоохранения любого субъекта Федерации для определения потребности и необходимости развития кадровых ресурсов здравоохранения становится особенно актуальной, так как позволит сформировать для каждого региона и Российской Федерации в целом мультипараметровую модель для определения потребности во врачах и медицинских сестрах, по конкретным специальностям, основанную на федеральных порядках и стандартах оказания медицинской помощи, а не только на нормативах Программы государственных гарантий оказания гражданам РФ бесплатной медицинской помощи.

ЛИТЕРАТУРА



1. Интервью министра здравоохранения Российской Федерации В.И. Скворцовой «Об итогах и перспективах развития здравоохранения Московской области» от 11.03.2013. — <http://rosminzdrav.ru/health/med-service/243>.
2. Государственная программа «Развитие здравоохранения Московской области на 2013–2020 годы». — М., 2013. — http://www.mz.mosreg.ru/prog_zdrav/.
3. Гуров А.Н., Плутницкий А.Н. Применение медицинскими организациями программного комплекса для SWOT-анализа при планировании и реализации региональных программ здравоохранения//Врач и информационные технологии. — 2012. — № 5. — С. 56–62.



**Л.В. ДАНИЛОВА,
Е.Л. БОРЩУК,**

ГБОУ «Оренбургская государственная медицинская академия Минздравсоцразвития России»,
г. Оренбург, Россия

С.Б. ЧОЛЮАН,

ГАУЗ «Детская городская клиническая больница», г. Оренбург, Россия

И.В. РЫНДИН,

ЗАО «МегаБИТ», г. Оренбург, Россия

ОБЗОР АВТОМАТИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ Г. ОРЕНБУРГА

УДК 61(091)

Данилова Л.В., Борщук Е.Л., Чолоян С.Б., Рындин И.В. *Обзор автоматизации медицинских учреждений г. Оренбурга (ГБОУ «Оренбургская государственная медицинская академия Минздравсоцразвития России»; ГАУЗ «Детская городская клиническая больница» г. Оренбург, Россия; ЗАО «МегаБИТ», г. Оренбург, Россия)*

Аннотация. В г. Оренбурге установлены программы для работы бухгалтерии, аптеки, организационно-методического отдела. Автоматизация клинической деятельности поликлинической службы осуществляется благодаря МИС «Антибиотик+» и МИС «Медотрейд». Отсутствуют программные продукты для работы стационаров и административно-хозяйственного отдела. В настоящее время осуществляются мероприятия по созданию регионального сегмента ЕГИЗ. Целевая программа «Модернизация здравоохранения Оренбургской области на 2011–2012 годы» по разделу «Внедрение современных информационных систем в здравоохранение» реализована на 76%. МИС «Антибиотик+» — наиболее распространенное программное решение среди медицинских учреждений г. Оренбурга. Необходима ее интеграция с ЕГИЗ. Данный программный продукт уже адаптирован к работе с «местными» медицинскими организациями, что должно привести к лучшей результативности информатизации регионального здравоохранения, в том числе благодаря большей эффективности ведения ЭМК по сравнению с бумажными учетными формами.

Ключевые слова: медицинская информационная система, эффективность ведения электронных медицинских карт, информатизация здравоохранения (региональные программы модернизации здравоохранения).

UDC 61(091)

Danilova L.V., Borshuk E.L., Choloyan S.B., Ryandin I.V. *Review of medical organization's automation in Oreinburg city (SHME Oreinburg State Medical academy of Ministry of health care and social development of Russian Federation; SAEH Children's State Clinic Hospital of Oreinburg, Russia; CJSC «Megabit», Oreinburg, Russia)*

Abstract. In Oreinburg programs have been installed for the work of accounting department, pharmacy, organizational and methodical department. Automatization of outpatient clinical services implement by MIS «Antibiotic plus» and MIS «Medotreyd» It is not software for hospitals, administrative and economic department. Currently, regional segment EGIZ has been created. The section «The installation of modern information systems in health care of the target program «Modernization of the health care in Oreinburg region in 2011–2012» is implemented by 76%. MIS «Antibiotic plus» is the most prevalent software solution in clinics in Oreinburg. It have to be integrate with EGIZ. This software product is already adapted to the «local» medical organizations. It will lead to greater effect in informatization of the regional health service, including more efficient use of EHR in comparison with paper registration forms.

Keywords: medical information system, the efficiency of the use of electronic health records, informatization of health care.

Введение

До начала реализации региональных программ по модернизации здравоохранения информатизация отрасли имела хаотическое развитие. В большинстве случаев автоматизировались только рабочие места бухгалтеров, экономистов, кабинетов статистики. Информационные системы для меди-



цинского персонала часто являлись собственными разработками некоторых учреждений здравоохранения и не имели системного характера. В общей сложности их распространение имело экзотический характер [1].

В рамках Программы модернизации здравоохранения на внедрение современных ИТ были выделены небольшие денежные средства по сравнению с промышленно развитыми странами. Тем не менее, это привело к существенным преобразованиям практической медицины в РФ в направлении использования ИКТ. На данный момент не все субъекты РФ готовы работать в региональных сегментах единой государственной информационной системы здравоохранения. Наиболее существенные барьеры: технические и организационные проблемы, неподготовленность нормативно-методической базы. Возможно, подробный анализ опыта медицинских организаций, полученный при многолетнем применении в практической деятельности современных ИТ, будет способствовать формированию целостной картины состояния информатизации медицины в РФ. Поможет преодолеть или избежать потенциальные «камни преткновения», возникающие при создании и использовании единого информационного пространства здравоохранения.

Обзор внедренных информационных систем в медицинские организации г.Оренбурга

Одним из приоритетных направлений в развитии здравоохранения до 2020 года является информатизация. В данной статье проанализировано развитие информационных технологий в сфере здравоохранения Оренбургской области на примере областного центра. Был проанализирован уровень автоматизации различных функций, которые должны выполнять медицинские организации для осуществления их основной практической деятельности.

Согласно официальным данным, предоставленным Министерством здравоохранения

Оренбургской области, в среднем на одну организацию на конец 2012 года приходится 138 персональных компьютеров, в 2006 году их было 51 (рост на 267%). Одно компьютеризированное рабочее место теперь приходится на четырех медицинских работников, в 2006 году этот показатель составлял 1 ПК на одиннадцать медицинских работников.

Бухгалтерии медицинских организаций г. Оренбурга используют программное обеспечение на платформе 1С:Предприятие 8. К сожалению, в оцениваемых учреждениях составление отчетов для работы экономического отдела до сих пор производится с использованием табличного редактора (Microsoft Excel) или калькулятора, на бумаге, а также с частичной помощью программы «1С:Бюджетные государственные учреждения (БГУ)». В более чем двух третях медицинских организаций г. Оренбурга автоматизированы аптечные процессы с помощью программных продуктов «1С: Медицина «Больничная аптека»; «1С:БГУ «Учет медикаментов».

Одной из первоочередных задач автоматизации организационно-методического отдела и управленческого аппарата организации с использованием современных информационных технологий является внедрение внутреннего и внешнего электронного документооборота. Согласно данным, предоставленным ГБУЗ «Медицинский информационно-аналитический центр», в шести учреждениях здравоохранения г. Оренбурга установлено по 1 рабочему месту программы «Электронный документооборот» на базе IBM LotusNotes.

Не менее важной задачей является развитие полноценного управленческого учета, который будет включать в себя оперативную информацию из отделов, занимающихся финансово-хозяйственной, медицинской, организационно-методической, административно-хозяйственной деятельностью. На рассматриваемом этапе информатизации здравоохранения в г. Оренбурге всесторонний полноценный управленческий учет не реализован.





В 2012 году для автоматизации клинических функций в поликлиниках используются две медицинские информационные системы: МИС «Поликлиника» компании «Медотрейд», которая установлена в двух поликлинических учреждениях, и МИС «Антибиотик+», которая установлена в 31 поликлинике г. Оренбурга.

Подсистема «Поликлиника» разработана для выполнения функций: управление потоками пациентов в поликлинике; создание протоколов осмотров с использованием шаблонов; формирование лекарственных назначений при сопровождении справочника стандартов лечения, утвержденного Минздравом РФ, и справочника МКБ 10; работа с отчетными и учетными медицинскими формами, необходимыми для работы медицинского персонала, оказывающего первичную медико-санитарную помощь.

Внедрение МИС «Антибиотик+» началось в 2001 г. и до 2007 года она была внедрена во все поликлиники, оказывающие первичную медицинскую помощь населению. Всего было установлено 344 рабочих места. Таким образом с 2007 года клиническая деятельность участковых служб системы здравоохранения города была автоматизирована, начато использование электронных медицинских карт [2].

Основопологающей задачей работы медицинских организаций является оказание медицинской помощи населению. Поскольку результативность работы участковых врачей и медицинских сестер существенно влияет на показатели общественного здоровья населения, их рабочие места должны быть автоматизированы в первую очередь.

Описание МИС «Антибиотик+»

Рассмотрим подробнее особенности МИС «Антибиотик+», поскольку она представлена наиболее широко в медицинских организациях г. Оренбурга.

Важной особенностью МИС является возможность исследования медицинской карты на присутствие в ее тексте любых словосочетаний.

Например, необходимо выяснить, были ли у пациента когда-либо оперативные вмешательства. Вводя соответствующие слова в строку запроса, пользователь в результате поиска получит все случаи, когда данное слово упоминалось в карте пациента с указанием документа. Эти возможности значительно сокращают время, требуемое для изучения информации при разборе клинического случая.

Программа «Антибиотик+» ускоряет формирование отчетных форм с удобной организацией данных, а автоматическое построение динамических диаграмм для любой информации, имеющей числовое выражение, дает более наглядное ее представление при анализе.

Принципы современного проектирования интерфейса максимально предотвращают совершение ошибок ввода данных при взаимодействии пользователь — МИС. При разработке информационных систем для выполнения клинических функций это наиболее актуально, так как на чаше весов стоит человеческая жизнь. МИС «Антибиотик+» информирует о возможных ошибочных действиях медицинского персонала при назначении лекарственных средств, которые имеют возрастные ограничения и/или противопоказаны конкретному больному, согласно его аллергологическому анамнезу (см. рис. 1–2).

Программный комплекс «Антибиотик+» отвечает современным тенденциям рынка медицинских информационных технологий, перечню стандартных требований к программному обеспечению, предусмотренных в нормативном документе «Требования к МИС, передаваемым в фонд алгоритмов и программ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации, применяемым в Государственной информационной системе персонифицированного учета в здравоохранении Российской Федерации, № SBR1009140314-02-2.20» [3]. Система способствует полноценному ведению управленческого учета посредством мониторинга выполнения клинических функ-

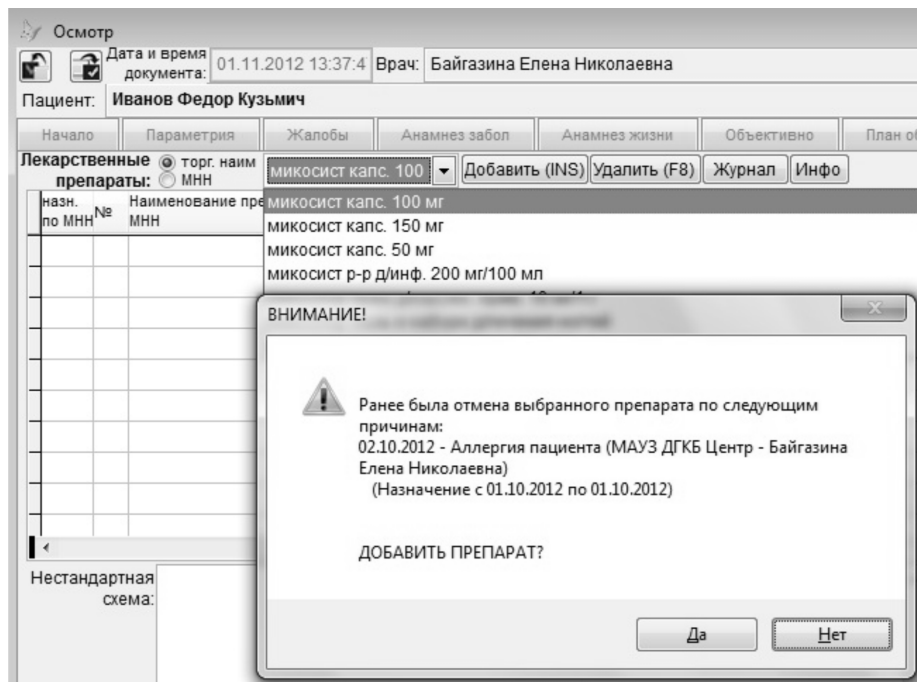


Рис. 1. Предупреждение МИС «Антибиотик+» о наличии аллергии на данный лекарственный препарат у пациента

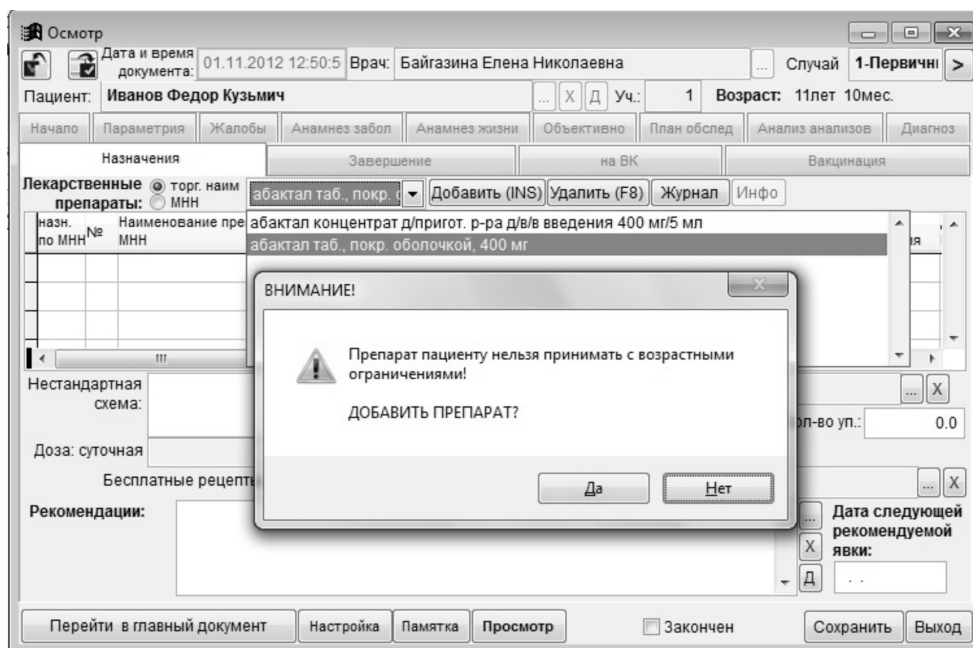


Рис. 2. Предупреждение МИС «Антибиотик+» о наличии возрастных ограничений на данный лекарственный препарат у пациента





ций амбулаторно-поликлинического учреждения и формирования достоверной отчетной информации без субъективных оценок сотрудников при условии правильного и точного заполнения учетных документов.

В декабре 2009 года была организована диспетчерская служба на базе Государственного автономного учреждения здравоохранения «Детская городская клиническая больница» (ГАУЗ ДГКБ). Для ее автоматизации установлен модуль «Регистратура» программы «Антибиотик+». Данный модуль позволяет контролировать потоки информации и оптимизировать маршруты направлений пациентов при проведении обследования, консультаций и лечения ребенка. Контроль выполнения, своевременности проведения мероприятий по лечению и оздоровлению, контроль выполнения плана диспансерного наблюдения способствуют составлению индивидуального маршрута для каждого пациента. С помощью данного модуля можно формировать планы, графики госпитализации и контролировать нагрузку на персонал медицинских учреждений путем перераспределения потоков пациентов. При изменении графика приема врачей используются функции автоматического оповещения при помощи sms или e-mail-рассылки уведомлений для записавшихся на прием пациентов. Диспетчерский центр реагирует на запросы, возникающие у пациентов при обращении их за медицинской помощью непосредственно в центр, и запросы, поступающие от специалистов системы здравоохранения. С появлением сервиса «Запись на прием к врачу» через Интернет-портал www.orendocor.ru, интегрированный с соответствующим модулем МИС «Антибиотик+», нагрузка на Диспетчерский центр несколько уменьшилась, но востребованность в данной службе продолжает оставаться высокой. Диспетчеры принимают приблизительно от 400 до 1200 звонков за один рабочий день.

Как уже упоминалось выше, информационный обмен происходит только между подраз-

делениями ГАУЗ ДГКБ г. Оренбурга. Электронный обмен информацией между родильными домами, станциями скорой помощи, другими детскими стационарами находится в «зачаточном» состоянии, несмотря на то, что стандарт электронного информационного обмена уже разработан. Организовать электронный документооборот внутри одного учреждения значительно проще, чем между разными медицинскими организациями. По-видимому, это связано с разногласиями среди управленческих структур.

За последние два года система здравоохранения Оренбургской области значительно продвинулась в направлении внедрения ИТ и полноценного их функционирования. Тем не менее, объем запланированных мероприятий, указанных в дорожных картах по реализации проектов по вводу в эксплуатацию сервисов «Запись на прием к врачу в электронном виде» и «Электронная медицинская карта», концепции создания единой государственной системы в сфере здравоохранения, утвержденной Приказом Минздравсоцразвития России от 28.04.2011, и целевой программы «Модернизация здравоохранения Оренбургской области на 2011–2012 годы» по разделу «Внедрение современных информационных систем в здравоохранение» к датам завершения был выполнен приблизительно на 76%, что соответствует идентичной ситуации, складывающейся в подавляющем большинстве регионов РФ.

В рамках данной целевой программы в 92% учреждений от запланированных созданы локально вычислительные сети за 2011–2012 годы, технически оснащены рабочие места медицинского персонала, установлены многофункциональные печатающие устройства, в 42 медицинских организациях появилась возможность совершать обмен медицинскими данными по защищенным каналам технологии VipNet [4].

До 2020 года планируется автоматизировать 80% рабочих мест врачей и медицинских



сестер — это 11 570 АРМ. На начало 2013 года установлены 8699 АРМ (60,15 % от запланированного). На данный момент коэффициент оснащенности составляет приблизительно 138 ПК, приходящихся на 1 МО, или 1 персональный компьютер для работы четырех человек (врачей и медицинских сестер). В 119 (96%) организациях системы здравоохранения Оренбургской области, оказывающих медицинскую помощь, есть свой информационный ресурс в сети Интернет, программно-техническая поддержка осуществляется посредством работы отделов АСУ внутри медицинских организаций, а также при необходимости специализированной фирмой на основании заключенного договора, в том числе с ГБУЗ «МИАЦ» г. Оренбурга.

В настоящее время проводятся мероприятия по созданию ЕГИЗ. Планируется интеграция МИС с региональным сегментом информационной системы.

В 2009 году в Министерстве здравоохранения Оренбургской области была разработана программа «Диспетчерский центр». Одна из функциональных возможностей данного программного решения, в значительной степени повышающей доступность медицинской помощи населению, — осуществление плановой госпитализации нуждающихся пациентов в высокотехнологической медицинской помощи. За два года работы данной информационной системы была оказана 218 пациентам кардиохирургическая помощь, 169 пациентов госпитализированы в Областную клиническую больницу № 2 по профилю «Кардиология» и «Детская аллергология» [5]. Работа подсистемы «Центральный архив медицинских изображений» ИС «Диспетчерский центр» направлена на возможность оперативного доступа к требуемым изображениям при оказании медицинской помощи населению, получаемым от эндоскопического оборудования, систем холтеровского мониторинга, современных рентгенустановок и флюорографов, УЗИ-аппаратов, компьютер-

ных и магнитно-резонансных томографов и другого оборудования, поддерживающего стандарт DICOM. Создаваемые изображения автоматически сохраняются в базе данных ИС «Диспетчерский центр» при обслуживании пациентов в подключенных к ней медицинских организациях. В 2010 году были созданы электронные регистратуры на базе ИС «Диспетчерский центр» в 43 учреждениях здравоохранения Оренбургской области.

Сравнительное исследование эффективности ведения бумажной и электронной медицинской карты

Ведение медицинской документации в электронном виде считается более эффективным по сравнению с фиксированием информации на бумажных носителях. Но, согласно мнению некоторых медицинских работников, заполнять учетные формы проще и быстрее авторучкой, чем вводить информацию в базу данных МИС. Было проведено экспериментальное исследование, для которого были заранее подготовлены тридцать историй болезни пациентов в возрасте от 0 до 18 лет, включающих как часто встречающиеся нозологии, такие, как острые респираторные вирусные инфекции, так и относительно редкие патологии, например, персистирующий вирусный гепатит. Разнообразие нозологий было предложено с той целью, чтобы определить эффективность работы врача с применением программы «Антибиотик+» как при приеме пациента с довольно распространенной патологией (на которую у специалиста, имеющего опыт работы с МИС, заготовлены шаблоны), но и при патологии, описание которой требует вводить много информации с использованием клавиатуры. Все задания (истории болезни) включали в себя приблизительно равное количество слов. Описание истории болезни включало: жалобы пациента, анамнез заболевания, данные объективного осмотра, план обследования, диагноз, назначенное





Таблица 1

Результаты хронометража времени на оформление историй болезни

	<i>Среднее время ввода информации при использовании бумажного носителя</i>	<i>Среднее время ввода информации с сокращением слов при использовании бумажного носителя</i>	<i>Среднее время ввода информации при использовании МИС</i>
Среднее значение	10 мин 24 сек	4 мин 21сек	5 мин 53 сек
Диапазон колебаний значений	От 9 мин 11 сек до 11 мин 05 сек	От 3 мин 20 сек до 6 мин 17 сек	От 3 мин 58 сек до 8 мин 10 сек

лечение и рекомендации. В ходе испытания было измерено время, потраченное на выполнение данных заданий испытуемым № 1 и испытуемым № 2. Испытуемый № 1 имеет опыт работы в качестве участкового врача в поликлиниках г. Оренбурга, записывает информацию при осмотре пациента на бумажном носителе, в том числе с возможностью сокращать слова, сохраняя заложенный в них смысл. Испытуемый № 2 работает участковым врачом-педиатром и имеет трехлетний опыт работы с МИС «Антибиотик+», ему было предложено выполнить те же задания путем ввода данных в интерфейсе МИС. Испытуемые не контактировали между собой, и замеры времени проходили отдельно для каждого способа внесения предложенной информации.

Таким образом, за минимальное время можно заполнить историю болезни пациента на бумаге при условии сокращения слов (таблица 1). Если данный текст записывать полностью, то количество затраченного времени увеличивается более чем в два раза, что явно неэффективно по сравнению с ведением медицинских документов в электронном виде. Диапазон колебаний средних значений при работе с МИС объясняется в основном степенью использования шаблонов, предусмотренных изначально программой и разработанных самостоятельно специалистом-медиком.

В связи с тем что на прием одного ребенка участковому педиатру отводится только двадцать минут и за это время, помимо оформления

медицинской документации, нужно большую часть времени уделить пациенту, медицинский специалист вынужден сокращать текст записи результата приема в амбулаторной карточке. Неизбежно текст становится трудно читаемым, теряется ценная информация для анализа клинической ситуации в будущем. Поэтому были отобраны выборочным методом 100 записей результатов приема пациентов, сделанных врачами в амбулаторных картах. Записи должны были отвечать следующим критериям: содержать диагноз и назначенное лечение, не должны быть результатами активных посещений пациентов на дому или профилактических осмотров. В каждой записи было подсчитано количество слов, количество сокращенных слов и определена степень понятливости текста. Степень понятливости текста оценивалась следующим образом:

1 — хорошая, более 50% слов текста могут быть распознаны специалистом;

2 — средняя, приблизительно каждое второе слово является практически неузнаваемым, то есть около 50% текста прочитать или понять невозможно;

3 — неудовлетворительная, менее 70% слов можно прочитать без дополнительных зрительных и умственных усилий (разглядываний и предположений).

И если учесть следующее:

- среднее количество слов в электронном медицинском документе, который создается при каждом обращении пациента, =270;



Таблица 2

Результаты исследования записей в медицинских документах на информативность (понятливость) текста

Степень понятливости текста	Абсолютное значение	Экстенсивный показатель
хорошая	48	48%
средняя	35	35%
неудовлетворительная	17	17%

• среднее количество слов в проанализированных записях врачей, сделанных в учетных формах № 112/у «История развития ребенка», = 46,

то понятно, что объем информации в электронных медицинских документах будет больше, а ее читаемость будет лучше: она будет более подробной и лучше восприниматься органами зрения (таблица 2).

Итого, только 48% просмотренных записей в амбулаторных картах пациентов можно прочитать без потери клинически важной информации. В 52% записей можно только догадываться о причине обращения пациента за медицинской помощью при условии, что анализ карточек осуществлялся человеком с высшим медицинским образованием. При анализе учетных форм № 112 встречались записи, в которых ни одно слово не было узнаваемым.

Количество сокращенных слов по тексту в 100 проанализированных записях не превышало 15%. Среднее количество сокращенных слов было шесть. При этом все словесные сокращения были либо общепринятыми, либо легко угадываемыми.

Основываясь на проведенном исследовании, можно сделать вывод, что автоматизация оформления результата посещения пациентом врача в электронном виде не высвобождает дополнительного свободного времени для практической деятельности медицинских кадров по сравнению с записями на бумажных носителях. Но качество информации будет существенно выше с использованием МИС. Самый главный недостаток бумажных носите-

лей — это необходимость определять индивидуальные особенности почерка медицинского персонала, которые при высокой интенсивности работы сильно затрудняют читаемость текста, при этом резко снижается информативность и ценность созданных записей.

Заключение, выводы

Реализация мероприятий региональной программы по модернизации здравоохранения и программы «Диспетчерский центр», созданного в рамках проекта «Качество жизни (Здоровье)»; добротный опыт МИС «Антибиотик+» — двигатели информатизации здравоохранения Оренбургской области. При условии недостаточности выделенных ресурсов на развитие медицины в направлении использования современных ИТ, исходя из реальной себестоимости проекта, были достигнуты значительные положительные изменения в программно-техническом обеспечении медицинских организаций области. 100% автоматизированы поликлиники г. Оренбурга, из них 94% за счет программного комплекса «Антибиотик+». Данное программное решение способствует полноценному ведению ЭМК, формированию статистической отчетности для анализа практической деятельности медицинских работников, управлению потоками пациентов за счет модуля «Регистратура».

Все существующие МИС должны быть интегрированы с ЕГИЗ, согласно официальному документу «Техническое задание на выполнение работ по созданию и внедрению регионального сегмента Единой государственной информационной системы в сфере здраво-





охранения Оренбургской области». Приоритет для масштабирования программы следует отдать «Антибиотику+» как адаптированной системе к работе с «местными» медицинскими организациями. В связи с этим обстоятельством процесс внедрения должен проходить намного быстрее и эффективнее. На протяжении многолетнего использования МИС в медицинских учреждениях Оренбургской области программа постоянно модифицировалась, согласно существующим особенностям работы медицинского персонала. За годы сотрудничества компании-разработчика с пользователями системы были созданы базы данных под каждый бизнес-процесс, шаблоны, адаптированные статистические формы отчетности. Ретроспективный анализ постепенного внедрения и доработки МИС позволяет сделать

вывод об эффективности последовательной автоматизации каждого бизнес-процесса по отдельности. Критерием начала мероприятий по переводу следующей функции в электронный формат является 100%-ное выполнение предыдущей функции в МИС. До этого момента должны быть подготовлены соответствующие нормативно-правовые акты для отказа использования бумажных носителей информации.

При компетентной организации внедрения и функционирования МИС улучшается качество оказания медицинской услуг. Автоматизация поликлинических учреждений является эффективным мероприятием, в том числе повышает информативность текста в электронных медицинских документах по сравнению с бумажными носителями на основании проведенного исследования.

ЛИТЕРАТУРА



1. Гусев А.В. Медицинские информационные системы в России: текущее состояние, актуальные проблемы и тенденции развития. — Точка доступа: <http://itm.consef.ru/main.mhtml?Part=75>.
2. Борщук Е.Л., Чолоян С.Б., Данилова Л.В. Опыт внедрения информационно-аналитической системы «Антибиотик» в учреждениях здравоохранения Оренбургской области//Вестник РУДН, серия «Медицина». — 2010. — №4. — С. 544–548.
3. Методические указания «Требования к МИС, передаваемым в фонд алгоритмов и программ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации, применяемым в Государственной информационной системе персонифицированного учета в здравоохранении Российской Федерации № SBR1009140314-02-2.20». — М., 2010. — 225 с. — URL: <http://www.rosminzdrav.ru/docs/mzsr/informatics/16> (Дата обращения: 21.02.2013).
4. Гильмутдинов Р.Г., Семикозов С.В., Михайлова И.А., Борщук Е.Л. Программа информатизации здравоохранения Оренбургской области. Проблемы и перспективы//Академический журнал «Интеллект, инновации, инвестиции», специальный выпуск. — 2012. — Ч. 1. — С. 59–62.
5. Жуков С.Г. Информационные технологии на службе у оренбургских пациентов». — Точка доступа: <http://www.medicinarf.ru/regions/detail.php?ID=9232>.

**С.С. ГУТОР,**

аспирант кафедры морфологии и общей патологии СибГМУ, г. Томск, Россия, ssgutor@gmail.com

Н.А. ЭНГЛЕВСКИЙ,

младший научный сотрудник ЦНИЛ СибГМУ, г. Томск, Россия, nicolayenglevskiy@gmail.com

Д.В. ПРОКУДИНА,

лаборант ЦНИЛ СибГМУ, г. Томск, Россия, dariya1992@mail.ru

Е.С. ГЕРАСИМОВ,

к.ф.-м.н., коммерческий директор ООО «Контек-Софт», г. Томск, Россия, gerasimov_es@contek.ru

С.В. ОСЬКИН,

инженер ЦНИЛ СибГМУ, г. Томск, Россия, oskin1987@inbox.ru

А.Э. САЗОНОВ,

д.м.н., главный научный сотрудник ЦНИЛ СибГМУ, г. Томск, Россия, sazonov_al@mail.ru

Л.М. ОГОРОДОВА,

чл.-корр. РАМН, д.м.н., профессор, заведующая кафедрой факультетской педиатрии с курсом детских болезней лечебного факультета СибГМУ, г. Томск, Россия, lm-ogorodova@mail.ru

БАНК БИОЛОГИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА: ИНФОРМАЦИОННОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ И ФИЗИЧЕСКОЕ ВОПЛОЩЕНИЕ

УДК 025.4.03

Гутор С.С., Энглевский Н.А., Прокудина Д.В., Оськин С.В., Герасимов Е.С., Сазонов А.Э., Огородова Л.М.

Банк биологического материала: информационное сопровождение и физическое воплощение (Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Сибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Томск, Россия; ООО «Контек-софт», г. Томск, Россия)

Аннотация: В статье выполнен обзор современных банков биологического материала, описана собственная разработка авторов — информационная система, имеющая гибкую модульную архитектуру и возможность модифицировать для работы с любым проектом. Система предназначена для учета, сортировки, поиска и хранения сопутствующей информации биологического материала, а также анализа полученных в результате научно-исследовательских работ данных и оперативной подготовки отчетов и сводок.

Ключевые слова: информационная система, банк биологического материала.

UDC 025.4.03

Gutor S., Englevskiy N., Prokudina D., Oskin S., Gerasimov E., Sazonov A., Ogorodova L. **Bank of biosamples: information management and physical implementation** (Siberian State Medical University, Tomsk, Russia; Contek-Soft LLC, Tomsk, Russia)

Annotation: The article is an overview of current biobanks and description of the author's own development which has flexible modular architecture and ability to modify for work with any project. The system is designed for accounting, sorting, searching and storage of biosamples related information, as well as for analyzing data gathered during the research and operational preparation of reports and summaries.

Keywords: biobank information systems, the bank of biological material, biobank.

Введение

Большинство современных исследований в медицине основаны на анализе клинической информации и данных, полученных при изучении образцов биологического материала различными методами: от молекулярно-генетических до гистологических [16].



Центральную роль в объединении этих двух потоков информации играют коллекции биологического материала, или банки биологического материала [1], что делает их отличным подспорьем для клинических исследований [16].

С участием банков биологического материала проходят множества медицинских исследований: изучение патофизиологических процессов, причинно-следственных связей, взаимодействия между генетической наследственностью и факторами образа жизни, разработки методов лечения и препаратов [12], поиска молекулярных мишеней и персонализированного лечения [6] и т.д.

Это сподвигло многие институты за рубежом включить в свой состав банки биологического материала [11].

Существующие банки биологического материала можно условно разделить на две большие группы [3, 12, 15]:

- популяционные биобанки: служат для оценки естественного возникновения и прогрессирования общих заболеваний. Они содержат огромное количество биологических образцов от здоровых или больных доноров, представителей различных групп населения в течение большого периода времени, а состояние здоровья пациента отслеживается на протяжении многих лет. Хранилища биологических материалов в таких биобанках постоянно обновляются и включают данные о генеалогии, истории болезни и образе жизни пациента. Примерами популяционных биобанков являются исландский биобанк DeCode и биобанк Великобритании [12];

- болезньюориентированные биобанки: изучают перспективные и/или ретроспективные коллекции биологических образцов людей с тем или иным заболеванием для разработки новых биомаркеров и определения эффективности лечения [8]. Эта группа биобанков, как правило, представлена архивами патологии, например, MUG Biobank, г. Грац.

Появление новых биотехнологий и развитие современных концепций изучения заболеваний

ужесточили требования к высококачественным, хорошо аннотированным биологическим образцам для биомедицинских исследований [12], вследствие чего информационное сопровождение становится необходимым элементом, [2, 7] и более того его можно считать «сердцем» биобанка, так как оно координирует все мероприятия в рамках биобанка [10].

Для выполнения данных функций стали применять лабораторные информационные системы (ЛИС, LIMS), которые включают в себя всю информацию, связанную с образцом: историю, местонахождение, клинические данные донора [6, 16] или специально разработанные решения, например, SAIL [2, 19].

К сожалению, в литературе редко встречаются описания архитектуры таких систем [7], однако, выделены основные их компоненты [16]:

- управление образцами (sample management);
- безопасность данных и администрирование (security and administration management);
- запросы данных (data query);
- интеграция данных (data integration);
- анализ данных (data analysis);
- коллекционирование данных (data collection).

Управление образцами. Основная функция биобанка — хранение образцов. Каждый образец обязательным образом маркируется с помощью уникального 1D/2D штрих-кода [4, 6, 8], что сводит к минимуму риск появления ошибок во время обработки проб [10, 16]. Также необходимо проводить сквозной мониторинг условий хранения образца [2] и следить за всеми его перемещениями [10, 23].

Безопасность данных, администрирование и запросы данных. Защита информации о биологическом материале так же важна, как и в медицинских информационных системах, особенно если в системе хранятся персональные данные доноров [6, 10, 12, 22, 23], что необходимо в популяционных биобанках. Это подразумевает наличие раз-



личных уровней доступа [1, 2, 23] с системой логгирования событий [5]. Ежедневный доступ к информации большинством авторов предлагает осуществить по средствам «тонкого» клиента через Веб-интерфейс [2, 4, 5] для авторизованного пользователя как в Internet, так и в локальной сети, что дает возможность использовать беспроводные соединения для доступа к данным биобанка [2]. Неоднозначное мнение высказывают авторы относительно прямого доступа к информационной базе банка биологического материала по средствам систем управления базами данных (СУБД) с использованием стандарта передачи данных для медицинских информационных систем (HL7) [13] — как за [5], так и против [23]. С одной стороны, это увеличивает возможности интеграции системы, с другой, снижает уровень безопасности данных.

Интеграция данных. Другой важной задачей является интеграция данных из различных источников [7]. Так, большинство исследователей используют реляционные базы данных [5], что позволяет применять структурированный язык запросов (SQL) и расширяемый язык разметки (XML) для импорта данных [2, 16] и экспорта данных в форматы *.csv, *.xls и т.д. [5, 16]. Генерация большого объема данных, что неизбежно в работе биобанка [6], поднимает вопрос о пересылке данных по каналам связи, для которых предлагается использовать стандарт передачи данных для медицинских информационных систем (HL7) [13]. Для интеграции данных между отделениями биобанка используются технологии peer-to-peer [7].

Анализ данных. Редко представлен в информационных системах биобанка, несмотря на то, что его необходимость отмечается [5, 16], даже когда есть доступ к сводным данным по клинической информации об образцах, остается крайняя необходимость нахождения образцов с различными комбинациями этих признаков и мета-данных [19]. Одним из вариантов решения данной задачи

предложен конструктор SQL-запросов через Веб-интерфейс [16] или запросов в виде логических выражений [19].

Коллекционирование данных. Несмотря на наличие описаний хранимой информации в различных биобанках [6, 7, 19], нет стандартов для хранения информации [23]: наборы данных сильно зависят от исследования и типа хранимого материала [10], также могут появиться новые методы исследования биологического материала [7], результаты которых также необходимо будет хранить. В литературе встречаются перечни блоков информации, которые необходимо фиксировать в системе [7, 23]. Большинство авторов сходится во мнении, что необходимая информация в биобанке должна быть анонимной [4, 7, 10], однако встает вопрос о сложностях интеграции данных биобанка с новыми клиническими данными [20]. Клинические данные предлагается хранить с использованием электронных записей здоровья (EHR) и разработанных в этой области стандартов (open-EHR) [5], однако этот формат данных разработан для медицинских информационных систем и не подходит для биобанков [14]. Для импорта клинических данных многие биобанки используют язык трансформации данных (ETL) [4, 5]. Кроме этого, основным блоком информации являются данные об образцах биоматериала [4, 10] и о его порциях [6]. Образцы сгруппированы в коллекции или группы (когорты), которые могут иметь общую информацию для группы [19].

В силу вышесказанного программное обеспечение для банков биологического материала часто разрабатывается специально [4, 8, 19] под нужды конкретного биобанка. Появляются сообщества, в которых обсуждаются проблемы информационного сообщения биобанков [7], научные исследования о разработке таких информационных систем и требованиях к ним [13], в которых появляется термин «информационная система биобанка» (BIS), как новый класс информа-





ционных систем [13]. Одной из рекомендаций данных сообществ и исследований являются гибкость и модифицируемость информационной системы биобанка, которая должна использоваться на всех этапах его работы [10].

В ходе выполнения опытно-конструкторских работ по государственному контракту № 16.522.12.2006 «Разработка наборов реагентов для иммунологической и молекулярно-генетической диагностики описторхоза» на базе ЦНИЛ ГБОУ ВПО СибГМУ Минздрава России была создана учетно-аналитическая информационная система «CRUD-System».

Материалы и методы

Для разработки отдельных модулей использовали:

- в качестве сервисной шины предприятия использовалось решение JBoss ESB;
- для реализации хранилища данных — СУБД MySQL;
- средства ETL и SRD реализованы в виде набора SQL процедур;
- клиентское приложение — GateInPortal;
- документооборот — «1С: Документооборот 8»;
- сервер OLAP — Pentaho BI Server CE;
- пользовательский интерфейс OLAP — Pentaho User Console.

Языки программирования: AdobeFlex, Java.

Банк биологического материала был размещен в ЦНИЛ ГБОУ ВПО СибГМУ Минздрава России, оборудован морозильной камерой для хранения лабораторных образцов Stinol, низкотемпературными морозильными камерами для хранения лабораторных образцов MDF-U-3286-S (Sanyo), штрих-кодирующим оборудованием (термопринтер и сканер штрих-кодов) общей вместимостью до 80 000 образцов.

Результаты и обсуждение

Информационная система «CRUD-System» представляет собой систему с модульной архитектурой, основанной на интеграционном подходе. Система состоит из отдельных

слабосвязанных модулей, работающих по общим для всей системы правилам и протоколам. В состав системы входит набор инструментов (конструкторов), который является основным способом создания и изменения сущностей предметной области и описания бизнес-процессов. Состав подсистем, входящих в «CRUD-System», показан на *рис. 1*.

Информационная система состоит из следующих модулей:

- общая транспортная шина;
- единое хранилище данных;
- клиентское приложение;
- документооборот;
- аналитический модуль.

Данные модули «CRUD-System» обеспечивают все основные компоненты информационных систем биобанков.

Управление образцами. Все образцы биологического материала, а также его порции маркируются с помощью линейного штрих-кода. В системе хранится вся необходимая информация об образце: дата взятия, дата доставки образца в лабораторию, тип материала, местонахождение и ответственный за образец на текущий момент.

Безопасность данных и администрирование системы. Поскольку банк биологического материала, для которого разрабатывалась данная информационная система, болезнь-ориентированный, то персональная информация в системе не хранится. Клиентское приложение в «CRUD-System» является единой точкой входа для всех пользователей и предоставляет доступ к функциям системы в зависимости от прав доступа и представляет собой корпоративный портал — Веб-приложение. Все исходящие и входящие сообщения клиентского приложения пересылаются при помощи защищенного шифрованием протокола HTTPS. Прямой доступ к единому хранилищу данных открыт только в пределах локальной сети с использованием персонального идентификатора и пароля, что упрощает интеграцию данных.

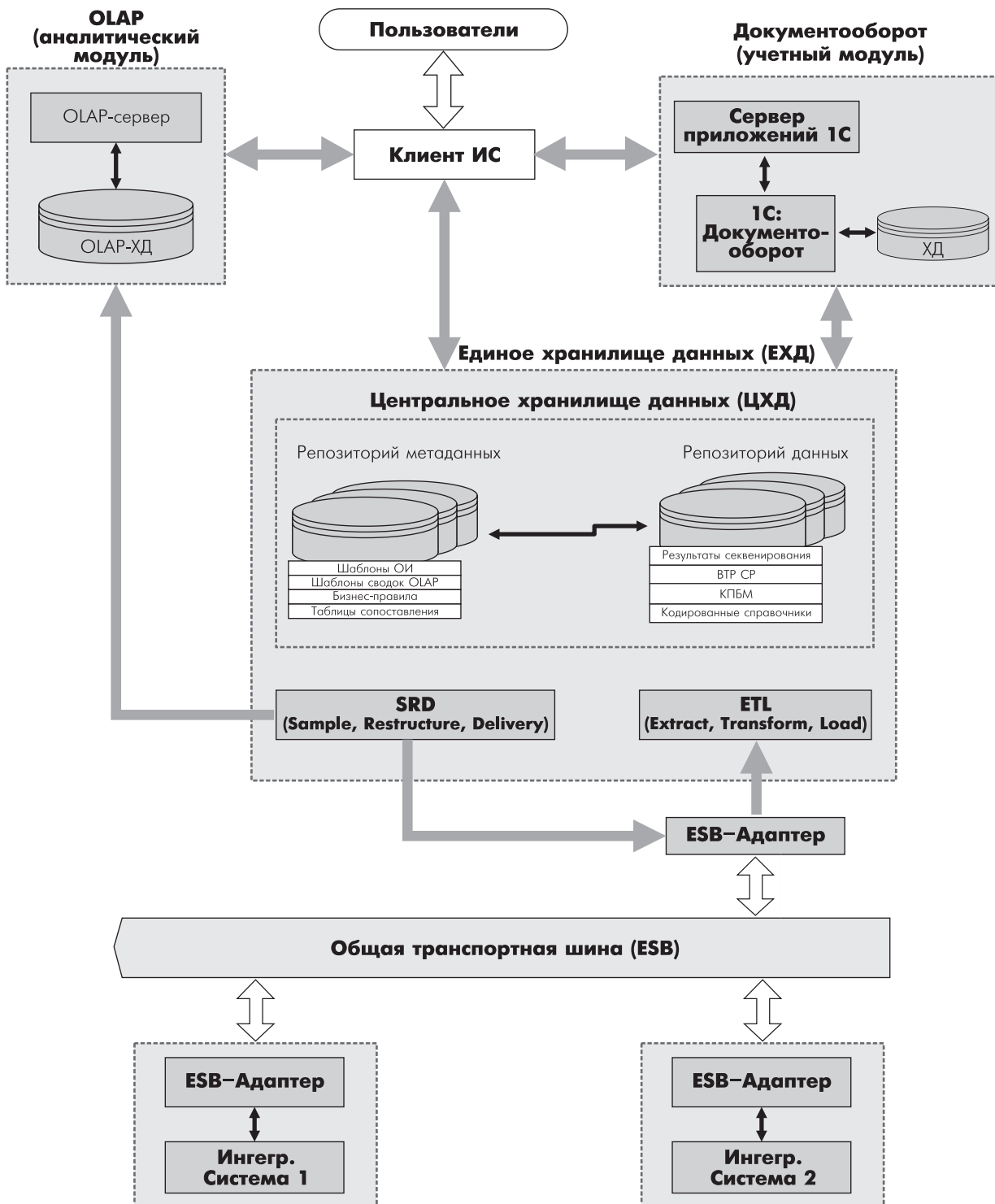


Рис. 1. Архитектура «CRUD-System»





Интеграция данных. В системе представлена часть единого хранилища данных и общей транспортной шиной.

Общая транспортная шина (сервисная шина предприятия) обеспечивает взаимодействие между всеми модулями системы через единую точку. Таким образом, исчезает необходимость выстраивания N связей для взаимодействия приложений друг с другом. Сервисная шина обеспечивает доставку сообщений от одного приложения к другому. При необходимости она также может обеспечивать транзакции, преобразование данных, сохранность сообщений.

Со стороны шины подключение компонентов системы происходит с помощью точек подключения (endpoints). Модуль системы должен быть подключен с помощью адаптера канала — это компонент, который публикует сообщения в канале сообщений при возникновении в модуле некоторого события. Адаптер канала вместе с точкой подключения обеспечивают взаимодействие модуля с шиной. Благодаря данному архитектурному решению обеспечивается возможность подключения новых модулей к системе.

На уровне единого хранилища данных обеспечивается интеграция данных с помощью ETL и SRD. ETL — Extract, Transformation and Load — система извлечения, преобразования и загрузки данных. Основная задача ETL — извлечь данные из разных систем, привести их к согласованному виду и загрузить в хранилище. Система распределения данных (SRD) — Sample, Restructure, Deliver. SRD выполняет выборку из единого хранилища данных. SRD имеет дело с очищенными данными, структуры которых должны быть приведены в соответствие с требованиями различных приложений. SRD доставляет данные в различные «витрины» в соответствии с правами доступа, графиком доставки и требованиями к составу информации.

Анализ данных. Аналитический модуль представляет собой систему, основанную на

OLAP-технологии. OLAP (online analytical processing, аналитическая обработка в реальном режиме времени) — технология обработки информации, заключающаяся в подготовке суммарной информации на основе больших массивов данных, структурированных по многомерному принципу. Используется для быстрой обработки сложных запросов к базе данных. Служит для оперативной подготовки отчетов и позволяет выполнять анализ информации в базе данных. Реляционные БД хранят сущности в отдельных таблицах, которые обычно хорошо нормализованы. Эта структура удобна для операционных БД, но сложные многотабличные запросы в ней выполняются относительно медленно. Данные из ЕХД переносятся в OLAP-ХД с помощью средств SRD. Средства SRD обеспечивают переформатирование нормализованных данных в денормализованные соединения таблиц с применением схемы «звезда» и обеспечивают их доставку в OLAP-ХД. В OLAP-ХД на основе «звезд» строятся OLAP-кубы, которые затем используются OLAP-сервером для выполнения запросов. В центре схемы «звезда» находится таблица фактов, которая содержит ключевые факты, по которым делаются запросы. Множественные таблицы с измерениями присоединены к таблице фактов. Эти таблицы показывают, как могут анализироваться агрегированные реляционные данные. Количество возможных агрегирований определяется количеством способов, которыми первоначальные данные могут быть иерархически отображены. Куб потенциально содержит всю информацию, которая может потребоваться для ответов на любые запросы относительно центральной таблицы фактов. Так, например, разместив в центре «звезды» таблицу с местоположением биологических образцов, а в качестве измерений прикрепить таблицы с клинической информацией, то при анализе такого OLAP-куба будет возможно с легкостью определить количество и местоположение образцов, сгруппированных по возрасту



и/или по установленным диагнозам донора. OLAP-кубы собираются единожды, после чего при запуске системы в куб подкачиваются новые данные из единого хранилища данных, и можно узнать, что образцов сыворотки из венозной крови пациентов в возрасте от 18 до 24 лет с диагнозом описторхоз — 15 и находятся они в низкотемпературной морозильной камере № 2, в штативе № 3, в ячейках с 16 по 30.

Коллекционирование данных.

Информационная система «CRUD-System» использована в ходе реализации проекта на болезнь-ориентированном банке биологического материала для медицинских исследований и разрабатывалась под его нужды. Одним из требований, предъявляемых со стороны биобанка к информационному сопровождению, были гибкость и модифицируемость системы. Поэтому имеющаяся в системе модель набора данных не является окончательной. Для ее изменения в системе имеется набор конструкторов для: архетипов, форм, меню, ETL и SRD-запросов, SQL-запросов и OLAP-кубов. Во время реализации программного обеспечения мы старались добиться максимальной гибкости без изменения исходных кодов системы.

Редактор архетипов представляет собой средство ведения метаданных и является инструментом изменения структуры ЕХД. Редактор архетипов позволяет создавать, редактировать, удалять, сохранять метаописания сущностей предметной области (архетипы), на основе которых в дальнейшем генерируется структура данных.

Редактор форм является средством визуального проектирования форм и позволяет создавать, редактировать, удалять формы ввода и редактирования данных ИС «CRUD-System». Редактор форм обладает следующими возможностями:

- 1) размещение компонентов на форме;
- 2) сопоставление компонентов с полями архетипов;

3) задание функционала формы.

Редактор меню дает возможность формирования многоуровневого иерархического меню в клиентской части информационной системы и обеспечивает создание, редактирование и удаление элементов меню и возможность вызова форм из его элементов.

Остальные редакторы обеспечивают настройку переноса данных между модулями.

Все вышеописанные характеристики системы позволяют «CRUD-System» обладать следующими свойствами:

- Гибкость структуры системы. Возможность добавления/исключения/замены отдельных модулей системы за счет уменьшения взаимосвязи между ними путем слабого связывания (loosecoupling).

- Централизованное хранение данных. Хранение основной информации и системных данных НСИ для унификации и доступности любых данных в рамках всей системы.

- Аналитический анализ данных. Возможность формирования сложных сводок и отчетов из данных основной информации в соответствии с требованиями пользователя.

- Легкий доступ пользователя к системе. Возможность доступа к системе с любого рабочего места в любое время за счет реализации «тонкого» клиента в виде веб-приложения.

- Расширяемость предметной области. Добавление новых сущностей и форм с помощью конструкторов.

- Изменяемость бизнес-логики. Корректировка бизнес-логики с помощью инструментов управления бизнес-процессами.

Заключение

В системе «CRUD-System» есть все выделенные в литературе основные компоненты [16]. Реализация компонентов выполнена на соответствующем уровне. К сожалению, в существующей модели мы не учли воз-





возможности построение температурных кривых, однако, гибкость системы это компенсирует. В качестве дальнейшего развития системы возможны создание семантического анализатора языка для формализации содержимого текстовых полей [4], роботизация биобанка и информационная интеграция с ним [10], а также sms-информирование [2].

Финансовая поддержка

Работа выполнена на базе Центральной научно-исследовательской лаборатории ГБОУ ВПО СибГМУ Минздрава России при финансовой поддержке гранта ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2013 годы» ГК № 16.512.11.2249.

ЛИТЕРАТУРА



1. Буйкин С.В., Брагина Е.Ю., Конева Л.А., Пузырев В.П. Базы данных коллекций биологического материала: организация сопроводительной информации//Бюллетень сибирской медицины. — 2012. — С. 111–120.
2. Иволгин Д.А., Смолянинов А.Б., Багаутинов Ш.М., Коровина К.В., Трушкин И.С., Козлов О.С. Современные системы IT-мониторинга условий криогенного хранения биологического материала в банке пуповинной крови //Вестник МАХ. — 2013. — №1. — С. 48–50.
3. Трофимов Н.А. Отрасль биобанков в ближайшем будущем//Наука за рубежом. — 2012. — № 13.
4. Segagni D., Tibollo V., Dagliati A., Zambelli A., Priori S.G., Bellazzi R. An ICT infrastructure to integrate clinical and molecular data in oncology research//BMC Bioinformatics. — 2012. — P. 1–8.
5. Pathak J., Kiefer R.C., Bielinski S.J., Chute C.G. Applying semantic web technologies for phenome-wide scan using an electronic health record linked Biobank//Journal of Biovedical Semantics. — 2012.
6. Végvári A., Welinder C., Lindberg H., Fehniger T.E., Marko-Varga G. Biobank resources for future patient care: developments, principles and concepts//Journal of clinical bioinformatics. — 2011. — № 1. — P. 24.
7. Eder J., Dabringer C., Schicho M., Stark K. Data Management for Federated Biobanks//In: Database and Expert Systems Applications. — Eds. Josef Küng, Roland Wagner Sourav S. Bhowmick. — Berlin: Springer Berlin Heidelberg, 2009. — P. 184–194.



- 8.** *Welinder C., Jönsson G., Ingvar C., Lundgren L., Olsson H., Breslin T., Végvári A.* Establishing a Southern Swedish Malignant Melanoma OMICS and biobank clinical capability//Clinical and Translational Medicine. — 2013. — P. 1–10.
- 9.** *Gottweis H., Lauss G.* Biobank governance: heterogeneous modes of ordering and democratization//Journal of Community Genetics. — 2012.
- 10.** *Hallmans G., Vaught J.B.* Best practices for establishing a biobank//Methods in Molecular Biology. — 2011. — P. 241–260.
- 11.** *Malin B., Loukides G., Benitez K., Clayton E.W.* Identifiability in biobanks: models, measures, and mitigation strategies//Hum Genet. — 2011. — №130. — P. 385–390.
- 12.** *Eder J., Dabringer C., Schicho M., Stark K.* Information Systems for Federated Biobanks//In: Transactions on Large-Scale Data- and Knowledge-Centered Systems I. — Eds. J. Küng, R. Wagner, A. Hameurlain — Berlin: Springer Berlin Heidelberg, 2009. — P. 156–188.
- 13.** *Hangchan Kim, Byoung-Kee Yi, Il Kon Kim, Yun Sik Kwak.* Integrating Clinical Information in National Biobank of Korea//Journal of Medical Systems. — 2011. — P. 647–656
- 14.** *Umberto I., Macilotti M., Pascuzzi G.* Comparative Issues in the Governance of Research Biobanks//Biobanks and Electronic Health Records: Open Issues. — 2013. — P. 131–141.
- 15.** *Lemke A.A., Halverson C., Lainie F.R.* Biobank participation and returning research results: Perspectives from a deliberative engagement in South Side Chicago//American Journal of Medical Genetics. — Part A. — 2012.
- 16.** *Litton J.-E.* Biobank Informatics: Connecting Genotypes and Phenotypes//Methods Mol Biol. — 2011. — P. 343–359.
- 17.** *Edit Tukacs, Agnes Korotij, Zsuzsanna Maros-Szabo, Agnes Marta Molnar, Andras Hajdu, Zsolt Torok* Model requirements for Biobank Software Systems//Bioinformation. — 2012. — №8.
- 18.** *David J. Kaufman, Juli Murphy-Bollinger, Joan Scott, Kathy L. Hudson.* Public Opinion about the Importance of Privacy in Biobank Research//The American Journal of Human Genetics. — 2009. — № 85.
- 19.** *Gostev M., Fernandez-Banet J., Rung J., Dietrich J., Prokopenko I., Ripatti S., McCarthy M.I., Brazma A., Krestyaninova M.* SAIL — a software system for sample and phenotype availability//Bioinformatics. — 2010. — №4. — P. 589–591.
- 20.** *Sándor J., Bárd P.* Anonymity and Privacy in Biobanking//In Biobanks and Tissue Research. — Eds. J. Sándor, B. Gordijn, C. Lenk — 2011. — P. 213–230.
- 21.** *Simitis Spiros, Regine Kollek, Eckhard Nagel*//In: Biobanks for research. — Berlin: Nationaler Ethikrat, 2004.
- 22.** *Julian Little, Julian P.T Higgins, John P.A Ioannidis, David Moher, France Gagnon, Erik von Elm, Muin J Khoury, Barbara Cohen, George Davey-Smith, Jeremy Grimshaw, Paul Scheet, Marta Gwinn, Robin E Williamson, Guang Yong Zou, Kim Hutchings, Candice Y Johns.* Strengthening the reporting of genetic association studies (STREGA): an ex-tension of the STROBE Statement//Human Genetics. — 2009.
- 23.** *Martin Yuille, Katherine Dixon, Andrew Platt, Simon Pullum, David Lewis, Alistair Hall, William Ollier* The UK DNA banking network: a «fair access» biobank//Cell and Tissue Banking. — Springer Journals. — 2010. — P. 241–251



А.Н. НАРКЕВИЧ,

аспирант кафедры медицинской кибернетики Красноярского государственного медицинского университета им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, г. Красноярск, Россия, narkevichart@gmail.com

А.А. НАРКЕВИЧ,

ассистент кафедры туберкулеза с курсом ПО Красноярского государственного медицинского университета им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, г. Красноярск, Россия, anna_chushkina@mail.ru

К.А. ВИНОГРАДОВ,

заведующий кафедрой медицинской кибернетики Красноярского государственного медицинского университета им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, г. Красноярск, Россия, vinogradov16@yandex.ru

ИНТЕРВАЛЬНАЯ ОЦЕНКА МЕДИАНЫ И ЕЕ АВТОМАТИЗАЦИЯ

УДК 519.22

Наркевич А.Н., Наркевич А.А., Виноградов К.А. Интервальная оценка медианы и ее автоматизация (ГБОУ ВПО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава РФ, г. Красноярск, Россия)

Аннотация: Изучена распространенность использования доверительных интервалов для интервальной оценки медианы и разности медиан двух независимых и зависимых групп в отечественных биомедицинских публикациях. Описаны методики определения доверительных интервалов для указанных статистик и компьютерная программа для их автоматизированного расчета.

Ключевые слова: доверительный интервал; медиана; «Довинт».

UDC 519.22

Narkevich A.N., Narkevich A.A., Vinogradov K.A. Interval estimation of the median and its automation (SHOM VPO «Krasnoyarsk State Medical University after Professor V.F. Voyno-Yasenexkiy» of Ministry of Health Care of Russian Federation, Krasnoyarsk, Russia)

Abstract: We studied the prevalence of the use of confidence intervals for the median interval estimate and the difference between the medians of two independent and affiliated groups in the local biomedical publications. The techniques of determining confidence intervals for these statistics and computer program for their automated analysis.

Keywords: confidence interval, median, «Dovint».

Идею метода доверительных интервалов описал еще в 1930 году R.A. Fisher, на ее основе J. Neyman (1934) разработал этот метод и дал определение понятию доверительного интервала [2]. С того времени метод доверительных интервалов получил широкое распространение. Он используется в статистике для интервальной оценки практически всех существующих статистических параметров. Такая оценка является более предпочтительной, чем точечная [1, 12].

Доверительный интервал (ДИ) — интервал, в котором с установленной доверительной вероятностью находится выборочная статистика, полученная по результатам оценки выборки, в гене-



ральной совокупности [2, 6, 7]. Метод *ДИ* позволяет экстраполировать выборочные данные на генеральную совокупность, а в медико-биологических исследованиях определить, помимо статистической значимости результатов, еще и их клиническую значимость. Используя метод *ДИ*, имеется возможность проверки статистических гипотез без использования статистических критериев, таких как критерий Стьюдента, Манна-Уитни и т.д.

Нами был проведен анализ 296 опубликованных за период с 2010 по 2012 годы медицинских публикаций пяти отечественных медицинских журналов: «Сердечная недостаточность», «Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского», «Российские медицинские вести», «Проблемы медицинской микологии» и «Журнал гастроэнтерологии, гепатологии и колопроктологии». Все журналы включены в перечень российских рецензируемых научных журналов ВАК, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук [10].

Результаты анализа показали, что в 54,7% публикаций для описания количественных данных использовалась медиана, но ни в одной из них не использовалась интервальная оценка медианы в виде *ДИ*. В 33,3% публикаций, в которых в качестве описания данных использовалась медиана, помимо ее значения, приводились также значения первого и третьего квартилей ($[Q_1; Q_3]$). Необходимо отметить, что эти показатели не являются интервальной оценкой и не дают оснований оценить медиану в генеральной совокупности на основании выборочной медианы, а лишь отражают меру разброса выборки.

Помимо медицинских публикаций, нами были проанализированы пакеты программ, которые наиболее часто используются для статистической обработки медико-биологических данных, с целью выяснения их возможности в части интервальной оценки медиан и их разностей. Исследовались такие пакеты

программ, как Microsoft Excel [3], Microsoft Excel с надстройкой AtteStat [5], IBM SPSS Statistics v.21 [9], Statistica v.10 [4] и Deductor Studio Academic v.5.2 [8].

Установлено, что ни один из программных пакетов не предусматривает расчет *ДИ* для разности медиан, а *ДИ* для медианы рассчитывает только Microsoft Excel с надстройкой AtteStat, с ограничением объема выборки не более 999.

Таким образом, в отечественных биомедицинских публикациях практически не используется интервальная оценка медианы в виде *ДИ*. По нашему мнению, такая ситуация связана с тем, что методика расчета *ДИ* для медианы довольно сложна и не приводится в доступной исследователям отечественной литературе по медико-биологической статистике. Среди книг на русском языке можно представить перевод под ред. В.П. Леонова книги А. Петри [11], в которой частично описывается методика расчета *ДИ* для медианы. Наиболее полное описание расчета *ДИ* для медиан и их разностей представлено в книге D.G. Altman'a [1].

В связи с этим целью данной статьи является рассмотрение методик расчета *ДИ* для медианы и разности медиан двух групп и их автоматизация.

Одними из статистик, для которых расчет *ДИ* является довольно объемным и сложным, являются медиана (Me) и разности медиан ($Me_1 - Me_2$).

Методика определения ДИ для медианы

Для интервальной оценки медианы определяют нижнюю и верхнюю границы *ДИ*. Порядковые номера значений выборки, которые являются нижней (L) и верхней (U) границами, определяют по формулам:

$$L = \frac{n}{2} - \left(z_{1-\alpha} \times \frac{\sqrt{n}}{2} \right), \quad (1)$$

$$U = 1 + \frac{n}{2} + \left(z_{1-\alpha} \times \frac{\sqrt{n}}{2} \right). \quad (2)$$





Таблица 1

Отсортированный вес больных и здоровых лиц, кг

I группа	56	66	67	73	74	74	77	80	81	85	91
II группа	61	78	79	86	86	88	89	91	92	93	
Порядковый номер в выборке	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

В формулах (1) и (2) n — объем выборки, $z_{(1-\alpha)}$ — значение нормального распределения для выбранной доверительной вероятности. Значение $z_{(1-\alpha)}$ определяется по таблице z -значений [1, 11]. Для доверительной вероятности 90%-ное значение $z_{(1-\alpha)} = 1,28$; 95% — 1,96; 98% — 2,32; 99% — 2,57; 99,9% — 3,29.

После того, как найдены порядковые номера нижней и верхней границ **ДИ**, необходимо определить их значения в выборке, для чего выборка сортируется и представляется в виде вариационного ряда от наименьшего значения к наибольшему. Тогда L -ое значение сформированного вариационного ряда будет являться нижней границей **ДИ**, а U -ое — верхней границей.

Достаточно сложную методику определения **ДИ** для медиан и их разностей лучше продемонстрировать на примере.

Пример с независимыми выборками. Проведено исследование массы тела у больных с заболеванием N . Необходимо определить, имеются ли статистически и клинически значимые различия массы тела больных с заболеванием N (I группа — 11 человек) и массы тела здоровых лиц (II группа — 10 человек). Уровень доверительной вероятности принят равным 95%. Полученные данные и отсортированные от наименьшего значения роста к наибольшему приведены в таблице 1.

По формулам (1) и (2) определяем значения L и U для I и II групп:

$$L_1 = \frac{11}{2} - \left(1,96 \times \frac{\sqrt{11}}{2}\right) = 2,25 \approx 2$$

$$U_1 = 1 + \frac{11}{2} + \left(1,96 \times \frac{\sqrt{11}}{2}\right) = 9,75 \approx 10$$

$$L_2 = \frac{10}{2} - \left(1,96 \times \frac{\sqrt{10}}{2}\right) = 1,9 \approx 2$$

$$U_2 = 1 + \frac{10}{2} + \left(1,96 \times \frac{\sqrt{10}}{2}\right) = 9,1 \approx 9$$

По значениям веса больных и здоровых лиц определим медианы и **ДИ** для выборок. Медиана веса I группы составляет 74 кг, а медиана веса II группы — 87 кг. На основании рассчитанных значений L и U определим нижние и верхние границы **ДИ** полученных медиан. Так, нижняя граница **ДИ** медианы I группы равна 66 кг, а верхняя — 85 кг. Нижняя граница **ДИ** медианы II группы равна 78 кг, а верхняя — 92 кг.

Представляются такие данные в тексте работ, как правило, в следующем виде: $Me_1 = 74$ **ДИ** 95% [66; 85] кг, $Me_2 = 87$ **ДИ** 95% [78; 92] кг.

Методика определения ДИ для разности медиан двух независимых групп

Для определения **ДИ** разности двух медиан для независимых групп в первую очередь требуется определить разность этих медиан. Простым арифметическим действием это сделать нельзя. Например, $Me_1 = 44,3$; $Me_2 = 25,6$, в таком случае нельзя сказать, что $Me_1 - Me_2 = 44,3 - 25,6 = 18,7$. Для определения разности медиан требуется найти медиану разностей всех элементов одной выборки от всех элементов второй выборки.

Для определения **ДИ** для разности медиан двух независимых групп необходимо определить порядковое значение нижней и верхней границ (K):



Таблица 2

Таблица разностей значений I и II групп, кг

II группа	I группа										
	56	66	67	73	74	74	77	80	81	85	91
61	-5	5	6	12	13	13	16	19	20	24	30
78	-22	-12	-11	-5	-4	-4	-1	2	3	7	13
79	-23	-13	-12	-6	-5	-5	-2	1	2	6	12
86	-30	-20	-19	-13	-12	-12	-9	-6	-5	-1	5
86	-30	-20	-19	-13	-12	-12	-9	-6	-5	-1	5
88	-32	-22	-21	-15	-14	-14	-11	-8	-7	-3	3
89	-33	-23	-22	-16	-15	-15	-12	-9	-8	-4	2
91	-35	-25	-24	-18	-17	-17	-14	-11	-10	-6	0
92	-36	-26	-25	-19	-18	-18	-15	-12	-11	-7	-1
93	-37	-27	-26	-20	-19	-19	-16	-13	-12	-8	-2

$$K = \frac{n_1 \times n_2}{2} - \left(z_{1-\alpha} \times \sqrt{\frac{n_1 \times n_2 \times (n_1 + n_2 + 1)}{12}} \right), \quad (3)$$

где n_1 — объем первой выборки, n_2 — объем второй выборки, $z_{(1-\alpha)}$ — значение нормального распределения для выбранной доверительной вероятности, приведенное нами выше. После того, как найдено значения K , можно определить **ДИ** для разности медиан. Для этого необходимо разности всех элементов одной выборки от всех элементов другой выборки выстроить в один ряд от наименьшей разности к наибольшей. Тогда разность медиан двух выборок будет медиана выстроенного нами ряда, нижней границей **ДИ** разности медиан — K -ое значение от начала выстроенного нами ряда разностей, а верхней границей — K -ое значение от конца ряда.

На примере данных с независимыми выборками, приведенными для расчета **ДИ**, определим **ДИ** для разности медиан. Для этого построим таблицу разностей всех значений I группы от всех значений II группы ($Me_1 - Me_2$) (табл. 2).

Полученные разности необходимо отсортировать от наименьшего значения к наибольшему и построить вариационный ряд:

-37, -36, -35, -33, -32, -30, -30, -27, -26, -26, -25, -25, -24, -23, -23, -22, -22, -22, -21, -20, -20, -20, -19, -19, -19, -19, -19, -18, -18, -18, -17, -17, -16, -16, -15, -15, -15, -15, -14, -14, -14, -13, -13, -13, -13, -12, -12, -12, -12, -12, -12, -12, -12, -11, -11, -11, -11, -10, -9, -9, -9, -8, -8, -8, -7, -7, -6, -6, -6, -6, -5, -5, -5, -5, -5, -5, -5, -4, -4, -4, -3, -2, -2, -1, -1, -1, -1, 0, 1, 2, 2, 2, 3, 3, 5, 5, 6, 6, 7, 12, 12, 13, 13, 13, 16, 19, 20, 24, 30

Построенный вариационный ряд имеет 110 значений, значит, его медиана будет равняться 1/2 суммы 55 и 56 значений ряда, так как они оба равняются -11, то и медиана будет равна -11.

После того, как мы определили разность медиан ($Me_1 - Me_2 = -11$), значение K определим по формуле (3):

$$K = \frac{11 \times 10}{2} - \left(1,96 \times \sqrt{\frac{11 \times 10 \times (11 + 10 + 1)}{12}} \right) = 27,17 \approx 27$$

Нижней границей **ДИ** для разности медиан ($Me_1 - Me_2 = -11$) будет 27-е значение от начала вариационного ряда разностей значений I и II групп (-19), а верхней — 27-е значение с конца (-2).





Таким образом, на основании расчета *ДИ* для медиан и *ДИ* для их разности можно сделать следующие выводы:

— вес здоровых лиц (II группа) выше веса больных (I группа) на 11 *ДИ* 95% [2; 19] кг;

— в генеральной совокупности с 95%-ной вероятностью вес здоровых лиц выше веса болеющих заболеванием *N* на 2–19 кг;

— так как ноль не попадает в *ДИ*, то можно сказать о наличии статистически значимых различий между весом обеих групп даже без проверки этого с помощью статистических критериев.

Для того, чтобы окончательно убедиться в статистической значимости различий веса между I и II группами рассчитаем статистическую значимость с помощью критерия Манна-Уитни. В данном случае различия в группах получились статистически значимыми ($p = 0,022$), о чем и свидетельствует не перекрывающийся нулевой значение *ДИ*.

Методика определения *ДИ* для разности медиан двух зависимых групп

Для определения *ДИ* разности двух медиан для зависимых групп в первую очередь также требуется определить разность этих медиан. Как и в предыдущем случае, простым арифметическим действием это сделать нельзя. В случае с зависимыми выборками для начала необходимо найти разницу между значениями наблюдений «до» и «после» для каждого элемента выборки и определить среднее арифметическое каждой разности друг с другом, тогда медиана средних арифметических всех разностей между собой и будет искомой разностью медиан. Для того, чтобы определить для нее *ДИ*, необходимо определить порядковое значение нижней и верхней границ (*K'*):

$$K' = \frac{n \times (n+1)}{4} - \left(z_{1-\alpha} \times \sqrt{\frac{n \times (n+1) \times (2 \times n+1)}{24}} \right), \quad (4)$$

где *n* — объем одной из выборок, $z_{(1-\alpha)}$ — значение нормального распределения для

выбранной доверительной вероятности, приведенное нами выше. После того, как найдено значение *K'*, можно определить *ДИ* для разности медиан двух связанных групп. Для этого необходимо средние арифметические всех разностей между собой выстроить в один ряд от наименьшей средней арифметической к наибольшей. Тогда нижней границей *ДИ* разности медиан будет *K'*-ое значение от начала выстроенного нами ряда, а верхней границей — *K'*-ое значение от конца ряда.

Пример с зависимыми группами. Проведено исследование числа лейкоцитов до приема «препарата» (I группа) и после (II группа) у 10 человек. Необходимо определить, имеются ли статистически и клинически значимые различия между количеством лейкоцитов до приема «препарата» и после. Уровень доверительной вероятности принят равным 95%. Полученные данные приведены в *таблице 3*.

По формулам (1) и (2) определяем значения *L* и *U* для I и II групп: $L = 1,9 \approx 2$, $U = 9,1 \approx 9$.

Отсортируем значения выборок (*табл. 4*).

По отсортированным значениям определим медианы и *ДИ* для обеих выборок. Медиана уровня лейкоцитов до принятия «препарата» составляет $12,0 \times 10^9$, а медиана уровня лейкоцитов после принятия «препарата» — $11,35 \approx 11,4 \times 10^9$. На основании рассчитанных *L* и *U* определим нижние и верхние границы *ДИ* полученных медиан. Так, нижняя граница *ДИ* медианы уровня лейкоцитов до принятия «препарата» равна $9,4 \times 10^9$, а верхняя — $13,6 \times 10^9$. Нижняя граница *ДИ* медианы уровня лейкоцитов после принятия «препарата» равна $9,0 \times 10^9$, а верхняя — $12,1 \times 10^9$.

Представляются такие данные в тексте работ, как правило, в следующем виде: $Me_1 = 12,0$ *ДИ* 95% [9,4; 13,6] $\times 10^9$, $Me_2 = 11,4$ *ДИ* 95% [9,0; 12,1] $\times 10^9$.

Для определения разности медиан количества лейкоцитов между состоянием до принятия «препарата» и после также строится таблица, но не разностей, как в случае с независимыми выборками, а средних арифме-



Таблица 3

Число лейкоцитов до и после принятия «препарата», абс.×10⁹

№ исследуемого	До, абс.×10 ⁹	После, абс.×10 ⁹	Разность (до – после), абс.×10 ⁹
1	10,3	7,6	2,7
2	12,1	12,0	0,1
3	15,3	14,4	0,9
4	9,4	10,0	-0,6
5	13,5	12,1	1,4
6	11,0	10,3	0,7
7	13,6	11,8	1,8
8	12,7	12,0	0,7
9	9,0	9,0	0,0
10	11,9	10,9	1,0

Таблица 4

Отсортированный уровень лейкоцитов до и после принятия «препарата», абс.×10⁹

До, абс. ×10 ⁹	9,0	9,4	10,3	11,0	11,9	12,1	12,7	13,5	13,6	15,3
После, абс. ×10 ⁹	7,6	9,0	10,0	10,3	10,9	11,8	12,0	12,0	12,1	14,4
Порядковый номер в выборке	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Таблица 5

Среднее арифметическое разностей изменений уровня лейкоцитов до и после принятия «препарата», абс.×10⁹

Разность (до – после), абс.×10 ⁹	Разность (до – после), абс.×10 ⁹									
	2,7	0,1	0,9	-0,6	1,4	0,7	1,8	0,7	0,0	1,0
2,7	2,7	1,4	1,8	1,05	2,05	1,7	2,25	1,7	1,35	1,85
0,1		0,1	0,5	-0,25	0,75	0,4	0,95	0,4	0,05	0,55
0,9			0,9	0,15	1,15	0,8	1,35	0,8	0,45	0,95
-0,6				-0,6	0,4	0,05	0,6	0,05	-0,3	0,2
1,4					1,4	1,05	1,6	1,05	0,7	1,2
0,7						0,7	1,25	0,7	0,35	0,85
1,8							1,8	1,25	0,9	1,4
0,7								0,7	0,35	0,85
0,0									0,0	0,5
1,0										1,0

тических всех различий между состояниями до и после принятия «препарата» (табл. 5).

Полученные средние арифметические разностей необходимо отсортировать от наимень-

шего значения к наибольшему и построить вариационный ряд:

-0,6; -0,3; -0,25; 0,0; 0,05; 0,05; 0,05; 0,1; 0,15; 0,2; 0,35; 0,35; 0,4; 0,4; 0,4; 0,45; 0,5;





	A	B	C	D	E	F	G	H
1		80	86	10,3	7,6			
2		66	61	12,1	12			
3		74	79	15,3	14,4			
4		85	92	9,4	10			
5		77	93	13,5	12,1			
6		91	89	11	10,3			
7		56	86	13,6	11,8			
8		67	78	12,7	12			
9		81	88	9	9			
10		73	91	11,9	10,9			
11		74						
12								

Рис. 1. Представление данных для использования в программе

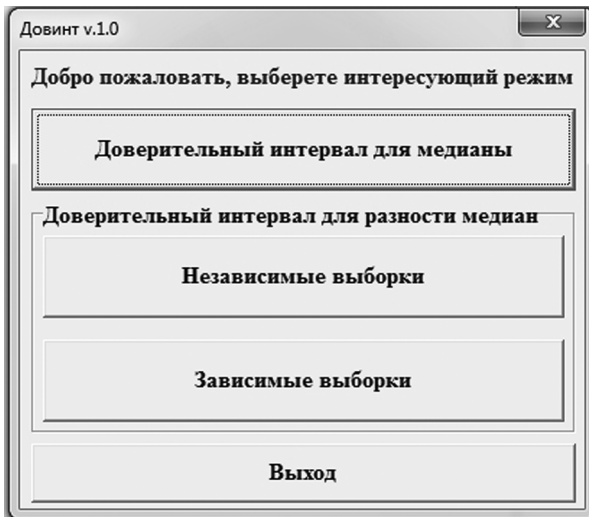


Рис. 2. Стартовое окно программы

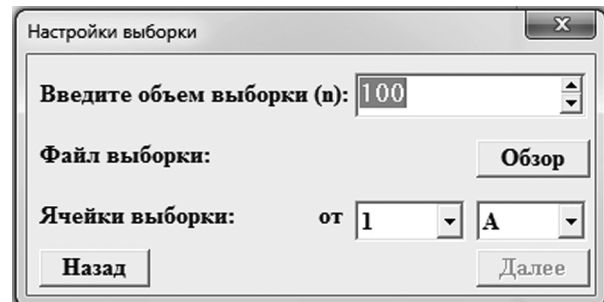


Рис. 3. Настройки режима расчета ДИ для медианы



0,5; 0,55; 0,6; 0,7; 0,7; 0,7; 0,7; 0,75; 0,8;
0,8; 0,85; 0,85; 0,9; 0,9; 0,95; 0,95; 1,0; 1,05;
1,05; 1,05; 1,15; 1,2; 1,25; 1,25; 1,35; 1,35;
1,4; 1,4; 1,4; 1,6; 1,7; 1,7; 1,8; 1,8; 1,85;
2,05; 2,25; 2,7.

Построенный вариационный ряд имеет 55 значений, значит, его медиана будет равняться 26-му значению ряда (0,8). Таким образом, мы определили разность медиан ($Me_1 - Me_2 = 0,8$). Теперь определяем по формуле (4) значение K' :

$$K' = \frac{10 \times (10+1)}{4} - \left(1,96 \times \sqrt{\frac{10 \times (10+1) \times (2 \times 10+1)}{24}} \right) = 8,27 \approx 8$$

Нижней границей ДИ для разности медиан ($Me_1 - Me_2 = 0,8$) будет 8-е значение от начала вариационного ряда средних арифметических разностей значений I и II групп (0,1), а верхней — 8-е значение с конца (1,7).

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

— «препарат» снижает число лейкоцитов крови на 0,8 ДИ 95% $[0,1; 1,7] \times 10^9$;

— в генеральной совокупности с 95%-ной вероятностью «препарат» будет снижать уровень лейкоцитов на $0,1 - 1,7 \times 10^9$;

— так как нижняя граница ДИ приближается к нулю, то можно сказать о наличии невысокой статистической значимости различий между уровнем лейкоцитов в I и II групп. В данном случае целесообразно проверить статистическую значимость различий с помощью статистических критериев.

Для проверки статистической значимости различий уровня лейкоцитов I и II групп рассчитаем ее с помощью критерия Уилкоксона. В данном случае различия в группах получились статистически значимыми ($p = 0,005$), но клиническая значимость в виде повышения уровня лейкоцитов крайне мала — от 0,1 до $1,7 \times 10^9$, что, возможно, является следствием изучения малой выборки.

Мы привели примеры на довольно небольших выборках, так как рассмотренные методики определения ДИ для медианы и разности медиан довольно сложны, и использование их

в «ручном» режиме требует больших временных затрат, особенно при оценке выборок большого объема.

В связи с этим нами была разработана программа для ЭВМ «Довинт v.1.0», основной задачей которой является определение ДИ для медианы и разности медиан двух зависимых и независимых выборок. Рассмотрим ее работу на приведенных выше примерах.

Данные выборок для анализа в программу передаются с помощью Microsoft Excel. Для этого необходимо данные выборок вписать в таблицу так, чтобы отдельный столбец являлся одной выборкой, а другой столбец — другой выборкой, и сохранить файл на диск. На рис. 1 представлено 4 выборки. Столбец А содержит данные I группы из примера 1, столбец В — II группа из примера 1, столбцы С и D — группы I и II примера 2.

Стартовое окно программы, представленное на рис. 2, позволяет выбрать один из трех режимов работы. Первый режим позволяет рассчитать доверительный интервал для медианы, второй — доверительный интервал для разности медиан двух независимых групп, третий — доверительный интервал для разности медиан двух зависимых выборок. Выбор осуществляется нажатием на кнопку соответствующего режима.

Для получения результатов расчета ДИ в зависимости от выбранного режима необходимо произвести некоторые настройки (рис. 3–5): объем выборок, путь к файлу Microsoft Excel, в котором содержатся данные выборок, ячейки таблицы, с которых начнутся выборки. Максимальный объем выборки — 1000. Номер ячейки можно выбрать в диапазоне от 1 до 256, а литерал ячейки — от А до Z.

После выбора настроек и нажатия кнопки «Далее» в программу из выбранного файла загружаются данные для расчета. Здесь также можно выбрать уровень значимости ДИ, для которого необходимо рассчитать ДИ (по умолчанию — 95%).





Настройки выборок

Введите объем первой выборки (n1): 11

Введите объем второй выборки (n2): 10

Файл выборки: ...овинт v.1.0\Книга1.xls

Ячейки первой выборки: 1 A

Ячейки второй выборки: 1 B

Рис. 4. Настройки режима расчета ДИ для разности медиан независимых групп

Настройки выборок

Введите объем выборок: 10

Файл выборки:

Ячейки первой выборки: 1 C

Ячейки второй выборки: 1 D

Рис. 5. Настройки режима расчета ДИ для разности медиан зависимых групп

Рис. 6. Результаты расчетов

Для того, чтобы произвести расчеты, необходимо нажать кнопку «Рассчитать». После этого происходит сортировка выборок и производятся расчеты по описанным выше алгоритмам. Полученные результаты выводятся в этом же окне в разделе «Результаты» (рис. 6).

Скачать для использования программу «Довинт v.1.0» можно бесплатно по ссылке <http://freesoft.ru/?id=712389>.

Таким образом, рассмотренные нами методики расчета ДИ для медианы и разности медиан двух зависимых и независимых групп позволяют получать из выборочных данных больше информации, чем при использовании статистических критериев, а описанная программа «Довинт v.1.0» дает возможность ускорить и упростить процесс расчета рассмотренных в статье интервальных оценок.

Зависимые выборки

Уровень значимости

90%

95%

98%

99%

99.9%

Результаты

Медиана №1: 12,0

Нижняя граница ДИ: 9,40

Верхняя граница ДИ: 13,60

Представление: 12,0 95% ДИ [9,40;13,60]

Медиана №2: 11,4

Нижняя граница ДИ: 9,00

Верхняя граница ДИ: 12,10

Представление: 11,4 95% ДИ [9,00;12,10]

Разность медиан: 0,80 95% ДИ [0,10;1,70]

100%

№ п/п	Выборка №1	Выборка №2
1	9,00	7,60
2	9,40	9,00
3	10,30	10,00
4	11,00	10,30
5	11,90	10,90
6	12,10	11,80
7	12,70	12,00
8	13,50	12,00
9	13,60	12,10
10	15,30	14,40



ЛИТЕРАТУРА

1. *Altman D.G., Machin D., Bryant T.N., Gardner M.J.* Statistics with confidence. — Bristol: J.W. Arrowsmith Ltd, 2005. — 240 p.
2. *Neyman J.* Fiducial Argument and the Theory of Confidence Intervals//*Biometrika*. — 1941. — Vol. 32. — № 2. — P. 128–150.
3. *Берк К., Кэйри П.* Анализ данных с помощью Microsoft Excel. — М.: Изд-во «Вильямс», 2005. — 560 с.
4. *Боровиков В.* Statistica. Искусство анализа данных на компьютере. — СПб.: Питер, 2003. — 688 с.
5. *Гайдышев И.П.* Моделирование стохастических и детерминированных систем: Руководство пользователя программы AtteStat. — Курган, 2013. — 496 с.
6. *Гланц С.* Медико-биологическая статистика. Пер. с англ. — М.: Практика, 1998. — 459 с.
7. *Гржибовский А.М.* Доверительные интервалы для частот и долей//*Экология человека*. — 2008. — № 5. — С. 57–60.
8. *Кацко И.А., Паклин Н.Б.* Практикум по анализу данных на компьютере: Учеб.пособие для ВУЗов — М.: Издательство «КолосС», 2009. — 278 с.
9. *Наследов А.Д.* SPSS: Компьютерный анализ данных в психологии и социальных науках. — СПб.: Питер, 2005. — 416 с.
10. Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук редакции 2012 года//*Электронный ресурс* (http://vak.ed.gov.ru/ru/help_desk/list/).
11. *Петри А., Сэбин К.* Наглядная статистика в медицине/Пер. с англ. Леонова В.П. — М.: ГЭОТАР-МЕД, 2003. — 144 с.
12. *Рабинович С.Г.* Стандартное отклонение или доверительный интервал//*Системы обробки інформації*. — 2012. — № 1. — С. 14–17.

ИТ-новости



МЕДРАБОТНИКАМ РАЗРЕШЕНО ДЕЖУРСТВО НА ДОМУ

8 июня Президент России Владимир Путин подписал Федеральный закон «О внесении изменений в ст. 350 Трудового кодекса Российской Федерации». Федеральный закон принят Госдумой 24 мая 2013 года и одобрен Советом Федерации 29 мая 2013 года.

Федеральным законом определяется, что дежурство на дому — это пребывание медицинского работника медицинской организации дома в ожидании вызова на работу (для оказания медицинской помощи в экстренной или неотложной форме).

Устанавливается также, что при учете времени, фактически отработанного медицинским работником медицинской организации, время дежурства на дому учитывается в размере одной второй часа рабочего времени за каждый час дежурства на дому. Общая продолжительность рабочего времени медицинского работника с учетом времени дежурства на дому не должна превышать норму рабочего времени медработника за соответствующий период. Особенности режима работы и учета времени при осуществлении медработниками дежурств на дому устанавливаются федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области здравоохранения.

Источник: пресс-служба Президента РФ



➤ **Д.Ш. ВАЙСМАН,**
ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Минздрава РФ, г. Москва, Россия

О ВЛИЯНИИ КОДИРОВАНИЯ НЕКОТОРЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ИЗ КЛАССА «БОЛЕЗНИ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ» НА СТАТИСТИКУ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ И СМЕРТНОСТИ

УДК 61:001.92

Вайсман Д.Ш. *О влиянии кодирования некоторых заболеваний из класса «Болезни системы кровообращения» на статистику заболеваемости и смертности (ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Минздрава РФ, г. Москва, Россия)*

Аннотация. Перечислены изменения, внесенные ВОЗ в МКБ-10 в 1996–2011 гг., в класс IX «Болезни системы кровообращения», не введенные в Российской Федерации. Показаны особенности кодирования острых и повторных инфарктов миокарда, цереброваскулярных болезней, влияющие на достоверность статистических данных. Обращено внимание, что исключенная из класса IX «Болезни системы кровообращения» рубрика I84 «Геморрой» и перенесенная в класс XI «Болезни органов пищеварения» с 2013 года изменит показатели заболеваемости. Отсутствие единого учебного центра и системы обучения по МКБ-10 приводит к многочисленным ошибкам кодирования (межклассовым — до 20%, внутриклассовым — до 40%), что влияет на достоверность статистических данных.

Ключевые слова: МКБ-10; кодирование; обновления ВОЗ; статистика заболеваемости; статистика смертности; болезни системы кровообращения; инфаркты миокарда; цереброваскулярные болезни; обучение по МКБ-10.

UDC 61:001.92

Vaisman D.Sh. *The effect of certain diseases coding of the chapter «Diseases of the circulatory system» in morbidity and mortality statistics (Federal Research Institute for Health Organization and Informatics of Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia)*

Abstract. Changes are listed by WHO in ICD-10 in 1996–2011 in the Chapter IX «Diseases of the circulatory system» which weren't entered into the Russian Federation. Features of coding of acute and subsequent myocardial infarctions, cerebrovascular diseases, affecting the reliability of the statistics, are shown. The attention is paid that category I84 «Hemorrhoids» excluded from the Chapter IX «Diseases of the circulatory system» and transferred into the Chapter XI «Diseases of the digestive system» that in 2013 will change the morbidity rates. Absence of one training center and ICD-10 training system has led to numerous errors of coding (interclass to 20%, interclass — to 40%) which affect the reliability of statistical data.

Keywords: MCH-10; coding; updates of WHO; morbidity statistics; mortality statistics; diseases of blood circulatory system; heart attacks; tuition according to MCH-10.

Болезни системы кровообращения являются наиболее частыми причинами заболеваемости и смертности населения, нередко приводят к инвалидности и влияют на продолжительность жизни.

Сбор информации обеспечивается службой медицинской статистики в рамках государственного учета и отчетности. Для получения достоверных данных в медицинских организациях важно ведение установленных Минздравом РФ учетных форм статистическо-



го наблюдения в соответствии с порядками их заполнения, заполнение отчетных форм федерального и отраслевого статистического наблюдения подготовленными специалистами и соблюдение методических рекомендаций по ведению статистического учета и отчетности для обеспечения его унификации [1].

Цель исследования: повышение достоверности статистики заболеваемости и смертности.

Методы

Для исследования использованы Международная статистическая классификация болезней и проблем, связанных со здоровьем, 10 пересмотра (МКБ-10) [2], официально введенная в Российской Федерации с 01.01.1999, а также ежегодные изменения, внесенные Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) в МКБ-10, так называемые обновления, которые публикуются на официальном сайте ВОЗ с 1996 по 2011 гг. [3]. К сожалению, эти обновления не переведены, не опубликованы и не введены в Российской Федерации.

Результаты

В класс IX «Болезни системы кровообращения» ВОЗ официально внесла следующие изменения.

В примечаниях к блоку «Ишемические болезни сердца» (I20–I25) рубрика I23 исключена из использования в статистике заболеваемости как самостоятельная рубрика, то есть она не может быть выставлена в качестве диагноза «основного» состояния.

В рубрику I20.8 внесено новое состояние: «Синдром замедленного коронарного кровотока» (Coronary slow flow syndrome)

К рубрике I22 добавлено примечание: «При кодировании заболеваемости эта рубрика должна быть предназначена для инфаркта миокарда любой локализации, происшедшего в течение 4 недель (28 дней) от начала предыдущего инфаркта». К включен-

ным состояниям добавлены: распространенный инфаркт миокарда и реинфаркт.

I25.2 Старый инфаркт миокарда. Данная рубрика не используется для кодирования первоначальной причины смерти. Если причина не установлена, это состояние кодируется рубрикой I25.8 «Другие формы хронической ишемической болезни сердца».

Изменено примечание к рубрике I69:

«Рубрику I69 следует использовать для обозначения состояний, указанных в рубриках I60–I67.1 и I67.4–I67.9, как причину последствий, которые сами по себе классифицированы в других рубриках. «Последствия» включают состояния, уточненные в качестве таковых или в виде отдаленных последствий, или существующие в течение одного года или более после начала причинного состояния. Не следует использовать эту рубрику для хронических цереброваскулярных болезней. Их кодируют рубриками I60–I67.»

В рубрику I72 добавлена новая подрубрика: I72.6 «Аневризма и расслоение позвоночной артерии».

С 2013 года рубрика I84 «Геморрой» исключена из класса IX «Болезни системы кровообращения» и перенесена в класс XI «Болезни органов пищеварения» (рубрика K64). Это изменение существенно повлияет на статистику заболеваемости, так как приведет к уменьшению показателя заболеваемости по классу IX «Болезни системы кровообращения» и увеличению заболеваемости по классу XI «Болезни органов пищеварения». На статистике смертности это изменение практически не отразится, так как «Геморрой» редко выбирается в качестве первоначальной причины смерти.

Статистический учет некоторых заболеваний из класса IX «Болезни системы кровообращения» может вызывать сложности ввиду неодинаковой трактовки кодирования врачами. При этом не всегда применяются правила МКБ-10, что связано с отсутствием обучения.





Это приводит к ошибкам кодирования, которые составляют между классами до 20%, а внутри классов — до 40% [4], что влияет на достоверность статистических данных. В отличие от других стран, в Российской Федерации нет ни одного учебного центра по МКБ-10, целевое обучение врачей использованию МКБ-10 не проводится.

С учетом обновлений ВОЗ следует обращать внимание на особенности статистического учета некоторых заболеваний из класса IX «Болезни системы кровообращения». Прежде всего это касается острого и повторного инфаркта миокарда.

Острый инфаркт миокарда (I21), определяемый как «основное» состояние, диагностированное в конце эпизода оказания медицинской помощи (в амбулаторных или стационарных условиях), всегда регистрируется как острое впервые выявленное заболевание (со знаком +).

Продолжительность острого инфаркта миокарда определена МКБ-10 и составляет 4 недели, или 28 дней от начала заболевания.

Если диагноз острого инфаркта миокарда был установлен до 28 дней от начала заболевания, то в пределах данного эпизода оказания медицинской помощи, даже при его длительности, превышающей 28 дней, при лечении в амбулаторных или стационарных условиях, а также в случае летального исхода регистрируют острый инфаркт миокарда.

Если в течение этого эпизода пациент был переведен в другую медицинскую организацию, то во избежание двойного учета случая острого инфаркта миокарда вторая медицинская организация должна зарегистрировать «постинфарктный кардиосклероз» (код I25.8).

После окончания эпизода оказания медицинской помощи пациент в поликлинике должен быть снят с учета по «острому инфаркту миокарда» и взят на учет с диагнозом «постинфарктный кардиосклероз» (код I25.8).

Если пациент обратился после 28 дней после начала заболевания, то регистрируют постинфарктный кардиосклероз (код I25.8).

В связи с изменениями, внесенными ВОЗ, трактовка диагноза **«повторный инфаркт миокарда»** должна быть ограничена: этот диагноз в статистике заболеваемости следует применять только в тех случаях, когда повторный инфаркт миокарда произошел «в течение 4 недель (28 дней) от начала *предыдущего* инфаркта».

Это означает, что, если у одного и того же пациента развился второй (и последующие) после окончания эпизода оказания медицинской помощи по поводу первого (предыдущего) инфаркта, его следует регистрировать как «острый инфаркт миокарда» (код I21.-).

Так как острые и повторные инфаркты миокарда перерегистрации не подлежат, то данные соответствующих строк по графам «зарегистрировано всего» и «в том числе с диагнозом, установленным впервые в жизни» таблиц 3000 и 4000 отчетной формы федерального статистического наблюдения № 12 должны быть равны, а в графе «Состоит под диспансерным наблюдением на конец отчетного года» показывают только лиц, зарегистрированных в декабре месяце.

В случае смерти от острого или повторного инфаркта миокарда следует помнить, что не все случаи инфарктов миокарда кодируются I21–I22:

— при сочетании острого или повторного инфаркта миокарда со злокачественным новообразованием, сахарным диабетом или бронхиальной астмой первоначальной причиной смерти считают эти заболевания, а инфаркты миокарда — их осложнениями (МКБ-10, т. 2, стр. 75), данные сочетания должны быть правильно отражены в заключительном посмертном диагнозе, промежуток времени сохраняется — не позднее 28 дней от начала возникновения инфаркта или в пределах эпизода оказания медицинской помощи;

— в остальных случаях первоначальной причиной смерти следует считать острый или повторный инфаркт миокарда (коды I21–I22) в промежуток времени до 28 дней или в преде-



лах эпизода оказания медицинской помощи (даже если эпизод закончился позже 28 дней);

— если у пациента с острым инфарктом миокарда (код I21.-) развился повторный инфаркт миокарда (код I22.-) и наступила смерть, то в качестве первоначальной причины выбирается повторный инфаркт миокарда (код I22.-);

— если диагноз инфаркта миокарда был установлен после 28 дней от его возникновения, первоначальной причиной смерти следует считать постинфарктный кардиосклероз, код I25.8 (МКБ-10, т. 1, ч. 1, стр. 492);

— код I25.2 в качестве первоначальной причины смерти не применяется, данное состояние обозначает инфаркт миокарда, перенесенный в прошлом и диагностированный по ЭКГ, в текущий период — бессимптомный. При наличии в первичной медицинской документации записи о перенесенном в прошлом инфаркте миокарда как единичном состоянии и отсутствии диагнозов других заболеваний в соответствии с обновлениями ВОЗ первоначальной причиной смерти следует считать постинфарктный кардиосклероз, код I25.8;

— коды I23 и I24.0 в качестве первоначальной причины смерти также не применяются, необходимо использовать коды I21–I22 (МКБ-10, т. 2, стр. 61);

— при сочетании инфаркта миокарда (острого или повторного) с болезнями, характеризующимися повышенным кровяным давлением, приоритет при выборе первоначальной причины смерти всегда отдается инфаркту миокарда (МКБ-10, т. 2, стр. 59–61).

В случае смерти пациента от «острого или повторного инфаркта миокарда» (по первоначальной или непосредственной причине смерти) выдается «Медицинское свидетельство о смерти» (учетная форма № 106/у-08, утвержденная Приказом Минздравсоцразвития Российской Федерации от 26.12.08 № 782н). Оформление свидетельства производится в соответствии с рекомендациями [5].

Рубрику I23 не следует использовать в качестве самостоятельного состояния и регистрировать для отчетной формы федерального статистического наблюдения № 12. То же касается и симптомов из класса XVIII «Симптомы, признаки и отклонения от нормы, выявленные при клинических и лабораторных исследованиях, не классифицированные в других рубриках». Регистрация таких состояний недопустима, так как необоснованно увеличивает показатель заболеваемости как первичной, так и общей.

Цереброваскулярные болезни

В пределах эпизода оказания медицинской помощи, если диагноз установлен до 30 дней от начала заболевания, то регистрируют острые формы цереброваскулярных болезней (I60–I66) независимо от продолжительности эпизода при оказании медицинской помощи в амбулаторных или стационарных условиях.

Если эпизод оказания медицинской помощи начался позднее 30 дня, то регистрируют хронические формы, классифицированные в рубрике I67, или состояния в рубриках конкретных неврологических расстройств.

Если, в пределах 30 дней закончилась первая госпитализация и началась вторая, то при второй госпитализации регистрируют хроническую форму, классифицированную в рубрике I67, или одно из состояний в рубриках конкретных неврологических расстройств.

Если эпизод оказания медицинской помощи начался позже 30 дней, то регистрируют хронические формы, классифицированные в рубрике I67, или состояния в рубриках конкретных неврологических расстройств, но не последствия цереброваскулярных болезней (рубрика I69); при этом впервые выявленные заболевания регистрируются со знаком «+», а в дальнейшем 1 раз в год со знаком «-» в установленном порядке.

Так как острые формы цереброваскулярных болезней перерегистрации не подлежат, то данные соответствующих строк по графам





«зарегистрировано всего» и «в том числе с диагнозом, установленным впервые в жизни» таблиц 3000 и 4000 отчетной формы федерального статистического наблюдения № 12 должны быть равны, а в графе «Состоит под диспансерным наблюдением на конец отчетного года» показывают только лиц, зарегистрированных в декабре месяце.

Последствия цереброваскулярных болезней существуют в течение года и более с момента возникновения острой формы заболевания и включают в себя различные состояния, классифицированные в других рубриках (МКБ-10, т. 1, ч. 1, стр. 512).

В статистике заболеваемости не используют рубрику последствий (I69), необходимо указывать конкретные состояния, которые явились следствием острых форм цереброваскулярных болезней, например, энцефалопатия, паралич и т.д. (МКБ-10, т. 2, стр. 115–116). При этом минимальный промежуток времени не установлен.

Для регистрации летальных исходов рубрики I65–I66 не должны использоваться. В статистике смертности в качестве первоначальной причины используются коды острых форм (рубрики I60–I64) и последствий цереброваскулярных болезней (рубрика I69).

В случае смерти от острых форм цереброваскулярных болезней следует помнить, что не все эти случаи кодируются I60–I64:

— при сочетании острых форм цереброваскулярных болезней со злокачественным новообразованием, сахарным диабетом или бронхиальной астмой первоначальной причиной смерти считают эти заболевания, а острые формы цереброваскулярных болезней — их осложнениями (МКБ-10, т. 2, стр. 75), данные сочетания должны быть правильно отражены в заключительном посмертном диагнозе, промежуток времени сохраняется — не позднее 30 дней от начала возникновения заболевания или в пределах эпизода оказания медицинской помощи;

— в остальных случаях первоначальной причиной смерти следует считать острые

формы цереброваскулярных болезней (коды I60–I64) в промежуток времени до 30 дней или в пределах эпизода оказания медицинской помощи (даже если он закончился позже);

— если диагноз установлен после 30 дней от возникновения заболевания, первоначальной причиной смерти следует считать хронические формы, классифицированные в рубрике I67, или последствия цереброваскулярных болезней (рубрика I69);

— коды I65 и I66 в качестве первоначальной причины смерти не применяются, вместо них необходимо использовать коды I63 (МКБ-10, т. 2, стр. 62);

— при сочетании острых форм цереброваскулярных болезней с эссенциальной гипертензией приоритет при выборе первоначальной причины смерти всегда отдается острым формам цереброваскулярных болезней (Б-10, т. 2, стр. 59);

— при сочетании острых форм цереброваскулярных болезней с другими болезнями, характеризующимися повышенным кровяным давлением, выбор первоначальной причины смерти производится в соответствии с правилами МКБ-10.

В случае смерти пациента от острых форм цереброваскулярных болезней (по первоначальной или непосредственной причине смерти) выдается «Медицинское свидетельство о смерти» (учетная форма № 106/у-08, утвержденная Приказом Минздравсоцразвития России от 26.12.08 № 782н). Оформление свидетельства производится в соответствии с рекомендациями [5].

Правильно налаженный учет и отчетность в медицинских организациях позволят получать достоверные данные, пригодные для анализа, международного сопоставления, коррекции в организации адекватной медицинской помощи и планировании мероприятий, направленных на снижение заболеваемости и предотвратимой смертности.



Выводы

1. Обновлениями ВОЗ внесены изменения в МКБ-10, не введенные в Российской Федерации, но влияющие на кодирование некоторых состояний из класса IX «Болезни системы кровообращения».

2. Диагноз «повторный инфаркт миокарда» в статистике заболеваемости следует применять только в тех случаях, когда он произошел «в течение 4 недель (28 дней) от начала предыдущего инфаркта».

3. Если у пациента с острым инфарктом миокарда (код I21.-) развился повторный инфаркт миокарда (код I22.-) и наступила смерть, то в качестве первоначальной причины выбирается повторный инфаркт миокарда (код I22.-).

4. Старый инфаркт миокарда (код I25.2) в качестве первоначальной причины смерти не

применяется; если другая причина не установлена, кодируют постинфарктный кардиосклероз (код I25.8).

5. В связи с тем, что с 2013 года рубрика I84 «Геморрой» исключена из класса IX «Болезни системы кровообращения» и перенесена в класс XI «Болезни органов пищеварения» (рубрика K64), это приведет к уменьшению показателя заболеваемости по классу IX «Болезни системы кровообращения» и увеличению заболеваемости по классу XI «Болезни органов пищеварения».

6. Отсутствие единого учебного центра и системы обучения по МКБ-10 приводит к многочисленным ошибкам кодирования (межклассовым — до 20%, внутриклассовым — до 40%), что влияет на достоверность статистических данных.

ЛИТЕРАТУРА



1. Письмо Министерства здравоохранения Российской Федерации от 26.04.2011 № 14-9/10/2-4150 «Об особенностях кодирования некоторых заболеваний из класса IX МКБ-10».

2. Международная статистическая классификация болезней и проблем, связанных со здоровьем; 10-й пересмотр: В 3 т./ ВОЗ. — Женева, 1995–1998. — Т. 1–3.

3. Официальные обновления ВОЗ 1996–2011 URL: <http://www.who.int/classifications/icd/icd10updates/en/index.html> (Дата обращения: 28.03.2013).

4. Комаров Ю.М. Концептуальные основы совершенствования медицинской статистики в стране//В кн. Совершенствование статистики здоровья и здравоохранения в Российской Федерации: Материалы 6-й Ежегодной российской науч.-практич. конфер. НПО «МедСоцЭкономИнформ». — М., 1999. — С. 16–25.

5. Письмо Минздравсоцразвития РФ от 19.01.2009 № 14-6/10/2-178 «О порядке выдачи и заполнения медицинских свидетельств о рождении и смерти».



Н.А. ХРАМЦОВСКАЯ,

к.ист.н., ведущий эксперт по управлению документацией компании «ЭОС», эксперт ИСО,
г. Москва, Россия, sspchram@tochka.ru

АМЕРИКАНСКИЙ ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ МЕДИЦИНСКИХ ДОКУМЕНТОВ

УДК 002.61

Храмцовская Н.А. *Американский опыт использования электронных медицинских документов*
(Компания «Электронные офисные системы», г. Москва, Россия)

Аннотация: Описывается опыт внедрения электронных медицинских карт в США, который наглядно показывает, насколько это непростая задача. Даже такой богатой стране и к тому же лидеру в сфере современных технологий, как США, за сорок лет усилий по распространению ЭМК полностью перевести учреждения здравоохранения на использование электронных документов пока не удалось. Движение вперед во многом связано с умелым применением как положительных, так и отрицательных стимулов. В статье проанализированы как достижения, так проблемы, с которыми столкнулись в США при внедрении ЭМК.

Ключевые слова: электронные документы, информационные системы, медицинские информационные системы, электронные медицинские карты, ЭМК.

UDC 002.61

Khramtsovsky N. *Electronic Health Records: the American experience* (Electronic Office Systems LLP, Moscow, Russia)

Abstract: The paper describes history and current trends in implementation of Electronic Health Records (EHR) in the USA. The task isn't easy even for such a rich country and world's technological leader. After 40 years of efforts the implementation of electronic records in health is still patchy. The progress is to a large extent due to wise application of positive and negative stimuli. The paper discusses both the achievements and existing challenges related with EHRs.

Keywords: records management, electronic records, medical information systems, electronic medical record, EMR, electronic health record, EHR.

Выступая 16 апреля 2013 года на совещании в Санкт-Петербурге по модернизации здравоохранения в Северо-Западном федеральном округе, министр здравоохранения РФ Вероника Скворцова сообщила, что к концу декабря в России планируется запустить единую электронную медицинскую карту пациента [1].

В других странах мира введение электронных медицинских карт (ЭМК) началось гораздо раньше, поэтому у нас есть возможность посмотреть, какие подводные камни встречались на этом пути и в какой мере удалось перевести медицинские учреждения на использование электронных документов.

История электронных медицинских документов в США

Идея документирования информации о пациенте не на бумаге, а в электронной форме — идея электронной медицинской карты, ЭМК (Electronic Medical Record, EMR) — появилась в США в конце 1960-х



годов, когда Ларри Вид (Larry Weed) предложил ввести в медицинскую практику понятие «проблемно-ориентированной медицинской карты» (Problem Oriented Medical Record).

В 2009 г. в своем интервью, рассказывая об истории ЭМК, Л.Вид отметил, что он «пытался спроектировать и разработать систему медицинского обслуживания, в которой бы пациенты более не зависели от тех ограниченных личных знаний, которые довелось получить обслуживающему их медицинскому персоналу. Системы медицинского обслуживания должны напоминать транспортные системы, в которых пользователи, когда нужно, используют знания, зафиксированные в виде карт, дорожных знаков, компьютеризованных устройств для навигации и т.п. Пациенты, подобно путешественникам, с детства должны будут приобрести навыки, необходимые для навигации в такой системе» [2]. Прежде врачи обычно документировали лишь диагнозы и проведенное ими лечение. Вид предложил инновационный подход, предусматривавший создание документации, которая бы позволила третьей стороне независимо проверить правильность диагноза.

Достаточно рано появились и примеры удачного внедрения передовых технологий. На честь первопроходца претендует ряд учреждений, в том числе детская больница Акрон (Akron Children's Hospital), которая в сотрудничестве с фирмой IBM создала компьютеризованную систему управления информацией о пациентах в 1962 году [3]. В 1967 году Больница Святых последних дней (Latter Day Saints Hospital) в штате Юта начала использовать программное обеспечение HELP (Health Evaluation through Logical Programming — «Оценка состояния здоровья на основе логического программирования»), имевшее определенные возможности по поддержке принятия решений. В 1969 году медицинский факультет Гарвардского университета начал использовать «Компьютеризованную амбулаторную карту» (Computer Stored

Ambulatory Record, COSTAR), а университет Дьюк (Duke University) начал разработку собственной ЭМК-системы «Медицинская карта» (The Medical Record, TMR) [4].

В начале 1970-х годов в г. Хемпдене, штат Мейн (Hampden, Maine) Гарольд Кросс (Harold Cross), Джон Бьерн (John Bjorn) и Чарльз Бургер (Charles Burger) создали реально работающую «проблемно-ориентированную медицинскую практику». Они разработали и внедрили в своей практике модель, которая продемонстрировала возможности предложенного Видом подхода. Как вспоминает один из американских специалистов: «Это была поразительная демонстрация достоинств проблемно-ориентированной медицинской карты. Я, например, помню, что они настолько хорошо отслеживали проблемы, с которыми сталкивались их пациенты, что могли извлечь всю документацию пациента по этой проблеме и периодически приглашали специалистов для анализа этих документов и оценки того, насколько правильно проводилось лечение. Это был впечатляющий подход, обеспечивавший повышение качества медицинских услуг...».

Новые идеи были поддержаны такими известными людьми, как редактор «Медицинского журнала Новой Англии» (New England Journal of Medicine, NEJM) Франц Инглфайндер (Franz Ingelfinger), опубликовавший в 1968 году в своем журнале первую статью по данному вопросу, написанную Видом [5]. По сути дела, в статье предлагалась определенная архитектура ЭМК, ориентированная на имеющиеся у пациента проблемы. Большое значение имела поддержка со стороны тогдашних лидеров американской медицины — работавших в Атланте Уиллиса Херста (Willis Hurst) и Кеннета Уокера (Kenneth Walker). Херст не только возглавлял считающийся одним из лучших в стране медицинский факультет Университета Эмори (Emory University School of Medicine, <http://med.emory.edu/main/about/index.html>), но и был автором





ряда основных учебников. В 1971 году он опубликовал статью в поддержку идей Вида, а позднее организовал по этой тематике две крупные конференции [6].

В 1970 году начала работать медицинская информационная система Техникон (Technicon Medical Information Management System, TDS). Этот проект, начатый фирмой Локхид (Lockheed), был с большим успехом внедрен в калифорнийской больнице El Camino и расценивался как революционная компьютеризованная система, обеспечивавшая ввод медицинских назначений. В 1972 году Институт Редженстрайфа (Regenstreif Institute, <http://www.regenstrief.org>) создал, как считают некоторые, первую систему управления медицинскими документами [7].

ЭМК-системы развивались на фундаменте успешных научных экспериментов с системами ввода и обработки данных, способными упорядочивать и хранить огромные объемы информации и быстро выдавать запрошенные медицинские данные. Однако, несмотря на отдельные случаи использования ЭМК с 1970-х годов, в основном в государственных госпиталях и в передовых медицинских учреждениях, электронные медицинские документы длительное время не находили массового применения.

В 1980-х годах Департамент по делам ветеранов (Veterans Administration) ввел в эксплуатацию свою «Децентрализованную больничную компьютерную систему» (Decentralized Computer Hospital Program, DCHP), которая продолжает использоваться и сейчас — с 1994 года под названием VistA (Veterans Health Information Systems and Technology Architecture — «Архитектура медицинских информационных систем и технологий для ветеранов») [8]. В 1988 году корпорация Science Applications International Corporation (SAIC) получила миллиардный государственный контракт на создание «Системы комплексного медицинского обслуживания» (Composite Health Care System, CHCS) для

всех военно-медицинских центров, и это решение до сих пор является основой ЭМК-системы Министерства обороны США [9].

В 1990-х годах стали появляться новые программные решения. В 1992 году фирма Epic выпустила первую ЭМК-систему под Windows, а компания Allscripts предложила первое решение, поддерживающее выписку врачами электронных рецептов. Авторитетный Институт медицины (Institute of Medicine, IOM) опубликовал свое мнение о том, что ЭМК-системы являются будущим высококачественных медицинских услуг, и призвал поставщиков медицинских услуг всерьез задуматься о внедрении таких систем.

В 2000-х годах продолжилось наращивание функциональных возможностей ЭМК-систем, которые стали превращать в интерактивных «компаньонов» врачей и поставщиков медицинских услуг.

В 2009 году Президент Б. Обама дал распоряжение создать к 2014 году общенациональную ЭМК-систему. Был принят закон об оздоровлении экономики и реинвестициях (American Recovery and Reinvestment Act of 2009), 13-й раздел которого известен как Закон об использовании медицинских информационных технологий в клинической и экономической деятельности (Health Information Technology for Clinical and Economic Health Act, HITECH). Закон HITECH направлен на продвижение и расширение использования ИТ-технологий в медицине.

С этого момента интерес руководства государства и деловых кругов к прогрессу в области внедрения медицинских ИТ-технологий начал быстро расти. Закон HIPAA ввел стимулирующие выплаты через программы Medicare и Medicaid тем поставщикам медицинских услуг, которые используют сертифицированные ЭМК-системы для достижения ряда оговоренных улучшений в медицинском обслуживании, а Министерство здравоохранения (Department of Health and Human Services) установило критерии «конструктивного использования» ЭМК-систем.



Таким образом, история информатизации американского здравоохранения насчитывает более пятидесяти лет, и, хотя за это время объемы использования электронных медицинских документов неуклонно росли, говорить о полном переходе на электронные технологии не приходится.

Положение дел с использованием электронных медицинских документов в 2009 году

По данным ряда опросов, положение дел с электронными медицинскими документами в США в 2009 году было следующее [10]:

- полностью или частично ЭМК-системы использовали в своей практике 48,3% врачей;
- 21,8% врачей сообщили о том, что их системы удовлетворяют минимальным (базовым) требованиям, и лишь 6,9% врачей использовали полнофункциональные ЭМК-системы.

Компания Medscape опросила более 3700 специалистов, в том числе 1800 врачей и 500 медсестер [11]. Были получены следующие результаты:

- В крупных медицинских учреждениях ЭМК-системы использовались чаще (свыше 50%), чем в мелких врачебных практиках (27,5%). В целом ЭМК-системами пользовались 37,9% опрошенных. Еще 24,8% собирались внедрить такие системы в ближайшие год—два.

- На рынке ЭМК-систем не было явного лидера. Максимальную долю рынка имела система Epic (11,3%).

- Большинство опрошенных было удовлетворено имеющейся у них ЭМК-системой (69,3%) и готово было рекомендовать ее коллегам. В то же время почти треть (30,7%) свою систему не порекомендовали бы. Из числа тех, кто был не удовлетворен существующей системой, лишь 17,2% сообщили о намерении ее заменить.

Данные группировались по конкретным продуктам, и неудовлетворенными оказалось свыше трети пользователей нескольких

систем, используемых крупными лечебными учреждениями.

- По пятибалльной шкале лишь одна система получила общую оценку выше «четверки», и три системы были оценены ниже «тройки».

- Первоначальная цена ЭМК-систем в расчете на одного врача колебалась в широком диапазоне (8% опрошенных сообщили о цене рабочего места более 50 тысяч долларов, а 20,6% — о цене менее 10 тысяч долларов). В 40% случаев стоимость не превышала 35 тысяч долларов.

Прогресс, достигнутый к 2012 году

В бюллетене «Объемы использования и характеристики электронных медицинских документов врачебными практиками США, располагающимися в стационарных помещениях, в 2001–2012 годах» отмечается, что в 2012 году в Соединенных Штатах почти 72% врачей, работающих в стационарных помещениях, использовали электронные медицинские документы или электронных медицинские карты (в 2009 году их использовали 48% врачей). Почти 40% применяют электронные документные системы, соответствующие федеральным требованиям к базовым функциональным возможностям (в 2009 году — 22%) [12].

Число врачей, в той или иной форме использующих электронные медицинские документы, выросло по сравнению с 2011 годом на 26% (рис. 1).

Число врачей, использующих системы, удовлетворяющие базовым федеральным требованиям (и таким образом подпадающих под федеральные программы поощрения использования электронных медицинских документов — Н.Х.), выросло по сравнению с 2011 годом на 17%.

Среди других выводов в бюллетене также отмечается следующее: две трети практикующих в стационарных помещениях врачей сообщило, что они планируют обратиться или





Рис. 1. Динамика изменения по годам доли работающих в стационарных помещениях американских врачей, использующих электронные медицинские документы (данные за 2011–2012 годы предварительные, основанные только на результатах почтового опроса)

уже обратились за стимулирующими выплатами, поощряющими «осмысленное» использование электронных документов, в соответствии с установленными стандартами:

- процент врачей, в той или иной степени применяющих электронные медицинские документы, варьируется от штата к штату — от 54% в Нью-Джерси до наивысшего уровня в 89% в штате Массачусетс.
- что касается использования сертифицированных систем, соответствующих базовым функциональным требованиям, то худшие показатели у федерального округа Колумбия (22%) и Луизианы (25%). Лидерами здесь являются штаты Висконсин (71%) и Миннесота (67%).

Еще в одном бюллетене Национального центра медицинской статистики об использовании ЭМК-систем американскими врачами в 2011 году отмечалось, что, с точки зрения врачей, основными достоинствами ЭМК были [13]:

- повышение в целом качества медицинских услуг (74%);
- возможность удаленного доступа к медицинской информации (74%);
- получение предупреждений о критических значениях результатов лабораторных исследований (52%);

- получение предупреждений о возможно ошибочных назначениях (43%);
- напоминания о принятии профилактических мер (40%);
- напоминания о том, что услуги надо оказывать в соответствии с принятыми стандартами клинической практики (38%);
- сокращение количества лабораторных анализов и тестов благодаря доступности данных ранее выполненных анализов (30%);
- подсказки о том, какие анализы необходимо сделать (29%);
- упрощение прямого взаимодействия с пациентами (25%).

При этом специалисты в области медицинской информатизации активно обсуждают и имеющиеся проблемы, в том числе и весьма болезненный вопрос о том, почему медицинской отрасли так и не удалось достичь реальной и ощутимой экономии финансовых средств. Так, в 2005 году исследователи корпорации RAND (американская некоммерческая организация, считающаяся ведущим центром стратегических исследований, особенно в области национальной безопасности, обороны и ИТ-технологий — Н.Х.) считали, что переход на использование электронных меди-

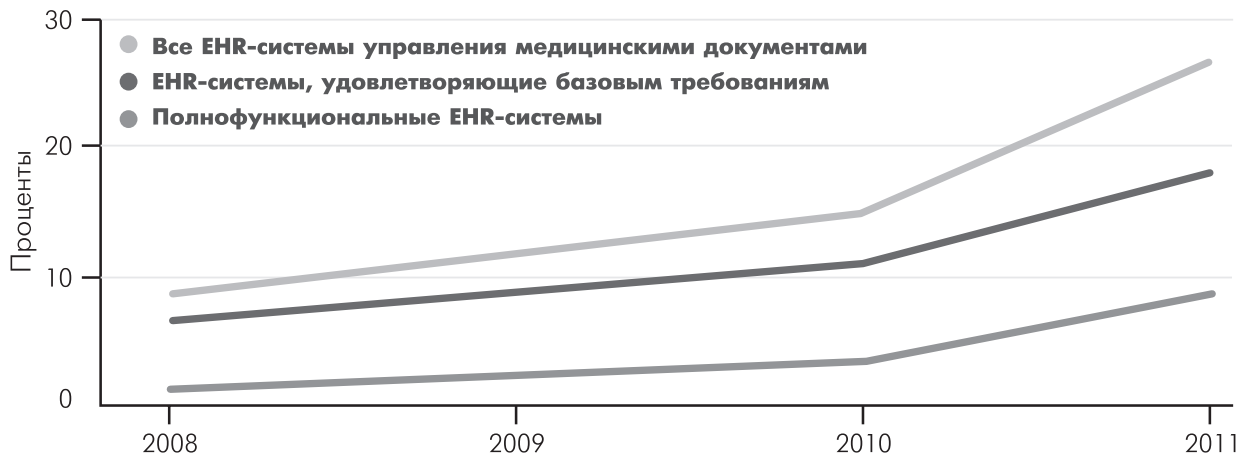


Рис. 2. Уровень внедрения электронных медицинских документов в американских больницах [17]

цинских документов может ежегодно экономить для системы здравоохранения США по меньшей мере 81 миллиард долларов [14].

Артур Келлерман и Спенсер Джонс в статье «Что потребуется, чтобы достичь пока еще невыполненных обещаний здравоохранения по информационным технологиям», опубликованной в январе 2013 года, отмечают, что, «хотя информационные технологии стали шире применяться в медицине, однако качество и эффективность обслуживания пациентов лишь незначительно улучшились. Исследования эффективности применения ИТ в здравоохранении дали неоднозначные результаты» [15].

Келлерман и Джонс выделяют несколько аспектов, где электронные медицинские документы не проявили себя так, как предполагалось.

Во-первых, врачи не внедрили электронные документы настолько широко, как это ожидалось. Исследователи из RAND рассчитывали на то, что около 90% врачей переведут свои документы в электронный вид. Однако внедрение шло гораздо более медленными темпами: только около половины врачей полностью перешли на использование электронных документов. Для больниц этот показатель ниже 30% (рис. 2) [16].

Недавно свой очередной, 2012 года, отчет об ЭМК-системах, поддерживающих электронные медицинские карты (Electronic Health Record, EHR), выпустила компания Medscape. Документ под названием «Отчет об ЭМК-системах 2012: Врачи оценивают ведущие ЭМК-системы» подготовлен на основании результатов опроса 21 тысячи врачей 25 специальностей [18]. В отчете приведены рейтинг ЭМК-систем, оценка врачами влияния ЭМК на их практику и на взаимоотношения пациент-врач, удовлетворенность поддержкой, оказываемой поставщиками ЭМК-систем, и ряд других ключевых индикаторов рынка ЭМК (рис. 3).

Основные выводы по итогам опроса были сделаны следующие:

- 82% опрошенных либо уже используют, или внедряют ЭМК-систему.
- В 2009 году, отвечая на вопросы аналогичного опроса, проведенного Medscape, треть респондентов сообщили, что они не имеют ЭМК-системы и закупать их не планируют. Отражая огромный сдвиг в менталитете, по результатам опроса 2012 года только 6% респондентов заявили о том, что они планируют оставаться без ЭМК-системы.
- При оценке ЭМК-систем принималось во внимание множество различных факторов, и



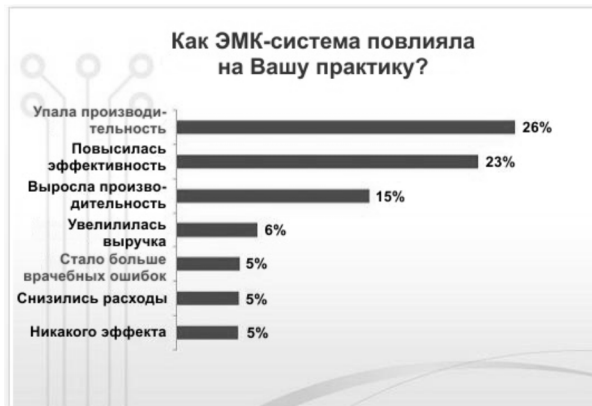
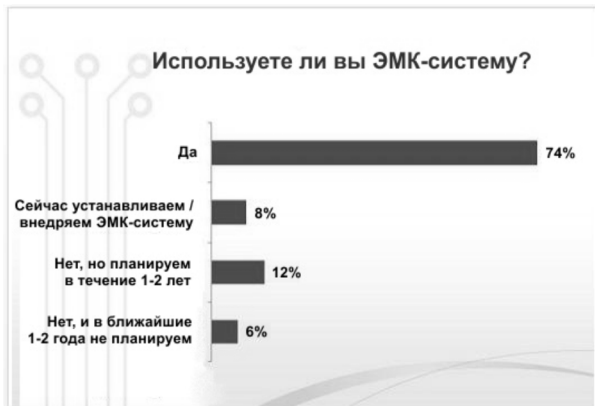


Рис. 3. Ключевые индикаторы рынка ЭМК

среди наиболее важных для врачей оказались такие характеристики систем, как «легко осваиваемая» и «простая во внедрении».

- Лишь 5% опрошенных считают, что ЭМК-система никак не повлияла на практику их работы (как в положительную, так и в отрицательную сторону). Больше врачей, чем раньше, считают, что ЭМК-система привела скорее к снижению, а не к повышению производительности. «Производительность часто падает из-за того, что врачи теперь сами ведут свое делопроизводство», говорит Стерлинг. «Во многих случаях врач никогда как следует не изучал и не осваивал систему и в результате все время борется с ней».

- Первый год внедрения, как правило, самый трудный, так как врач еще только учится интегрировать ЭМК-систему в процесс приема пациентов. Из числа врачей, сообщивших о негативном влиянии ЭМК-системы на их практику, 82% считают, что это стало следствием меньшего «зрительного контакта» с пациентами.

- Для 46% опрошенных интероперабельность является серьезной проблемой. «Если говорить об их внутренней деятельности, то когда система управления медицинской практикой (practice management system) приобретена у одного поставщика, а ЭМК-система —

от другого, то они не смогут как следует взаимодействовать, или же может случиться, что портал для пациентов плохо взаимодействует с ЭМК-системой», говорит по этому поводу Стерлинг. «Взаимодействие ЭМК-систем, используемых различными медицинскими практиками, пока что находится в процессе становления. Скоростные магистрали между практиками еще только прокладываются, и в данный момент мы не можем ими воспользоваться».

- Основной задачей стало подтверждение «конструктивного использования» ЭМК-систем (оно является главным условием получения стимулирующих выплат — Н.Х.). Три четверти врачей либо уже прошли аттестацию на конструктивное использование, либо планируют это сделать.

Заслуживает внимания и ряд других результатов опроса:

- Стоимость ЭМК-системы в расчете на одного врача колебалась в широких пределах, однако в большинстве случаев была в диапазоне от 10 до 35 тысяч долларов. Типичная месячная оплата веб-системы оказалась в районе 400 долларов за рабочее место.

- В одном случае из трех врачи используют «тонкий» веб-клиент;



- Пятая часть врачей крайне недовольна поставщиками ЭМК-систем, а 10% собираются менять свою ЭМК-систему.

- 30% врачей считают, что ЭМК-система негативно повлияла на взаимоотношения с пациентами, в то время как 38% видят положительное влияние.

- Беспокойство по поводу защиты персональных данных выразила четверть опрошенных.

Достижения и проблемы

Безусловно, американская медицина добилась серьезных успехов во внедрении современных информационных технологий в медицине. Использование медицинских информационных систем и ЭМК-систем становится нормой, обязательным условием работы в отрасли. Что касается вопросов производительности труда, экономической эффективности и повышения качества медицинских услуг, то пока скорее сделан большой задел на будущее, чем получена реальная отдача. В настоящее время дальнейшему внедрению ИТ в медицине начинают мешать сложная экономическая ситуация в стране, политическая борьба ведущих партий, в фокусе которой оказались вопросы модернизации национального здравоохранения, а также тот факт, что, будучи одним из пионеров внедрения информационных систем в медицине, США накопили большой «балласт» в виде морально устаревших систем такого рода, для избавления от которого также потребуются крупные инвестиции.

Даже среди тех врачей, что освоили электронные документы, многие столкнулись с огромным камнем преткновения в виде проблемы интероперабельности (совместимости). Документы, с которыми они работают в своих офисах, могут не восприниматься иным программным обеспечением, применяемым в больницах. По данным опроса, недавно проведенного Центром согласованной двухпартийной политики (Bipartisan Policy Center), 70% врачей назвали отсутствие интеропера-

бельности в качестве причины неудовлетворенности электронными документами [19].

По мнению специалистов корпорации RAND, «в результате нынешнее поколение электронных медицинских документов функционирует не столько как «банковские карты», позволяющие пациенту или поставщику медицинских услуг получать доступ к необходимой медицинской информации в любом месте в любое время, а скорее как «карты часто летающих» (frequent flier cards), предназначенные для обеспечения лояльности к конкретной системе оказания медицинских услуг» [20].

В основанной на результатах другого, независимо проведенного исследования, статье «Предоставление работающим в офисах врачам электронного доступа к результатам ранее проведенных обследований и лабораторных анализов не снизило количество направлений на исследования и анализы» [21], поднимается вопрос о том, почему после внедрения электронных документов расходы на самом деле возросли. В условиях, когда, например, направление на анализы оформляется одним щелчком мыши, многие ожидают, что благодаря технологиям объемы оказываемой медицинской помощи в конечном счете должны быть больше, чем в неэлектронной среде.

Есть, однако, и те, кто считают экономии вполне достижимой. По оценкам Департамента по делам ветеранов (Department of Veteran Affairs), он за шесть лет сэкономил более 3 миллиардов долларов, сократив ненужные расходы на здравоохранение после того, как в масштабах ведомства были внедрены электронные медицинские документы [22].

Проблема обеспечения информационной безопасности

Как в профессиональной литературе, так и в СМИ много говорится о проблемах информационной безопасности в здравоохранении. Это те же проблемы, с которыми приходится сталкиваться разработчикам любых других





информационных систем, однако последствия инцидентов безопасности во многих случаях более тяжелые, чем в большинстве других отраслей.

Как сообщила газета «Вашингтон пост» по итогам годового исследования то, что здравоохранение, очертя голову, бросилось осваивать информационные технологии и беспроводные сервисы, значительно увеличило его уязвимость к хакерским атакам, отчасти из-за того, что отрасль не спешит принимать меры в отношении известных рисков [23].

Технический директор Института информационной безопасности при Университете Джонса Хопкинса Ави Рабин (Avi Rubin) в интервью газете «Вашингтон пост» сказал: «Я никогда не видел отрасли с более зияющими дырами в системе безопасности. Если бы наша финансовая отрасль относилась к вопросам безопасности так же, как здравоохранение, то я бы хранил свои деньги в матрасе моей кровати» [24].

По данным газеты, Рабин обнаружил, что ИТ-специалисты медицинских учреждений нередко не корректируют имеющее недостатки программное обеспечение, а медицинские работники регулярно пренебрегают мерами безопасности.

Многие известные крупные утечки медицинских данных стали результатом действий хакеров, ищущих доступ к персональным данным пациентов, которые затем используются для мошенничества типа «кражи личности». В целом большинство инцидентов было связано с потерей ноутбуков и других мобильных устройств.

Как отметила «Вашингтон пост», также являются уязвимыми для хакеров такие медицинские устройства, как сердечные дефибрилляторы и инсулиновые помпы, и летом 2012 года на это указывала в своем отчете Счетная палата США (General Accountability Office, GAO). Счетная палата рекомендовала Управлению по контролю за качеством пищевых продуктов и медикаментов расширить сферу своей деятельности в плане контроля

за медицинскими устройствами и обратить внимание на киберугрозы [25].

Экспертов также беспокоит то, что недооцениваются риски для здоровья пациентов, связанные со сбоями в работе электронных медицинских систем. По мнению Скота Сильверстейна (Scot Silverstein) из Университета Дрексель (Drexel University), ведущего критика идеи быстрого перехода на компьютеризованные медицинские карты, утверждение о том, что ЭМК-системы предотвращают больше врачебных ошибок, чем сами провоцируют, пока не доказано [26].

Сильверстейн приводит в пример известные факты, такие как случай в клинике на Род Айленд (Rhode Island). В 2011 году была раскрыта информация о том, что программное обеспечение, используемое больничной группой Lifespan, было дефектным. В результате сбоя оно распечатало распоряжения о выдаче пациентам таблеток короткого срока действия с низким содержанием активных веществ, в то время как они должны были получать более сильные лекарства длительного действия.

Среди известных инцидентов в медицинских учреждениях США — ошибка при вводе данных, которая привела к смерти в 2010 году ребенка в больнице Advocate Lutheran General Hospital в штате Иллинойс; и проблема, имевшая место в компьютерной системе крупнейшего поставщика медицинских услуг на американском Среднем Западе — группы Trinity Health System, когда указания врача заносились в карты совсем других пациентов.

По мнению Сильверстейна, следствием спешки с внедрением ЭМК стало появление плохо спроектированных продуктов, которые скорее могут запутать врачей, чем помочь им. ЭМК-системы следует тщательно тестировать под контролем правительства, прежде чем применять в ситуациях, когда решается вопрос жизни или смерти пациента, — так же, как поступают, например, с медицинским оборудованием или самолетами [27].



Заключение

Американский опыт внедрения электронных медицинских карт наглядно показывает, насколько это непростая задача. Даже такой богатой стране и к тому же лидеру в сфере современных технологий, как США, за сорок лет усилий по распространению ЭМК полностью перевести учреждения здравоохранения на использование электронных документов пока не удалось. Движение вперед во многом связано с умелым применением как положительных, так и отрицательных стимулов.

.....

Обращает на себя внимание то, что в США тщательно изучается опыт внедрения электронных медицинских карт, отслеживается отношение к ним медицинских работников; при этом особое внимание уделяется существующим и намечающимся проблемам. Как мне кажется, этот опыт нам было бы полезно взять «на вооружение» с тем, чтобы иметь возможность вовремя вносить изменения в ход реализации отечественных программ в этой области.

ЛИТЕРАТУРА

1. В России электронные медицинские карты пациентов должны быть введены к концу года — министр здравоохранения//FINMARKET.RU. — 16 апреля 2013 года, <http://www.finmarket.ru/z/nws/news.asp?id=3306993&rid=1>.
2. «Interview with Lawrence Weed: The Father of the Problem-Oriented Medical Record Looks Ahead», Perm J. 2009 Summer; 13(3): 84-89, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2911807/>.
3. *Ogg Tom* Electronic Medical Records: It's Back to the Future//Akron Children's Hospital, February 20, 2012. — <http://inside.akronchildrens.org/2012/02/20/electronic-medical-records-its-back-to-the-future/>.
4. *Gungor Fig* The History of Electronic Health Records Software», May 10, 2012. — <http://www.onesourcedoc.com/blog/bid/82838/The-History-of-Electronic-Health-Records-Software>.
5. *Weed Lawrence* Medical Records that Guide and Teach//New England Journal of medicine, 278:593-600, 652-67 (March 14, 21), 1968. — <http://imed.stanford.edu/curriculum/session17/content/NEJM%20-%20Medical%20record%20that%20guide%20and%20teach%20%28Weed%20-%201968%29.pdf>.
6. «Interview with Lawrence Weed: The Father of the Problem-Oriented Medical Record Looks Ahead», Perm J. 2009 Summer; 13(3): 84-89, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2911807/>.
7. «Interview with Lawrence Weed: The Father of the Problem-Oriented Medical Record Looks Ahead», Perm J. 2009 Summer; 13(3): 84-89, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2911807/>; *Gungor Fig* «The History of Electronic Health Records Software», May 10, 2012, <http://www.onesourcedoc.com/blog/bid/82838/The-History-of-Electronic-Health-Records-Software>.
8. *VistA History* // http://worldvista.org/AboutVistA/VistA_History.
9. *Gungor Fig* The History of Electronic Health Records Software, May 10, 2012, <http://www.onesourcedoc.com/blog/bid/82838/The-History-of-Electronic-Health-Records-Software>.
10. *Hsiao Chun-Ju, Hing Esther, Socey Thomas C. and Cai Bill* Electronic Medical Record/Electronic Health Record Systems of Office-based Physicians: United States, 2009 and Preliminary 2010 State Estimates», National Center for Health Statistics, December 2010, http://www.cdc.gov/nchs/data/hestat/emr_ehr_09/emr_ehr_09.pdf.





11. Kane Leslie R. «Electronic Medical Record Survey Results: Medscape Exclusive Readers' Choice», Medscape, October 06, 2009, <http://www.medscape.com/viewarticle/709856>.
12. Hsiao Chun-Ju, Hing Esther, Socey Thomas C. and Cai Bill Electronic Medical Record/Electronic Health Record Systems of Office-based Physicians: United States, 2009 and Preliminary 2010 State Estimates, National Center for Health Statistics, December 2010, http://www.cdc.gov/nchs/data/hestat/emr_ehr_09/emr_ehr_09.pdf.
13. Physician Adoption of Electronic Health Record Systems: United States, 2011//NCHS Data Brief, No. 98, July 2012, <http://www.cdc.gov/nchs/data/databriefs/db98.pdf>.
14. Kliff Sarah Why electronic health records failed//Wonkblog, January 11, 2013, <http://www.washingtonpost.com/blogs/wonkblog/wp/2013/01/11/why-electronic-health-records-failed/>.
15. Kellerman Arthur, Jones Spencer What It Will Take To Achieve The As-Yet-Unfulfilled Promises Of Health Information Technology//Health Aff. — January 2013. — V. 32. — № 1. — P. 63–68, <http://content.healthaffairs.org/content/32/1/63.full>.
16. Kellerman Arthur, Jones Spencer What It Will Take To Achieve The As-Yet-Unfulfilled Promises Of Health Information Technology//Health Aff. — January 2013. — V. 32. — № 1. — P. 63–68, <http://content.healthaffairs.org/content/32/1/63.full>.
17. Kliff Sarah Why electronic health records failed//Wonkblog, January 11, 2013, <http://www.washingtonpost.com/blogs/wonkblog/wp/2013/01/11/why-electronic-health-records-failed/>.
18. EHR Report 2012: Physicians Rank Top EHRs//Medscape, August 23, 2012, <http://www.medscape.com/features/slideshow/EHR2012>.
19. Bipartisan Policy Center Calls for Collaborative Action to Accelerate Electronic Information Sharing to Improve Quality and Reduce Costs in Health Care//Bipartisan Policy Center, Oct. 4, 2012; P. 6; <http://bipartisanpolicy.org/news/press-releases/2012/10/bipartisan-policy-center-calls-collaborative-action-accelerate-electroni>.
20. Kliff Sarah Why electronic health records failed//Wonkblog, January 11, 2013, <http://www.washingtonpost.com/blogs/wonkblog/wp/2013/01/11/why-electronic-health-records-failed/>.
21. McCormick D., Bor D.H., Woolhandler S., Himmelstein D.U. Giving Office-Based Physicians Electronic Access To Patients' Prior Imaging And Lab Results Did Not Deter Ordering Of Tests//Health Affairs. — March 2012. — V. 31. — № 3. — P.488–496, <http://content.healthaffairs.org/content/31/3/488.abstract/>.
22. Kliff Sarah Why electronic health records failed//Wonkblog, January 11, 2013, <http://www.washingtonpost.com/blogs/wonkblog/wp/2013/01/11/why-electronic-health-records-failed/>.
23. см.: Health-care sector vulnerable to hackers, researchers say // Washington Post? 25/12/2012, http://www.washingtonpost.com/investigations/health-care-sector-vulnerable-to-hackers-researchers-say/2012/12/25/72933598-3e50-11e2-ae43-cf491b837f7b_story_1.html.
24. Pulley John Health IT investigation finds 'gaping security holes' // [http:// сайт Nextgov.com](http://сайт Nextgov.com), 28.12.2012; www.nextgov.com/health/health-it/2012/12/health-it-investigation-finds-gaping-security-holes/60382/?oref=ng-channelriver.
25. «Medical Devices: FDA Should Expand Its Consideration of Information Security for Certain Types of Devices», United States Government Accountability Office Report to Congressional Requesters//August 2012, <http://gao.gov/assets/650/647767.pdf>.
26. Hancock J. The flaws of electronic records//сайт Philly.com, 19 февраля 2013 года, http://articles.philly.com/2013-02-19/news/37162357_1_electronic-health-records-computer-mistakes-lifespan.
27. Hancock J. The flaws of electronic records//сайт Philly.com, 19 февраля 2013 года, http://articles.philly.com/2013-02-19/news/37162357_1_electronic-health-records-computer-mistakes-lifespan.

**В.М. ЛЕВАНОВ,**

профессор кафедры ГБОУ ВПО «Нижегородская государственная медицинская академия» Минздрава России, г. Нижний Новгород, Россия, levanov@semashko.nnov.ru

О.И. ОРЛОВ,

заместитель директора ФГУН ГНЦ РФ «Институт медико-биологических проблем» РАН, г. Москва, Россия

Д.В. МЕРЕКИН,

ведущий инженер ФГУН ГНЦ РФ «Институт медико-биологических проблем» РАН, г. Москва, Россия

ИСТОРИЧЕСКИЕ ПЕРИОДЫ РАЗВИТИЯ ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ В РОССИИ

УДК 614.2

Леванов В.М., Орлов О.И., Мерекин Д.В. *Исторические периоды развития телемедицины в России* (ФГУН ГНЦ РФ «Институт медико-биологических проблем» РАН, г. Москва, Россия; ГБОУ ВПО «Нижегородская государственная медицинская академия» Минздрава России, г. Нижний Новгород, Россия)

Аннотация: В статье авторами выделены основные периоды развития российской телемедицины. Основа анализа — исследование нормативного, технологического, организационного, методологического и экономического обеспечения деятельности телемедицины на каждом этапе ее развития. Рассмотрены перспективы развития электронных услуг в рамках реализации программы модернизации здравоохранения.

Ключевые слова: телемедицина, электронное здравоохранение, телемедицинские системы, история телемедицины.

UDC 614.2

Levanov V.M., Orlov O.I., Merekin D.B. *Historic periods of development of telemedicine in Russia* (FSIS, SSC RF Institute of biomedical problems of RAS, Moscow, Russia; Nizhny Novgorod state medical Academy of Ministry of health of Russia, Nizhny Novgorod, Russia)

Abstract: In this article the authors identified the main periods of development of the Russian telemedicine. The base of the analysis — the study of normative, technological-economic, organizational, methodological and economic provision of telemedicine activities at each stage of its development. Considered per prospects of development of electronic services within the framework of realization of the program of modernization health organization.

Keywords: telemedicine, e-health, telemedicine-health system, history of telemedicine.

Развитие информационно-телекоммуникационных технологий (ИТТ), построение единого информационного пространства и создание национальной телемедицинской системы являются одним из ключевых направлений модернизации российского здравоохранения. История российской телемедицины (ТМ) насчитывает несколько десятилетий, в течение которых качественно менялись не только ее технологии и организационные решения, но и задачи, понимание ее возможностей.

В развитии ТМ можно выделить 4 основных этапа (таблица 1). Предлагаемая периодиза-

ция имеет несколько условный характер как в силу относительно короткого исторического периода существования данного направления, так и неравномерности развития ТМ в различных регионах.

В основу проведенного анализа периодов развития телемедицины было положено несколько критериев:

— уровень развития ИТТ, используемых в здравоохранении;

— задачи медицинского характера, решаемые при помощи ИТТ, содержание экспериментальных работ и внедренных в практику методов;





Таблица 1

Основные этапы развития телемедицины в России

Этапы	Годы	Название	Основное содержание
Первый	Начало XX века — 80-е годы	Период накопления первичной информации о возможностях применения телекоммуникационных технологий в здравоохранении	Использование радио, телеграфа, телефона, телевидения в медицинских целях для решения организационных задач, телеконсультаций. Космическая биорадиотелеметрия. Проект «ЭКГ по телефону». Создание портативных медицинских регистраторов. Экспериментальное использование компьютерных технологий. Разработка автоматизированных диагностических опросников. Российско-американские экспериментальные проекты по телеконсультациям при ЧС. Проект «Баренц-регионы». Работы ведущих учреждений Москвы и С.-Петербурга.
Второй	90-е годы	Период федеральных и ведомственных проектов	Проекты Фонда «Телемедицина», «Москва — регионы России», НИИ педиатрии и детской хирургии, полярные проекты, проекты МИД, МПС, системы бассейновых больниц. Московские ТМ-проекты. Первый проект федеральной программы ТМ.
Третий	2001 — настоящее время	Период создания региональных телемедицинских систем	Утверждение Концепции развития ТМ в РФ, разработка законопроектов и проектов федеральных программ. Принятие региональных программ развития ТМ. Создание первых региональных ТМ-сетей. Рост числа ТМ-центров до 200 в 50 регионах РФ.
Четвертый	настоящее время — ближайшее будущее	Период диверсификации телемедицинских услуг	Переход на концепцию «электронного здравоохранения», расширение спектра услуг, создание единой российской телемедицинской службы, разработка единой нормативной базы, механизмов финансирования, медико-технологических и медико-экономических стандартов телемедицинских услуг, включение телемедицины в учебные программы ВУЗов

— состояние правового, экономического, организационного, кадрового, методологического обеспечения электронных методов в медицине.

Первый этап развития ТМ включал накопление первичной информации о возможностях применения ИТТ в здравоохранении

С начала XX века применялись радиосвязь, телеграф и телефон для решения клинических, эпидемиологических и организационных задач здравоохранения, в том числе для проведения консультаций в российской и советской военной медицине. В те годы доступные

средства связи использовались для докладов об эпидемиологической ситуации, заказа медикаментов, обсуждения клинических случаев [1, с. 401, 436; 2, с. 64, 82, 101, 209, 328, 354, 381].

В 50-х годах были проведены работы, которые позволили впоследствии развить отдельные методы телемедицины. Была разработана уникальная система радиобиотелеметрии, которая применялась на биологических спутниках, а с 1961 г. — при выполнении орбитальных полетов космонавтов [3, с. 167, 174]. В 60-х годах аналогичные задачи по контролю состояния выполнялись в спортивной и профессиональной медицине [4,



с. 85–87; 5, с. 103], в частности, в кардиологии. Получил распространение метод передачи ЭКГ по телефону, в 70-е годы было развернуто около 100 центров дистанционной кардиологической диагностики [6, с. 143].

Внедрение в здравоохранение компьютерной техники значительно расширило возможности получения, обработки и передачи медицинской информации. Первая лаборатория вычислительной техники была создана в НИИ хирургии им. А.В. Вишневского АМН СССР еще в 60-х годах и специализировалась на разработке экспертных диагностических систем. Однако в те годы ЭВМ были недоступны не только для ЛПУ, но и для большинства институтов. Ситуация начала меняться лишь в 80-е годы с появлением персональных компьютеров. Были проведены новые эксперименты в области телемедицины, которые были значительно ближе к ее современному содержанию. Большинство работ выполнялось в виде участия в международных проектах.

Тем самым первый период развития ТМ в России характеризовался использованием доступных технологий связи для дистанционного оказания медицинской помощи. С появлением компьютерной оргтехники были заложены основные принципы построения технологической и организационной базы телемедицины.

Второй этап разработки и внедрения федеральных и ведомственных телемедицинских проектов (90-е годы XX века)

Телемедицина в современном понимании стала возможной в 90-х годах с доступностью Интернета, обеспечивающего обмен информацией между удаленными компьютерами. На новой технологической основе в ряде федеральных центров началось выполнение долгосрочных телемедицинских проектов. В 1996 г. был выполнен Московский телемедицинский проект, в ходе которого к корпоративной оптоволоконной сети были подключены 32 ведущих НИИ и клиники Москвы [7, с. 40].

Для систематизации работы по развитию телемедицины, широкому внедрению информационно-телекоммуникационных методов в практическое здравоохранение России в 1995 г. был создан Учебно-исследовательский центр космической биомедицины [8, с. 3–4], а в 1997 г. создан Фонд «Телемедицина». Был разработан первый проект федеральной программы «Телемедицина».

В эти годы был организован ряд федеральных и ведомственных телемедицинских проектов. Одним из наиболее успешных стал проект «Москва — регионы России», инициатор которого — Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева. С 1997 г. началось проведение телеконсультаций из регионов с использованием видеоконференц-связи, циклов видеолекций, а 2000 г. стали организовываться Школы телемедицины.

Телемедицинский центр Московского НИИ педиатрии и детской хирургии был создан в 1998 году. Основными направлениями работы стали телеконсультации детей из 39 регионов России и стран СНГ, дистанционное обучение и повышение квалификации врачей.

Переход к внедрению телемедицины в практическое здравоохранение выдвинул задачу обучения врачей ее технологиям. Первый элективный курс по телемедицине был организован в Московском госуниверситете им. М.В. Ломоносова в 1995 г. С этим же периодом связано создание общественных органов по координации развития телемедицины и разработке ее нормативной базы.

С целью оптимизации работ по внедрению телемедицинских технологий в систему управления здравоохранением и охрану здоровья населения в 2000 г. при Минздраве России был создан Координационный совет по телемедицине в системе здравоохранения, а в 2001 г. при Комитете по здравоохранению Государственной Думы РФ — Экспертно-консультативный совет по законодательному обеспечению развития информационных и телемедицинских технологий.





Таким образом, для второго этапа была характерна реализация ряда федеральных, ведомственных и международных телемедицинских проектов. Произошел переход от экспериментальных работ к практическому использованию телемедицинских технологий. Подготовлен ряд нормативных документов, носивших концептуальный и программный характер. Появились организационные модели телемедицинских систем. Возникли прообразы форм обучения телемедицине в виде школ телемедицины и элективных курсов для студентов.

Третий этап развития ТМ включал создания региональных телемедицинских систем (с 2001 г. — настоящее время)

Отправной точкой третьего этапа развития телемедицины можно считать несколько официальных документов, прежде всего Концепцию развития телемедицинских технологий в РФ, утвержденную Приказом Минздрава РФ и РАМН от 27.08.2001 № 344/76, и материалы Парламентских слушаний «О телемедицине и информационной политике в области охраны здоровья граждан Российской Федерации» 20.05.2002.

Это вызвало в 2001–2002 гг. бурный рост развития региональных телемедицинских центров и проектов в регионах России. По оценкам Минздрава РФ, уже в 2002 г. более 40 регионов России имели опыт телемедицинской деятельности [7, с. 43]. В основном телемедицинские центры организовывались на базе областных и республиканских больниц.

Ввиду децентрализованного характера создания телемедицинских центров сложился достаточно широкий круг их организационно-правовых форм — от инициативных групп, матричных структур, подразделений ЛПУ и ВУЗов до коммерческих и некоммерческих организаций.

Развитие телемедицины реализовалось через создание региональных телемедицинских сетей, осуществление программ инфор-

матизации регионов и участие в федеральных и международных проектах.

Результатами этой работы стало проведение дистанционных консультаций больных в удаленных медицинских центрах, проведение образовательных вебинаров для врачей и медсестер.

Помимо телемедицинских центров, работающих на базе ведущих учреждений здравоохранения регионов, медицинских ВУЗов, начали создаваться региональные телемедицинские сети, в которые включались районные, городские, специализированные региональные учреждения.

Расширился спектр телемедицинских услуг, которые, наряду с телеконсультациями, включали видеообразовательные мероприятия, Интернет-трансляции научных конференций, проведение административных видеосовещаний.

Получили развитие межрегиональные телемедицинские проекты, концепции внедрения телемедицинских технологий на уровне федеральных округов, разработка механизмов координации развития телемедицинских систем [9, с. 15]. По данным круглого стола «Законодательные аспекты внедрения телемедицинских технологий», проведенного Комитетом по охране здоровья государственной Думы РФ, в 2009 г. в стране было развернуто 224 телемедицинских центра и кабинета, в том числе в Приволжском федеральном округе — 70 телемедицинских центров, в Северо-Западном — 44, в Сибирском — 27.

Однако темпы развития региональных систем во многом зависели от их экономического обеспечения. Несовершенство механизмов финансирования телемедицинской деятельности, наряду с незавершенной нормативной базой, до сих пор является наиболее уязвимым звеном в процессе широкого внедрения ИТТ [7, с. 37].

Третий этап развития ТМ характеризуется совершенствованием технологической базы телемедицины, включая информационную, телекоммуникационную, медико-диагностиче-



скую составляющие, расширением спектра услуг, активизацией развития ТМ на региональном и муниципальном уровнях, разработкой и реализацией целого ряда региональных программ и проектов, разработкой отдельных компонентов нормативной базы ТМ, работами по созданию системы методологического обеспечения телемедицины.

Четвертый этап развития ТМ характеризуется диверсификацией телемедицинских услуг (настоящее время — ближайшее будущее)

С учетом задач, поставленных программой модернизации здравоохранения, в ближайшее десятилетие можно ожидать массового внедрения телемедицинских технологий в медицине. Переход к концепции «электронного здравоохранения» знаменует следующий этап в развитии телемедицинских технологий в России, основными чертами которого станут диверсификация услуг, включающих клиническое и образовательное направления, использование ИТТ для управленческих механизмов, а также для решения методологических, профилактических, экспертных, надзорных, аналитических, научных задач.

В организационном плане федеральная телемедицинская сеть должна стать частью единого информационного пространства здравоохранения. По-видимому, перспективная телемедицинская сеть будет централизованной в плане технологической политики, диспетчеризации, методической поддержки, контроля за качеством оказываемых услуг, обучения кадров, и децентрализованной в вопросах доступа к медицинской информации, возможности получения телеконсультаций, участия в образовательных и научных видеомероприятиях.

Развитие системы специализированной и высокотехнологичной помощи определяет необходимость внедрения телемедицинских систем на уровне федеральных округов, что позволит эффективно использовать базу

федеральных центров, работающих в регионах, а также ведущих региональных медицинских учреждений, эффективно перераспределяя потоки пациентов.

Можно ожидать развития международного сотрудничества в сфере телемедицины на основе принципов, изложенных в «Меморандуме о сотрудничестве государств-участников СНГ в области создания совместимых национальных телемедицинских консультативно-диагностических систем», подписанном в Кишиневе в ноябре 2008 г.

Система телеконсультирования должна использовать мобильные телемедицинские комплексы и специализированные системы. Развитие локальных вычислительных сетей ЛПУ, использование специализированных радиологических и лабораторных информационных систем, PACS-систем, электронных медицинских карт и банков данных позволит качественно увеличить объемы телеконсультаций.

Должна получить развитие система консультативных центров и центров дистанционного медицинского контроля, осуществляющих общение с пациентами, и консультативную поддержку медицинского персонала, включая удаленную инструментальную диагностику.

Развитие «домашней» или «персональной» телемедицины включает системы мониторинга физиологических показателей, возможности передачи информации о состоянии здоровья лечащему (семейному) врачу с использованием регистраторов и видеосвязи для получения консультаций, обращения к профилактическим ресурсам Интернета [10, с. 149–150].

Для эффективного развития телемедицины жизненно важны завершение работы над ее нормативной базой, приведение ее в соответствие с требованиями других законов, разработка стандартов, нормативов, технических и организационных требований к работе центров.

В *таблице 2* представлены технологическое, нормативно-организационное и финансовое обеспечение телемедицины на разных этапах ее развития.





Таблица 2

Технологическое, нормативно-организационное и финансовое обеспечение телемедицины на разных этапах ее развития в России

Этапы	Основные технологии	Нормативная база	Организационные формы	Финансирование	Формы подготовки кадров / источники информации
Первый (до конца 80-х годов XX века)	Телефон, телеграф, радио, телевидение, спутниковая связь	Ведомственные приказы по информатизации	Научные эксперименты, проект «ЭКГ по телефону»	Собственные средства ЛПУ, НИИ и ВУЗов	Отдельные статьи
Второй (90-е годы XX века)	Персональные компьютеры, электронная почта, Интернет, видеоконференц-связь	Положения о проектах, программы информатизации	Федеральные и ведомственные проекты	Гранты, собственные средства ЛПУ и ВУЗов, целевое финансирование проектов	Научные конференции и семинары, журналы, Интернет
Третий (2001 — настоящее время)	Те же + PACS-системы, специализированные АРМы, мобильные комплексы, средства домашней ТМ	Региональные программы, приказы, положения о ТМ-центрах, регламенты	Региональные телемедицинские проекты	Собственные средства ЛПУ и ВУЗов, региональные программы информатизации, в том числе модернизации	Школы и семинары по телемедицине, элективные курсы в отдельных ВУЗах / методические пособия и рекомендации, Интернет
Четвертый (настоящее время и ближайшее будущее)	Те же + микрокомпьютеры, мобильная связь, нанотехнологии	Федеральная нормативная база, система ведомственных актов	Единая телемедицинская система РФ	Включение ТМ-услуг в программы государственных гарантий медицинской помощи	Включение телемедицины в учебные программы ВУЗов / учебники, учебные пособия, Интернет

Накопленный опыт позволяет перейти к системному преподаванию телемедицины в ВУЗах для студентов, врачей, медицинских сестер.

Принципиальным является создание устойчивых механизмов финансирования телемедицинской деятельности, в том числе включение ее услуг в программы государственных гарантий бесплатной медицинской помощи, программы медицинского страхования, высокотехнологичной медицинской помощи. С учетом диверсификации телемедицинских услуг возможна комбинированная система их финансирования из бюджетов, страховых средств, внебюджетных поступлений.

Следующий этап развития электронных технологий в здравоохранении должен включать

завершение работ по созданию нормативной базы и комплекса ведомственных документов, регламентирующих оказание электронных услуг, создание механизмов финансирования телемедицинской деятельности, организацию многоуровневой системы, охватывающей все уровни здравоохранения, использование всего спектра современных ИТТ, а также создание обученного кадрового потенциала и использование единых регламентов и стандартов оказания услуг электронного здравоохранения.

Выводы

1. В развитии российской телемедицины можно различить 4 этапа. За исторически короткий отрезок времени телемедицина



прошла путь от первых экспериментов, выполняемых отдельными исследователями, до долговременных проектов с участием больших медицинских коллективов.

2. Если на первых этапах развитие телемедицины как экспериментального направления определялось исключительно состоянием телекоммуникационных, информационных, медицинских технологий, то в современных условиях на первый план выходят проблемы правового, финансового, организационного, методологического, кадрового обеспечения. Многие из них не нашли решения до настоящего времени, что существенно тормозит темпы внедрения новых технологических проектов.

3. Развитие ТМ нуждается в новых организационных подходах, основанных на единой нормативной базе и механизмах финансирования, достаточных для их поддержания и развития.

Резюме

В истории российской телемедицины можно выделить несколько периодов, отличающихся по применяемым технологиям, решаемым задачам, набору услуг, оказываемых с помощью информационно-телекоммуникационных технологий. В основу анализа положено исследование нормативного, технологического, организационного, методологического, экономического обеспечения телемедицинской деятельности на каждом этапе ее развития. Основными чертами современного этапа является переход от экспериментальных работ и федеральных проектов к повседневной деятельности региональных телемедицинских систем. Рассмотрены ближайшие перспективы развития электронных услуг в рамках реализации программы модернизации здравоохранения.

ЛИТЕРАТУРА



- 1.** Вересаев В.В. Записки врача. На Японской войне. — М.: Правда, 1986. — 557 с.
- 2.** Вишневский А.В. Дневник хирурга. Великая Отечественная война 1941–1945 гг. — М.: Медицина, 1970. — 423 с.
- 3.** Первые космические полеты человека [Под ред. Н.М. Сисакяна, В.И. Яздовского]. — М.: Наука, 1962. — 203 с.
- 4.** Келлер В.С., Пеленский Л.Г., Синявский Т.И. Четырехканальная радиотелеметрическая система для физиологических исследований человека в процессе его двигательной активности//В кн. Электроника и спорт: Материалы науч.-техн. конф., Ленинград. — 1968. — С. 85–87.
- 5.** Унжин Р.В. Радиотелеметрия в физиологии и медицине. — Свердловск: Изд-во, 1963. — 125 с.
- 6.** Чирейкин Л.В., Довгалецкий П.Я. Дистанционные диагностические кардиологические центры СПб. — Ленинград.: [б.и.], 1995. — 227 с.
- 7.** О телемедицине и информационной политике в области охраны здоровья граждан Российской Федерации//Материалы парламентских слушаний, 20 мая 2002 г. — М.: Слово, 2002. — 161 с.
- 8.** Григорьев А.И., Логинов В.А., Буравков С.В. Использование информационных подходов космической медицины в преподавании телемедицины//Российский гастроэнтерологический журнал. — 1998. — №2. — С. 3–4.
- 9.** Концепция развития телемедицинских технологий в Приволжском федеральном округе//Нижегородский медицинский журнал. — 2003. — № 1. — С. 14–18.
- 10.** Стародубов В.И., Калининская А.А., Дзугаев К.Г., Стрючков В.В. Проблемы здравоохранения села. — М.: Издательский дом Академии Естествознания, 2012. — 208 с.



Дзеранова Нино Гурамовна

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ

Специальность: 14.02.03

Работа выполнена: в Российской медицинской академии последипломного образования Минздрава России

Научный руководитель: доктор медицинских наук, профессор Кудрина Валентина Григорьевна

Официальные оппоненты:

- Алексеева В.М., доктор медицинских наук, профессор ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава Российской Федерации, профессор кафедры общественного здоровья и здравоохранения
- Берсенева Е.А., доктор медицинских наук, ГБОУ ВПО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава Российской Федерации, профессор кафедры общественного здоровья и здравоохранения, экономики здравоохранения педиатрического факультета

Ведущая организация: ФГБУ «Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья» Российской академии медицинских наук.

Дата: 15 февраля 2013 года

Диссертационный совет: Д.208.110.01 в Федеральном государственном бюджетном учреждении «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Цель исследования: оценка эффективности последипломного обучения медицинских работников информационным технологиям на основе разработанной системы приоритетов и показателей.

Задачи исследования:

1. Разработать методику решения исследовательской задачи.
2. Проанализировать этапы формирования ИТ-обучения медицинских работников.
3. Оценить качество ИТ-обучения как процесса и систематизировать направления его улучшения.
4. Организовать и провести эксперимент по использованию электронных образовательных ресурсов и дистанционных технологий в ИТ-обучении.
5. Разработать систему оценок эффективности ИТ-обучения по его результату.
6. Оценить эффективность ИТ-обучения медицинских работников с периодами мониторинга в 2001–2002, 2007–2008, 2010–2011 учебных годах.

Научная новизна исследования:

- разработаны с учетом накопленного опыта и самостоятельных исследований критерии оценки эффективности ИТ-обучения по критериям менеджмента качества (процессный подход) и по результату — индивидуальные, групповые и обобщенные оценки;



- определены меры улучшения качества ИТ-обучения по техническим, технологическим и организационным направлениям;
- представлена динамика эффективности последипломного обучения при переходе от компьютерной грамотности к овладению информационными технологиями;
- в условиях модернизации здравоохранения определен уровень компьютерной подготовки специалистов отрасли;
- разработан индекс эффективности обучения как произведение индексов результативности (объективный контроль) и успешности обучения (субъективные самооценки обучающихся);
- доказана эффективность ИТ-обучения медицинских работников по критериям качества и результату обучения (мониторинг за 2001–2002, 2007–2008, 2010–2011 учебные годы).

Научно-практическая значимость исследования заключается в разработке и внедрении методики оценки эффективности ИТ-обучения, применяемой для решения задач ППМО.

Технология анкетного опроса показала свою работоспособность при оценке электронных образовательных ресурсов (ЭОР) и дистанционных технологий в ИТ-обучении, а при совместном применении с работой в фокус-группах выявила неиспользованный потенциал системы последипломного образования как экспертной площадки ведомства. Наибольшая заинтересованность в специальных навыках, умениях и знаниях связана с требованиями занимаемой должности, что следует использовать как побудительный мотив к ИТ-обучению.

Достигнутый в ходе ИТ-обучения уровень компьютерной подготовки, растущая степень удовлетворенной потребности в ИТ и все возрастающие возможности работы в информационной среде способствуют активному участию медицинских работников в модернизации отрасли.

Достигнутая эффективность ИТ-обучения стала новым рубежом следующего цикла развития системы непрерывного профессионального образования медицинских работников.

Выводы

- 1.** В начале 2000-х годов среди медицинских работников отмечен низкий уровень владения ПЭВМ (22,0%), в связи с чем акцент в ИТ-обучении сделан на «компьютерной грамотности». По итогам самооценки участников циклов компьютерной подготовки в 2007–2008 гг. показатель составил 40,7%, в 2010–2011 гг. — 48,1%, объективный входной контроль определил показатель 2010–2011 гг. в 59,1%.
- 2.** Развитие ИТ-обучения основано на профессиональных ИТ-компетенциях, рациональной классификации медицинских работников по уровню требований к ИТ-подготовке, накопленном опыте пилотных проектов в практическом здравоохранении, а также на требованиях регламентирующих документов к образовательному процессу.
- 3.** Процессный подход к управлению качеством ИТ-обучения позволил сформулировать профессиональные требования по предмету обучения к медицинским работникам, начиная с выпускников ВУЗов, у которых «выход» из стен университетов стал «входом» в профессиональную деятельность, а также систематизировать меры улуч-





шения качества по управляемым ППМО направлениям — техническим, технологическим и организационным.

4. Первый опыт интерактивного обучения на кафедре медицинской статистики и информатики РМАПО показал, что оно пока не воспринимается как необходимое, а относится к категории отложенного спроса. При общей поддержке эксперимента по использованию электронных образовательных ресурсов и дистанционных технологий в ИТ-обучении выявлены препятствия к активному участию в дистанционных проектах. Участниками интерактивного семинара названы низкий уровень владения иностранным языком (почти 2/3 из многокритериальных ответов), недостаточный уровень предварительной подготовки, прежде всего компьютерной (32% ответов) и отсутствие доступа к надежному высокоскоростному Интернету (15% ответов).

5. На основе накопленного опыта и по результатам собственных исследований разработана система оценок эффективности обучения по результату:

- индивидуальные оценки по степени прироста уровня владения ПК — приобретения нового опыта имеющихся навыков работы по завершении учебы на основе самооценок обучающегося (успешность обучения), по объективным достижениям (результативность), а также по предложенному нами индексу эффективности как произведению двух предшествующих величин;
- групповые и обобщенные оценки по результатам комплексного анализа с применением в социологическом исследовании оценок фокус-групп.

6. На современном этапе развития системы здравоохранения медицинские работники могут быть оценены как креативный, нацеленный на ИТ-совершенствование контингент. Уровень потребности во внедрении ПК на рабочих местах составил в 2007–2008 гг. 89,6% в относительной шкале, в 2010–2011 гг. — 95,5% (темп роста 106,6% с наибольшими значениями среди СМР: медицинских статистиков — по сути, администраторов деловых процессов, а также врачей-клиницистов, все более вовлекаемых в информационные процессы). Владение навыками ИТ-работы достаточно высоко, но ниже, чем уровень потребности, в 2007–2008 гг. — 74,3, в 2010–2011 гг. — 83,5% в относительной шкале (темп роста 112,4% с наибольшими значениями у врачей-клиницистов, организаторов здравоохранения и СМР: медицинских статистиков). В оценку эффективности ИТ-подготовки в части перспектив ее развития включен информативный показатель неудовлетворенной потребности во внедрении ПК: разрыв между потребностью и реальными возможностями сохраняется, но по величине снижен с 15,3% в 2007–2008 гг. до 12,0% в 2010–2011 гг.

7. Система последипломного медицинского образования стала моделью изучения профессиональных проблем персонала отрасли, при этом показали свою перспективность для исследований, использующих комплексный подход, работы в фокус-группах, анкетные опросы и оценка экспертных мнений.

8. Потенциал роста эффективности ИТ-обучения заложен в аттестации на соответствие должностным требованиям и в перспективе возможностей осуществлять профессиональную деятельность по ее видам в информационной среде. Статистически это подтверждает выявленная взаимосвязь между потребностью персонала в развитии новой информационной среды и активностью включения в эту работу именно в должностном аспекте: коэффициент корреляции рангов (ρ) в 2007–2008 гг. — +0,93, в 2010–2011 гг. — +0,87.



ВОСЕМЬ ТЕНДЕНЦИЙ ИТ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ В 2013 ГОДУ

Медицина сулит немало возможностей трудоустройства ИТ-специалистам в США. В медицине индустрии ИТ приходится решать тугой пучок проблем, связанных с конфиденциальностью и защитой данных, а также с расширением и обновлением инфраструктуры. В здравоохранении больше сложностей с соблюдением нормативных актов и обеспечением приватности данных, чем в других сферах. Внедрение мобильных технологий, облачных вычислений, виртуализации и средств клинической аналитики, а также переход на МКБ-10 в США идут одновременно. Учитывая это стечение тенденций, можно сказать, что сегмент ИТ в здравоохранении в предстоящем году способен стать одним из самых активных секторов ИТ-индустрии. СIO.com опросил директоров информационных служб и специалистов по ИТ в здравоохранении и сформулировал восемь основных тенденций отрасли, ожидаемых в 2013 году.

1. Мобильное здравоохранение

Освоение смартфонов и планшетов в медицине не удивляет. Эти устройства помогают врачам, медсестрам и другим работникам отрасли выполнять свои обязанности «на ходу». Легко увидеть возможности, которые мобильные технологии способны принести здравоохранению в будущем, но есть и сложности, связанные с обеспечением защиты информации и выполнением требований закона HIPAA о приватности данных.

«Это сейчас очень насущная проблема для любой организации, — полагает Джозеф Хоббс, ИТ-директор Городской больницы Андерсона (шт. Индиана). — Просто необходимо дать медикам возможность мгновенного доступа к информации — с помощью компьютера на медицинской тележке, планшета или смартфона. Вторая сложность в том, что нет универсального подхода к осуществлению таких

инициатив для всех. Помимо того, чтобы найти само решение, придется заботиться об информационной безопасности и удобстве отображения приложений на всевозможных устройствах».

2. Облачные вычисления и виртуализация

ИТ-директора сегодня должны думать не только о расширении и обновлении инфраструктуры, но и о том, чтобы экономить при этом деньги и ресурсы. Один из способов — виртуализация. Соответствующие средства применяются все шире, и, скорее всего, эта тенденция будет расти, в связи с чем в 2013 году ожидается высокий спрос на ИТ-специалистов с навыками в этой области. «В большинстве медицинских организаций уже виртуализируют серверы и хранение», — отмечает Билл Спунер, старший вице-президент и директор по информационным технологиям Sharp Healthcare.

Облачные вычисления сегодня применяются в медицине для решения задач, не являющихся критически важными, но переход на облака задерживается из-за сомнений в возможности обеспечить их соответствие требованиям HIPAA. Однако по мере развития облачной индустрии и совершенствования стандартов безопасности в медучреждениях все больше и больше систем будет переноситься в облако, чтобы можно было сосредоточиться на основных задачах медицины. «Внедрение облачных вычислений растет медленно, чаще применяются частные облака, — отмечает Спунер. — Но сервисы, предлагаемые сторонними поставщиками, развиваются, становятся защищеннее и доказывают свою экономическую эффективность».

3. Большие Данные и анализ клинических данных

«Внедрение средств клинической аналитики на первом месте в списке задач всех поставщи-





ков медуслуг, и Большие Данные превращаются из чисто исследовательского инструмента в технологию повсеместного применения», — считает Спунер. Методы клинической аналитики позволяют врачам выяснять самые распространенные заболевания и патологии, сопоставлять время восстановления при различных методах лечения и дистанционно следить за жизненными показателями больных в режиме реального времени.

Медики также получают возможность пользоваться данными о населении для выявления пациентов с хроническими заболеваниями: диабетом, астмой или гипертонией. Таким пациентам обычно требуются регулярные визиты к врачу, а сведения от аналитиков позволяют выявлять и обучать этих пациентов оптимальным способам лечения своих заболеваний. Благодаря этому, уменьшается число дорогостоящих вызовов скорой помощи и последующих визитов к врачам.

«В учреждениях, пользующихся медицинскими ИТ, начинают применять развитые средства аналитики для изучения здоровья населения, что приобретает все большую важность в условиях перехода отрасли на кооперативные, ответственные модели оказания медуслуг, — продолжает Спунер. — Трудности и новые возможности для ИТ-специалистов с аналитическими навыками состоят в поиске эффективных способов сохранения и обслуживания растущих объемов данных, а также их защиты от посторонних глаз».

И, конечно, у новшества есть экономическая сторона. Большие Данные позволяют поставщикам медуслуг лучше следить за расходом своих ресурсов. Появляется возможность выяснить, насколько экономически эффективны те или иные сложные и дорогостоящие процедуры. Благодаря этому, администрация больницы или врач может принять решение о дополнительных инвестициях в определенную область, если она приносит больше дохода. Или, наоборот, можно отказаться от чего-то неприбыльного или убыточного.

4. Переход на МКБ-10

Международная статистическая классификация болезней и проблем, связанных со здоровьем (МКБ), — это система диагностических кодов, введенная Всемирной организацией здравоохранения и используемая поставщиками медицинских услуг во всем мире.

В то время как везде уже используется МКБ-10, в США все еще применяется МКБ-9, устаревшая версия кодировки. В перечне содержатся коды различных симптомов, заболеваний, травм, внешних причин, а также множество иных позиций, например, коды программных систем для тарификации.

«Переход с кодировки МКБ-9 на МКБ-10 требует обширных преобразований, — полагает Спунер. — В МКБ-10 коды гораздо более подробны, чтобы можно было точнее ставить диагноз и определять расценки».

Если МКБ-9 содержит примерно 13 тыс. кодов, то следующая версия уже порядка 68 тыс. Приращение впечатляющее, но дело не только в этом. Нужно обеспечить поддержку новых кодов в нынешних и будущих версиях программного обеспечения. Придется менять меню приложений, расширять окна сообщений и требовать от поставщиков систем электронных медицинских медкарт, чтобы они внедряли новую кодировку. «Понадобится менять все компьютерные системы, пользующиеся кодами тарификации, а это во многих организациях — свыше 50 приложений, а также проводить длительное обучение медиков и программистов», — полагает Спунер.

Последний срок перехода на МКБ-10 был перенесен на 1 октября 2014 года, но поставщики медуслуг все же могут не справиться вовремя из-за того, что потребуются большие расходы и трудозатраты. В некоторых больницах медлят, поскольку в 2015 году ожидается ввод в действие следующей версии классификации, МКБ-11. В частности, в Американской медицинской ассоциации в этом году призвали конгресс США отменить обязательный переход на МКБ-10.



5. Конструктивное использование

Конструктивное использование (Meaningful Use) — это федеральная программа денежных поощрений, для их получения поставщики медуслуг должны выполнить определенные требования по оптимальному использованию электронных медицинских карт. В программе три стадии: сейчас идет первая, вторая начнется в 2014 году, третья — в 2016-м.

В числе требований следующие:

- повышение качества, безопасности, эффективности медицинских услуг и снижение неравенства в доступе к ним среди разных групп населения;
- привлечение самих пациентов и членов их семей к уходу за своим здоровьем;
- улучшение координации медицинского обслуживания;
- улучшение здоровья и медицинского обслуживания населения в целом;
- соблюдение приватности и информационной безопасности.

В августе Правительство США опубликовало окончательную редакцию второй ступени требований конструктивного использования на 672 страницах, в том числе 17 обязательных мер. В 2013 году поставщики медуслуг будут устранять технические препятствия, могущие помешать им выполнить требования второй ступени.

«На второй стадии для получения денежного возмещения по закону НІТЕСН обязательной стала организация веб-портала, отмечает Спунер. — Так что в предстоящие два года будут активно внедряться соответствующие технические средства».

Таким образом, в секторе ИТ в здравоохранении предстоит решить ряд сложных задач, касающихся обмена медицинской информацией, а также обеспечения интероперабельности и возможности для пациентов получать доступ к своим картам через специальный портал. Соответствующие требования были необязательными на первой стадии, но на второй это уже не так. Из-за того, что программные системы элек-

тронных медкарт обычно проприетарны, и необходимо выполнять требования НІРАА, процесс исполнения требований второй ступени в целом становится весьма трудным.

6. Порталы для пациентов

Люди пользуются технологиями шире, чем сами это осознают, так почему не применять их так же широко в медицине? Порталы пациентов — это «шлюзы» в браузерах, через которые поставщики медуслуг могли бы взаимодействовать с пациентами с применением электронных медкарт.

Согласно требованиям конструктивного использования, поставщики медуслуг должны построить систему, которая не позднее, чем через 36 часов после выписки, позволила бы пациентам просматривать и загружать данные о пребывании в больнице.

«НІТЕСН требует, чтобы часть пациентов пользовалась порталом, так что организации просто вынуждены будут создавать его», — полагает Хоббс.

На первой ступени портал был необязательным, и, согласно статистике Центра социального медицинского страхования, 66% поставщиков медуслуг, успешно завершивших первую ступень, отказались от внедрения портала, так как это требовало слишком больших усилий. На второй стадии портал становится обязательным, и появляется требование, чтобы определенная доля пациентов (5%) таким порталом пользовалась. Многие поставщики жалуются, что это нереализуемо, поскольку они не могут заставить пациентов пользоваться порталом.

7. Телемедицина

По мере развития технологий все больше поставщиков медицинских услуг осваивают телемедицину.

«Терапевты и другие специалисты-медики все шире пробуют различные формы телемедицины, от простых телефонных консультаций до систем видеоприсутствия, применяемых совместно со сложнейшими медицинскими





приборами, — отмечает Спунер. — Прорыв произойдет, когда телемедицинские услуги начнут приносить поставщикам больше дохода, либо когда станет ясно, что они снижают общую стоимость медицинского ухода».

8. Предотвращение утечек данных

Утечки данных обходятся в сотни тысяч долларов и могут подпортить репутацию учреждения. В декабре прошлого года Ponemon Institute опубликовал очередной ежегодный доклад Patient Privacy Study. Согласно приведенным в нем данным, число утечек медицинских данных растет, причем в большинстве случаев виновата халатность или неумелые действия служащих. Около 96% опрошенных поставщиков медицинских услуг сообщили о случаях утечки за последние два года.

Переход на мобильные устройства повышает риск утечки данных пациентов: 81%

опрошенных сообщили, что пользуются мобильными устройствами для сбора и хранения данных пациентов. А 49% респондентов заявили, что ничего не предпринимают для защиты таких данных. Между тем медицинским организациям необходимо делать все возможное, чтобы снизить вероятность ошибки служащих и хищения личных данных. В 2013 году обеспечение информационной безопасности станет одной из самых приоритетных задач.

Богатство возможностей

Очевидно, что сектор ИТ в здравоохранении сулит массу возможностей для трудоустройства техническим специалистам, 2013-й может стать годом, когда карьера тех, кто имеет знания в любой из перечисленных выше областей, резко пойдет вверх. А если они планируют расширить круг своих навыков, в медицине новые знания вполне смогут окупиться.

Источник: Computerworld/MedIT

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

Делая сложное доступным

Медицинская система КМИС сегодня:

- Одно из лидирующих решений для автоматизации учреждений здравоохранения, насчитывающее свыше 200 внедрений / 12 тыс. пользователей
- Лучшая медицинская информационная система по результатам конкурса Ассоциации Развития Медицинских информационных Технологий (АРМИТ)
- Единственная в России сертифицированная по Ф3152 система
- Полноценная электронная медицинская карта, сертифицированная на соответствие всем основным ГОСТам и стандартам в области медицинской информатики
- Кроссплатформенное решение с поддержкой СПО и работой как в толстом клиенте, так и в web-браузере

www.kmis.ru

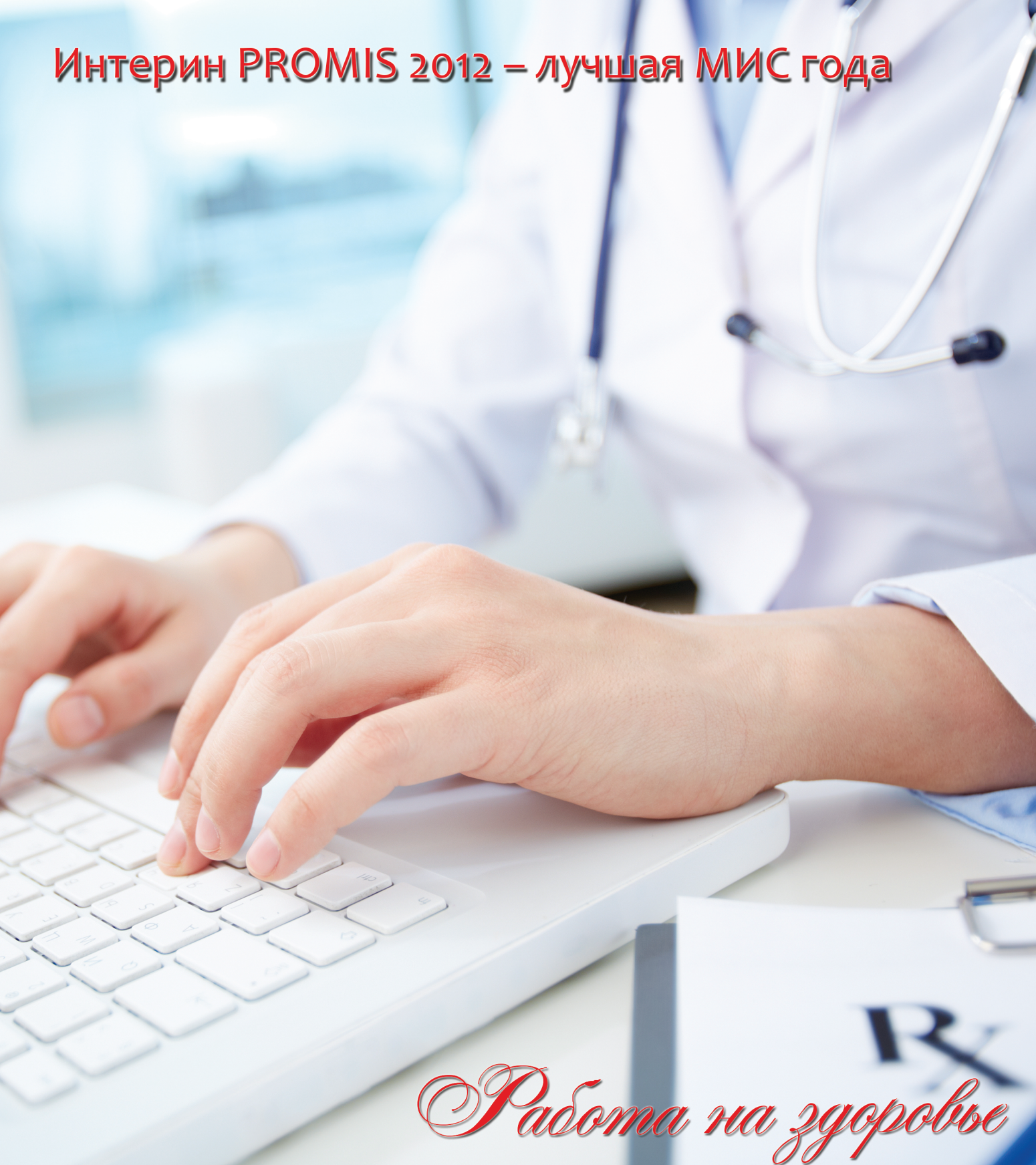


КМИС

Комплексные медицинские информационные системы

185030, Республика Карелия
г.Петрозаводск, ул. Лизы Чайкиной, 23Б
тел/факс: (8142) 67-20-10
E-mail : info@kmis.ru

Интерин PROMIS 2012 – лучшая МИС года



Работа на здоровье

INTERIN
ТЕХНОЛОГИИ

Тел.: +7 (985) 220 82 35

Тел./Факс: +7 (48535) 98 911

Web-site: <http://www.interin.ru>

E-mail: info@interin.ru