

Врач

и информационные
ТЕХНОЛОГИИ



Научно-
практический
журнал

№6
2012



Врач

и информационные
ТЕХНОЛОГИИ

ISSN 1811-0193



9 771811 019000 >

Работа на здоровье



INTERIN
ТЕХНОЛОГИИ

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

Web-site: <http://www.interin.ru>
E-mail: info@interin.ru



УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Вы держите в руках последний в этом году номер «Врач и информационные технологии». Завершая год и подводя его итоги, вспоминая, как заканчивался прошлый год, и какие настроения в профессиональном сообществе были этой весной, нельзя не отметить позитивное настроение и возрожденную надежду на развитие. Череда непростых событий в этапе становления государственной информационной системы подходит к своему логичному завершению. Во многих регионах прошли конкурсы и аукционы на создание региональных фрагментов ЕГИСЗ. В какой-то мере упорядочилось нормативное обеспечение этих процессов. Идет долгожданное выстраивание отношений регулятора отрасли с экспертами: создан институт внештатного главного специалиста, формируется экспертный совет. Важность этих событий пока трудно оценить, оценку их значимости даст будущее...

Но то, что вопросы информатизации здравоохранения стали влиять практически на каждое лечебное учреждение и руководителей здравоохранения любого ранга — это уже свершившийся факт. Еще 2–3 года назад такой глубокой интеграции в систему национального здравоохранения информационные технологии продемонстрировать не могли. Тем важнее и интереснее интервью для «ВиИТ» Татьяны Васильевны Зарубиной — главного внештатного специалиста по внедрению современных информационных систем в здравоохранении Минздрава России, которое Вы можете прочитать в этом номере.

Не будет преувеличением сказать, что у нас выдался очередной непростой и насыщенный год, но судя по его «заделу» — грядущие времена будут еще сложнее и интереснее!

И еще один результат крайне важно отметить. Журнал «ВиИТ» имеет самый высокий импакт-фактор среди всех российских журналов, освещающих вопросы организации здравоохранения. Совместными усилиями авторов и редакции мы создали самый влиятельный и авторитетный журнал!

*Ваших статей ждут новые номера 2013 года! Редакция журнала, рецензенты и постоянные авторы поздравляют нашу активную и неравнодушную читательскую аудиторию с Новым годом! Мы желаем всем вам успеха в реализации планов и проектов, удачи, верных и надежных спутников и партнеров!
Здоровья и радости Вам и Вашим близким и родным!*

*Александр Гусев,
ответственный редактор*

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

Стародубов В.И., академик РАМН, профессор

ШЕФ-РЕДАКТОР:

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

ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

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

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

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР:

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

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

МЕДИЦИНСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Л.А. Богданова, А.В. Кузьмин, Е.И. Шульман

Применение стандартов медицинской помощи в Приморской краевой клинической больнице № 1 с использованием клинической информационной системы ДОКА+

6-14

Я.И. Гулиев, И.Ф. Гулиева, Е.В. Рюмина, В.Л. Малых, О.А. Фохт, Э.Ф. Тавлыбаев, А.Ю. Вахрина

Подход к оценке экономической эффективности медицинских информационных систем

15-25

СИСТЕМЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ

А.С. Каркач, В.С. Соломка, А.А. Романюха, Н.В. Фриго, Р.Н. Чупров-Неточин, И.А. Волков, А.А. Суворова

Система анализа и пространственной визуализации данных по лекарственной устойчивости и молекулярному типированию возбудителей ИППП

26-35

СТАНДАРТИЗАЦИЯ

А.И. Гайдуков, Д.Б. Грибова, В.Д. Сидоренко

Опыт использования стандарта HL7 CDA R2 для организации обмена данными о назначениях лекарственных препаратов и об их исполнении в автоматизированных системах уровня медицинской организации

36-45

ИТ И КАЧЕСТВО МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

А.Д. Калужский

Метод динамической фотографии в оценке эффективности работы медицинских учреждений ИТ в образовании

46-55

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

Издается с 2004 года.

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

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

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

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

За содержание рекламы ответственность несет рекламодатель.

Издатель — ООО Издательский дом «Менеджер здравоохранения»

Адрес редакции:

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

Главный редактор:

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

Зам. главного редактора:

д.м.н. Т.В.Зарубина, t_zarubina@mail.ru
д.т.н. А.П.Столбов, stolbov@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 «КОНТЕНТ-ПРЕСС»:
127206, Москва, Чуксин туп., 9.

© ООО Издательский дом «Менеджер здравоохранения»

ИТ И ДИАГНОСТИКА

Е.А.Берсенева, А.А.Седов, Г.Н.Голухов
**Использование системы
автоматизированной идентификации
микробактериологических исследований
в городской клинической больнице**

*А.Г.Немков, А.Г.Санников, М.Ю.Лукина,
Д.Б.Егоров, С.А.Скудных*
**Возможности автоматизации
в диагностике туберкулезного
менингоэнцефалита**

ИТ В ОБРАЗОВАНИИ

*О.П.Петрова, Н.П.Ерофеев, Л.Б.Захарова,
Е.Н.Парийская*
**Учебная лаборатория как необходимая
форма интерактивного обучения**

ИНТЕРВЬЮ С ПРОФЕССИОНАЛОМ

**«Считаю, что у нас есть шанс сделать
процесс информатизации
здравоохранения России
последовательным и необратимым»**

*Интервью с зав. кафедрой медицинской
кибернетики и информатики РНИМУ им.Н.И.Пи-
рогова, президентом HL7-Russia Т.В.Зарубиной*

РЕПОРТАЖ ИЗ РЕГИОНОВ

О.Шевелева
ЕМИАС — здравоохранение будущего

ОРГАНИЗАЦИЯ

Указатель статей за 2012 г.

56-60

61-64

65-69

70-74

75-77

78-80



Physicians and IT

**Nº 6
2012**

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

MEDICAL INFORMATION SYSTEMS

L.A. Bogdanova, A.V. Kuzmin, E.I. Schulman

**Use of Standards of Medical Care in Primorskij Regional
Clinical Hospital № 1 with Clinical Information System
DOCA+**

6-14

*Y.I. Guliev, I.F. Gulieva, E.V. Ryumina, V.L. Malykh,
O.A. Vogt, E.F. Tavlybaev, A.Y. Vakhrina*

**Assessing the economic efficiency in healthcare
information systems**

15-25

SYSTEM OF VISUALIZATION

*A.S. Karkach, V.S. Solomka, A.A. Romanyukha, N.V. Frigo,
R.N. Chuprov-Netochin, I.A. Volkov, A.A. Suvorova*

**The system of analysis and spatial visualization
of antimicrobial resistance and molecular typing data
for activators of sexually transmitted infections**

26-35

STANDARTIZATION

A.I. Gaidukov, D.B. Gribova, V.D. Sidorenko

**Experience of using standard HL7 CDA R2 for organising
exchange of data regarding prescription of drugs and
concerning it's usage in automatic systems of medical
organizations level**

36-45

IT AND THE QUALITY OF MEDICAL CARE

A.D. Kaluzhskii

**Method of dynamic photography in the efficiency
evaluation of medical entities operation**

46-55

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

56-60	IT AND DIAGNOSTICS <i>E.A. Berseneva, A.A. Sedov, G.N. Goluchov</i> Use of the microorganism identification automated system for bacteriological research in city clinical hospital
61-64	<i>A.G. Nemkov, A.G. Sannikov, M.Y. Lukina, D.B. Egorov, A.S. Skudnykh</i> Automation of diagnostics of tuberculous meningoen- cephalitis
65-69	IT IN EDUCATION <i>N.P. Erofeev, L.B. Zakcharova, E.N. Parijskaya, O.P. Petrova</i> The scientific-research laboratory as a necessary form of interactive education
70-74	INTERVIEW WITH PROFESSIONAL I believe that we have a chance to make Russian health care informatization process consistent and unavoidable <i>Interview with Head outsource specialist for implementing modern infor- mational systems in health care of Ministry of Russia T.V. Zarubina</i>
75-77	REPORT FROM THE REGIONS <i>O. Sheveleva</i> EMIAS – health care of the future
78-80	ORGANIZER Index of articles, published in 2012 year



Л.А. БОГДАНОВА,
зам. главного врача по лечебной работе ГБУЗ ПККБ №1, г. Владивосток, Россия
А.В. КУЗЬМИН,
к.м.н., главный врач ГБУЗ ПККБ №1, г. Владивосток, Россия
Е.И. ШУЛЬМАН,
к.б.н., генеральный директор научно-инновационной компании «МедИнТех», г. Новосибирск, Россия, shulman@docaplus.ru

ПРИМЕНЕНИЕ СТАНДАРТОВ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ В ПРИМОРСКОЙ КРАЕВОЙ КЛИНИЧЕСКОЙ БОЛЬНИЦЕ № 1 С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КЛИНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДОКА+

УДК 61:658.011.56

Богданова Л.А., Кузьмин А.В., Шульман Е.И. Применение стандартов медицинской помощи в Приморской краевой клинической больнице № 1 с использованием клинической информационной системы ДОКА+ (ГБУЗ ПККБ №1, г. Владивосток, Россия; Научно-инновационная компания «МедИнТех», г. Новосибирск, Россия)

Аннотация. В статье на примере ПККБ № 1 рассматривается значение клинической информационной системы ДОКА+ для решения проблемы использования врачами стандартов медицинской помощи. Приводятся примеры поддержки этой системой применения врачами стандартов лечения, обследования и профилактики. Рассмотрены свойства системы, направленные на облегчение применения и контроля выполнения стандартов оказания медицинской помощи.

Ключевые слова: медико-экономические стандарты, поддержка применения стандартов медицинской помощи, клиническая информационная система.

UDC 61:658.011.56

Bogdanova L.A., Kuzmin A.V., Schulman E.I. Use of Standards of Medical Care in Primorskij Regional Clinical Hospital № 1 with Clinical Information System DOCA+ (PRSH № 1, Vladivostok, Russia; Scientific-Research Company «Medical Information Technology», Novosibirsk, Russia)

Abstract. In article on an example of Primorskij Regional Clinical Hospital № 1 importance of the Clinical Information System DOCA+ for a solution of the problem of standards of medical care use is considered. Examples of support by this system of use by clinicians of treatment, diagnostic and prevention standards are given. The properties of system directed on simplification of use and control of performance of standards of medical care are considered.

Keywords: medical-economic standards, Support of standards of medical care, Clinical Information System.

Введение

Целесообразность следования стандартам оказания медицинской помощи неоднозначно воспринимается медицинской общественностью. Существуют полярные точки зрения: от отрицания их обязательного использования [1] до утверждения об их положительном значении для решения задачи повышения качества лечения пациентов [2]. Общее положение сводится к тому, что рекомендуемые стандарты должны помогать врачам в ведении лечебно-диагностических процессов. Более



того, во многих случаях следование врачами современным научно обоснованным стандартам оказания медицинской помощи приводит к сохранению жизни пациентов. В частности, следование врачей стандарту назначения профилактических мер в пре- и послеоперационном периодах приводит к уменьшению летальности от тромбоэмболии легочной артерии [3].

Противоречие состоит в том, что в рамках обязательного медицинского страхования факт выполнения или невыполнения стандарта в каждом конкретном случае лечения влияет на его оплату, а «перевыполнение» во многих случаях влечет за собой штрафные санкции. Из этого вытекает, что лечащие врачи должны не только знать и стараться выполнить стандарты медицинской помощи, но и каким-то образом следить за экономической составляющей — затратами на лечение и обследование пациента.

Использование в больницах клинических информационных систем (КИС) приводит к уменьшению количества обследований, выполняемых пациенту, не входящих в список рекомендуемых по стандарту при его заболевании [4]. Такой эффект достигается в российской КИС ДОКА+ [5] вследствие предъявления врачу после выбора им медико-экономического стандарта (МЭС) списка обследований, рекомендуемых стандартом для назначения пациенту. Эта система применяется всем медицинским персоналом Приморской краевой клинической больницы № 1 (ПККБ № 1) на протяжении более трех лет в первую очередь для организации автоматического персоналифицированного учета медикаментов и передачи получаемой информации в электронном виде в территориальный ФОМС [6].

В данной статье на примере ПККБ № 1 рассматривается ряд других свойств системы, направленных на облегчение применения медицинским персоналом стандартов оказания медицинской помощи, приводящих к положительным эффектам.

I. Значение КИС для следования врачами стандартам медицинской помощи

Отрицательное отношение врачей и руководителей ЛПУ к использованию стандартов медицинской помощи обусловлено несколькими факторами. Первый из них состоит в технической сложности следования стандартам: информацию об их наполнении сложно запомнить и сложно отыскивать в больших списках, насчитывающих сотни наименований по различным профилям. Второй — большая трудоемкость контроля выполнения стандартов и выхода за их пределы. Третий — прямая связь оплаты лечения пациентов с выполнением МЭС, вследствие которой врачам приходится задумываться о том, как не превышать затратную составляющую лечения (экономический стандарт), а руководителям ЛПУ — постоянно напоминать о такой необходимости. Четвертый — в восприятии медицинских стандартов как ограничителей свободы врачей в выборе способов ведения лечебно-диагностического процесса. Для преодоления отрицательного отношения к использованию стандартов лечения и диагностики, являющихся в настоящее время, по существу, не только медицинскими, но и экономическими стандартами, требуется ослабить действие перечисленных факторов, предоставив медицинскому персоналу такой инструмент, который мог бы обеспечить необходимую поддержку ежедневной работы с использованием стандартов.

Клинические информационные системы, основное назначение которых состоит в поддержке работы врачей [7], являются именно таким инструментом. Эти системы осуществляют поддержку путем предоставления врачам данных о заболеваниях пациента, его лечении, результатах обследований и релевантной справочной информации, в том числе о медицинском и затратном — экономическом — наполнении выбранного МЭС (стоимость, длительность лечения и т.д.). Важно, что перечи-





Таблица 1

Свойства КИС ДОКА+, обеспечивающие поддержку применения МЭС

<i>Фактор отрицательного отношения</i>	<i>Свойства системы, обеспечивающие поддержку применения стандартов</i>	<i>Получаемый эффект</i>
Необходим поиск медицинского наполнения выбранного стандарта	После выбора МЭС система автоматически предъявляет врачу рекомендуемые протоколы лечения и обследования	Врач не тратит время на поиск протокола лечения и обследования
Трудоемкость контроля выполнения стандартов	Система формирует различные списки пациентов таким образом, чтобы показать уровень выполнения МЭС в различных разрезах	Экономия затрат времени на осуществление контроля
Связь оплаты лечения с выполнением МЭС	Система показывает врачу стоимость медикаментов, назначенных пациенту на текущий момент	Врач без усилий владеет информацией о затратах на лечение
Ограничение свободы врача в выборе способов ведения лечебно-диагностического процесса	Система ничем не ограничивает свободу врача, лишь информируя его о наполнении релевантного стандарта медицинской и экономической информацией	Улучшение отношения врачей к использованию стандартов лечения

сленные данные врач получает именно в тот момент времени, когда это необходимо ему для принятия того или иного решения.

Свойства КИС ДОКА+, имеющие важное значение для ослабления отрицательного отношения врачей и руководителей ЛПУ к стандартам, приведены в *таблице 1*. Эти свойства системы обеспечивают поддержку применения стандартов медицинской помощи, облегчая работу с ними медицинского персонала и, кроме этого, давая возможность оперативно контролировать текущее состояние экономической компоненты медико-экономических стандартов, выбираемых врачами для лечения пациентов. Облегчение применения стандартов врачами основано на проактивном предъявлении медицинского наполнения стандартов (протоколов лечения и обследования) в те моменты, когда в этом возникает необходимость. Поддержка контроля выполнения медицинской и экономической

компонент стандартов обеспечивается системой различными способами, приведенными в следующих разделах статьи.

Важно отметить, что МЭС в системе ДОКА+ представлены в виде набора справочников, в которые можно вносить изменения без программирования, что обеспечивает возможность редактирования стандартов при необходимости. Высокая степень адаптивности системы позволяет осуществлять поддержку медицинских стандартов, не связанных с МЭС, но имеющих отношение к тому или иному заболеванию, методу лечения, диагностики или профилактики. В качестве примера в последнем разделе статьи рассмотрена поддержка применения в системе ДОКА+ профилактики тромбоэмболических осложнений (ТЭО). В *таблице 2* приведены компоненты стандартов, поддержку применения и контроля которых обеспечивает эта система для трех видов медицинской помощи.



Таблица 2

Компоненты поддержки работы со стандартами для различных видов медицинской помощи

№	Вид медицинской помощи	Поддержка применения стандарта врачом	Поддержка оперативного контроля	Входит в МЭС
1	Обследование	Медицинский	Медицинский	Да
2	Лечение	Медицинский и экономический	Медицинский и экономический	Да
3	Профилактика	Медицинский	Медицинский	Нет

II. Поддержка применения стандартов обследования

Особенность применения врачами стандартов обследования пациентов состоит в том, что каждый такой стандарт содержит большое количество обследований и дополнительную информацию в виде частоты предоставления каждого обследования и среднего количества в течение курса лечения. Запоминание содержания хотя бы нескольких таких стандартов представляется весьма проблематичным. Например, диапазон количества простых медицинских услуг, которые относятся к обследованиям и немедикаментозным воздействиям, рекомендуемых федеральными стандартами, применяемыми в ПМКБ № 1, составляет от 20 до 74, в среднем 38,3 обследования на один стандарт.

Как правило, тарифы ОМС не регламентируют отдельно стоимость расходов на обследования пациентов, в отличие от стоимости расходов на медикаментозное лечение и расходные материалы. Поэтому врачам не приходится иметь в виду ограничения на стоимость проведения обследования пациента (п. 1 в таблице 2), что означает отсутствие в МЭС экономической компоненты стандартов обследований. Медицинская компонента поддержки использования врачами стандартов обследования включает в себя, во-первых, возможность вывода на экран списка обследований, соответствующих определенному стандарту, для назначения пациенту и, во-вторых, автоматический вывод на экран тако-

го списка (без инициации врачом этого действия) в момент завершения записи первичного осмотра пациента.

На рис. 1 показана экранная форма с фрагментом протокола обследования по стандарту. В первом столбце автоматически проставляются отметки, означающие назначение врачом соответствующего обследования, но врач может снимать эти отметки, если считает, что то или иное обследование в конкретном случае назначать не следует. Во втором столбце приводится частота предоставления каждого обследования (число от 0 до 1), определяемая стандартом. Дополнительно врач может поставить отметку срочности выполнения обследования. Эта отметка появится в списке пациентов, которым назначено обследование, формируемом для специалистов лабораторно-диагностической службы. Кроме этого, врач может ввести текст комментария к назначению, который также будет отображаться в указанном списке.

Поддержка контроля выполнения лечащими врачами стандартов обследования состоит в формировании по запросу списка пациентов, содержащего набор столбцов, характеризующих выполнение стандарта обследования каждого пациента, включенного в список. Список может быть сформирован для конкретного отделения или для всех отделений больницы, для госпитализированных пациентов или выписанных за произвольно выбранный период. На рис. 2 приведен фрагмент экранной формы такого списка пациентов.



А в С И , 23 года к/д: 0 МЭС: 0930001

↑ ↓

Дата назначения: 19 10 2012

Назначение Обследований и Воздействий по МЭСу:
'0930001 Нестабильная стенокардия'

простые услуги по ФС	
<input checked="" type="checkbox"/>	1 Опр-ие типа реакции сердечно-сосудистой сист. на физ. нагруз Cito! <input type="checkbox"/> Комментарии: _____
<input checked="" type="checkbox"/>	1 Психологическая адаптация Cito! <input type="checkbox"/> Комментарии: _____
<input checked="" type="checkbox"/>	0.5 Школа для больных с артериальной гипертензией Cito! <input type="checkbox"/> Комментарии: _____
<input checked="" type="checkbox"/>	1 Оценка нарушений липидного обмена биохимическая В03.016.05 Cito! <input type="checkbox"/> Комментарии: _____
<input checked="" type="checkbox"/>	1 Лечебная физкультура при заболеваниях сердца и перикарда Cito! <input type="checkbox"/> Комментарии: _____
Манипуляции ОРНТ	
<input checked="" type="checkbox"/>	0.1 Дефибрилляция сердца Cito! <input type="checkbox"/> Комментарии: _____
<input checked="" type="checkbox"/>	0.15 Суточное измерение АД на периф.артериях.Суточное мониторирование Cito! <input type="checkbox"/> Комментарии: _____
Клинический анализ крови	
<input checked="" type="checkbox"/>	1 Анализ крови общий (без формулы) Cito! <input type="checkbox"/> Комментарии: _____
Консультация специалиста	
<input checked="" type="checkbox"/>	0.2 Консультация невролога Cito! <input type="checkbox"/> Комментарии: _____
<input checked="" type="checkbox"/>	1 Консультация кардиолога Cito! <input type="checkbox"/> Комментарии: _____

Рис. 1. Фрагмент протокола обследования по стандарту, выводимого на экран врача для назначения обследований пациенту

Еще одна возможность контроля состоит в том, что, выбрав пациента в таком списке (для этого надо привести указатель мыши на фамилию пациента и щелкнуть по ней), можно получить перечень обследований, выполненных этому пациенту в соответствии со стандартом, и перечень не выполненных обследований из числа рекомендованных стандартом с указанием частоты предоставления каждого из них (рис. 3).

III. Поддержка применения стандартов лечения

Релевантное предъявление врачам протоколов лечения является одним из важных механизмов поддержки принятия врачебных решений [8]. Медицинская компонента поддержки использования врачами стандартов лечения так же, как и такая компонента поддержки стандартов обследования, включает в себя две возможности. Врач может выбрать протокол



Задайте период
с: 14 марта 2012 по: 15 марта 2012 Сформировать

**Выполнение федеральных стандартов обследования
выписанных пациентов за период с 14 марта 2012 г. по 15 марта 2012 г.**

Ф.И.О. (Всего: 2)	Отделение	Код МЭС	Число ОиВ по МЭС	Выполнено	% выполнения	Не выполненных с ЧП=1	К/д	К/д по МЭС	Дата выписки
А ва Т а А а	Кардиохирургическое	0930001	37	32	87	0	15	12	14.03.2012
П а Н а Е а	Кардиохирургическое	0930001	37	15	41	10	13	12	15.03.2012

Составлено: 06.08.2012 в 12:14:42

Печать Вернуться в списки

Рис. 2. Фрагмент списка выписанных за период пациентов с количественной информацией о выполнении обследований по федеральному стандарту

лечения по определенному стандарту для вывода его на экран и назначения пациенту входящих в него медикаментов. Вторая возможность состоит в автоматическом выводе на экран списка входящих в протокол лечения медикаментов после назначения обследования, инициируемого системой сразу после завершения записи первичного осмотра пациента.

Каждый протокол лечения представляет собой таблицу торговых наименований препаратов, сгруппированных по МНН, относящихся к АТХ в соответствии с проектами приказов МЗиСР РФ. В каждой строке таблицы, кроме названия препарата, приводятся частота назначения пациентам с данным заболеванием, единица измерения препарата, рекомендуемый способ введения, дневная, суточная и курсовая дозы, комментарий для медсестры по введению препарата. Врач отмечает в этом списке препараты для назначения пациенту, после чего система формирует и выводит следующую экранную форму, в которой можно скорректировать указанные выше характеристики и подтвердить назначение. Так же, как и автоматическое предъявление врачам релевантного протокола обследования, автоматическое предъявление про-

Детальный отчет по ОиВ - Microsoft Internet Explorer

А ва Т а А а
Дата выписки: 14.03.2012
Отделение: Кардиохирургическое
Наименование МЭС: Нестабильная стенокардия
Код МЭС: 0930001
К/д: 15

Невыполненные ОиВ

Наименование	Код	Частота применения
Стресс ЭХОКГ с фармакологическими пробами	И060516	0.3
Дефибриляция сердца	4930024	0.1
Суточное измерение АД на периф.артериях.	1930245	0.15
Консультация эндоскописта	2930101	0.2

Выполненные ОиВ

Наименование	Код
Проба Реберга (Ф-ия Нефронов)	Л930186
Анализ крови на ВИЧ	Л930492
Анализ крови общий (без формулы)	Л930198
Консультация невролога	2930037
Общий анализ мочи	Л930011
Велозргометрия	И060367
Холтеровское мониторирование	И060051
Эхокардиография	И060013

Рис. 3. Информация о выполненных и не выполненных обследованиях, рекомендуемых стандартом обследования при данном заболевании (ОиВ — обследования и немедикаментозные воздействия)



Рис. 4. Модальное окно, выводимое на экран перед назначением врачом фармакотерапии

токола лечения позволяет им учесть все рекомендации, содержащиеся в протоколах, не теряя время на их поиск и устраняя возможность забыть сделать важное назначение.

Экономическая компонента поддержки принятия врачебных решений при назначении лечения заключается в том, что при любом способе назначения фармакотерапии из числа предусмотренных в системе, прежде чем вывести на экран список медикаментов для назначения, система выводит модальное окно, содержащее следующие данные:

а) нормативная стоимость медикаментозного лечения и расходных материалов по МЭС;

б) фактическая суммарная стоимость медикаментов, назначенных пациенту и согласованных на момент формирования списка, и использованных расходных материалов;

в) разница между стоимостями **а)** и **б)**, которая представляет собой не израсходованный на данный момент лимит средств, предусмотренных стандартом лечения.

Эти данные являются дополнением к антропометрическим данным, сопутствующим диагнозам и осложнениям основного диагноза (который присутствует на экране все время, в течение которого врач работает с выбранной историей болезни), зафиксиро-

ванным в системе побочным действиям препаратов и плану ведения и лечения (рис. 4).

Поддержка оперативного контроля выполнения стандартов лечения заключается в формировании системой и предоставлении для согласования заместителю главного врача и врачу-клиническому фармакологу списка назначенных лечащими врачами пациентам, но еще не согласованных медикаментов. Такой список формируется в любой момент времени для каждого отделения и, кроме Ф.И.О. пациентов отделения и названий, дозы, кратности, способа введения и длительности курса каждого назначенного препарата, содержит:

— основной диагноз;

— длительность лечения на момент формирования списка;

— МЭС, по которому проводится лечение и обследование пациента;

— специальную отметку в случае лечения пациента по федеральному стандарту;

— дополнительную специальную отметку в случае лечения пациента по квоте на высокотехнологичную медицинскую помощь.

Экономическая компонента поддержки оперативного контроля выполнения стандартов лечения заключается в том, что дополнительно к приведенным выше данным в списке



не согласованных медикаментов для каждого пациента приводятся стоимости **а)** и **б)** и их разница **в)**, как и при назначении врачами фармакотерапии.

IV. Поддержка применения медицинских стандартов профилактики

В двух предыдущих разделах рассмотрены свойства системы ДОКА+, облегчающие применение и контроль как медицинских, так и экономических компонент медико-экономических стандартов лечения и обследования пациентов. Очевидно, что такие системы могут облегчить и применение современных медицинских стандартов, не связанных с определением затрат и оплатой лечения, а направленных на повышение его качества, выработанных на основе данных доказательной медицины [9]. В ПККБ № 1 в рамках участия в мультицентровом проекте Ассоциации флебологов России «Территория безопасности от венозных тромбоэмболических осложнений» [3] накоплен опыт применения стандарта профилактических мер, направленных на уменьшение частоты послеоперационных ТЭО.

Поддержка применения стандарта профилактики ТЭО основана на том, что сразу после записи в системе предоперационного эпикриза врач автоматически получает на экране для заполнения форму, называемую «Оценочный лист». Заполняя эту экранную форму, врач выбирает из списков, рекомендуемых стандартом: дополнительные факторы риска, имеющиеся у пациента; уровень риска ТЭО (низкий, умеренный, высокий); назначаемые пациенту профилактические меры. Дополнительно к перечисленным спискам для врача выводится на экран следующая информация: предполагаемая длительность операции (в минутах); интервал времени от начала медикаментозной профилактики ТЭО до начала операции (в часах); интервал времени до начала медикаментозной профилактики после окончания операции (в часах); длитель-

ность профилактики после операции (в днях).

В случае оценки врачом степени риска ТЭО как низкой в качестве мер профилактики предлагается выбрать раннюю активацию и/или эластическую компрессию нижних конечностей. В остальных случаях врач выбирает для профилактики ТЭО медикаменты из рекомендуемого стандартом списка и выбирает их дозы, соответствующие уровню риска.

Оперативный контроль своевременности и соответствия выбранных врачом мер стандарту профилактики ТЭО основан на возможности быстрого просмотра в специальном окне данных о пациенте и его лечении, содержащих в том числе список назначенных медикаментов. Выбор пациента осуществляется из автоматически формируемого системой операционного плана. Сопоставление планируемой пациенту операции, его возраста и других данных с назначенным пациенту лечением позволяет оценить адекватность пред- и послеоперационной профилактики ТЭО.

Полученные в ПККБ № 1 результаты использования системы ДОКА+ с конца 2009 г. для поддержки применения врачами стандарта профилактики ТЭО показывают значительное уменьшение числа случаев тромбоэмболических осложнений и их тяжести по сравнению с предшествующим периодом [10]. Это отразилось в среднем в десятикратном уменьшении числа послеоперационных тромбоэмболических осложнений по сравнению с периодом 2007–2009 гг., в течение которых в ПККБ № 1 применялись стандарты профилактики ТЭО без использования системы ДОКА+. Значимость такого снижения частоты ТЭО является фактически еще более высокой, так как ежегодно увеличивалось количество сложных высокотехнологичных оперативных вмешательств, проводимых в ПККБ № 1.

Заключение

Поддержка принятия врачебных решений при использовании клинической информационной системы облегчает врачам следова-





ние стандартам лечения и диагностики и позволяет не тратить время на поиск необходимой для этого информации. Такая поддержка базируется на проактивных свойствах системы и проявляется в релевантных сообщениях, предъявляемых врачам в моменты принятия решения о назначении лечения и обследования. Значение этой системы в поддержке применения стандартов состоит не только в помощи врачам, так как она предоставляет еще и возможности оперативного контроля выполнения стандартов.

Лечение пациентов по МЭС предполагает наличие не только медицинской, но и экономической компоненты стандартов, накладывающей ограничение на компенсацию расходов на лечение. Система ДОКА+ информирует врачей ПККБ № 1 о текущей стоимости медикаментов, принимаемых пациентами, и исполь-

зованных расходных материалов при назначении ими лечения. Эта информация позволяет лечащему врачу принимать решения по фармакотерапии с учетом экономической компоненты. Кроме поддержки применения и оперативного контроля стандартов лечения и обследования, система предоставляет возможности поддержки применения клинических рекомендаций, основанных на данных доказательной медицины, по профилактическим мероприятиям, в частности, профилактике ТЭО, а также возможность оперативного отслеживания назначения врачами профилактических мер.

Таким образом, применение клинической информационной системы является важным фактором, способствующим фактическому следованию врачами стандартам лечения и обследования, а также современным клиническим рекомендациям.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Лекаx В.А.* Прикладная медицина — постановка и решение задач. Технологический подход. — М.: КомКнига, 2005. — 456 с.
2. *Назаренко Г.И., Осипов Г.С.* Основы теории медицинских технологических процессов. — М.: Физматлит, 2005. — 144 с.
3. *Кириенко А.И., Золотухин И.А., Леонтьев С.Г., Андрияшкин А.В.* Как проводят профилактику венозных тромбозмболических осложнений в хирургических стационарах (по итогам проекта «Территория безопасности»)//Флебология. — 2011. — № 4. — С. 10–13.
4. *Шульман Е., Усов Б., Рот Г., Сидорова И.* Клиническая информационная система в стационаре: назначение обследований//Врач. — 2008. — № 2. — С. 69–71.
5. Применение клинической информационной системы ДОКА+//Сборник статей. Выпуск II (2011). — Общая редакция Е.И. Шульмана и Г.З. Рота. — Новосибирск, 2011. — 158 с.
6. *Богданова Л.А., Герец А.Г., Солодовников В.В., Шекалова О.Н.* Персонализированный учет медикаментов в ГУЗ «Приморская краевая клиническая больница № 1» на основе применения системы ДОКА+//Врач и информационные технологии. — 2009. — № 5. — С. 22–30.
7. *Шульман Е.И.* Настоящее и будущее клинических информационных систем: функции, свойства и распространение//ГлавВрач. — 2010. — № 8. — С. 16–23.
8. *Bright T.J., Wong A., Dhurjati R. et al.* Effect of Clinical Decision-Support System. A systematic review//Annals of Internal Medicine. — 2012. — V. 157. — № 1. — P. 29–43.
9. *Zeidan A.M., Streiff M.B., Ahmed S.R. et al.* Impact of a venous thromboembolism prophylaxis «smart orderset»: Improved compliance, fewer events//ASH. — 2011. — Abstract 172.
10. *Кузьмин А.В., Богданова Л.А.* Организация профилактики тромбозмболических осложнений с использованием клинической информационной системы ДОКА+ в региональной клинической больнице//Флебология. — 2012. — № 3. — С. 6–9.

**Я.И. ГУЛИЕВ,**

к.т.н., руководитель Исследовательского центра медицинской информатики, Институт программных систем им. А.К. Айламазяна РАН, г. Переславль-Залесский, Россия, viit@yag.botik.ru

И.Ф. ГУЛИЕВА,

ведущий инженер Исследовательского центра медицинской информатики, Институт программных систем им. А.К. Айламазяна РАН, г. Переславль-Залесский, Россия, viit@irina.botik.ru

Е.В. РЮМИНА,

д.э.н., профессор, главный научный сотрудник, Институт проблем рынка РАН, г. Москва, Россия, ryum50@mail.ru

В.Л. МАЛЫХ,

к.т.н., зав. лабораторией, Исследовательский центр медицинской информатики, Институт программных систем им. А.К. Айламазяна РАН, г. Переславль-Залесский, Россия, mvl@interin.ru

О.А. ФОХТ,

старший научный сотрудник, Исследовательский центр медицинской информатики, Институт программных систем им. А.К. Айламазяна РАН, г. Переславль-Залесский, Россия, oaf@interin.ru

Э.Ф. ТАВЛЫБАЕВ,

младший научный сотрудник, Исследовательский центр медицинской информатики, Институт программных систем им. А.К. Айламазяна РАН, г. Переславль-Залесский, Россия, tef@tef.botik.ru

А.Ю. ВАХРИНА,

инженер, Исследовательский центр медицинской информатики, Институт программных систем им. А.К. Айламазяна РАН, г. Переславль-Залесский, Россия, anya@interin.ru

ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕДИЦИНСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

УДК 004.4

Гулиев Я.И., Гулиева И.Ф., Рюмина Е.В., Малых В.Л., Фохт О.А., Тавлыбаев Э.Ф., Вахрина А.Ю. *Подход к оценке экономической эффективности медицинских информационных систем* (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт программных систем им. А.К. Айламазяна РАН, г. Переславль-Залесский, Россия)

Аннотация. Настоящая статья рассматривает методы оценки эффективности проекта по информатизации лечебно-профилактического учреждения с учетом специфики затрат и выгод ЛПУ. В статье приводятся также итоги практической оценки инвестиционных проектов информатизации нескольких ЛПУ различного типа.

Ключевые слова: медицинская информационная система, информационные технологии, экономическая эффективность, методы оценки.

UDC 004.4

Guliev Y.I., Gulieva I.F., Ryumina E.V., Malykh V.L., Vogt O.A., Tavlybaev E.F., Vakhrina A.Y. *Assessing the economic efficiency in healthcare information systems* (Ailamazyan Program system institute of RAS, Pereslavl-Zalesky, Russia)

Abstract. This article describes methods of assessing the economic efficiency of informatization project in medical institution. The described methods take into consideration costs and benefits of a medical institution. The results of assessing the investment projects in some clinics of different type are considered in this article.

Keywords: Healthcare information systems, information technologies, economic efficiency, methods of assessing.



Аннотация

В ходе реализации Программы модернизации здравоохранения РФ, в соответствии с которой на уровне региональной программы модернизации здравоохранения решаются задачи в области охраны здоровья граждан и социального развития, особенно остро встает вопрос анализа экономической эффективности внедрения медицинских информационных технологий, оценки успешности инновационных проектов, контроля эффективности расходования вложенных средств.

Настоящая статья рассматривает методы оценки эффективности проекта по информатизации лечебно-профилактического учреждения с учетом специфики затрат и выгод ЛПУ. В статье приводятся также итоги практической оценки инвестиционных проектов информатизации нескольких ЛПУ различного типа.

Границы исследований

В ходе исследований экономической эффективности информационных технологий в медицине авторами было решено несколько задач, позволяющих сделать выводы по теме исследования:

— определены наиболее значимые виды затрат и выгод, наиболее адекватно отражающие экономическую составляющую проекта для лечебно-профилактического учреждения России (при этом учитывались ЛПУ различных форм собственности и ведомственной принадлежности, имеющие свою специфику финансирования);

— разработаны алгоритмы анализа экономической эффективности использования МИС в ЛПУ;

— разработан макет программного обеспечения анализа экономической эффективности использования медицинских информационных систем, пригодный для практического использования в составе современных медицинских информационных систем;

— проведен вычислительный эксперимент по оценке экономической эффективности использования МИС в ЛПУ различного типа.

Исследования базировались на изучении зарубежного опыта оценки эффективности внедрения информационных систем в медицинские учреждения, а также на результатах практического обследования более полутора десятков пилотных ЛПУ, информатизированных в последние годы в Российской Федерации.

Результаты исследований могут быть использованы при расчетах рентабельности инвестиций в информатизацию ЛПУ, предоставляя методы измерения экономического эффекта. Все полученные в ходе исследований результаты ориентированы на специфику российской медицины.

Уникальное программное обеспечение оценки экономической эффективности медицинских информационных систем может войти составной частью в современные медицинские информационные системы, увеличивая тем самым их способность по оценке экономической эффективности работы ЛПУ и предоставляя материал для принятия более качественных управленческих решений.

Полученные в ходе разработки модели алгоритмов анализа экономической эффективности использования МИС с последующим проведением оценки на базе реальных ЛПУ результаты позволяют оценить экономические параметры проектов внедрения МИС в ЛПУ России. Результаты исследований показали, что внедрение информационных технологий имеет высокий потенциал экономической выгоды для лечебных учреждений.

Теоретическая основа оценки эффективности использования МИС в ЛПУ

В ходе исследований по теме проекта была построена функциональная модель оценки экономической эффективности медицинских информационных систем с использованием методологии SADT (Structural Analysis



and Design Technique) в нотации стандарта функционального моделирования IDEF0.

Модель анализа экономической эффективности использования медицинских информационных систем построена в виде иерархической структуры и представляет собой функциональную декомпозицию процесса анализа экономической эффективности использования медицинских информационных систем, описывая прохождение потоков информации, способы управления каждой функцией и механизмы, их реализующие. Цель модели — понять, какие функции выполняются при анализе экономической эффективности использования МИС и как эти функции взаимосвязаны между собой. Точка зрения модели — точка зрения эксперта-экономиста.

На рис. 1 приводится общая функциональная декомпозиция модели. В целом же для каждого из декомпозиционных фрагментов модель содержит описание процессов обработки информации, прохождения информационных потоков, влияющих на ход процесса факторов и выполняющих процессы ресурсов.

Описаны алгоритмы оценки экономической эффективности и рекомендованы критерии оценки экономической эффективности инвестиционных проектов:

— NPV (или Чистый дисконтированный доход — ЧДД) определяется по формуле (1) как превышение интегральных результатов над интегральными затратами:

$$NPV = \sum_{t=0}^T \frac{(\Pi_t - O_t)}{(1 + E)^t}, \quad (1)$$

где T — горизонт расчета;

Π_t — результаты, достигаемые на t -ом шаге расчета;

O_t — затраты, осуществляемые на том же шаге;

E — норма дисконта.

Если NPV проекта положителен, то проект является эффективным при данной норме дисконта.

— Индекс доходности (PI , или $ИД$), рассчитываемый по формуле (2):

$$PI = \frac{1}{K} \sum_{t=0}^T \frac{\Pi_t}{(1 + E)^t}, \quad (2)$$

где K — сумма дисконтированных вложений, рассчитываемая по формуле (3):

$$K = \sum_{t=0}^T \frac{O_t}{(1 + E)^t}, \quad (3)$$

Если показатель NPV положителен, то приведенные формулы определяют $PI > 1$, и наоборот. Если $PI > 1$, то проект эффективен, если $PI < 1$ — неэффективен.

— Внутренняя норма доходности (IRR , или $ВНД$) представляет собой ту норму дисконта ($E_{вн}$), при которой величина приведенных эффектов равна приведенным капиталовложениям, то есть IRR является решением относительно $E_{вн}$ уравнения (4):

$$\sum_{t=0}^T \frac{(\Pi_t - O_t)}{(1 + E_{вн})^t} = 0, \quad (4)$$

Если расчет NPV определяет, эффективен ли инвестиционный проект при заданной норме дисконта (E), то IRR рассчитывается для того, чтобы сравнить ее с требуемой инвестором нормой дохода на вкладываемый капитал. Если IRR равен или больше требуемой нормы дохода на капитал, то инвестиции в программу оправданы, в противном случае инвестиции нецелесообразны.

— Срок окупаемости — период, начиная с которого первоначальные вложения и другие затраты, связанные с инвестиционным проектом (программой), покрываются суммарными результатами его осуществления.

Поскольку ни один критерий сам по себе не является достаточным для принятия решения об успешности проекта, решение принимается с учетом значений всех критериальных показателей.

В ходе исследований деятельности пилотных ЛПУ определен ряд значимых видов затрат и выгод, наиболее адекватно отра-



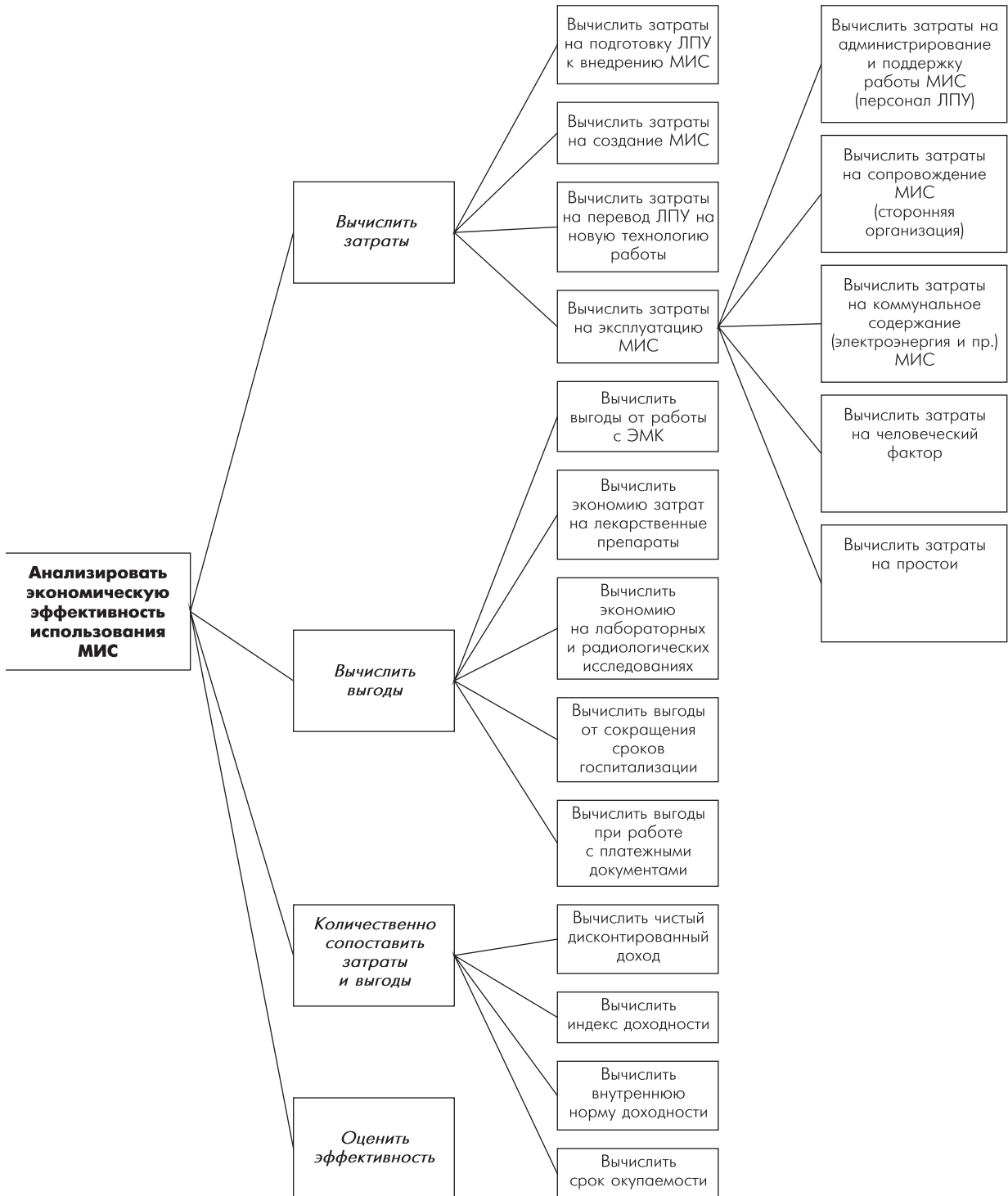


Рис. 1. Иерархическая структура функциональной модели



жающих экономическую составляющую проекта для лечебно-профилактического учреждения России (при этом учитывались ЛПУ различных форм собственности и ведомственной принадлежности, имеющие свою специфику финансирования).

Затраты:

1) на подготовку ЛПУ к внедрению МИС (расходы на обучение персонала, закупку оборудования, на организацию ЛВС и пр.);

2) на создание МИС (суммы заключенных ЛПУ договоров на разработку/закупку готовой МИС);

3) на перевод ЛПУ на новую технологию работы (суммы заключенных ЛПУ договоров за этапы ввода МИС ЛПУ в эксплуатацию);

4) на поддержку работы МИС (расходы ЛПУ на персонал по администрированию и сопровождению системы, общий фонд зарплаты сопровождающего МИС персонала за год);

5) на сопровождение МИС (суммы заключенных ЛПУ договоров на сопровождение системы);

6) на коммунальное содержание МИС (электроэнергия, охрана, расходные материалы и пр.);

7) Затраты на человеческий фактор (адаптация персонала к МИС);

8) Затраты на простои системы (расходы ЛПУ, связанные с временным простоем системы).

Выгоды:

1) экономия времени медсестер на работу с документами (СЭМК) (сравнение общего фонда зарплаты медсестер по отделениям за год);

2) экономия затрат на лекарственные препараты (сравнение стоимости потребленных лекарственных средств за год);

3) экономия на лабораторных исследованиях (сравнение суммарных годовых затрат лабораторий);

4) экономия на радиологических исследованиях (сравнение суммарных годовых затрат отделений, которые проводят радиологические исследования);

5) выгоды от сокращения сроков госпитализации (сравнение данных о количестве койко-дней за год и данных об общей стоимости койко-дней за год);

6) экономия затрат на работу с платежными документами (общий фонд зарплаты, зарплата сотрудников, которые занимаются платежными документами по лечению пациентов);

7) увеличение суммы счетов страховым компаниям (сравнение общей суммы счетов по страховым пациентам (ОМС и ДМС) за год);

8) сокращение ошибок при выставлении счетов (сравнение сумм счетов, по которым страховые компании предъявляли претензии за год).

Предложенная в работе методика оценки экономической эффективности, конечно же, не является сколь-нибудь окончательной. Если затраты на информационную систему относительно легко могут быть сформулированы и учтены, то гораздо сложнее сформулировать и учесть выгоды от использования информационной системы. В работе перечислены восемь статей выгод. Следует отметить, что этот список не является полным и окончательным. К сожалению, ограниченный объем статьи не позволяет авторам детально описать методику расчета каждой статьи в отдельности, но все же мы постараемся дать экономическую оценку этим статьям:

1. Статья (1). Экономия времени медсестер на работу с документами. Статья предполагает снижение общего фонда зарплаты медсестер за счет сокращения численности медсестер. Для каждого ЛПУ есть предел численности среднего медицинского персонала, ниже которого опускаться нельзя, так как начнет снижаться качество медицинской помощи. Многие провинциальные ЛПУ испытывают кадровый голод, в том числе и в части среднего медицинского персонала. Статья выгод спорная с явными ограничениями снизу.

2. Статьи (2)–(4). Объемы исследований и лекарственных средств для нозологий опреде-





ляются стандартами оказания медицинской помощи, лимитированы снизу. Следовательно, выгоды по статьям (2)–(4) также ограничены. Если лечебно-диагностический процесс будет следовать стандартам, то экономия по статьям (2)–(4) может наблюдаться только за счет сокращения избыточного объема исследований и избыточного объема лечения.

3. Статья (2). Экономия затрат на лекарственные препараты. Наибольшую экономию по этой статье можно получить в случае введения в ЛПУ с помощью информационной системы персонифицированного, обусловленного исполненными лечебно-диагностическими назначениями и оказанными услугами, материального учета с контролем вносимой в систему информации о затратах по прецедентам. Достаточно подробно такая модель учета прямых затрат и опыт ее практического применения описаны в [1, 2]. Значительный эффект достигается за счет введения детального учета прямых затрат, снижения необусловленных, «непроизводительных» материальных расходов.

4. Статьи (5) и (7). Выгоды от сокращения сроков госпитализации и увеличение суммы счетов страховым компаниям ясно указывают на рост интенсивности оказания медицинских услуг. Статью (7) следует понимать более широко как общий прирост дохода от основной деятельности, так как многие ЛПУ покрывают свои затраты не только и не столько за счет страховых компаний, но и за счет бюджета (финансируемые из бюджета ведомственные ЛПУ), а также и за счет ведения коммерческой деятельности (оказание платных услуг).

5. Статья (6). Экономия затрат на работу с платежными документами. Как и в статье (1), речь идет об оптимизации численности персонала. Статья выгод с ограничениями снизу.

6. Статья (8). Сокращение ошибок при выставлении счетов. Речь может идти как об упущенной выгоде, например, неполное формирование счетов по платным услугам (прихо-

дилось на практике с этим сталкиваться), так и с увеличением сроков получения доходов в связи с необходимостью корректировки и повторного выставления счетов страховым компаниям.

Очевидно, что между статьями затрат существуют взаимосвязи. Например, в случае роста интенсивности оказания медицинских услуг, статьи (5) и (7), по статьям (2)–(4) выгоды можно не получить, так как никакой экономии на исследованиях и лекарственных средствах может не быть в силу увеличения интенсивности работы. И наоборот, если мы снижаем объем оказанных платных рентабельных услуг, статьи (3)–(4), то тем самым мы снижаем доход, статья (7). Снижение избыточного, с точки зрения страховой компании, неоплачиваемого объема исследований и избыточного объема лечения приведет к росту экономии в статьях (2)–(4) и к корреляции этого роста со статьей (8) — уменьшение ошибок при выставлении счетов.

Отметим, что из рассмотренных восьми статей выгод только одна статья (7) явно характеризует увеличение дохода, статьи (1)–(6) характеризуют снижение расходов.

В ходе работы над методологией расчета экономической эффективности поднимался вопрос о разработке формальной математической модели, постановке оптимизационной задачи управления лечебно-диагностическим процессом в интересах экономических показателей деятельности. Даже поверхностный анализ этой задачи говорит о «слабости» управления и «силе» финансовых ограничений. Не оказывать диагностику и лечение, если за них не платят (не входят в оплачиваемый страховой компанией стандарт), несмотря на то, что они могут быть показаны пациенту по его состоянию, и наоборот, превышать объем оказанной рентабельной диагностики и лечения для платных пациентов, сокращать сроки госпитализации и ускорять оборачиваемость койки на фоне одновременного роста объема исследований. Вот и вся нехитрая стратегия



финансовой оптимизации. Очень хочется, чтобы в будущем роль финансовых ограничений ослабевала, и торжествовал категорический императив Гиппократов — сделать все возможное для блага пациента.

В работе ниже приведены расчеты экономической эффективности для трех ЛПУ. Все они показывают и доказывают эффективность внедрения в ЛПУ информационных систем, приведены сроки окупаемости. Следует уточнить логику применения предложенной методологии расчета эффективности по завершению переходного периода, связанного с внедрением информационной системы. Пусть информационная система позволила оптимизировать затраты, позволила интенсифицировать работу ЛПУ, и ЛПУ вышло на «стационарный» режим. Статьи выгод (1)–(8) для соседних годов перестают работать, все уже экономлено и оптимизировано, никакой положительной динамики между соседними годами нет, а затраты на эксплуатацию информационной системы остаются. Очевидно, что мы должны вычислять выгоды относительно состояния ЛПУ до внедрения информационной системы — «сравнивать с Россией 1913 г.».

В любом случае, несмотря на незавершенность методологии, принимая во внимание масштаб рассматриваемой в работе проблемы и неизбежную дискуссионность темы, мы надеемся, что предложенная методология будет полезной для исследователей, работающих в области медицинской информатики, экономистов и руководителей ЛПУ.

Программное обеспечение анализа экономической эффективности использования медицинских информационных систем

Для возможности применения предложенных алгоритмов и методов оценки экономической эффективности проектов информатизации ЛПУ на практике был разработан макет программного обеспечения анализа экономической эффективности использования

медицинских информационных систем, пригодный для практического использования в составе современных медицинских информационных систем.

Серверная часть ПО работает под управлением СУБД Oracle 10g. Клиентская часть реализована в технологии Oracle APEX и функционирует на рабочей станции под управлением ОС Microsoft Windows XP (и выше).

Работа с ПО ведется через веб-интерфейс, с помощью которого формируются интерактивные отчеты по анализу деятельности лечебно-профилактического учреждения. Интерактивный отчет показывает определенный заранее набор столбцов. Отчет может изменяться с помощью начального условия фильтрации, порядка сортировки по умолчанию, контрольных точек, выделения, расчетов, объединений и диаграмм. Каждый интерактивный отчет может также изменяться путем задания управляющих элементов (область поиска, меню действий и меню в заголовках столбцов), его результаты могут просматриваться или выгружаться в файл для дальнейшей обработки, также отчет может храниться для последующего использования.

ПО формирует отчеты (сгруппированы по разделам):

- 1)** общие показатели эффективности проекта информационной системы;
- 2)** ключевые показатели клинической подсистемы информационной системы;
- 3)** ключевые показатели поликлинической подсистемы информационной системы;
- 4)** ключевые показатели экономической подсистемы информационной системы;
- 5)** ключевые показатели оценки эффективности МИС персоналом ЛПУ.

Вычислительный эксперимент по оценке экономической эффективности информатизации ЛПУ

С использованием ПО-анализа экономической эффективности использования меди-



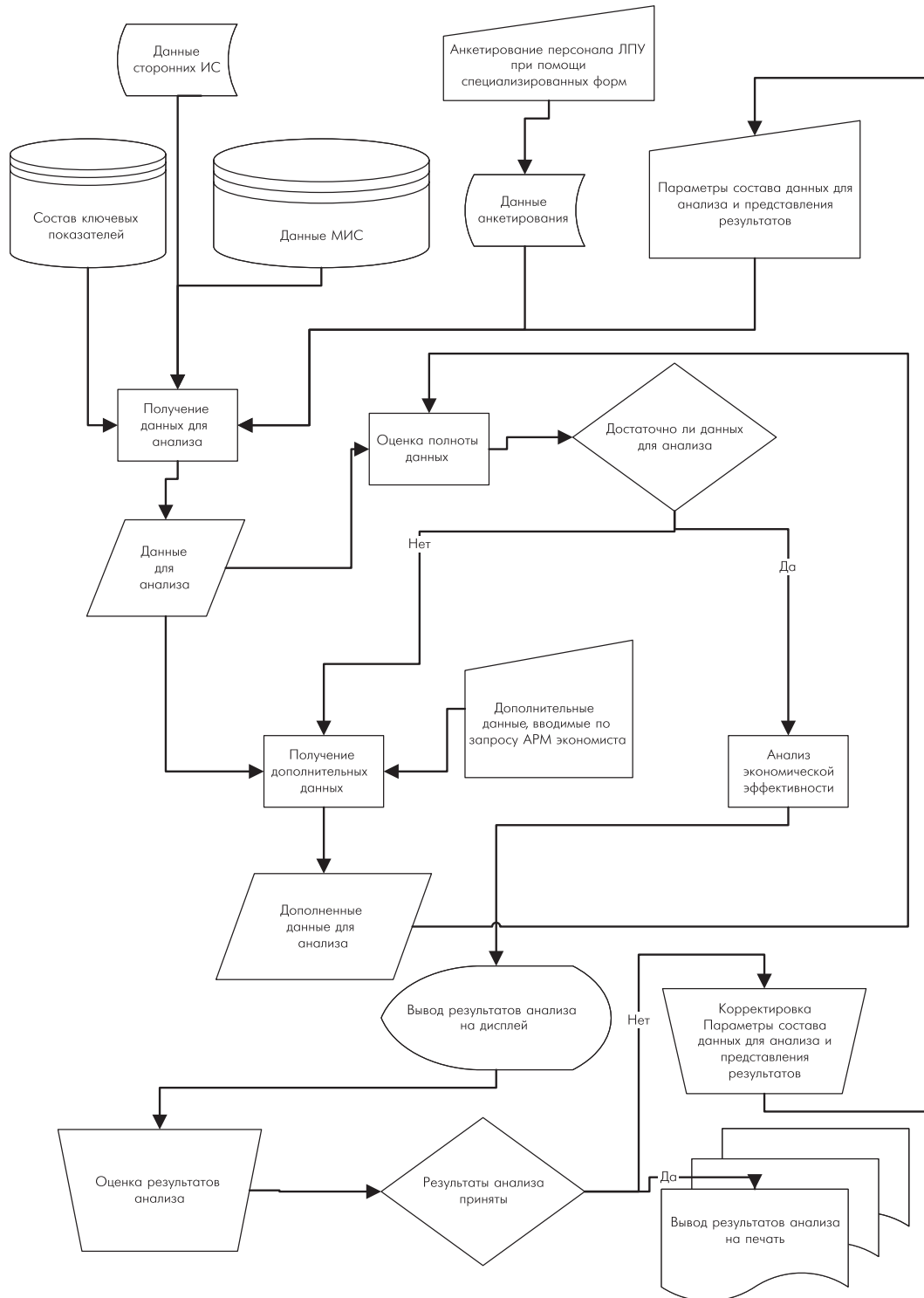


Рис. 2. Схема алгоритма функционирования ПО анализа экономической эффективности использования медицинских информационных систем



Таблица 1

Результаты вычислительного эксперимента по оценке экономической эффективности МИС в ЛПУ-1

Наименование показателя	Значение показателя
Чистый дисконтированный доход (NPV), тыс. руб.	51 100
Индекс доходности (PI)	1,59
Внутренняя норма доходности (IRR), %	19
Срок окупаемости (PBP), лет	5

цинских информационных систем на базе пилотных ЛПУ был проведен вычислительный эксперимент по оценке экономической эффективности использования МИС.

Ниже приведены результаты оценки инвестиционных проектов для трех ЛПУ различного типа.

Первым лечебно-профилактическим учреждением (ЛПУ-1) для проведения вычислительного эксперимента по оценке эффективности использования медицинской информационной системы было выбрано крупное комплексное многопрофильное лечебно-профилактическое учреждение, оказывающее комплексную медицинскую помощь. В своем составе ЛПУ-1 имеет стационар, поликлинику, диагностические и консультационные отделения. Стационар рассчитан на 230 коек, поликлиника — на 300 тысяч посещений в год.

Полный контур информатизации лечебно-диагностического и сопутствующих процессов включает учет контингента, управление ресурсами, оформление электронных медицинских карт, персонифицированный матучет, контроль качества лечения, аналитику и медстатистику по различным аспектам деятельности учреждения, а также предоставление информации для анализа и принятия решений.

МИС ЛПУ-1 используют 1000 пользователей.

Результаты вычислительного эксперимента приведены в *таблице 1*.

Оценка полученных для ЛПУ-1 результатов:
— Чистый дисконтированный доход (NPV) имеет положительное значение — проект эффективен.

— Индекс доходности (PI) больше 1 — проект эффективен.

— Внутренняя норма доходности (IRR) больше 10% — эффективный проект, инвестиции оправданы.

— Срок окупаемости (PBP) — 5 лет после создания МИС

Вторым лечебно-профилактическим учреждением (ЛПУ-2) для проведения вычислительного эксперимента по оценке эффективности использования медицинской информационной системы было выбрано крупное многопрофильное ЛПУ стационарного типа на 550 коек. Информатизация ЛПУ проводилась поэтапно с добавлением нового функционала и новых отделений.

Полный контур информатизации лечебно-диагностического и сопутствующих процессов включает учет контингента, управление ресурсами, оформление электронных медицинских карт, персонифицированный матучет, расчеты с пациентами, взаимодействие со страховыми компаниями, контроль качества лечения, аналитику и медстатистику по различным аспектам деятельности учреждения, а также предоставление информации для анализа и принятия решений.

МИС ЛПУ-2 используют 850 пользователей.

Для проведения вычислительного эксперимента использовались фактические показатели за период создания системы (4 года) и прогнозируемые на период 5 лет после завершения проекта.

Результаты вычислительного эксперимента приведены в *таблице 2*.





Таблица 2

Результаты вычислительного эксперимента по оценке экономической эффективности МИС в ЛПУ-2

Наименование показателя	Значение показателя
Чистый дисконтированный доход (NPV), тыс. руб.	155 133
Индекс доходности (PI)	1,2
Внутренняя норма доходности (IRR), %	11
Срок окупаемости (PBP), лет	3

Таблица 3

Результаты вычислительного эксперимента по оценке экономической эффективности МИС в ЛПУ-3

Наименование показателя	Значение показателя
Чистый дисконтированный доход (NPV), тыс. руб.	9852
Индекс доходности (PI)	1,1
Внутренняя норма доходности (IRR), %	12
Срок окупаемости (PBP), лет	4

Оценка полученных для ЛПУ-2 результатов:
— Чистый дисконтированный доход (*NPV*) имеет положительное значение — проект эффективен.

— Индекс доходности (*PI*) больше 1 — проект эффективен.

— Внутренняя норма доходности (*IRR*) больше 10% — проект эффективен.

— Срок окупаемости (*PBP*) — 3 года после создания МИС.

Третьим лечебно-профилактическим учреждением (ЛПУ-3) для проведения вычислительного эксперимента по оценке эффективности использования медицинской информационной системы было выбрано коммерческое региональное многопрофильное ЛПУ амбулаторно-поликлинического типа (на 20 000 посещений в год).

Информатизация ЛПУ была начата в 2008-м году и проводилась в минимальном контуре (учет контингента, управление ресурсами, расчеты с пациентами, взаимодействие со страховыми компаниями, медицинская статистика).

МИС ЛПУ-3 используют 22 пользователя.

Для проведения вычислительного эксперимента использовались фактические показатели за период создания системы (3 года) и прогнозируемые на период 6 лет после окончания проекта.

Результаты вычислительного эксперимента приведены в таблице 3.

Оценка полученных для ЛПУ-3 результатов:
— Чистый дисконтированный доход (*NPV*) имеет положительное значение — проект эффективен.

— Индекс доходности (*PI*) больше 1 — проект эффективен.

— Внутренняя норма доходности (*IRR*) больше 10% — проект эффективен.

— Срок окупаемости (*PBP*) — 4 года после создания МИС.

По итогам проведения вычислительного эксперимента по оценке экономической эффективности использования медицинской информационной системы в ЛПУ видно, что эффективность проекта напрямую зависит от глубины внедрения (чем полнее охватывает информатизация бизнес-процессы ЛПУ, тем выше эффективность проекта) и масштаба



ЛПУ (чем крупнее ЛПУ, тем эффективнее проект).

Однако внедрение МИС приносит выгоды даже при минимальном контуре информати-

зации в небольших ЛПУ (в описании эксперимента — ЛПУ-3), только срок окупаемости вложений может быть больше, чем в крупных ЛПУ с полномасштабной информатизацией.

ЛИТЕРАТУРА



- 1.** *Малых В.Л., Гулиев Я.И., Крылов А.И., Рюмина Е.В.* Проблемы автоматизации учета прямых материальных затрат в медицине. Архитектура прецедентного материального учета//Аудит и финансовый анализ. — 2009. — № 2. — С. 465–471.
- 2.** *Гулиев Я.И., Малых В.Л.* Прецедентный учет прямых затрат в медицинских информационных системах//Врач и информационные технологии. — 2011. — № 1. — С. 26–32.
- 3.** *Гулиева И.Ф., Рюмина Е.В., Гулиев Я.И.* Вопросы эффективности информационных технологий в медицине//Врач и информационные технологии. — 2011. — № 5. — С. 6–18.
- 4.** *Гулиев Я.И., Гулиева И.Ф., Рюмина Е.В.* Медицинские информационные системы: экономическая эффективность и проблемы ее достижения//В кн. Информационные технологии в медицине. Материалы конференции. Официальный каталог под ред. Ю.Ю. Мухина, А.А. Миминой и Ю.Ю. Мухиной. — Москва: Изд-во «Консэф», 2010. — С. 99–102.
- 5.** *Guliev Ya.I., Gulieva I.F., Ryumina E.V.* Assessing the economic efficiency of using information technologies in medicine: World practice//Studies on Russian Economic Development. — 2009. — Vol. 20. — № 6. — С. 626–631.
- 6.** *Гулиев Я.И., Гулиева И.Ф., Рюмина Е.В.* Экономическая эффективность информационных систем в медицине//Менеджер здравоохранения. — 2009. — № 4. — С. 52–64.
- 7.** *Гулиева И.Ф., Рюмина Е.В., Гулиев Я.И.* Медицинские информационные системы: затраты и выгоды//Врач и информационные технологии. — 2009. — № 3. — С. 4–18.
- 8.** *Кадыров Ф.Н.* Экономические методы оценки эффективности деятельности медицинских учреждений [Текст]/Ред. Ф.Н. Кадыров. — М. : Менеджер здравоохранения, 2007.
- 9.** Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов: (Вторая редакция)/М-во экон. РФ, М-во фин. РФ, ГК РФ по стр-ву, архит. и жил. политике. — М.: Экономика, 2000.



А.С. КАРКАЧ,

к.ф.-м.н., старший научный сотрудник, Институт вычислительной математики РАН, г. Москва, Россия, arseny@inm.ras.ru

В.С. СОЛОМКА,

к.б.н., ФГБУ «Государственный научный центр дерматовенерологии и косметологии» Минздравсоцразвития России, г. Москва, Россия, solomka@cnikvi.ru

А.А. РОМАНЮХА,

д.ф.-м.н., профессор, заместитель директора ИВМ РАН, г. Москва, Россия, eburg@inm.ras.ru

Н.В. ФРИГО,

д.м.н., профессор, ФГБУ «ГНЦДК» Минздравсоцразвития России, г. Москва, Россия, frigo@cnikvi.ru

Р.Н. ЧУПРОВ-НЕТОЧИН,

ФГБУ «ГНЦДК» Минздравсоцразвития России, г. Москва, Россия, netochin@cnikvi.ru

И.А. ВОЛКОВ,

к.б.н., ФГБУ «ГНЦДК» Минздравсоцразвития России, г. Москва, Россия, ilyavolkov83@gmail.com

А.А. СУВОРОВА,

ФГБУ «ГНЦДК» Минздравсоцразвития России, г. Москва, Россия, suvorova@cnik.ru

СИСТЕМА АНАЛИЗА И ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДАННЫХ ПО ЛЕКАРСТВЕННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ И МОЛЕКУЛЯРНОМУ ТИПИРОВАНИЮ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ИППП

УДК 004.4 + 004.9 + [57.081.23+61.001.57]:681.3 + 616-036.22

Каркач А.С., Соломка В.С., Романюха А.А., Фриго Н.В., Чупров-Неточин Р.Н., Волков И.А., Суворова А.А. Система анализа и пространственной визуализации данных по лекарственной устойчивости и молекулярному типированию возбудителей ИППП (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт вычислительной математики РАН», г. Москва, Россия; Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственный научный центр дерматовенерологии и косметологии» Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации, г. Москва, Россия)

Аннотация: Одной из важных проблем борьбы с инфекциями, передаваемыми половым путем (ИППП), является распространение лекарственной устойчивости возбудителей. В рамках российской программы по мониторингу антибиотикорезистентности *N. gonorrhoeae* (RU-GASP) и программы «Система анализа данных и прогнозирования распространения антибиотикорезистентности штаммов *T. pallidum* на территории Российской Федерации на основе методов молекулярной эпидемиологии», разработанной ГНЦДК¹, производятся сбор изолятов возбудителей, их молекулярное типирование и анализ лекарственной устойчивости. Эти исследования направлены на разработку технологии оценки и прогноза распространенности антибиотикорезистентных штаммов возбудителей инфекций, передаваемых половым путем (ИППП), выявление факторов, определяющих динамику лекарственной устойчивости возбудителей, и оценку связи между мутациями возбудителя и лекарственной устойчивостью. При решении этих задач применяются современные методы статистического анализа пространственно распределенных величин и ГИС-технологии². Эти методы реализованы в разработанной нами программе *STAnafor* (STI Analysis & Forecasting), позволяющей сопоставлять данные по лекарственной устойчивости возбудителей с информацией о заболеваемости, данными молекулярного

¹ Государственный научный центр дерматовенерологии и косметологии.

² ГИС — географическая информационная система.



типирования и результатами филогенетического анализа геномов возбудителей. Программа позволяет строить карты географического распределения заболеваемости, лекарственной устойчивости, рассчитывать индексы резистентности, анализировать распространенность мутантных возбудителей по регионам, представлять возможные варианты миграционного переноса возбудителя. Она также позволяет прогнозировать развитие лекарственной резистентности и заболеваемости по данным и экспертным оценкам.

Ключевые слова: ИППП; лекарственная устойчивость; анализ; прогноз; биоинформационная система, ГИС

UDC 004.4 + 004.9 + [57.081.23+61.001.57]:681.3 + 616-036.22

Karkach A.S., Solomka V.S., Romanyukha A.A., Frigo N.V., Chuprov-Netochin R.N., Volkov I.A., Suvorova A.A. *The System of analysis and spatial visualization of antimicrobial resistance and molecular typing data for activators of sexually transmitted infections* (Institute of Numerical Mathematics, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia; The State Scientific Center for Dermatovenerology and Cosmetology, Ministry of Health Russian Federation, Moscow, Russia)

Abstract: The spread of pathogen drug resistance is a general threat to disease control efforts and an important problem in STI.

Isolates of pathogens causing gonorrhoea and syphilis are collected and molecularly typed within the Russian gonococcal antimicrobial susceptibility programme (RU-GASP) and the program «System analysis and forecasting of *T. pallidum* antibiotic resistance spread in the Russian Federation based on methods of molecular epidemiology». The research aims to develop methods of drug resistance assessment and prediction, to identify determinants of drug resistance development dynamics, and to discover relation between pathogen mutations and drug resistance in Russia. The modern methods of spatial data analysis and GIS technology are applied.

We created the *STIanafor* (STI Analysis & Forecasting) software, which integrates the spatial data on *N. gonorrhoeae* and *T. pallidum* drug resistance, incidence and molecular typing and phylogenetic data. The software allows mapping the distribution of incidence rates and drug resistance, calculating multidrug-resistance indices, analyzing geographical distribution of sequence types, representing possible paths of pathogen migration. It also allows forecasting the spread of drug resistance, infection using data of expert estimates.

Keywords: STI, drug resistance, analysis; forecast; bioinformatic systems, GIS

Введение

Нечувствительность, или резистентность к антибиотикам нередко встречается у возбудителей распространенных инфекционных заболеваний. Часто выявляются резистентные штаммы микобактерий — возбудителей туберкулеза, стафилококков — возбудителей пневмонии, возбудителей гонореи. Инфицирование такими возбудителями затрудняет лечение и способствует развитию осложнений, увеличивает стоимость лечения. Эпидемиология резистентных форм отличается от эпидемиологии диких (чувствительных) форм возбудителей. Как правило, резистентные формы микроорганизмов циркулируют в относительно изолированных и скученных группах населения: пациенты больниц, домов престарелых, заключенных или среди населения с низким уровнем доходов и доступа к медицинской помощи. Частый прием больших доз антибиотиков на фоне

высокой частоты смешанных инфекций обеспечивают отбор и условия для циркуляции резистентных форм возбудителей.

Актуальной задачей являются оценка и контроль факторов, способствующих появлению и распространению резистентных форм возбудителей в конкретных условиях. Распространение резистентных форм зависит от характеристик групп риска, интенсивности межрегионального и трансграничного переноса возбудителей, качества работы учреждений здравоохранения по выявлению и лечению больных и других локальных факторов. Чтобы оценить вклад этих факторов, необходимо анализировать и сопоставлять эпидемиологические и социально-экономические данные, пространственное распределение случаев выявления резистентных форм и их филогенетическую близость. Для решения таких задач применяются методы анализа пространственных данных и специальные компью-





терные программы — географические информационные системы (ГИС-системы) [3].

Разработанная в ФГБУ «ГНЦДК» Минздравсоцразвития России и ИВМ РАН программа *STlanator* предназначена для изучения факторов, влияющих на распространение лекарственной резистентности возбудителя гонореи *N. gonorrhoeae* и возбудителя сифилиса *T. pallidum*. Программа была разработана в ходе выполнения Федеральной целевой программы «Предупреждение и борьба с социально значимыми заболеваниями (2007–2012 гг.)», подпрограммы «Инфекции, передаваемые половым путем» в рамках тем НИР «Разработка систем прогнозирования распространения штаммов возбудителей инфекций, передаваемых половым путем (на модели *N. gonorrhoeae*), на территории Российской Федерации на основе методов молекулярной эпидемиологии» и «Разработка моделей прогнозирования развития резистентности возбудителя сифилитической инфекции к применяемым антимикробным препаратам на основе изучения молекулярно-генетических свойств возбудителя».

Гонококковая инфекция

Заболееваемость гонококковой инфекцией в Российской Федерации в 2010 г. составила 42,7 случая на 100 тыс. населения [1], в то время как в Европе этот показатель составляет около 9,7 на 100 тыс. населения (данные по 22 из 30 стран) [5]. Бесконтрольное лечение привело к тому, что доля штаммов *N. gonorrhoeae*, резистентных к распространенным антибиотикам, достигает 90%.

С 2002 года в рамках программы RUGASP (Russian Gonococcal Antimicrobial Susceptibility Programme) в Российской Федерации проводится мониторинг антибиотикорезистентности *N. gonorrhoeae*. Настоящая программа разработана и осуществляется под методическим руководством ФГБУ «ГНЦДК» Минздравсоцразвития России. Вероятность появления резистентности микроорганизма к

антимикробным препаратам пропорциональна изменчивости генома возбудителя. Для оценки антибиотикорезистентности возбудителя гонококковой инфекции, *N. gonorrhoeae*, используются микробиологические методы определения чувствительности *N. gonorrhoeae* к антимикробным препаратам (метод серийных разведений в агаре, диско-диффузионный метод). В результате такой оценки составляется «профиль резистентности» возбудителя, который выражается в проценте нечувствительных и чувствительных к антимикробным препаратам штаммов и в значениях их минимальных подавляющих концентраций (МПК). Изменчивость возбудителя гонококковой инфекции оценивается методом молекулярного типирования. С этой целью использован международно признанный метод NG-MAST, основанный на оценке вариабельности *N. gonorrhoeae* по двум генам: *porB* (кодирует белок поринового канала) и *tbpB* (кодирует трансферрин-связывающий белок). Для изучения распределения молекулярных типов (мутаций) возбудителя по территории России, сопоставления их с результатами филогенетического анализа выявленных мутаций и с показателями антибиотикорезистентности разработан комплекс алгоритмов и реализующая их программа *STlanator*.

Сифилис

Сифилис — тяжелое инфекционное заболевание, передаваемое половым путем. В Российской Федерации уровень заболеваемости сифилисом является высоким по сравнению с развитыми странами и, по данным государственной статистики 2010 года, составил 53,3 случая на 100 тыс. населения [1].

Пенициллин и другие β-лактамы антибиотиков обеспечивают успешное лечение сифилитической инфекции. Однако в последнее время появились публикации о возможности развития устойчивости возбудителя сифилиса к антимикробным препаратам. Обнаружены плазмиды, обеспечивающие устойчи-



вость к β -лактамам, выявлены штаммы, устойчивые к макролидам. Поэтому необходим мониторинг резистентности возбудителя к антибиотикам, который проводится с помощью молекулярно-генетических методов.

Для изучения генетического разнообразия штаммов *T. pallidum* используется метод молекулярного типирования, являющийся инструментом «молекулярной эпидемиологии» и основанный на оценке варибельности штаммов с использованием молекулярных методов типирования по трем генам: *tpr*, *arp* и *tp0548*. Результаты молекулярного типирования и филогенетического анализа оценивались в рамках «Системы анализа данных и прогнозирования распространения антибиотикорезистентности штаммов *T. pallidum* на территории Российской Федерации на основе методов молекулярной эпидемиологии».

Для оценки антибиотикорезистентности штаммов *T. pallidum* в ходе работы были выбраны и проанализированы генетические маркеры резистентности к β -лактамам антибиотикам (пенициллин, цефтриаксон) — гены *tp47*, *tromp1*, тетрациклинам (тетрациклин, доксициклин) — гены, кодирующие 16S rRNA и *tetB*, и макролидам (эритромицин, азитромицин) — гены, кодирующие 23s rRNA.

Архитектура программы STlanafor

STlanafor работает под управлением системы научных и инженерных расчетов Matlab. Программа позволяет загружать предварительно подготовленные в других программах данные, визуализировать и анализировать с помощью таблиц, графиков и специальных математических процедур. Полученные результаты можно сохранять в файлы и использовать в других программах для дальнейшего анализа и подготовки отчетов.

В документации к программе описаны элементы интерфейса, процедуры визуализации и анализа и типичные сценарии работы с программой (рис. 1).

Результаты и обсуждение Кодировка регионов Российской Федерации

Пространственно-временные данные, используемые программой (заболеваемости, лекарственной устойчивости), могут быть заданы по субъектам Федерации (регионам) либо по федеральным округам Российской Федерации. Для кодирования субъектов Федерации использовался Общероссийский классификатор объектов административно-территориального деления (ОКАТО), который входит в состав Единой системы классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации Российской Федерации (ЕСКК ТЭСИ).

Типы данных и их загрузка

Загружаются следующие типы данных:

- Таблицы скалярных величин (например, заболеваемость), заданных по субъектам Федерации или по федеральным округам и годам.

- Данные исследования лекарственной устойчивости отобранных штаммов *N. gonorrhoeae* (процент не чувствительных штаммов) с указанием времени и места сбора штаммов.

- Данные определения МПК и результаты типирования штаммов *N. gonorrhoeae* (минимальные подавляющие концентрации антибиотиков и номера сиквенс-типов штаммов).

- Результаты определения молекулярных детерминант резистентности *T. pallidum* (процент выявления соответствующих мутаций).

- Данные типирования штаммов *T. pallidum* (коды молекулярных типов штаммов).

- Генетические последовательности штаммов *N. gonorrhoeae* и *T. pallidum* в формате FASTA.

- Результаты экспертной оценки скалярных величин, характеризующих уровень резистентности возбудителей к АМП по округам, годам и антибиотикам.

Форматы данных описаны в документации программы.



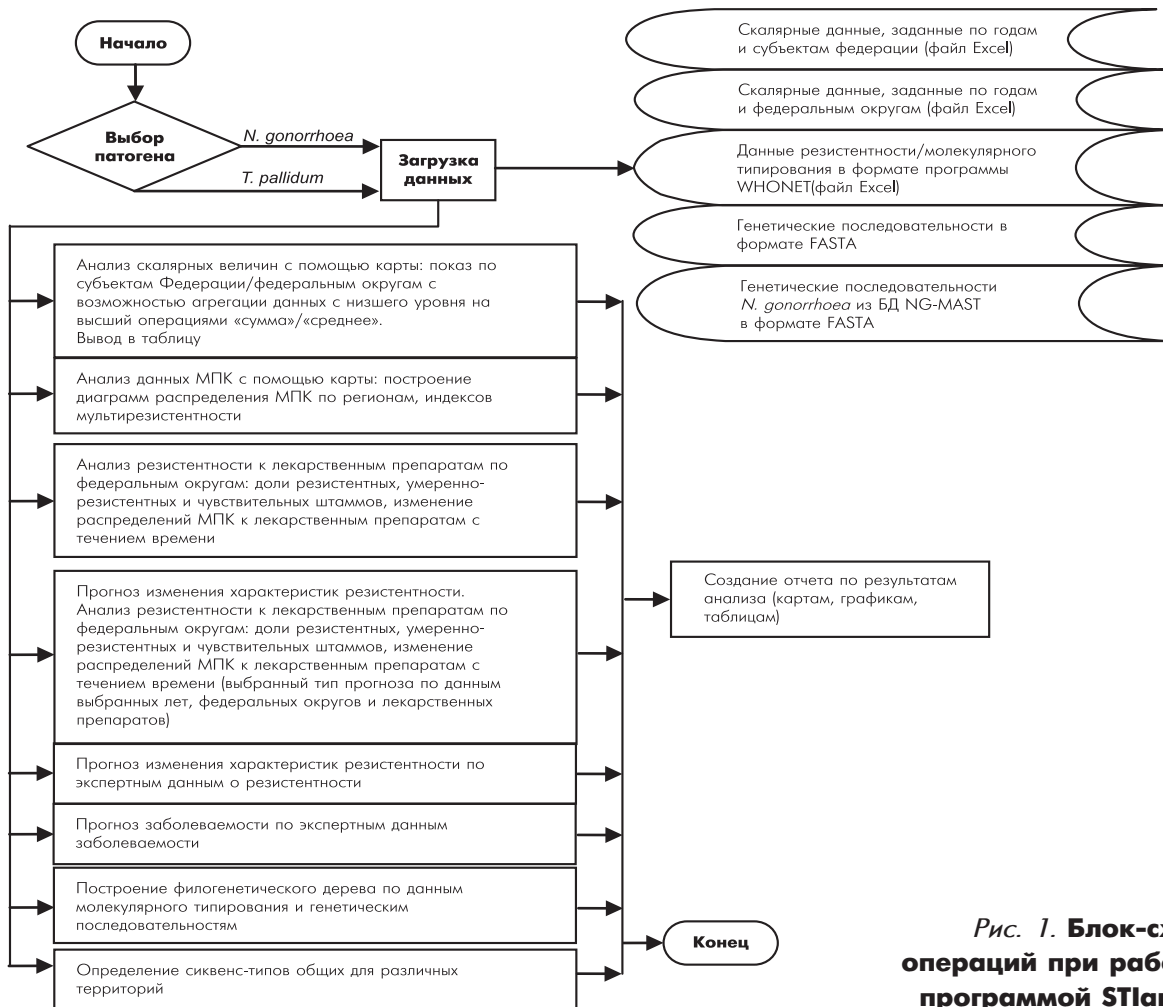


Рис. 1. Блок-схема операций при работе с программой STIanafor

Отображение скалярных данных на карте

Программа предоставляет контурную карту Российской Федерации с двумя уровнями детализации: федеральные округа (по состоянию, начиная с 2008 года) и субъекты Федерации. Загруженные табличные скалярные данные, заданные по годам и субъектам Федерации либо по федеральным округам, могут быть отображены на карте. Примерами таких данных могут быть заболеваемость абсолютная или относительная, общая и различных слоев населения, при этом имеющиеся данные визуализируются раскрашиванием регионов в различные цвета или в варианты

одного цвета разной интенсивности. Палитра цветов едина для данных всех лет, что позволяет сравнивать данные различных лет. Программа обрабатывает пропуски в данных. Поддерживаются два режима цвета: непрерывный и дискретный (свой цвет для каждой квартили значений). Второй режим удобен при отображении данных, значительно различающихся по величине (например, плотность населения).

Можно изменять масштаб карты, выделяя интересующий участок, двигать карту. При изменении года или объектов анализа выбранный масштаб и регион сохраняются, что облегчает сравнение различных данных.

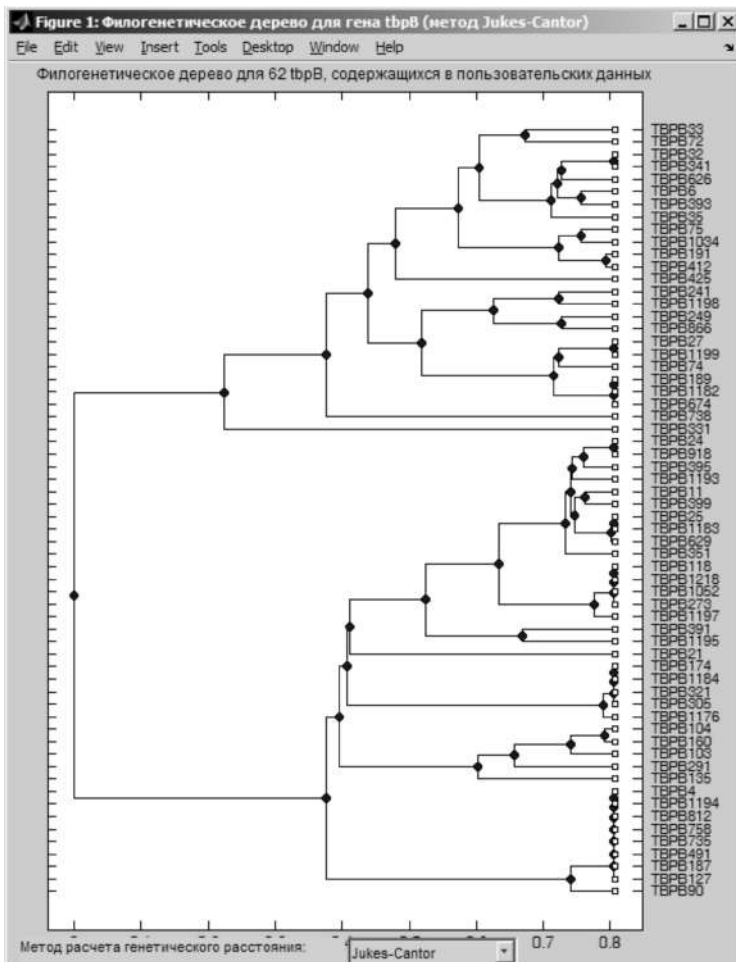


Рис. 2. Пример филогенетического дерева, построенного программой STAnafor. Сиквенс-типы *N. gonorrhoeae* по гену *tpbV*, найденные на территории РФ в 2007–2011 гг. Генетические последовательности для сиквенс-типов загружены из базы данных NG-MAST. Вычисление эволюционной дистанции проведено по методу Джукса-Кантора

Построение филогенетических деревьев

Программа позволяет строить филогенетические деревья для вариантов генов *porB* и *tpbV* *N.gonorrhoeae*, встречающихся в загруженной таблице результатов типирования. Деревья строятся по генетическим расстояниям, которые вычисляются на основе генетических последовательностей. Они могут загружаться из текстового файла в формате FASTA либо с сайта проекта NG-MAST. Программа позволяет строить деревья, вычисляя эволюционную дистанцию по методу Джукса-Кантора [2, с. 21–132] либо alignment-score [4]. Пример построенного филогенетического дерева показан на рис. 2.

Представление информации о МПК и лекарственной устойчивости *N. gonorrhoeae*

На рис. 3 и 4 представлены примеры представления информации о распределении минимальных подавляющих концентраций штаммов *N. gonorrhoeae* по территории и по годам.

Поиск сиквенс-типов *N. gonorrhoeae*, общих для различных территорий

Для возбудителя гонококковой инфекции возможен поиск по данным типирования сиквенс-типов (*porB*, *tpbV* либо общего — ST), встречающихся в различных федеральных округах. Программа выдает список сиквенс-





Рис. 3. Распределение индексов мультирезистентности штаммов *N. gonorrhoeae* по федеральным округам в 2011 году в виде секторных диаграмм

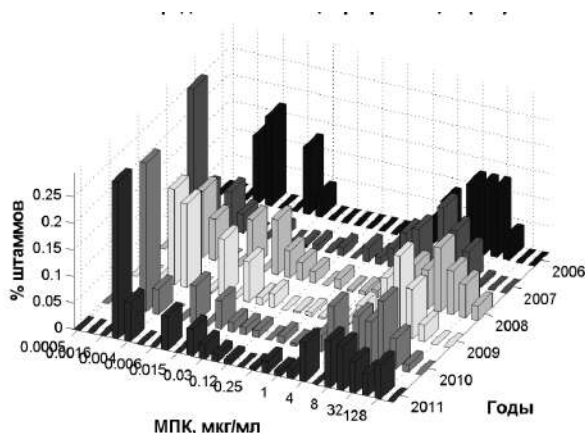


Рис. 4. Результат анализа распределения штаммов *N. gonorrhoeae* к ципрофлоксацину в 2006–2011 гг. в целом по Российской Федерации

типов, общих для всех пар округов, в виде таблицы, сиквенс-типы, общие для трех и более округов, показываются на интерактивной карте (рис. 5).

Прогноз изменения характеристик резистентности *N. gonorrhoeae* по данным МПК

При использовании данных об МПК штаммов *N. gonorrhoeae* возможен краткосрочный прогноз распространения процента чувствительных и нечувствительных штаммов *N. gonorrhoeae* по данным выбранных лет, федеральных округов и антибиотиков на срок 2 года. Прогноз производится с помощью линейной модели с ограничением результата диапазоном [0%, 100%] и выдается в графической и табличной формах (рис. 6).

Прогноз изменения характеристик резистентности *N. gonorrhoeae* по данным МПК90

Важной характеристикой лекарственной устойчивости *N. gonorrhoeae* является показатель МПК90, равный величине 90% квантили МПК в группе исследованных штаммов. Аналогично прогнозированию характеристик резистентности по средним МПК штаммов в выборке программа может рассчитать значе-



Рис. 5. Сиквенс-типы ST штаммов *N. gonorrhoeae*, общие для трех и более федеральных округов. При нажатии на номер сиквенс-типа подсвечиваются эти же сиквенс-типы в других округах

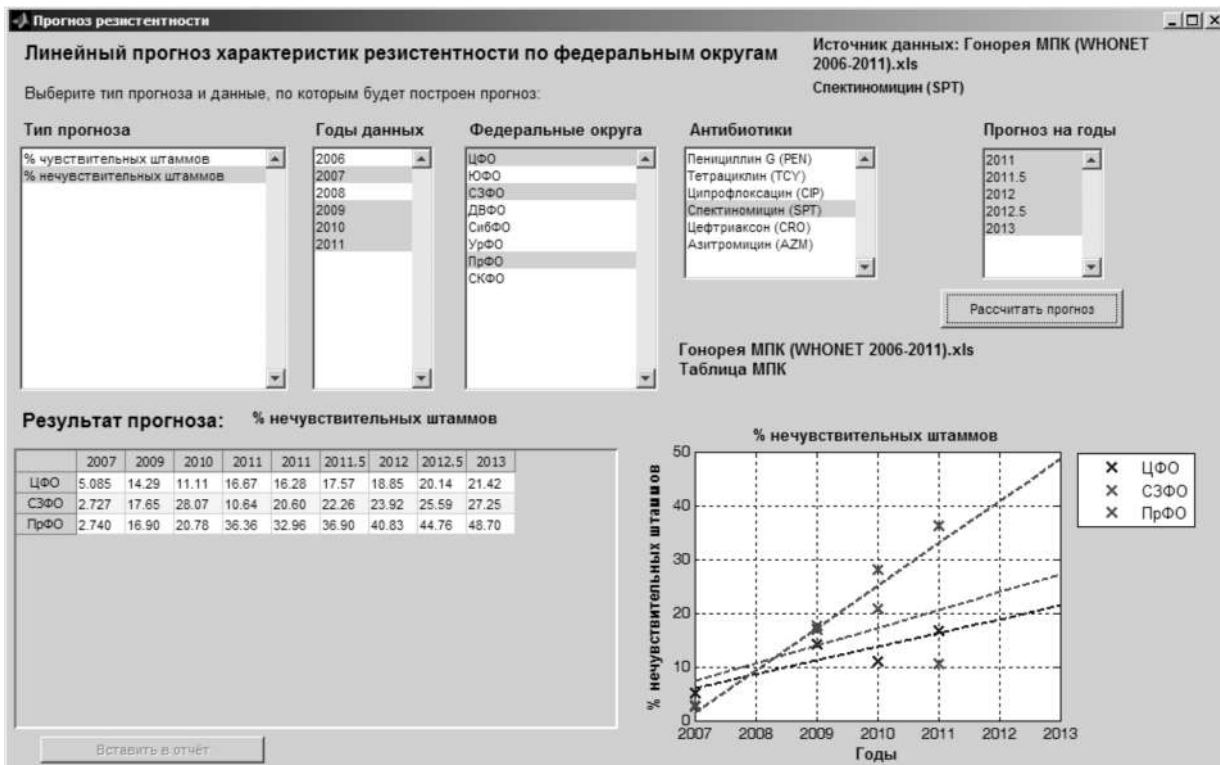


Рис. 6. Пример линейного прогноза процентной доли штаммов *N. gonorrhoeae*, не чувствительных к спектиномицину, в программе STlanafor





ния МПК90 и построить линейный прогноз изменения МПК90 со временем. Это особенно важно для прогнозирования резистентности *N. gonorrhoeae* к цефтриаксону, к которому пока 100% штаммов *N. gonorrhoeae* сохраняют чувствительность. Также возможна загрузка значений МПК90, полученных, например, в результате экспертной оценки.

Прогноз изменения характеристик резистентности *N. gonorrhoeae* и *T. pallidum* по экспертным данным о резистентности

При наличии экспертных оценок некоторого показателя резистентности, заданного в процентных долях величины по федеральным округам, годам и антибиотикам (такого, как процент штаммов, не чувствительных или чувствительных к определенному антибиотику для *N. gonorrhoeae*, и процент штаммов, несущих мутацию антибиотикорезистентности, для *T. pallidum*), программа позволяет построить линейный прогноз изменения этой величины со временем.

Прогноз заболеваемости по экспертным данным

При наличии данных измерений или экспертных оценок заболеваемости или другой неотрицательной величины, заданной по федеральным округам и годам, можно построить линейный прогноз изменения этой величины со временем.

Сохранение результатов в виде отчетов

Программа *STSanator* позволяет подготавливать отчеты — наборы файлов в формате HTML, содержащие тексты, таблицы и изображения. В отчет можно добавлять данные и результаты работы с программой в виде таблиц, рисунков и карт. Впоследствии таблицы и изображения отчета можно импортировать в большинство программ обработки текстов и данных, например, в MS Word и MS Excel.

Возможности расширения программы

В настоящее время программа *STlanafor* поддерживает возбудителей двух инфекций, передаваемых половым путем: гонококка (*N. gonorrhoeae*) и бледную спирохету (*T. pallidum*). Функциональность программы может быть расширена для поддержки возбудителей других инфекций (аналогично программе сбора и анализа данных WHONET). Возможна работа с универсальными типами данных (например, скалярными, заданными по годам и регионам) в задачах, не связанных с упомянутыми возбудителями.

Доступность и технические требования

- **Название проекта:** STlanafor (STI Analysis and Forecasting)
- **Домашняя страница проекта:** <http://stlanafor.sourceforge.net/>
- **Операционные системы:** любая операционная система, поддерживающая Matlab.
- **Язык программирования:** Matlab

Переносимость и взаимодействие с другими программами

STlanafor может работать в любой операционной системе и на любой аппаратной платформе, поддерживающей Matlab, включая MS Windows, Apple OS, большинство версий Linux и Unix. *STlanafor* использует библиотеки Mapping Toolbox системы Matlab. Программа читает данные из файлов в форматах MS Excel (*.xls и *.xlsx) и FASTA (текстовые файлы с генетическими последовательностями) и сохраняет результаты работы в файлы MS Excel. Также программа генерирует гипертекстовые отчеты (файлы HTML), в которых можно сохранять изображения (карты, диаграммы) и таблицы данных, полученные в ходе работы программы. Эти отчеты могут быть впоследствии просмотрены в браузере и импортированы в любую программу, поддерживающую работу с гипертекстовыми документами (например, MS Word), для дальнейшей работы.



ЛИТЕРАТУРА



1. Ресурсы и деятельность кожно-венерологических учреждений. Заболеваемость за 2009–2010 годы (статистические материалы). — М.: Министерство здравоохранения и социального развития Российской Федерации. Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения Минздравсоцразвития Российской Федерации, 2011. — 108 с.
2. Jukes T.H., Cantor C.R. Evolution of protein molecules//Mammalian Protein Metabolism [Ed. H.N. Munro]. — New York: Academic Press, 1969.
3. List of spatial analysis software. URL: http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_spatial_analysis_software (Дата обращения 5.7.2012).
4. Sequence alignment. URL: http://en.wikipedia.org/wiki/Sequence_alignment (Дата обращения 5.7.2012).
5. Sexually transmitted infections in Europe 1990–2009. Доклад Европейского центра по профилактике и контролю над заболеваемостью, 2009. URL: http://www.ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/110526_SUR_STI_in_Europe_1990-2009.pdf (Дата обращения: 5.7.2012).

Актуальные нормативные документы



СТАНЦИИ (ОТДЕЛЕНИЯ) СКОРОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ОСНАЩЕНЫ СПУТНИКОВЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ

Письмо Минздрава РФ от 5 сентября 2012 г. № 18-1/10/2-2041 «Об общих функциональных требованиях к оборудованию станций (отделений) скорой медицинской помощи навигационно-информационным оборудованием для мониторинга и управления санитарным транспортом, функционирующим с использованием систем ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS»

Регионам из бюджета ФФОМС выделяются субсидии на реализацию собственных программ модернизации здравоохранения. Эти средства направляются в том числе на оснащение санитарного транспорта бортовой аппаратурой спутниковой навигации ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS на базе многофункциональных приемных устройств.

Минздрав России считает целесообразным в 2012 г. оборудовать все станции (отделения) скорой медпомощи программным обеспечением телематического сервера с использованием спутниковых навигационных технологий. Это необходимо для мониторинга и управления санитарным транспортом.

Также важно установить программное обеспечение для диспетчеризации санитарного транспорта и обработки вызовов.

В этих целях могут приобретаться персональные компьютеры (АРМ) с подключением к телекоммуникационной инфраструктуре со скоростью не ниже 512 кБит/с.

Регионам следует оборудовать автоматизированные рабочие места диспетчеров станций (отделений) скорой медицинской помощи.



А.И. ГАЙДУКОВ,

к.ф.-м.н., фирма «1С», г. Москва, Россия, gaya@1c.ru

Д.Б. ГРИБОВА,

фирма «1С», г. Москва, Россия

В.Д. СИДОРЕНКО,

фирма «1С», г. Москва, Россия

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТАНДАРТА HL7 CDA R2 ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОБМЕНА ДАННЫМИ О НАЗНАЧЕНИЯХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ И ОБ ИХ ИСПОЛНЕНИИ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ УРОВНЯ МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

УДК 004.4:004.9

Гайдуков А.И., Грибова Д.Б., Сидоренко В.Д. Опыт использования стандарта HL7 CDA R2 для организации обмена данными о назначениях лекарственных препаратов и об их исполнении в автоматизированных системах уровня медицинской организации (Фирма «1С», г. Москва, Россия)

Аннотация. В работе рассматривается проблема записи сведений о назначениях лекарственных препаратов в различной медицинской документации. Предлагаются способы записи и соответствующий им формат, который можно применять в электронных медицинских документах, соответствующих формату ISO/HL7 27932:2009 (HL7 CDA R2) с совместимостью «на уровне данных». Приводится опыт использования формата при организации обмена данными о назначениях лекарственных препаратов и об их исполнении в медицинских документах между программными продуктами «1С:Медицина. Больница» и «1С:Медицина. Больничная аптека», которые предназначены для автоматизации процессов на уровне медицинской организации.

Ключевые слова: медицинская информационная система, электронные медицинские карты, медицинский документ, врачебные назначения, лекарственные препараты, HL7 CDA R2, ISO/HL7 27932:2009, 1С:Предприятие 8, складской учет.

UDC 004.4:004.9

Gaidukov A., Gribova D., Sidorenko V. Experience of using standard HL7 CDA R2 for organising exchange of data regarding prescription of drugs and concerning it's usage in automatic systems of medical organizations level (1C COMPANY, Moscow, Russia)

Annotation. In this paper we consider the problem of the data recording of medication in various medical documentation. We offer the way of recording with corresponding format which can be applied in the electronic clinical documents relevant to the format ISO/HL7 27932:2009 (HL7 CDA R2). We give the user experience at the data exchange organization about prescriptions of medicines and about their execution in medical documents between software products «1С:Medicine. Hospital pharmacy» and «1С:Medicine. Hospital». This software oriented to automation of all possess at the level of the medical organization.

Keywords: Healthcare information systems, Electronic medical record, clinical document, medication, drug, HL7 CDA R2, ISO/HL7 27932:2009, 1С:Enterprise 8, inventory control.

Введение

Во многих программных продуктах, предназначенных для автоматизации лечебно-диагностического процесса, функций ведения складского учета не предусмотрено. В то же время существует специализированное программное обеспечение для реализации функции предметно-количественного учета медика-



ментов (лекарственных препаратов, перевязочных материалов, эндопротезов) и расходных медицинских материалов, в том числе с функциями учета прямых расходов на пациента (персонализированный учет материальных затрат). Для обеспечения комплексной автоматизации медицинской организации встает задача обмена данными между такими системами. В работе предлагается формат обмена данными о назначениях лекарственных препаратов, соответствующий одному из наиболее распространенных стандартов обмена медицинских документов — ISO/HL7 27932:2009 Data Exchange Standards — HL7 Clinical Document Architecture, Release 2 [1] (HL7 CDA R2).

Стандартом HL7 CDA R2 предусмотрено формирование медицинских документов на трех уровнях совместимости со стандартом:

1. Уровень заголовка. Заголовок медицинского документа записывается в структурированном виде, тело медицинского документа записывается в свободном виде в элементе NonXMLBody. Примером документа является отсканированный документ и заголовок, содержащий структурированные данные.

2. Уровень структуры. Заголовок медицинского документа записывается в структурированном виде, тело медицинского документа структурируется разделами и записывается с помощью языка разметки XML в элементе StructuredBody.

3. Уровень данных. Документ должен быть совместим на структурном уровне, а данные медицинского документа должны быть закодированы в элементах StructuredBody/component/section/entry/observation с помощью классификаторов.

Обязательное требование стандарта HL7 CDA R2 — медицинский документ должен восприниматься человеком (быть человекочитаемым). При этом тело документа может содержать машинно обрабатываемую часть. Для обеспечения возможности машинной обработки персональных и медицинских данных используются отраслевые классификаторы.

Важно отметить, что стандарт HL7 CDA R2 дает избыточный набор синтаксических конструкций для записи данных. Это обуславливает высокую степень гибкости стандарта, но в то же время делает стандарт в чистом виде малоприменимым для использования в качестве стандарта информационного обмена.

В качестве стандартов обмена используют профили. Профиль состоит из:

1. Набора синтаксических правил формирования конкретных медицинских документов.

2. Списка используемых классификаторов и правил их использования.

В качестве примера набора таких профилей можно привести профили организации IHE [2].

В работе рассматриваются только вопросы записи машинно обрабатываемой части тела документов «Лист назначения лекарственных препаратов», «Лист лекарственного исполнения». Вопросы формирования заголовка и человекочитаемой части медицинского документа не рассматриваются.

При разработке предлагаемых способов записи использовались подходы к применению синтаксических конструкций HL7 CDA R2 и классификаторов, применяемые в IHE PCC Technical Framework [5], [6], [7], на основании которого строятся профили IHE.

Особенности записи в медицинской документации сведений о назначениях лекарственных препаратов

Лекарственный препарат может быть задан одним из двух способов: как торговая позиция (представлено торговым названием с указанием производителя и вида упаковки) и в виде описания препарата. Описание препарата представлено действующим веществом (или международным наименованием препарата) или торговым названием с указанием только формы выпуска. Описание лекарственного препарата для целей выписывания пациентам, оформления рецептов и





Таблица 1

Перечень некоторых позиций Арбидола, по которым Росздравнадзор осуществляет контроль закупочных цен

DrugID	Торговое наименование	Действующее вещество (МНН)	Дозировка	Упаковка	Производитель	Регистрационное удостоверение
14654	Арбидол	Умифеновир	50 мг	10 шт., упаковка контурная ячейковая, пачка картонная	Фармстандарт-Томскхимфарм ОАО [г. Томск, пр-т Ленина]	ЛСР-003900/07 от 19.07.2007
49215	Арбидол	Умифеновир	100 мг	5 шт., упаковка контурная ячейковая (2), пачка картонная	Фармстандарт-Лексредства ОАО	Р N003610/01 от 19.08.2009
49984	Арбидол	Умифеновир	100 мг	10 шт., упаковка контурная ячейковая (4), пачка картонная	Фармстандарт-Лексредства ОАО	Р N003610/01 от 19.08.2009

требований-накладных на получение из аптечной организации определено в Приказе Минздравсоцразвития РФ № 110 [3]. Описание состоит из следующих полей:

1) наименование лекарственного препарата (торговое наименование или международное непатентованное название);

2) дозировка;

3) форма выпуска (таблетки, ампулы, мази, суппозитории т.п.);

4) вид упаковки (коробки, флаконы, тубы и т.п.);

5) способ применения (для инъекций, для наружного применения, приема внутрь, глазные капли и т.п.).

В учетных системах разного уровня в зависимости от решаемых задач могут использоваться как описания торговых позиций, так и описания лекарственных препаратов. Например, конкретные торговые позиции нужны при решении задач внутреннего складского учета в медицинской организации. Еще одним ярким примером использования торговых позиций государственного реестра лекарственных средств (с указанием конкретного торгового наименования лекарственного препарата, дозировки, лекарственной формы, организации-производителя) является контроль заку-

почных цен на препараты из перечня ЖНВЛП со стороны контролирующих органов (эта функция возложена на Росздравнадзор). Согласно Приказу Минздравсоцразвития России от 27.05.2009 № 277н [4], учреждения, включенные в число участвующих в мониторинге, обязаны подавать сведения о закупочных ценах в Росздравнадзор в электронном виде. Уникальным идентификатором товара в системе «Оперативный мониторинг лекарственных средств» является код DrugID. Например, такой препарат, как Арбидол, в этой системе представлен целым набором DrugID (см. табл. 1):

Но врачу неважно, как именно упакован препарат, иногда неважно и торговое наименование лекарства (в том числе производитель). При лекарственном назначении врач руководствуется правилами выписывания лекарственных средств в рецептах [3]. При назначении пациенту Арбидола врач напишет: *Арбидол табл. 100 мг. (Tabulettae Arbidoli 100 mg)* или в терминах международного непатентованного наименования *Умифеновир табл. 100 мг. (Tabulettae Umifenoviri 100 mg)*.

При решении задач на стыке программных продуктов, предназначенных для автоматизации лечебно-диагностического процесса и



программных продуктов для ведения складского учета, возникает необходимость переходить от описания лекарственного препарата к торговым позициям государственного реестра лекарственных средств и обратно. Примером такой задачи является предметно-количественный учет фактических расходов лекарственных препаратов на пациента по листу назначения. Возникает необходимость, с одной стороны, формализовать назначение лекарственных препаратов для дальнейшей обработки в системе складского учета, с другой стороны, описать его в терминах, корректных с точки зрения медицинского персонала. Очевидно, что одной записи назначения лекарственных препаратов в общем случае могут соответствовать несколько торговых позиций (разные торговые наименования, разные производители, по-разному упакованные препараты).

При исполнении назначения лекарственного препарата постовой медицинской сестрой в лечебном отделении будет израсходован совершенно конкретный препарат, который есть в наличии в медицинской организации (с конкретной себестоимостью). После установки в системе автоматизации лечебно-диагностического процесса отметки об исполнении лекарственного назначения должна произойти автоматическая регистрация прямого количественного расхода лекарства на пациента в системе складского учета по движению медикаментов с расчетом соответствующей себестоимости израсходованных препаратов.

Очевидно, что решение такого класса задач невозможно без использования структурированных формализованных регистров лекарственных средств. В нашей стране на сегодняшний день не существует свободно распространяемых регистров лекарственных средств, пригодных для решения таких задач. Одним из коммерческих продуктов, который подходит для этих целей, является информационный продукт фирмы РЛС-Патент «Регистр

лекарственных средств России» (РЛС). Структурированные данные регистра позволяют формировать описания препаратов на основании данных о торговой позиции, пригодные для использования медицинским персоналом.

Стандартом HL7 CDA R2 рекомендовано кодирование лекарственных препаратов по классификатору SNOMED CT. При этом не исключаются и другие варианты кодирования. В работе демонстрируется возможность записи сведений о лекарственных препаратах с использованием базы данных РЛС.

Запись сведений о лекарственных назначениях и об их исполнении в медицинских документах, соответствующих формату HL7 CDA R2

Согласно стандарту HL7 CDA R2, сведения о назначении препарата и факте его применения записываются в элементе *Component/entry/substanceAdministration*. Элемент имеет два атрибута: @moodCode и @negationInd. В таблице 2 приведены возможные значения атрибутов @moodCode и @negationInd и их предлагаемые интерпретации.

В необязательном элементе *priorityCode* задается приоритет выполнения назначения. Значения приоритета рекомендуется задавать с помощью справочника «HL7 ActPriority».

Элемент *routeCode* задает способ применения, значения элемента рекомендуется задавать с помощью справочника «HL7 таблица 162. Способы применения».

Элемент *doseQuantity* задает дозировку. Единица измерения задается в необязательном атрибуте @unit по классификатору единиц измерений «Unified Code for Units of Measure» [7]. Указывать русскоязычные единицы измерения можно в элементе *translation/originalText*.

Инструкцию для пациента по приему препарата задается с помощью необязательного





Таблица 2

Значения @moodCode и @negationInd и их интерпретации

№	Значение @moodCode	Значение @negationInd	Интерпретация
1	RQO	false	Препарат назначен. Ожидается выполнение
2	EVN	false	Назначение выполнено. То есть препарат выдан пациенту
3	RQO	true	Назначение отменено. Если ранее назначение было отмечено как выполненное, то отменяется факт выполнения и назначения
4	EVN	true	Назначение отменено. Если ранее назначение было отмечено как выполненное, то отменяется факт выполнения. Назначение переводится в состояние ожидания выполнения

элемента *entryRelationship*, который предназначен для установки различных семантических связей как внутри документа, так и установки связи с внешними объектами. Текст инструкции располагается в элементе *section/text* человекочитаемой части медицинского документа. Ссылка на текстовую инструкцию пациенту по приему препарата задается в атрибуте @value элемента *entryRelationship/act/text/reference*.

Запись лекарственного препарата как товарной позиции

В обязательном элементе *consumable* задается описание препарата. Препарат может быть задан одним из двух способов: как товар и в виде описания препарата.

Элемент *manufacturedProduct/manufacturedLabeledDrug* задает препарат, который является товаром.

Для записи конкретной номенклатурной позиции из базы данных РЛС используется элемент *code*, при этом указывается, что используется система кодирования РЛС.

Атрибут @code содержит значение ID таблицы NOMEN базы данных РЛС. В необязательных элементах *translation* может быть указана дополнительная информация о препарате из РЛС. Фрагмент медицинского документа с лекарственным назначением в

форме товара (товар с кодом 54121) приведен на *рисунке 1*.

Запись описания препарата

Задание описания препарата производится в элементах *code/translation*. В атрибуте @code задается идентификатор по таблице базы данных РЛС, для которой записывается компонент описания препарата. В качестве идентификатора обычно используются поля NAME и SHORTNAME справочников базы данных РЛС. В атрибуте @displayName — полное наименование идентификатора. В атрибуте @codeSystemName задается название справочника с префиксом «RLS_».

Для задания препарата один из двух элементов *code/translation* должен присутствовать:

- Действующее вещество или международное непатентованное название:
 - идентификатор — поле RUSNAME,
 - справочник — ACTMATTERS;
- Торговое наименование:
 - идентификатор — поле NAME,
 - справочник — TRADENAMES.

В следующем по порядку элементе *code/translation* задается обязательный компонент описания — лекарственная форма:

- идентификатор — поле NAME,
- полное наименование идентификатора — поле FULLNAME,



```

<component>
  <section>
    <title>Назначение лекарственных препаратов</title>
    <text>Авандия, табл. п.о. 4 мг, <content ID=«patient-instruction»>принимать во время
еды</content> по 1 таблетке 1 раз в день в течение 30 дней.</text>
  </section>
</component>
<substanceAdministration classCode=«SBADM» moodCode=«EVN»>
  <id root=«8cfebf20-e8de-11da-8ad9-0800200c9a66»/>
  <effectiveTime xsi:type=«IVL_TS»>
    <low value=«20120801»/>
    <high value=«20120901»/>
  </effectiveTime>
  <effectiveTime xsi:type=«PIVL_TS» operator=«A»>
    <period value=«24» unit=«h»/>
  </effectiveTime>
  <priorityCode code=«R» codeSystem=«2.16.840.1.113883.5.7» codeSystem-
    Name=«ActPriority» displayName=«Планово»/>
  <routeCode code=«PO» codeSystem=«2.16.840.1.113883.5.112»
    codeSystemName=«RouteOfAdministration» displayName=«Внутрь»/>
  <doseQuantity>
    <center value=«4» unit=«mg»>
      <translation codeSystemName=«RLS»>
        <originalText>mr</originalText>
      </translation>
    </center>
  </doseQuantity>
  <consumable>
    <manufacturedProduct>
      <manufacturedLabeledDrug>
        <code code=«54121» codeSystemName=«RLS_NOMEN»
          displayName=«Авандия, табл. п.о. 4 мг, уп. контурн.
яч., 14, пач. картон. 2 Глаксо Вэллком Продакшен»/>
      </manufacturedLabeledDrug>
    </manufacturedProduct>
  </consumable>
  <entryRelationship typeCode=«SUBJ» inversionInd=«true»>
    <act classCode=«ACT» moodCode=«INT»>
      <code code=«PINSTRUCT» codeSystem=«1.3.6.1.4.1.19376.1.5.3.2»
        codeSystemName=«IHEActCode»/>
      <text><reference value=«#patient-instruction»/></text>
    </act>
  </entryRelationship>
</substanceAdministration>

```

Рис. 1. Фрагмент медицинского документа с назначением лекарственного препарата как товарной позиции





- справочник — CLSDRUGFORMS.

Компоненты описания лекарственной формы препарата задаются вложенными элементами `code/translation/qualifier`:

- Масса лекарственной формы:
 - наименование — DFMASS,
 - единицы измерения — справочник MASSUNITS,
 - идентификатор — поле SHORTNAME,
 - полное наименование идентификатора — поле FULLNAME;
- Концентрация лекарственной формы:
 - наименование — DFCONC,
 - единицы измерения — справочник ConcenUnits,
 - идентификатор — поле SHORTNAME,
 - полное наименование идентификатора — поле FULLNAME;
- Единицы действия лекарственной формы:
 - наименование — DFACT,
 - единицы измерения — справочник ActUnits,
 - идентификатор — поле SHORTNAME,
 - полное наименование идентификатора — поле FULLNAME;
- Размер лекарственной формы:
 - наименование — DFSIZE,
 - единицы измерения — справочник SIZEUNITS,
 - идентификатор — поле SHORTNAME,
 - полное наименование идентификатора — поле FULLNAME.

Значения компонентов описания препарата задаются в элементах:

- `code/translation/qualifier/name` — название элемента описания,
 - атрибут `@code` — наименование элемента описания препарата,
 - атрибут `@codeSystemName` — значение «RLS»;
- `code/translation/qualifier/value` — единица измерения компоненты описания препарата:
 - атрибут `@code` — идентификатор поля справочника,

— атрибут `@displayName` — полное наименование идентификатора,

— атрибут `@codeSystemName` — наименование справочника единиц измерения компоненты описания препарата с префиксом «RLS_»;

- `code/translation/qualifier/value/originalText` — значение компоненты описания.

На *рисунке 2* приведен пример записи описания лекарственного препарата.

Использование HL7 CDA R2 в обмене данными о назначениях лекарственных препаратов и об исполнении назначений

Разделение функций автоматизации лечебно-диагностического процесса медицинской организации и функций автоматизации складского учета медицинской организации, который является частью бухгалтерского учета, является вполне закономерным. Для создания общего информационного пространства в автоматизированных системах, где используются программные продукты обоих типов, достаточно организовать обмен данными о назначениях лекарственных препаратов.

Продемонстрируем задачи обмена данными между такими классами продуктов на примере программного продукта для автоматизации лечебно-диагностического процесса «IC:Медицина. Больница» и программного продукта для автоматизации складского учета «IC:Медицина. Больничная аптека».

Список функций «IC:Медицина. Больница» в части назначений лекарственных препаратов:

- регистрация назначения лекарственных препаратов;
- ведение листа исполнения.

Список функций «IC:Медицина. Больничная аптека» в части учета лекарственных препаратов:

- складской учет на уровне центрального аптечного склада (склада расходных медицинских материалов) медицинской организации;



```

<code codeSystemName=«RLS»>
  <translation code=«Анальгин» codeSystemName=«RLS_TRADENAMES»
    displayName=«Анальгин»/>
  <translation code=«Метамизол натрия* (Metamizole sodium*)»
    codeSystemName=«RLS_ACTMATTERS»
    displayName=«Метамизол натрия* (Metamizole sodium*)»/>
  <translation code=«p-p д/ин.» codeSystemName=«RLS_CLSDRUGFORMS»
    displayName=«p-p д/ин.»>
  <qualifier>
  <name code=«DFCONC» codeSystemName=«RLS»/>
  <value code=«%» codeSystemName=«RLS_ConcenUnits» displayName=«%»>
  <originalText>50</originalText>
  </value>
  </qualifier>
  <qualifier>
  <name code=«CLSDRUGFORMS» codeSystemName=«RLS»/>
  <value code=«p-p» codeSystemName=«RLS_CLSDRUGFORMS»/>
  </qualifier>
  </translation>
</code>

```

Рис. 2. Фрагмент медицинского документа с назначением лекарственного препарата в форме описания

- складской учет на уровне отделений медицинской организации;
- формирование требований-накладных из отделения в аптеку на основании назначений;
- учет движения товарно-материальных ценностей между центральным аптечным складом (складом расходных медицинских материалов) и отделениями;
- персонифицированный учет расхода товарно-материальных ценностей (в том числе лекарств) и расчет себестоимости лечения в части прямых материальных затрат.

Схема потоков данных о назначениях лекарственных препаратов сводится к передаче двух документов: «Назначения врача» и «Исполнения назначения врача». На рис. 3 продемонстрированы потоки данных между системой автоматизации лечебно-диагностического процесса и системой складского учета.

Задача организация обмена данными между системой автоматизации лечебно-диаг-

ностического процесса и системой складского учета может быть эффективно решена на основе формата, основанного на HL7 CDA R2. Именно этот формат выбран для организации обмена данными о назначениях лекарственных препаратов между программными продуктами «1С:Медицина. Больница» и «1С:Медицина. Больничная аптека».

Стандарт HL7 CDA R2 служит для записи медицинских документов, но не для формирования сообщений. Согласно рекомендациям стандарта HL7 CDA R2, медицинский документ записывается в элемент *text* тела любого HL7 v3-сообщения. HL7 v3-сообщения привязаны к событиям (госпитализация, процесс выполнения лабораторного исследования завершен и т.д.). Для передачи медицинских документов, которые не привязаны к событиям, предусмотренными HL7 v3, можно использовать специальное сообщение RCMR_IN000002UV02 (передача медицинского документа).



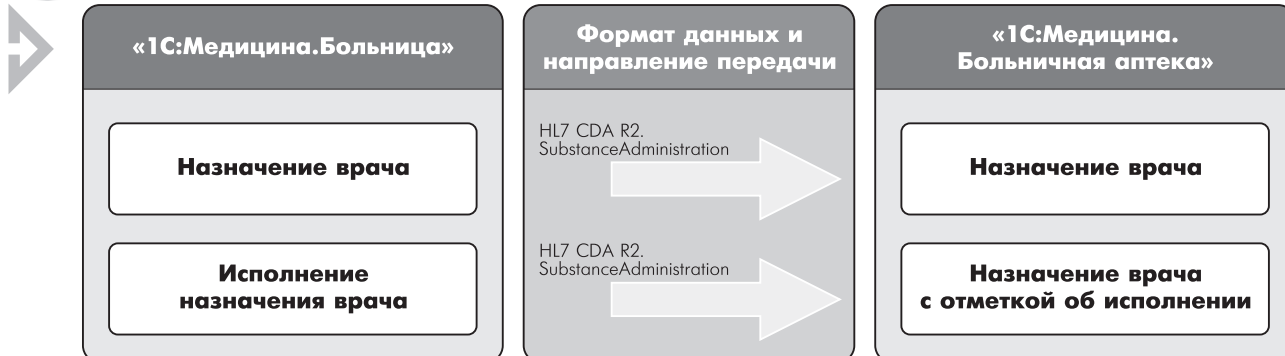


Рис. 3. Схема потоков данных о назначениях лекарственных препаратов между системой автоматизации лечебно-диагностического процесса и системой складского учета

Выводы

Опыт использования стандарта HL7 CDA R2 для обмена данными о назначениях лекарственных препаратов и об исполнении назначений показал высокую его эффективность для построения открытых систем. Сложность технического освоения стандарта не превышает сложности освоения любого стандарта, основанного на XML, но вызывает сложности методического освоения стандарта из-за отсутствия общепринятых адаптированных под условия российского здравоохранения профилей.

Возможный вариант реализации такого профиля был создан авторами статьи в рамках методической работы в фирме «1С» для интеграции решений линейки «1С:Медицина». Состав функций web-сервиса, описанный и реализованный в рамках тиражных продуктов линейки «1С:Медицина», выпущен на диске информационно-технологического сопровождения для медицинских организаций (ИТС МЕДИЦИНА), предназначенном для использования партнерской сетью фирмы «1С» при внедрении продуктов линейки. Также описанный формат обмена может быть

использован при интеграции решений подобного класса другими производителя программных продуктов.

Практическая апробация этого подхода была проведена при внедрении складского учета медикаментов и расходных медицинских материалов на складах и в отделениях в Федеральном государственном бюджетном учреждении «Федеральный научно-клинический центр детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Дмитрия Рогачева» Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации. На этом объекте была внедрена учетная система на базе тиражного продукта «1С:Медицина. Больничная аптека» в интеграции с медицинской информационной системой другого производителя.

Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки РФ по государственному контракту № 07.514.11.4051 от 13 октября 2011 г. ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2013 годы», технологическая платформа «Медицина будущего».



ЛИТЕРАТУРА



1. HL7 Clinical Document Architecture, Release 2. ISO/HL7 27932:2009 Data Exchange Standards.
2. Integrating the Healthcare Enterprise. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ihe.net>, свободный. Яз. англ.
3. «О порядке назначения и выписывания лекарственных препаратов, изделий медицинского назначения и специализированных продуктов лечебного питания» Приказ Минздравсоцразвития России № 110 от 12.02.2007.
4. Приказ Минздравсоцразвития России от 27.05.2009 № 277н (ред. от 12.03.2012) «Об организации и осуществлении мониторинга ассортимента и цен на жизненно необходимые и важнейшие лекарственные препараты».
5. PCC Technical Framework. Immunizations. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://wiki.ihe.net/index.php?title=1.3.6.1.4.1.19376.1.5.3.1.4.12>, свободный. Яз. англ.
6. PCC Technical Framework. Medications. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://wiki.ihe.net/index.php?title=1.3.6.1.4.1.19376.1.5.3.1.3.21>, свободный. Яз. англ.
7. PCC Technical Framework. Medications Administered Section. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://wiki.ihe.net/index.php?title=1.3.6.1.4.1.19376.1.5.3.1.4.7>, свободный. Яз. англ.
8. Unified Code for Units of Measure. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://unitsofmeasure.org/>, свободный. Яз. англ.

Актуальные нормативные документы

РАБОЧАЯ ГРУППА ПО РЕАЛИЗАЦИИ ПИЛОТНОГО ПРОЕКТА ПОВЫШЕНИЯ ИННОВАЦИОННОСТИ ГОСЗАКУПОК МИНЗДРАВА РОССИИ: ПОЛОЖЕНИЕ, ПЕРСОНАЛЬНЫЙ СОСТАВ

Приказ Министерства здравоохранения РФ от 26 октября 2012 г. № 445 «О создании рабочей группы по реализации пилотного проекта повышения инновационности государственных закупок Министерства здравоохранения Российской Федерации»

Создана рабочая группа по реализации пилотного проекта повышения инновационности госзакупок Минздрава России.

Группа руководит реализацией проекта, отвечает за контакты с заинтересованными органами исполнительной власти, формирует итоговый отчет по его результатам.

В состав группы могут включаться специалисты Минэкономразвития России, Минпромторга России, Минобрнауки России, ФАС России, Росстандарта по согласованию.

Она формирует экспертный совет по реализации проекта. В него входят представители организаций, в интересах которых осуществляются закупки, институтов гражданского общества, технологических платформ в сфере планируемых закупок, научного и экспертного сообщества, основных поставщиков, в том числе зарубежных.

Закреплены права председателя и членов группы. Урегулирован порядок ее работы.

Утвержден персональный состав рабочей группы.



А.Д. КАЛУЖСКИЙ,

г. Санкт-Петербург, Россия, sakak@mail.ru

МЕТОД ДИНАМИЧЕСКОЙ ФОТОГРАФИИ В ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ

УДК 61:007/615.47:616-072.7

Калужский А.Д. *Метод динамической фотографии в оценке эффективности работы медицинских учреждений* (г. Санкт-Петербург, Россия)

Аннотация. Работа посвящена вопросу оценки эффективности работы лечебных учреждений с позиции пациента — эффективности взаимодействия пациента с лечебным учреждением как с потребительской системой. В работе предлагается подход к оценке эффективности на основе метода динамической фотографии, даются основные соотношения для расчета, приводится пример.

Ключевые слова: система; эффективность; потребительская система, параметр; прогноз; информационная поддержка, динамическая фотография

UDC 61:007/615.47:616-072.7

Kaluzhskii A.D. *Method of dynamic photography in the efficiency evaluation of medical entities operation* (Sankt-Peterburg, Russia)

Abstract. The work is devoted to the evaluation of the effectiveness of medical institutions from the perspective of the patient — the efficiency of interaction with the patient's medical establishment as a consumer system. An approach to evaluating the effectiveness of the method based on dynamic pictures, are given for the calculation of the basic relations, is an example.

Keywords: system, effectiveness, consumer, system, parameter, forecast, information support, dynamic picture

1. Введение

Общие положения. Современные медицинские лечебные учреждения (ЛУ) — поликлиники, больницы, центры здоровья и пр. — представляют собой многофункциональные системы, состоящие из медицинского и технического персонала, оснащенные медицинской и вычислительной техникой и другим техническим оборудованием.

Качество оказания медицинской помощи (КМП) обратившемуся в ЛУ индивиду, пациенту зависит прежде всего от квалификации персонала ЛУ, эффективности его работы, а также от уровня оснащения ЛУ современной аппаратурой — эффективности работы оборудования, технических средств (ТС) лечебного учреждения. Однако немаловажное значение имеют организация работы с пациентом, отношение персонала ЛУ к пациенту, минимизация потерь его времени и т.п., что формирует коэффициент доверия пациента к ЛУ, что он оценивает в первую очередь и что во многом определяет успех, эффективность последующего лечения в данном ЛУ (а для платных ЛУ — и коммерческий успех!).

Примечание. *Эффективность* (англ. The effectiveness) [функционалирования системы] — количественная характеристика (числовой показатель) степени достижения результата каких-либо действий, операций в конкретной ситуации [1, 3, 7, 8].



Таким образом, эффективность помощи пациенту определяется эффективностью работы персонала ЛУ, эффективностью работы оборудования ЛУ и эффективностью взаимодействия пациента с ЛУ. Причем, надо заметить, что если первые две составляющие определяются независимо от отношения пациента к ЛУ, то последняя составляющая — достоинства и недостатки данного конкретного ЛУ — оценивается самим пациентом. В данном случае пациент выступает в роли потребителя бесплатных/платных медицинских услуг, которые ему предоставляет лечебное учреждение, соответственно с позиции пациента лечебное учреждение представляет собой потребительскую систему.

Понятие потребительской системы может быть сформулировано на основе данных в литературе [5, 6] понятий «система» и «потребитель»:

Система (англ. The system) — множество (совокупность) материальных объектов (элементов) любой, в том числе различной, физической природы и информационных объектов, взаимодействующих между собой для достижения общей цели, обладающее системным свойством (свойствами), то есть свойством, которого не имеет ни один из элементов и ни одно из подмножеств элементов при любом способе членения.

Потребитель (англ. The consumer) — лицо или организация, потребляющие, использующие продукт чье-либо производства, чье-либо деятельности, включая и свой собственный продукт.

Таким образом, понятие «потребительская система» может быть определено следующим образом:

Потребительская система (англ. The consumer system) — система, результаты деятельности которой используются лицом или организацией для удовлетворения своих потребностей.

Таким образом, ЛУ может быть отнесено к потребительской системе (ПС), результатами

деятельности которой пользуется потребитель, в роли которого предстает пациент.

Надо отметить, что достоинства и недостатки, выявляющиеся в процессе работы потребительских систем (ПС), и, соответственно, ЛУ, несомненно, отмечаются персоналом системы. Однако персонал чаще всего адаптируется к ним и меры к их устранению (или уменьшению) принимаются, как правило, к только наиболее значительным из них. Отсюда следует, что в процессе функционирования ЛУ, особенно на начальном этапе, целесообразно проводить как анализ комфортности пользования услуг ЛУ пациентом, так и анализ действий его персонала, характеристик и удобства пользования ТС. Анализ должен показать требующие улучшения параметры и необходимость введения дополнительных операций, оптимизирующих выполнение тех или иных функций по назначению ЛУ. Результаты анализа могут быть использованы для повышения эффективности управления и обслуживания ЛУ, а также учтены при модернизации и проектировании предназначенных для ЛУ ТС следующего поколения, при создании и введении в строй новых ЛУ и т.п.

В то же время, поскольку результаты работы ЛУ предназначены для использования потребителем, то его позиция является определяющей по отношению к оценке эффективности работы ЛУ — то есть лицом, принимающим решение о взаимодействии с той или иной конкретной системой (при наличии, естественно, функционально-аналогичных систем на рынке) является потребитель. Обращение к той или иной ЛУ для удовлетворения своих потребностей определяется, как правило, потребителем как с учетом информации об эффективности ее работы, так и с учетом собственных интеллектуально-временных затрат. Таким образом, формируется новая система «пациент-ЛУ», общая цель которой реализуется при их взаимодействии.

Отметим, что сказанное относится к любым ПС, которые при взаимодействии с





потребителем образуют систему «потребитель—ПС» (П—ПС), система «пациент—ЛУ» является частным случаем этой системы.

Задачей настоящей работы является разработка методики оценки эффективности взаимодействия пациента и ЛУ, что можно осуществить путем применения метода динамической фотографии и последующего расчета эффективности.

2. Метод динамической фотографии

Метод динамической фотографии представляет собой фотографию работы системы в период выполнения ею определенной функции. В его основе лежит методика фиксации алгоритма и временных параметров и оценка операций всех элементов (участников) системы при выполнении ею определенной функции. Методика предполагает, с одной стороны, оценку организационно-временных затрат пациента при реализации конкретной функции ЛУ, с другой, оценку действий персонала ЛУ и работы ТС ЛУ при реализации данной функции. Соответственно оценка эффективности взаимодействия пациента с исследуемой системой определяется прежде всего тщательно фиксируемой последовательностью операций, выполняемых как пациентом, так и ТС и персоналом ЛУ для реализации каждой функции системы. Кроме того, определяется время выполнения каждой операции и проводится оценка качества ее выполнения с учетом важности относительно других операций при реализации определенной функции. В результате пациент или эксперт (исследователь) получает информацию о числе, перечне и времени выполнения каждой операции, проводимой пациентом и ТС при реализации каждой ее функции, и дает ей оценку, скажем, по 10-балльной шкале. Сказанное относится к любой эргатической системе: технической, торговой, образовательной и пр.

Так, например, одной из задач системы «пациент—поликлиника» является обращение

за помощью к участковому врачу. Решение этой задачи может предполагать выполнение двух функций: запись к врачу и посещение врача. Фотография работы такой системы представит алгоритм взаимодействия пациента и оператора регистратуры при выполнении первой функции и пациента и врача — при выполнении второй. Фотография покажет, сколько и каких операций необходимо выполнить и какое время каждая из них требует, насколько комфортно выполнение операции с разных позиций: с позиции эргономики, с позиции ее автоматизации и т.п. и какой оценки в баллах она заслуживает, будет зафиксировано и оценено время в очереди в регистратуру и отношение регистратора, время в очереди к врачу и его отношение, уровень внимания врача и пр.

В качестве аналогичного примера можно рассмотреть книжный магазин с точки зрения взаимодействия с потенциальным покупателем. Фотография работы системы П—ПС («покупатель—магазин») показывает положительные и отрицательные стороны работы магазина с позиции покупателя: удобство расположения книг в залах магазина, время поиска требуемой книги, время поиска продавца, действия продавца, его квалификацию и знание продаваемой продукции, уровень комфортности покупателя и т.д. Фотография работы покажет, сколько операций необходимо выполнить покупателю и продавцу, какое время каждая из них требует для реализации той или иной функции, например, покупки книги, а также насколько важна эта операция и насколько хорошо, с точки зрения эксперта, она выполнена (например, как быстро подошел продавец и насколько информативно и вежливо он ответил на вопросы).

Соответственно для каждой функции системы, как отмечалось, следует определить перечень и последовательность операций, учесть длительность и провести оценку качества каждой из них в баллах с учетом важности относительно других операций. Кроме того,



экспертом могут быть разработаны предложения по улучшению выполнения данной функции: автоматизация каких-либо операций, введение новых и/или сокращение имеющихся операций и т.п. Такая коррекция процесса требует, естественно, проведения повторных исследований.

Данный метод, выполняя функцию информационной поддержки организации работы системы, представляет собой метод динамической фотографии (МДФ), определение которого можно сформулировать в следующем виде:

Метод динамической фотографии (англ. The method for dynamic pictures) — способ анализа функционирующей системы с фиксацией времени выполнения каждой операции при решении системой задач по назначению.

Таким образом, МДФ предусматривает следующий алгоритм действий:

- определение перечня задач по назначению системы;
- определение перечня функций, выполнение которых необходимо для решения каждой задачи;
- определение перечня операций, необходимых для выполнения каждой функции;
- определение времени, которое затрачивает оператор для выполнения каждой операции;
- оценка экспертом проводимой операции с учетом ее необходимости и затраченного на операцию времени;
- формулирование предложений экспертом по замене операции или введению новых операций.

Метод динамической фотографии может применяться как для анализа взаимодействия потребителя и системы в целом, так и для анализа любого ее элемента, любой ее составной части.

Что касается экспертов, то, как отмечалось, для членов коллектива, обслуживающих ЛУ, большая часть недостатков со временем становится привычной и недостатки переста-

ют замечаться, поэтому в данном качестве их целесообразно использовать только в период ввода ЛУ в эксплуатацию. В иных случаях в качестве эксперта предпочтительнее использовать индивида, сведущего в общих чертах об алгоритме работы и потребителя и ПС, либо потребителя. Заметим, что для получения более объективной картины целесообразно обобщить мнения нескольких экспертов.

Эксперт перед началом работы должен иметь для каждой решаемой системой задачи документы в виде таблицы функций и таблицы операций для каждой функции с перечнем выполняемых системой функций и операций, требуемых для реализации каждой из них, а также шкалу оценок операций. Примером таких документов могут служить *табл. 1* и *табл. 2*; вопрос шкалы оценок будет рассмотрен ниже.

Во время составления фотографии — заполнения таблиц эксперт определяет важность каждой операции, при необходимости комментирует процесс ее проведения и дает ей оценку.

Однако оценка каждой операции, позволяя оценить степень ее необходимости и качества, не дает представления об эффективности управления в целом, поскольку одни операции могут быть оценены как отличные, другие как плохие и т.д. Полученная информация дает возможность принять меры по улучшению отдельных негативно оцененных операций и внедрить предложения эксперта по их модернизации и введению новых операций.

Рассматривая вопрос эффективности работы системы П—ПС в целом, необходимо проанализировать, в какой степени проведенные улучшения повысят эффективность ее работы. Для проведения такого анализа необходима комплексная оценка эффективности функционирующей системы, а также перспективной, гипотетической модели системы при введении рекомендаций эксперта и данных им новых оценок операций. Таким образом, данная процедура требует составления





Таблица 1

Задача « _____ »

№ п/п	Функция	Важность функции	Комментарий
1	2	3	4

Таблица 2

Функция « _____ »

№ п/п	Наименование штатной операции	Наименование новой операции	Время операции	Важность операции	Комментарий	Оценка операции экспертом	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8

обновленных таблиц функций операций для каждой решаемой системой задачи, по данным которых проводится повторный расчет эффективности. Полученные результаты сравниваются между собой, результаты сравнения определяют целесообразность введения рекомендаций.

Таким образом, алгоритм работы с МДФ дополняется следующими действиями:

- проведение расчета эффективности действующей системы на основе данных экспертом оценок, но без учета его рекомендаций;
- повторная оценка экспертом каждой операции, в том числе измененных и вновь введенных, с учетом ее необходимости и затраченного на операцию времени;
- проведение повторного расчета эффективности управления с учетом предложений эксперта по замене операции или введению новых операций — расчета эффективности гипотетической модели системы;
- сравнение полученных результатов и принятие решения о необходимости изменения алгоритма работы системы П—ПС.

Такая процедура может быть выполнена методом дискретной эффектометрии, краткая информация о котором приведена ниже.

3. О методе дискретной эффектометрии

Метод [3] основан на системном подходе и состоит в описании задачи, определении цели и показателей объекта, которые представляют интерес с точки зрения выполнения объектом поставленной цели (решением задач по назначению), присвоении показателям соответствующих весовых коэффициентов. Далее определяются значения показателей и в соответствии с видом целевой функции рассчитываются величины эффективности. Полученные результаты расчета сравниваются между собой, вариант с максимальной величиной эффективности является оптимальным.

Предлагаемый метод позволяет проводить расчет и последующее сравнение величин эффективности вариантов построения различных систем, проводить сравнение эффективности работы системы во времени, определять величину эффективности работы эксплуатируемой системы по отношению к ее гипотетическому, наихудшему варианту (если бы все показатели системы имели наихудшее значение) и т.п. Метод предполагает также, используя теорию нечетких множеств [2], возможность трансформации качественных значений параметров



системы в количественные, что является достаточно важным, поскольку на практике количественную оценку отдельных параметров некоторых объектов получить весьма затруднительно.

Кроме того, каждый из показателей имеет, как правило, свою размерность и свой диапазон значений. В то же время их числовые значения должны совместно учитываться при расчете сравнительной эффективности. Эти соображения приводят к необходимости преобразования каждого показателя в коэффициент, представляющий собой относительную величину, изменяющуюся в интервале $[0; 1]$ и характеризующую уровень успешности «своего» показателя. Такой коэффициент называется «коэффициент успеха», обозначается η и определяется соотношениями:

$$\eta_i = 1 - \alpha_{i\text{мин}}/\alpha_i; \quad \eta_i = 1 - \alpha_i/\alpha_{i\text{макс}}, \quad (1)$$

где $\alpha_{i\text{мин}}$, $\alpha_{i\text{макс}}$ — минимальная, максимальная (но всегда наихудшая) величина i -го показателя; α_i — текущее значение i -го показателя.

В большинстве случаев, когда в описываемой модели нет особенностей, требующих специального подчеркивания, расчет эффективности системы проводится по следующей формуле:

$$\gamma = \sum \beta_i \cdot \eta_i, \quad (2)$$

где γ — величина эффективности объекта; β_i — весовой коэффициент i -го показателя объекта; η_i — коэффициент успеха i -го показателя.

Более подробно методика расчета эффективности систем на стадии эксплуатации рассмотрена в работах [4].

4. Вопросы анализа системы П—ПС методом динамической фотографии

4.1. Основные соотношения. Результат анализа работы системы с помощью МДФ достигается путем расчета эффективности ее работы по сравнению с гипотетическим вари-

антом — в случае, когда все показатели системы имеют наихудшее значение. Эффективность работы системы, предназначенной для выполнения ряда задач, определяется как сумма величин эффективности решения каждой из них с учетом их важности:

$$\gamma_C = \sum \beta_{zi} \cdot \gamma_{zi}, \quad (3)$$

где γ_C — величина эффективности системы; β_i — весовой коэффициент i -ой задачи, решаемой системой; γ_i — γ_{zi} — величина эффективности решения i -ой задачи.

Решение каждой задачи определяется в свою очередь величиной эффективности выполнения ряда требуемых функций:

$$\gamma_{zi} = \sum \beta_{\phi j} \cdot \gamma_{\phi j}, \quad (4)$$

где β_j — весовой коэффициент j -ой функции системы; $\gamma_{\phi j}$ — эффективность выполнения j -ой функции.

В то же время эффективность выполнения каждой функции определяется уровнем успешности выполнения необходимых операций:

$$\gamma_{\phi j} = \sum \beta_{on} \cdot \eta_{on}, \quad (5)$$

где β_n — весовой коэффициент n -ой операции, которая выполняется для обеспечения j -ой функции системы, η_{on} — коэффициент успеха n -ой операции.

$$\eta_{on} = 1 - \alpha_{n\text{мин}}/\alpha_n; \quad \eta_{on} = 1 - \alpha_n/\alpha_{n\text{макс}}, \quad (6)$$

где $\alpha_{n\text{мин}}$, $\alpha_{n\text{макс}}$ — минимальная, максимальная (но всегда наихудшая) величина n -ой операции; α_n — текущее значение n -ой операции.

Что касается шкалы оценок, которые могут быть использованы ЭФ, то можно рекомендовать в соответствии с упомянутым выше методом трансформации качественных значений параметров системы в количественные применяемые на практике высказывания в виде качественных оценок в диапазоне от «очень хорошо»





Таблица П1

Задача «Удаление зуба»

№ п/п	Функция	Важность функции	Комментарий
1	2	3	4
1	Посещение регистратуры и дежурного врача (РиДВ)	0,5	
2	Посещение хирурга (ПХ)	0,5	

Таблица П2

Функции «Посещение регистратуры и дежурного врача и Посещение хирурга»

№ п/п	Функция	Важность функции	Наименование штатной/новой операции	Время операции, мин	Важность операции	Оценка операции экспертом
1	2	3	4	5	6	7
1	Посещение регистратуры и дежурного врача	0,5	ожидание контакта с регистратором — время в очереди (ОР1)	15	0,05	очень плохо
			поиск карточки регистратором (ПК)	3	0,05	средне
			проверка достоверности страхового полиса (ДП)	3	0,1	средне
			выдача талона к дежурному врачу (ТДВ)	1	0,15	хорошо
			ожидание посещения дежурного врача — время в очереди (ОПДВ)	10	0,05	плохо
			ознакомление дежурного врача с карточкой пациента (ОДВК)	5	0,1	хорошо
			осмотр дежурным врачом (ОДВ)	5	0,2	очень хорошо
			запись врача в карточке (ЗК)	3	0,1	средне
			ожидание контакта с регистратором — время в очереди (ОР2)	7	0,05	плохо
2	Посещение хирурга	0,5	получение талона к хирургу (ТХ)	1	0,15	хорошо
			ожидание контакта с хирургом в холле — время в очереди (ОХХ)	20	0,05	очень плохо
			ознакомление хирурга с карточкой пациента (ОХК)	3	0,05	хорошо
			осмотр хирургом (ОХ)	3	0,3	хорошо
			проведение обезболивающей инъекции (ПИ)	3	0,1	хорошо
			ожидание действия введенного лекарства (ОДЛ)	15	0,05	хорошо
			удаление зуба (УЗ)	1	0,4	очень хорошо
			ожидание в холле улучшения состояния после удаления, выход из поликлиники (ВП)	3	0,05	хорошо



Таблица П3

Функции «Посещение регистратуры и дежурного врача и Посещение хирурга» в измененном виде

№ п/п	Функция	Важность-функции	Наименование штатной/новой операции	Время операции, мин	Важность операции	Оценка операции экспертом
1	2	3	4	5	6	7
1	Посещение регистратуры и дежурного врача	0,5	запись по Интернету к дежурному врачу (ЗДВИ)	5	0,2	очень хорошо
			ожидание посещения дежурного врача — время в очереди (ОПДВ)	10	0,05	плохо
			ознакомление дежурного врача с карточкой пациента (ОДВК)	5	0,15	хорошо
			осмотр дежурным врачом (ОДВ)	5	0,3	очень хорошо
			запись врача в карточке (ЗК)	3	0,1	средне
			запись к хирургу по Интернету дежурным врачом (ЗХИ)	3	0,2	очень хорошо
2	Посещение хирурга	0,5	ожидание контакта с хирургом в холле — время в очереди (ОКХ)	20	0,05	очень плохо
			ознакомление хирурга с карточкой пациента (ОХК)	3	0,05	хорошо
			осмотр хирургом (ОХ)	3	0,3	хорошо
			проведение обезболивающей инъекции (ГИ)	3	0,1	хорошо
			ожидание действия введенного лекарства (ОДЛ)	15	0,05	хорошо
			удаление зуба (УЗ)	1	0,4	очень хорошо
			ожидание в холле улучшения состояния после удаления, выход из поликлиники (ВП)	3	0,05	хорошо

до «очень плохо», каждому из которых соответствует цифровое значение в диапазоне от 0 (очень хорошо) до 4 (очень плохо). Напомним также, что весовые коэффициенты представляют собой относительные величины и могут принимать значения в интервале [0; 1].

4.2. Пример расчета. Для иллюстрации МДФ рассмотрим в виде примера посещение пациентом стоматологической поликлиники с целью удаления зуба. Будем считать, что решение этой задачи определяется выполне-

нием двух функций: посещение регистратуры для получения талона к хирургу и посещение врача для удаления зуба (табл. П1). Выполнение каждой функции влечет за собой в свою очередь выполнение ряда операций (табл. П2).

По рекомендации эксперта целесообразно расширить использование компьютерной сети поликлиники: изменить алгоритм записи к дежурному врачу — ввести запись по Интернету с автоматизированной проверкой страхового полиса (ЗДВИ), ввести запись к лечащим врачам, в том числе к хирургу, по Интер-





Таблица П4.1

Функция	Р _{идВ}									
Операция	ОР1	ПК	ДП	ТДВ	ОПДВ	ОДВК	ОДВ	ЗК	ОР2	ТХ
α	4	2	2	1	3	1	0	2	3	1
η	0	0,5	0,5	0,75	0,25	0,75	1	0,5	0,25	0,75
β	0,05	0,05	0,1	0,15	0,05	0,1	0,2	0,1	0,05	0,15
γ	0,652									

Функция	ПХ						
Операция	ОКХ	ОХК	ОХ	ПИ	ОДЛ	УЗ	ВП
α	4	1	1	1	1	0	1
η	0	0,75	0,75	0,75	0,75	1	0,75
β	0,05	0,05	0,3	0,1	0,05	0,4	0,05
γ	0,814						

Таблица П4.2

Функция	Р _{идВ}					
Операция	ЗДВИ	ОПДВ	ОДВК	ОДВ	ЗК	ЗХИ
α	0	3	1	0	2	0
η	1	0,25	0,75	1	0,5	1
β	0,2	0,05	0,15	0,3	0,1	0,2
γ	0,876					

Функция	ПХ						
Операция	ОКХ	ОХК	ОХ	ПИ	ОДЛ	УЗ	ВП
α	4	1	1	1	1	0	1
η	0	0,75	0,75	0,75	0,75	1	0,75
β	0,05	0,05	0,3	0,1	0,05	0,4	0,05
γ	0,814						

нету дежурным врачом (ЗХИ). В этом случае изменится перечень операций; новые данные представлены в табл. П3.

Расчет эффективности управления по данным табл. П2, П3 проводится в соответствии с соотношениями (3)–(6) и указанным выше методом трансформации качественных значений параметров системы в количественные. В табл. П4.1 и П4.2 приведены данные по расчету эффективности при установке ПРД и ПРМ рабочих частот оператором через пульт.

Таким образом, расчет показал, что расширение объема операций, использующих информационные технологии и, в частности, Интернет, сокращение числа операций, проводимых пациентом, увеличивают эффективность взаимодействия потребителя и лечебного учреждения (по первой составляющей эффективности — порядка 30%), что увеличивает эффективность работы ЛУ и соответственно комфортность взаимодействия данного ЛУ с пациентом.



Заключение

Рассмотренный метод динамической фотографии является одним из инструментов улучшения работы любого лечебного учреждения. МДФ позволяет оценить в начале эксплуатации

еще степень комфортности пациента, удобство работы персонала, уровень организации работ в ЛУ и т.п., а для платных ЛУ — степень привлекательности пациентов и соответственно возможность их коммерческого успеха.

ЛИТЕРАТУРА



1. ГОСТ Р ИСО 9001-2001 (ISO 9001:2000). Системы менеджмента качества. — М.: Стандартиформ, 2001.
2. Заде Лотфи А. Основы нового подхода к анализу сложных систем и процессов принятия решений // В кн. Сб. статей «Математика сегодня», пер. с англ. — «Знание», 1974. — С. 5–48.
3. Калужский А.Д. Некоторые вопросы информационного обеспечения эргатических систем // Труды СПИИРАН. — 2011. — Вып. 16. — С. 256–276.
4. Калужский А.Д. Каталогизация изделий: вопросы сопоставительного анализа // Качество. Инновации. Образование. — 2011. — № 6. — С. 67–75.
5. Р 50.1.031-2001. Рекомендации по стандартизации. Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Терминологический словарь. Часть 1. Стадии жизненного цикла продукции. Издание официальное. Госстандарт России. — М., 2001.
6. Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. — М.: «ИНФРА-М», 2005. — 480 с.
7. Словарь по кибернетике // Под ред. В.М. Глушкова — Ред. Украинской советской энциклопедии. — Киев, 1979. — 624 с.
8. Современный толковый словарь русского языка. — СПб.: Изд. «НОРИНТ», 2005. — 960 с.

Актуальные нормативные документы



КАК УЧЕСТЬ РАСХОДЫ НА ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЭВМ?

Ответ смотрите в Письме Департамента налоговой и таможенно-тарифной политики Минфина РФ от 31 августа 2012 г. № 03-03-06/2/95 «Об учете расходов на приобретение неисключительно-го права пользования программным обеспечением»



Е.А. БЕРСЕНЕВА,

д.м.н., профессор кафедры общественного здоровья и здравоохранения, экономики здравоохранения РНИМУ им. Н.И. Пирогова, г. Москва, Россия, eberseneva@gkb-31.ru

А.А. СЕДОВ,

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

Г.Н. ГОЛУХОВ,

д.м.н., профессор, член-корр. РАМН, руководитель Департамента здравоохранения г. Москвы, Россия, gkb31@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ МИКРООРГАНИЗМОВ ПРИ БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ В ГОРОДСКОЙ КЛИНИЧЕСКОЙ БОЛЬНИЦЕ

УДК: [614.2:002]:681.3

Берсенева Е.А., Седов А.А., Голухов Г.Н. Использование системы автоматизированной идентификации микроорганизмов при бактериологических исследованиях в городской клинической больнице (кафедра общественного здоровья и здравоохранения, экономики здравоохранения РНИМУ им. Н.И. Пирогова, ООО «Себер», ГКБ № 31, г. Москва, Россия)

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы исследования проблем идентификации микроорганизмов при бактериологических исследованиях, разработки автоматизированной системы для их решения и ее использования в городской клинической больнице.

Ключевые слова: идентификация микроорганизмов, информационные технологии, медицинские информационные системы, проблемно-ориентированные базы данных, OLAP

UDC: [614.2:002]:681.3

Berseneva E.A., Sedov A.A., Goluchov G.N. Use of the microorganism identification automated system for bacteriological research in city clinical hospital (Russian Research Medical University, Ltd. «Seber», City Clinical Hospital № 31, Moscow, Russia)

Abstract. In article questions of microorganism identification and creation of the automated information system for solving this problem and it's use in city clinical hospital are considered.

Keywords: microorganism identification, information technology, medical information systems, aspect-oriented data bases, OLAP

Лабораторные данные являются одной из основных составляющих диагностической информации как по объему объективных данных, так и по значимости в распознавании патологического процесса, мониторинге и оценке эффективности лечебных мероприятий. По официальным документам Минздрава РФ, около 80% информации, используемой в диагностическом процессе, являются данными лабораторных исследований (Ванин А.И., Викентьев А.В., Михеев В.В., Полуэктов С.В., Симанихин П.Т., 1999). По данным Эммануэля В.Л., в мире ежегодно рас-



ходуется около 20 млрд. долларов на лабораторную диагностику, поскольку она несет около 70% диагностической информации (Эммануэль В.Л., 1998).

Лабораторные исследования зачастую остаются невидимой стороной медицины. Тем не менее, это один из краеугольных камней диагностики, а во многих случаях — ее важнейший компонент.

Особенно важны лабораторные исследования при диагностике инфекционных заболеваний. Такие исследования помогают идентифицировать возбудителя заболевания, определить его чувствительность к лекарственной терапии, уточнить тяжесть течения и спрогнозировать развитие болезни. Описанные задачи являются предметом микробиологических исследований, важность которых в современной медицине трудно переоценить. Однако в настоящее время существуют недостаточно эффективно решаемые в данной отрасли вопросы идентификации микроорганизмов при бактериологических исследованиях: выявление ассоциатов микроорганизмов, определение чувствительности к антибиотикам и выявление ошибок при идентификации микроорганизмов.

С 2010 года нами проводятся работы, направленные на решение данных фундаментальных проблем идентификации микроорганизмов при бактериологических исследованиях (клиническая и санитарная бактериология) с использованием информационных технологий. Наша точка зрения состоит в том, что наиболее эффективно эта проблема может решаться при условии создания автоматизированной системы, предназначенной для описания объектов, являющихся предметом бактериологического исследования, позволяющей вести эффективное накопление данных в СУБД, а также автоматизированную аналитическую обработку как окончательно, так и промежуточно накопленных данных и при необходимости модифицировать структуру хранения без потери накопленных данных.

Как мы сообщали ранее (Берсенева Е.А., Седов А.А., Голухов Г.Н., 2011), в ходе решения данной задачи нами были разработаны принципы описания логической структуры свойств биологических объектов и явлений, а также хранения накапливаемых данных, позволяющие совместить объектно-ориентированный подход как метод построения описания и физическое сохранение данных в реляционной системе управления базами данных (СУБД), в структурированном виде в соответствии с требованиями 1-й и 2-й нормальных форм.

Реализация этих принципов описания и хранения данных дала возможность применить OLAP-анализ как метод исследования накопленных данных, позволяющий в общем случае проводить анализ по всем описываемым характеристикам объектов, при этом реляционная база данных как наиболее эффективный метод хранения данных позволит воспользоваться стандартными механизмами для реализации базовой функциональности.

На основе объектно-ориентированного подхода, с учетом требований нормализации, создано описание данных, подлежащих хранению и обработке. Ключевой особенностью решения является создание объектной модели непосредственно на уровне базы данных без создания промежуточного модуля трансляции из пользовательского интерфейса в реляционную структуру. Таким образом, физическая структура хранящихся данных соответствует объектной модели.

Кроме того, нами был разработан механизм, создающий в режиме реального времени пользовательский интерфейс «от существующей структуры хранения» на основании описанной объектной модели, что позволило добиваться сохранения работоспособности пользовательского интерфейса в условиях изменения физической структуры хранения.

Созданная автоматизированная система «Бактерис» (Берсенева Е.А., Седов А.А., 2012) на сегодняшний момент обеспечивает реше-





SB Заборы материала

Файл Действия Настройки

Данные Анализ

Перенесите сюда заголовки колонки, чтобы сгруппировать

Отделение	Состояние	Дата забора	Дата обработки план	Пациент	Дата обработки факт
1-е реанимационное	Обработан	04.09.2012	10.09.2012	Лигун Алимовна Валентина	
1-е реанимационное	Обработка	04.09.2012	10.09.2012	Теслина Валерьевна Татьяна	
2-е реанимационное	Забор	04.09.2012	10.09.2012	Фаличева Николаевна Наталья	10.09.2012
1-е Хирургическое отделение	Культивируется	04.09.2012	10.09.2012	Маликов Владимировна Николай	
1-е Хирургическое отделение	Обработка	04.09.2012	10.09.2012	Фролова Иванова Людмила	
Урологическое отделение	Забор	04.09.2012	10.09.2012	Новиков Геннадьевна Татьяна	
Урологическое отделение	Обработан	04.09.2012	10.09.2012	Авдеева Васильевна Александр	
2-е реанимационное	Культивируется	04.09.2012	10.09.2012	Денисова Васильевна Анна	
2-е Хирургическое отделение	Обработка	04.09.2012	10.09.2012	Айрапетова Абрамович Елена	

Режим редактирования (Нажмите F7, чтобы изменить)

Рис. 1. Диалоговое окно, демонстрирующее перечень заявок, поступивших из отделений в микробиологическую лабораторию

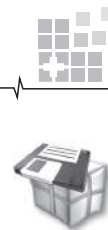
ние следующих актуальных задач клинической и санитарной бактериологии в городской клинической больнице:

- создание базы микроорганизмов с описанием известных по каждому микроорганизму возможных точек воздействия антибактериальных препаратов;
- создание базы антибиотиков с описанием механизмов активности с привязкой к известным точкам воздействия антибактериальных препаратов, что позволит проводить сопоставление антибиотиков и микроорганизмов по ожидаемой чувствительности, в том числе с целью выявления неверно идентифицированных микроорганизмов;
- создание базы питательных сред различных типов;
- регистрация поступившего в микробиологическую лабораторию материала (рис. 1);
- регистрация выявляемых микроорганизмов;

- регистрация биохимических и физиологических особенностей выявляемых микроорганизмов;
- регистрация фактической чувствительности к антибиотикам;
- сопоставление выявленных результатов с целью выявления возможных ошибок идентификации (рис. 2);
- построение прогноза эффективности антибактериальной терапии по результатам накапливаемых данных;
- фиксация особенностей флоры учреждения (ассоциаты, чувствительность).

Кроме того, система дает возможность осуществлять подключение бактериологических анализаторов.

Благодаря эксплуатации системы «Бактерис» в ГКБ 31 нам удалось осуществить накопление результатов исследований в базе данных за 4 года. Следует отметить, что результаты бактериологических исследований



SB Забор материала

Карточка Действия Обновить

По умолчанию

Комментарий

Состояние класса: Забор

Дата забора: 04.09.2012

Дата обработки план: 10.09.2012

Дата обработки факт: 10.09.2012

Отделение: 2-е реанимационное

Результаты выращивания на средах Ожидаемый состав культуры Тесты на чувствительность

Результаты выращивания на средах

Среда микробиологическая	Результат
Декстрозный бульон	Положительный
Среда Ресселя	Отрицательный
Среда Кларка с метиловым красным	Слабо-положительный
ONPG-раствор	Отрицательный
Трехсахарный агар	Положительный
Среда для теста на эскулин	Отрицательный
Среда с крахмалом	Слабо-положительный
Среда Симмсона	Отрицательный
Среда Кристерна	Отрицательный
Среда Козера	Слабо-положительный

Готово

Рис. 2. Диалоговое окно, демонстрирующее результат обработки заявки

накапливаются сразу в электронном виде в ходе ведения в ГКБ 31 электронной медицинской карты, являющейся ядром автоматизации больницы.

В результате накопления данных за значительный временной промежуток, а также в результате создания механизма автоматической трансляции в модуль OLAP-анализа удалось реализовать в системе крайне важный функционал создаваемой системы: функционал аналитической обработки сохраняемых данных.

OLAP-анализ, являющийся самым эффективным инструментом анализа данных, требует жестко зафиксированных по содержанию реляционных данных. Поэтому в системе

«Бактерис» мы используем OLAP-анализ как метод, предоставляющий возможность наиболее полного анализа по всем собираемым параметрам и их совокупностям. Поскольку данные в разработанной нами модели хранения накапливаемых данных, позволяющей совместить объектно-ориентированный подход как метод построения описания и физическое сохранение данных в реляционной системе управления базами данных (СУБД), не могут быть переданы напрямую в инструмент OLAP-анализа, был разработан «слой» автоматической трансляции накопленных данных в модуль OLAP-анализа, в том числе с учетом изменений, которые могут быть внесены после начала накопления данных.





Кроме того, был разработан специализированный пользовательский интерфейс для аналитической работы с целью идентификации ассоциатов микроорганизмов, определения чувствительности к антибиотикам и выявления ошибок при идентификации микроорганизмов.

Совокупно с момента начала работ по данной теме нами было выполнено следующее:

- создана модель объектов, являющихся предметом бактериологического исследования;
- создана структура хранения для описания объектной модели;
- создана структура хранения для накапливаемых данных;
- создан механизм формирования пользовательского интерфейса в режиме реального времени;
- создан пользовательский интерфейс для занесения с клавиатуры результатов бактериологических исследований;
- подключены бактериологические анализаторы (полуавтоматический бактериологический анализатор «АТВ Expression», «BioMérieux», Франция, 1994 г.; автоматический бактериологический анализатор «VITEK2-COM-РАСТ», «BioMérieux», Франция, 2009 г.) к автоматизированной системе;
- ведется накопление результатов исследований в базе данных;
- создан механизм автоматической трансляции в модуль OLAP-анализа;
- создан пользовательский интерфейс для аналитической работы с целью идентификации

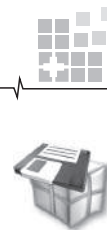
ассоциатов микроорганизмов, определения чувствительности к антибиотикам и выявления ошибок при идентификации микроорганизмов.

Применение рассмотренных технологий в совокупности с использованием комплексной АИС ЛПУ, обеспечивающей сбор всех данных в ходе выполнения врачами-бактериологами и лаборантами своей непосредственной работы, позволило изменить организацию работы микробиологической лаборатории ГКБ 31. За счет регистрации всех направлений на исследование и фактов сбора образцов удалось исключить ошибки, связанные с неполной передачей материалов в лабораторию. Автоматизированное сопоставление результатов культивации на средах и тестов на чувствительность к антибиотикам с данными библиотеки физиологических свойств микробов, которое может производиться неоднократно на различных этапах выполнения исследования, позволяет как сократить время исследования за счет выявления предположительного состава культуры, так и уменьшить количество ошибок за счет информирования о получении недостоверных результатов. Все описываемые нововведения в комплексе позволяют добиться повышения производительности работы лаборатории, уменьшения количества необоснованных исследований при идентификации микроорганизмов и их ассоциатов, определении чувствительности к антибиотикам и выявлении ошибок при идентификации микроорганизмов и, как следствие, повышения качества лечения в ГКБ 31.

ЛИТЕРАТУРА



1. Берсенева Е.А., Седов А.А., Голухов Г.Н. Проблема создания автоматизированной методики описания объектов, являющихся предметом бактериологического исследования//Врач и информационные технологии. — 2011. — № 4. — С. 57–61.
2. Ванин А.И., Викентьев А.В., Михеев В.В., Полуэктов С.В., Симанихин П.Т. Автоматизация лаборатории. Принимаем решение//Лабораторная медицина. — 1999. — № 2. — С. 57–64.
3. Эмануэль В.Л. Санкт-Петербургская школа клинической диагностики//Лабораторная медицина. — 1998. — № 1. — С. 2–7.

**А.Г. НЕМКОВ,**

к.м.н., доцент, врач-нейрохирург, зав. приемным отделением ФГБУ «Федеральный центр нейрохирургии Минздравсоцразвития», г. Тюмень, Россия

А.Г. САННИКОВ,

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

М.Ю. ЛУКИНА,

врач-невролог ФГБУ «Федеральный центр нейрохирургии Минздравсоцразвития», г. Тюмень, Россия

Д.Б. ЕГОРОВ,

ассистент курса медицинской информатики ГБОУ ВПО «Тюменская государственная медицинская академия», г. Тюмень, Россия

А.С. СКУДНЫХ,

ассистент курса медицинской информатики ГБОУ ВПО «Тюменская государственная медицинская академия», г. Тюмень, Россия

ВОЗМОЖНОСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ В ДИАГНОСТИКЕ ТУБЕРКУЛЕЗНОГО МЕНИНГОЭНЦЕФАЛИТА

УДК: 616.831.9-002+658.012

Немков А.Г., Санников А.Г., Лукина М.Ю., Егоров Д.Б., Скудных С.А. *Возможности автоматизации в диагностике туберкулезного менингоэнцефалита* (ФГБУ «Федеральный центр нейрохирургии Минздравсоцразвития», г. Тюмень, Россия; Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тюменская государственная медицинская академия», г. Тюмень, Россия)

Аннотация. Статья посвящена проблеме диагностики туберкулезного менингоэнцефалита. Предложена компьютерная программа диагностики данного заболевания, показана ее эффективность.

Ключевые слова: туберкулезный менингоэнцефалит; автоматизация диагностики; системы поддержки принятия решения

UDC: 616.831.9-002+658.012

Nemkov A.G., Sannikov A.G., Lukina M.Y., Egorov D.B., Skudnykh A.S. *Automation of diagnostics of tuberculous meningoencephalitis* (FGBH Federal Centre of Neurosurgery Ministry of Health, Tyumen, Russia; State Educational Institution of Higher Professional Education «Tyumen State Medical Academy» Tyumen, Russia)

Abstract. The article is devoted to the problem of diagnostics of tuberculous meningoencephalitis. The computer programme for diagnostics of the disease was offered, the efficiency was shown.

Keywords: tuberculous meningoencephalitis; Automation of diagnostics; Decision making systems

Актуальность изучения проблемы туберкулеза не вызывает сомнения. По данным Всемирной организации здравоохранения, в России уровень заболеваемости и смертности населения по причине туберкулеза превышает аналогичные показатели в странах Европы в 5–8 раз.

Несмотря на относительную стабилизацию заболеваемости и распространенности [1, с. 3; 7], смертность от туберкулеза остается на высоком уровне, что связано в том числе с увеличением числа несвоевременно выявленных случаев туберкулеза, из-за пло-



хого проведения диагностики в общей лечебной сети, и особенно это касается внелегочных форм, по причине преобладающего выявления на поздних стадиях болезни [2, с. 3; 4].

Туберкулез центральной нервной системы является одной из самых тяжелых внелегочных форм туберкулеза, которая практически всегда приводит к смерти, если не проводится своевременное и адекватное лечение [5, с. 5], в то же время возможность раннего начала специфической терапии почти исключительно зависит от времени диагностики.

По данным Н.В. Корнетовой (2000), своевременная диагностика туберкулезного менингоэнцефалита (в течение первых 10 дней от начала заболевания) наблюдается лишь в 25–30% случаев [3, с. 147].

В литературе имеются прямые указания на незнание врачами общей лечебной сети методов раннего выявления больных с внелегочными формами туберкулеза [3, с. 148; 5, с. 97;].

По данным А.А. Картавых (2009), задержка в установлении диагноза более чем у половины пациентов с внелегочными формами составила 90 дней и более, причем связана она преимущественно с недостаточной информированностью медицинских работников нефтизиатрических клиник [2, с. 24]. В обозримой отечественной и зарубежной литературе явно недостаточно освещены вопросы ранней диагностики туберкулеза ЦНС. Вышеизложенное определяет целесообразность создания компьютерного программного продукта (информационной экспертной системы), позволяющего в urgentных ситуациях облегчить принятие диагностического решения о туберкулезной или нетуберкулезной этиологии процесса или по меньшей мере сформировать альтернативное мнение.

Целью настоящей работы стал поиск клинико-лабораторных признаков туберкулеза ЦНС, создание на их базе компьютерной программы по диагностике этого заболевания и оценка ее эффективности.

Выполнен сплошной проспективный анализ всех случаев туберкулеза центральной нервной системы, пролеченных в Тюменском областном противотуберкулезном диспансере за временной период 2007–2009 гг. Число наблюдений составило 78. Всем пациентам выполнено клиническое исследование по унифицированной схеме, ликворологическое исследование в динамике, КТ головного мозга (аппарат Siemens somatom), части пациентов выполнена ПЦР ликвора.

Анализируя полученные данные, нами был выделен ряд особенностей течения туберкулеза ЦНС у обследованных пациентов. На основе выделенных критериев сформулированы вопросы для компьютерной программы (табл. 1).

Таким образом были выделены признаки, сравнительно часто встречающиеся при данном заболевании. Большинство из них в отдельности являются диагностически мало значимыми, но в совокупности они позволяют сделать достаточно обоснованное заключение. Кроме указанных симптомов, в программу внесены критерии, обозначенные в литературе, но ни разу не встретившиеся среди наших наблюдений, это — наличие микобактерий туберкулеза в ликворе и выпадение фибриновой пленки в ликворе.

Следующим этапом работы стало создание компьютерной программы и эмпирический поиск диагностически значимого балла по заключению компьютерной программы. Программа (информационная экспертная система диагностики туберкулеза ЦНС) оценивает вероятность заболевания методом портретной диагностики.

Оценка эффективности предложенной программы выполнена на отдельной группе сравнения. Первую подгруппу составили 29 пациентов с туберкулезом ЦНС. Группа набрана с учетом требований доказательной медицины — проспективно путем сплошной выборки пациентов, пролеченных в Тюменском областном противотуберкулез-



Таблица 1

Основные вопросы программы диагностики туберкулеза ЦНС

№	Признак	Частота n (%)
1	Отсутствие грубых парезов	78 (100%)
2	Отсутствие парезов	73 (94%)
3	Продромальный период в анамнезе	70 (90%)
4	Лихорадка любого типа	73 (94%)
5	Отсутствие изменений в веществе мозга по КТ	77 (99%)
6	Менингеальная симптоматика	65 (83%)
7	Лимфоцитарный плеоцитоз	70 (90%)
8	Наличие туберкулеза других органов и систем	60 (77%)
9	Снижение уровня сахара в ликворе	73 (94%)
10	Цитоз в ликворе менее 500 клеток	75 (96%)
11	Изолированные глазодвигательные нарушения	70 (90%)
12	Нарушения со стороны 2 пары ЧМН	58 (74%)
13	ВИЧ-инфекция	41 (53%)
14	Повышение уровня белка в ликворе	75 (96%)
15	Относительно стабильное состояние при отсутствии специфической терапии	45 (58%)
16	Эффективность туберкулостатической терапии	50 (64%)
17	Несоответствие общего состояния тяжести заболевания	58 (74%)
18	Наличие старых туберкулезных очагов	46 (59%)

Таблица 2

Диагностическая эффективность компьютерной программы (информационной экспертной системы) диагностики туберкулеза ЦНС

Группа	Число наблюдений (n)	Средняя величина вероятности туберкулеза ЦНС по заключению программы ($\pm m_m^*$)	Средне-квадр. отклонение	Доля лиц с диагностически значимым баллом ($\pm m_p^{**}$)
1 (Туб. ЦНС)	29	67,9% ($\pm 1,4$)	$\pm 7,8$	100% ($\pm 0,00$)
2 (Без туб. ЦНС)	42	36,8% ($\pm 0,7$)	$\pm 4,6$	2,4% ($\pm 0,024$)

* m_m — средняя ошибка средней величины

** m_p — средняя ошибка относительной величины

ном диспансере в течение 2009 года. Вторую подгруппу составили 42 пациента без туберкулеза ЦНС, консультированные фтизионеврологом в других клиниках города и области (консультации назначались лечащими врачами по причине вероятного, на их взгляд, туберкулезного менингоэнцефалита). Результаты использования программы в сравниваемых группах пациентов приведены в таблице 2.

Эмпирически был определен диагностически значимый балл для данной программы, величина которого составила 50%.

Из приведенных данных видно, что диагностическая информативность программы достаточно высока. Среди пациентов с подтвержденным в дальнейшем туберкулезом ЦНС диагностически значимый балл имел место в 100% случаев. Среди пациентов без туберкулеза ЦНС средний балл был досто-





верно меньше ($t = 21$; $P = 0,002$; критерий нормального распределения Шапиро-Уилка $p = 0,97$), доля лиц с диагностически значимым баллом также достоверно меньше (двусторонний вариант точного критерия Фишера $P = 0,0001$). Однако в одном случае, составившем 2,4%, получен диагностически значимый балл (50%) при не подтвердившемся в дальнейшем туберкулезе ЦНС. Следовательно, можно проследить сравнительно большую чувствительность в ущерб специфичности программного продукта. Указанное обстоятельство не умаляет диагностических возможностей программы с учетом особенностей заболевания и наличия парадигмы «настороженности» в его отношении, предполагаемо-

го преимущественно скринингового этапа использования программы — ее чувствительность является более значимым параметром.

Таким образом, использование предложенной компьютерной программы (информационной экспертной системы) диагностики туберкулеза ЦНС на основе выделенных диагностических признаков позволяет в большинстве случаев сделать правильный вывод о наличии или отсутствии туберкулезного менингоэнцефалита, обосновать urgentный диагностический выбор, что в конечном итоге сокращает время диагностики, повышает ее качество, приближая специфическое этиотропное лечение, во многом определяя исход заболевания у данной категории пациентов.

ЛИТЕРАТУРА



1. *Илясова Э.В.* Влияние диоксинов на органы дыхания и туберкулезную инфекцию у детей и подростков//Автореф. дис. ... кандидата мед. наук. Москва, 2010. — 27 с.
2. *Картавых А.А.* Организация выявления и диагностики больных туберкулезом внелегочных локализаций//Автореф. дис. ... кандидата мед. наук. Москва, 2009. — 25 с.
3. *Корнетова Н.В.* Туберкулез мозговых оболочек и центральной нервной системы у взрослых//В кн. Внелегочный туберкулез [Под ред. А.В. Васильева]. — СПб.: Фолиант, 2000. — С. 147–160.
4. *Трифорова Н.Ю.* Необходимость своевременного выявления больных туберкулезом в современных условиях//Вестник Российского университета Дружбы народов. Серия: Медицина. — 2009. — № 4. — С. 278–281.
5. Туберкулезный менингит/Ред. В.И. Покровский, В.И. Литвинов, О.В. Ловачева, О.Л. Лазарева — М.: 2005. — 244 с.
6. Фтизиопульмонология/Ред. В.Ю. Мишин, Ю.Г. Григорьев, А.В. Митронин, С.П. Заважнов — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. — 504 с.
7. *Шилова М.В.* Туберкулез в России в 2007 году. — М., 2008. — 100 с.



**Н.П. ЕРОФЕЕВ,
Л.Б. ЗАХАРОВА,
Е.Н. ПАРИЙСКАЯ,
О.П. ПЕТРОВА,**

кафедра физиологии медицинского факультета,
Санкт-Петербургский государственный университет, Россия

УЧЕБНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ КАК НЕОБХОДИМАЯ ФОРМА ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ

УДК 378.147.88

Ерофеев Н.П., Захарова Л.Б., Парийская Е.Н., Петрова О.П. Учебная лаборатория как необходимая форма интерактивного обучения (Санкт-Петербургский государственный университет, Россия)

Аннотация. Современное конкурентоспособное медицинское образование требует адекватных подходов в обучении студентов и высокотехнологичной материально-технической базы. На кафедре физиологии медицинского факультета СПбГУ созданы дополнительные возможности информационного и методического воздействия на аудиторию с обратной связью и учетом уровня подготовки студентов по специальности. Создание учебной научно-исследовательской лаборатории и использование интерактивных методов обучения являются дополнительной мотивацией к самостоятельной творческой деятельности студентов, приобретению ими практических навыков научно-исследовательской работы в рамках студенческого научного общества (СНО).

Ключевые слова: преподавание; физиология; образование; интерактивные методы; профессия.

UDC 378.147.88

Erofeev N.P., Zakharova L.B., Parijskaya E.N., Petrova O.P. The scientific-research laboratory as a necessary form of interactive education (Saint-Petersburg state university, St.-Petersburg, Russia)

Abstract. The modern medical education needs the latest adequate approaches and high-technology practical base. On the medical faculty of Saint-Petersburg State University there are a lot of supplemented opportunities. These are: informational and interactive methodological influences on the students when you have a feedback from them. Moreover, the level of their readiness is also important. The creation of academic research laboratory is also an extra motivation for students to do the research work. The students also develop the practical skills of research while working in the student scientific society.

Keywords: learning; physiology; education; interactive methods; profession.

Введение

Преподавание физиологии как самостоятельной дисциплины на медицинском факультете началось в 1765–1766 гг. впервые в России в Московском университете [4]. Курс физиологии читался один раз в три года для студентов первого года обучения. Преподавание велось сугубо теоретически и состояло в чтении публичных лекций по проблемам общей и частной физиологии [1].

Преподавание физиологии как части опытно-экспериментального знания проводилось усилиями профессоров М.И. Скиадана [3], Ф.И. Барсука-Моисеева, Ф.Ф. Керестури [6].

До настоящего времени многие кафедры осуществляют преподавание дисциплины в рамках давно сложившихся традиций: лек-



ция и лабораторное занятие (семинар, коллоквиум) вслед за ней по той же теме. Познавательная деятельность студентов при таком построении занятий имеет только один вектор — устное сообщение учебного материала лектором (преподавателем) студенту. Сложившаяся форма обучения не позволяет получить надежную обратную связь непосредственно в ходе обсуждаемой проблемы. Достижение учебных целей, по существу, откладывается до момента зачетных занятий. Более того, применяемая традиционная система не позволяет в полной форме выявить индивидуальные особенности студента.

За время с момента появления компьютеров и программных обеспечений к различным разделам физиологии в значительной мере повысилась эффективность использования ИТ-технологий. Использование их трактуется довольно широко: от создания электронной базы учебно-методического комплекса, включающего учебные, методические и дидактические материалы, до формирования фонда тестовых заданий [5].

Опытно-экспериментальная деятельность студентов на кафедре физиологии при любых модернизациях учебного процесса остается приоритетом получения знаний о функциях организма. Сложившийся подход в преподавании, на наш взгляд, может являться лишь составной частью единого комплексного процесса обучения физиологии с обязательным использованием интерактивных приемов контактов студентов с преподавателями, друг с другом и обучающими системами. Тем более, что интерактивная форма обучения включена в рамки обязательного образовательного стандарта подготовки специалистов по учебной дисциплине «Нормальная физиология».

Под интерактивным обучением авторы понимают несколько уровней взаимодействий студентов:

- креативное взаимодействие между преподавателями и студентами, результатом которого является создание нового содержа-

тельного продукта, полученного в процессе обучения учебной дисциплине «Физиология»: знаний, умений и навыков;

- анализ и обсуждение между собой (студентами) учебных онлайн-материалов, созданных преподавательским коллективом для подготовки студентов к семинарским и зачетным занятиям;

- совместный доступ и обсуждение между преподавателями и студентами Интернет-информационных учебных материалов, что позволяет и тем, и другим актуально пользоваться новейшими знаниями и практическими достижениями теоретической и клинической медицины;

- создание и реализация проектов экспериментальных исследовательских работ с ежегодной защитой их на итоговой кафедральной конференции в конце учебного года и других конференциях разных уровней — от регионального до международного.

Цель: *создание интерактивной образовательной среды*, позволяющей сочетать классические формы обучения на 1–2 курсах по учебной дисциплине «Нормальная физиология» с получением практических умений и навыков работы на современном клинко-диагностическом оборудовании.

Результаты работы

В течение восьми лет (2004–2012 гг.) на кафедре физиологии медицинского факультета СПбГУ формировалась интерактивная образовательная среда.

Формирование ее подразумевало единство двух составляющих учебного процесса — классического курса современной теории физиологии и лабораторных занятий в аудиторное и внеаудиторное время с обязательным включением (использованием) интерактивных компонентов.

Классический лекционный курс и семинары для студентов медицинского факультета по физиологии содержат новейшие знания регу-



ляторных процессов организма на молекулярном уровне. Теоретические занятия проводят работающие в научно-исследовательских учреждениях Санкт-Петербурга авторитетные специалисты. Так, лекции по физиологии почки читает академик РАН Ю.В. Наточин; лекции по вопросам общей и частной физиологии центральной нервной системы читает академик РАН Н.П. Веселкин; по проблемам синаптической передачи — чл.-корр. РАН Л.Г. Магазаник, по физиологии кровообращения — проф. В.А. Цырлин. Лекции по другим разделам учебной программы ведет руководитель учебной дисциплины «Нормальная физиология», проф. Н.П. Ерофеев. В процессе лекционных занятий моделируются клинические ситуации, решить которые предлагается слушателям. Диалог студентов с лектором требует постоянного умственного напряжения мыслительной активности. Во время такой формы общения преподаватель задает вопросы таким образом, чтобы привлечь внимание студентов к наиболее важным аспектам темы лекции. Интерактивное общение во время лекции требует от студентов применения при обсуждении темы лекции знаний, ранее полученных из предыдущих смежных дисциплин. Данная форма проведения лекции, используемая лекторами кафедры физиологии в течение последних лет, нацеливает студентов самостоятельно формулировать выводы и обобщать узловые моменты прослушанной лекции. При таком методе общения лектор следит за тем, чтобы его вопросы не оставались без ответов, иначе они носили бы риторический характер и не обеспечивали бы достаточной активизации мышления обучающихся. Таким образом, уже на данном начальном этапе формируется среда интерактивного контакта преподавателя (лектора) и студентов. Создаваемая лекторами атмосфера профессионализма увлекает студентов в совместное творчество, что повышает значимость фундаментальных знаний для последующего формирования клинического мышле-

ния. Построенная таким образом лекционная составляющая образовательной среды позволяет студентам креативно и компетентно анализировать суть функциональных и/или органических перестроек конкретных функций в конкретных условиях жизнедеятельности организма человека.

Для реализации второй составляющей образовательной среды в 2004 году на кафедре физиологии медицинского факультета СПбГУ создана учебная исследовательская лаборатория. Организация лаборатории позволила, во-первых, создать ресурс аппаратуры, необходимой для исследования систем организма, традиционно изучаемых по курсу физиологии. Во-вторых, приобрести современные приборы клинко-диагностического комплекса для оценки не только нормальных показателей жизнедеятельности человека, но и его адаптивных возможностей в экстраординарных условиях (в различных стрессовых ситуациях, спортивных нагрузках, и пр.). Лаборатория оснащена современными сертифицированными приборами для функциональной оценки систем кровообращения и дыхания, сенсорных систем (зрения, слуха, вестибулярного аппарата и др.), психо-физиологических и психологических реакций психосоматической регуляции и пр.

Самостоятельная (или/и под руководством преподавателей) деятельность в учебно-исследовательской лаборатории позволяет студентам решать следующие задачи:

- углубление и расширение знаний теоретических и клинических основ функционирования органов, систем и целого организма в рамках учебного плана;
- обучение методам и способам самостоятельного решения конкретных учебных задач путем овладения умениями и навыками работы по современным технологиям, используемым в современной научной и практической функциональной диагностике;
- овладение методикой и навыками проведения самостоятельных научных эксперимен-





тальных исследований по темам курсовых и выпускных классификационных работ и других разработок научных и прикладных проектов и тем в рамках факультета, Университета, региона, Федерации и международных организаций.

На сегодняшний день лаборатория успешно функционирует, результатом работы студентов в лаборатории являются следующие примеры.

Так, студентами 1–3 курсов под руководством и в соавторстве с научными руководителями и врачами-клиницистами были выполнены, например, следующие исследования. Студент Васильев Петр при участии сотрудников кафедры физиологии и общей хирургии, а также группы сотрудников ИТМО (ст. преподаватель Маргарянц Н.Б.) обосновал применение метода доплеровской флоуметрии для диагностики степени отека нижней конечности человека при недостаточности лимфотока и контроля лечебных мероприятий. Студентка Шишкова Анастасия при участии врачей федерального центра сердца, крови и эндокринологии им. В.А. Алмазова и сотрудников кафедры физиологии доказала адекватность использования неинвазивного способа (тест 6-минутной ходьбы) для диагностики легочной гипертензии по сравнению с дорогостоящими инвазивными методами. Результаты приведенных и других исследований стали предметом публикаций в отечественной и зарубежной научной литературе [2]. Такой педагогический прием позволил привлечь студентов младших курсов к участию во «взрослой» работе на равных. На наш взгляд, такое участие студентов имеет большое значение для их персонализации, формирования «Я-концепции», позиционирования себя как личности в реальном коллективе учреждения здравоохранения федерального значения.

Ресурсы учебной лаборатории кафедры физиологии медицинского факультета СПбГУ эффективно используются для организации и проведения мастер-классов для учащихся

9–11 классов школ и гимназий медико-биологического и других профилей, семинаров руководителей ведущих физиологических лабораторий НИИ. Этим достигаются PR-решения, реализуются маркетинговые цели.

Значимым показателем эффективности организации учебного процесса в виде создания интерактивной среды на кафедре физиологии медицинского факультета служат показатели успеваемости. В период с 2007 года по 2011 год количество студентов, сдавшие государственные экзамен по физиологии на хорошо и отлично, увеличилось на 14%.

Заключение

Интерактивное построение практикума и лекционного курса нацеливает студента на конечный результат обучения физиологии на 1–2 курсе: уметь анализировать нормальные показатели физиологических систем тела человека, сравнивать их с нагрузочными тестами и измененными параметрами в результате патологии. Важной особенностью реализуемого проекта как продукта деятельности является то, что объектом исследования на лабораторных занятиях служит организм человека.

Выполнение самостоятельных исследовательских работ на младших курсах становится результативным заданием для написания выпускной квалификационной работы. Умения и навыки вычленять, ставить и реализовывать цель, вырабатывать обобщенные приемы действий, адекватно оценивать результаты самостоятельной научно-исследовательской работы позволяют студентам наработать практику формирования отчетов, подготовку докладов для публичных выступлений и выступлений в дискуссиях и пр. Когнитивные умения вычленять причинно-следственные взаимосвязи процессов и явлений и аргументированно отстаивать свою точку зрения являются необходимыми в последипломном обучении, а также в будущей профессиональной деятельности.



Таким образом, созданная учебно-научная лабораторная база в полной мере обеспечивает получение новых знаний и формирование у студентов профессиональных умений и навыков использования различных методов при работе с клинко-диагностическими комплексами, программными и доказательными математическими приемами обработки полученных результатов.

Созданная в 2007 году как учебная, лаборатория сейчас является основой сформированного единого образовательного пространства для проведения учебного процесса на кафедре физиологии медицинского факультета

СПбГУ. Лаборатория позволяет освоить навыки работы на клинко-диагностическом оборудовании, аналогичном тому, которое применяется в клиниках, и выполнить большой объем разнообразных научно-исследовательских (экспериментальных) работ, обеспечивая когнитивную составляющую мотиваций студентов. При этом происходит реализация теоретических знаний в практике, помогая студентам проникнуть в суть регуляторных механизмов организма человека. Учебная лаборатория используется в качестве своеобразного «форпоста» выдвижения учебного процесса непосредственно в клинику (производство).

ЛИТЕРАТУРА



1. Коштыянец Х.С. Очерки по истории физиологии в России. — М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1946. — 494 с.
2. Лазуко С.С., Городецкая И.В., Солодков А.П. Опыт использования полианализатора в физиологическом практикуме//Вестник ВГМУ. — 2009. — Т. 8. — № 3. — С. 1–11.
3. Мейер-Штейнег Т., Зудгоф К. История медицины. — М., 1925.
4. Пальцев М.А., Сточик А.М., Затравкин С.Н. Физиология и ее преподавание на медицинском факультете в Московском университете в XVIII веке//Вестник Российской академии наук. — 2008. — Т. 78. — № 7. — С. 635–641.
5. Самойлов В.О., Голубев Н.Н. Современные компьютерные и Интернет-технологии в преподавании физиологии//Вестник Российской военно-медицинской академии. — 2008. — № 3. — С. 165–169.
6. Сточик А.М., Затравкин С.Н. Преподавание на медицинском факультете Московского университета в XVIII веке//Исторический вестник Московской медицинской академии им. И.М. Сеченова. — 1995. — Т. 4. — С. 83–158.





«СЧИТАЮ, ЧТО У НАС ЕСТЬ ШАНС СДЕЛАТЬ ПРОЦЕСС ИНФОРМАТИЗАЦИИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫМ И НЕОБРАТИМЫМ»

В конце октября Министерство здравоохранения своим приказом утвердило должность «Главного внештатного специалиста по внедрению современных информационных систем в здравоохранении», на которую была назначена Татьяна Васильевна Зарубина, зав. кафедрой медицинской кибернетики и информатики РНИМУ им. Н.И. Пирогова, президент HL7-Russia, заместитель редактора журнала «Врач и информационные технологии». Событие это было долгожданным для отрасли информатизации здравоохранения: сбылось обещание Министерства улучшить взаимодействие с профессиональным сообществом, начать выстраивать продуктивные отношения и учитывать мнение экспертов при принятии решений.

Ответственный редактор журнала «Врач и информационные технологии», зам. директора компании «Комплексные медицинские информационные системы» Александр Гусев взял первое интервью у Т.В. Зарубиной в ее новом статусе.

Корр.: Уважаемая Татьяна Васильевна! Разрешите от имени журнала, наших читателей и авторов, от имени редколлегии журнала «Врач и информационные технологии» искренне поздравить Вас с этим назначением. Сейчас у очень многих специалистов в области автоматизации медицины в связи с этим назначением появилась робкая надежда, что благодаря Вашей работе и участию произойдут позитивные изменения, будет услышан и учтен голос «с мест». В связи с этим — первый вопрос, конечно же, о Вашем отношении к тому, как сейчас реализуется политика развития информационных технологий в медицине в нашей стране. Какую основную задачу Вы для себя видите на посту главного внештатного специалиста?



Т.В. Зарубина: Большое спасибо. Пользуясь случаем, хочу поблагодарить всех, кто лично или опосредованно поздравил меня с назначением Главным внештатным специалистом Минздрава РФ по нашему профилю. Узнала я о свершившемся назначении от Р.М. Ивакина, который был искренне рад. Затем был поток звонков, SMS-сообщений, электронных писем с добрыми словами... Их оказалось неожиданно много. Настолько, что был момент, когда стало не по себе — очень уж велик уровень ожиданий. А потом стало понятно, что просто есть Команда — бо́льшая часть нашего Сообщества, которая готова объединить усилия для общего Дела.

Многие сайты, опубликовав информацию о назначении, употребили слово «впервые». Хочу внести ясность — впервые в новейшей истории. Ведь в 1974 г. при Ученом медицинском совете МЗ РФ был создан Совет по медицинской кибернетике и вычислительной технике, который реально выполнял координацию разработок в стране до начала 90-х годов. А возглавлял его мой Учитель — Сурен Ашотович Гаспарян... Хочется надеяться, что наша работа будет столь же продуктивной.

В Положении о Главном внештатном специалисте МЗ РФ (пункт 5) сказано, что его основными задачами являются: «участие в определении стратегии развития соответствующего медицинского направления и тактических решений по ее реализации, направленных на совершенствование медицинской помощи; изучение и распространение новых медицинских технологий». С точностью до того, что написано в этом пункте, собираюсь действовать, опираясь на мнение Сообщества, включая профильную комиссию, представляющую регионы РФ. Ее еще предстоит сформировать.

Корр.: Завершаются первые два года, выделенные на начальный этап создания Единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ). Как Вы оцениваете результаты проделанной работы? Что получилось, а что нет?



Т.В. Зарубина: Цитируя известную сказку, скажу: «я еще не волшебник, я только учусь». Чтобы полноценно ответить на Ваш вопрос, надо владеть информацией. Начала входить в курс дела. И, надо заметить, мне в этом способствуют и сотрудники МЗ РФ (в первую очередь, профильного Департамента), и представители фирм — авторов разработок: и показывают, и на вопросы отвечают, в том числе, не удобные. Но прошло слишком мало времени для даже более-менее системного взгляда. Думаю, нужно хотя бы месяца два. Поэтому на Ваш вопрос могу ответить только на уровне собственного впечатления. Процесс информатизации здравоохранения России был запущен давно. Но был фрагментарным. Сейчас складывается ощущение, что он пошел по всей стране. Трудно, со скрипом, но пошел. Правда, считаю, что точку «невозврата», когда основная масса работающих в здравоохранении без элементов информатизации не будет представлять своей деятельности, мы еще не прошли.





Корр.: Каковы, на Ваш взгляд, перспективы дальнейшего развития ЕГИСЗ? Что нас ждет в ближайшей перспективе?



Т.В. Зарубина: Надеюсь, что ЕГИСЗ будет поступательно развиваться, что начатые разработки будут продолжены и успешно внедрены в промышленную эксплуатацию. В ближайшей перспективе нас ждет создание основной части Интегрированной электронной медицинской карты (ИЭМК), создание протоколов интеграции систем, начало разработки и применения стандартизованных медицинских классификаторов и кодификаторов. Без этого на федеральном уровне, на мой взгляд, дальше не пройдем.

Корр.: В настоящее время во многих регионах уже имеются отдельные внедрения МИС в отдельных ЛПУ. При этом нередко на уровне региона выбрано другое решение, которое будет использоваться для создания регионального фрагмента ЕГИСЗ. Какова, на Ваш взгляд, должна быть судьба таких отдельных внедрений? Их следует сохранять и интегрировать в региональный фрагмент или их следует заменять на то решение, которое выбрано централизовано на уровне региона?



Т.В. Зарубина: МИС отдельной ЛПУ (или, что более правильно терминологически, АИС ЛПУ) и АИС территориального уровня — разные системы — по задачам, которые решают, по пользователям, по технологиям, которые в них используются. Меня расстроили Коллеги, которые на прошедшей в октябре профильной конференции и выставке позиционировали свою систему как территориальную, а при внимательном рассмотрении оказывалось, что это учрежденческая система с объединением в одной базе данных информации по нескольким внедрениям одной АИС ЛПУ с несколькими дополнительными функциями. Это грустно потому, что просто не правильно. Это не интеграция данных из разных систем, а все та же учрежденческая система, и на уровне территории она практически обречена на неуспех по многим причинам.

При этом учрежденческие системы, решая один и тот же перечень задач, бывают очень разные — ну зачем, например, для учреждения на 100 коек технические и программные возможности, которые просто необходимы для многопрофильного 1200 коечного госпиталя?

Мое мнение совершенно однозначно — следует сохранять внедрения разных МИС учрежденческого уровня. Другое дело, что требования по интеграции должны предъявляться ко всем и одинаковые. Но если разработчики системы их выполняют, если система устраивает сотрудников ЛПУ, никаких причин для замены системы, нет. В регионе обязательно должны быть внедрены разные решения на учрежденческом уровне. Наверное, их не должно быть слишком много, но единственное — это тоже плохо. Там, где нет никакой конкуренции, нет и развития. Это ведь еще и дорого — неоправданно менять АИС ЛПУ.



Корр.: Первым сервисом, который начали активно продвигать и развивать по линии федерального Минздрава, является «Запись к врачу через Интернет». Как Вы можете охарактеризовать достигнутые результаты в этом направлении? Уже работающие во многих регионах и создаваемые в настоящее время региональные порталы записи к врачу через Интернет (так называемые «Электронные регистратуры») будут сохранены или все мы постепенно должны будем перейти на работу в одной федеральной системе?



Т.В. Зарубина: Не сомневаюсь, что «Электронные регистратуры» будут сохранены. Считаю это правильным. Но интегрироваться придется.

Корр.: Следующим, и, пожалуй, самым сложным компонентом ЕГИСЗ является сервис «Интегрированной электронной медицинской карты» (ИЭМК). Как идут работы по его созданию? Какие основные задачи ИЭМК Вы видите? Не является ли создание сервиса ИЭМК попыткой разработки и принудительного внедрения некой единой медицинской информационной системы для всех ЛПУ и добровольно-принудительной заменой существующих МИС на этот сервис (чего, не скрою, опасаются многие разработчики и пользователи МИС)?



Т.В. Зарубина: Да, ИЭМК — это сложный компонент, однако, на мой взгляд, важнейший и, мне представляется, наименее спорный. От того, насколько грамотно он будет разработан, зависит успешность информатизации здравоохранения на ближайшие несколько десятков лет. Пока осуществлен «нулевой цикл». Считаю важнейшим вопрос постановки задачи. Фирм, которые могут воплотить нечто хорошо «прописанное», уже достаточно, а вот специалистов, способных прописать, мало. Самое плохое, если пропишут не специалисты из общих соображений, а реализуют «с точностью до технического задания». Мы будем отброшены назад надолго. При создании ИЭМК очень важны используемые словари, то есть применяемые системы кодирования информации.

Создание ИЭМК *не является* попыткой разработки и принудительного внедрения некой единой медицинской информационной системы учрежденческого уровня. С точностью до наоборот — создание первого действующего фрагмента ИЭМК подстегнет процесс интеграции МИС учреждений (АИС ЛПУ) с ИЭМК. Учрежденческим системам реально будет с чем интегрироваться! И информация по пациентам начнет накапливаться.

Уж если говорить о не очевидных разработках, то таковыми мне представляются ЭМК с применением облачных технологий. Здесь есть о чем подумать...

Корр.: В планах по дальнейшей работе, озвученных директором Департамента информационных технологий и связи Романом Михайловичем Ивакиным на прошедшей конференции «Информационные технологии в медицине 2012», было сказано о создании в ближайшее время Экспертном совете, состоящем из различных представителей профсообщества. Раскройте тайну — как идет работа по этому направлению?





Т.В. Зарубина: Никакой тайны нет. Работа идет полным ходом. Руководство упомянутого Вами Департамента обратилось к общественным организациям с просьбой порекомендовать специалистов в создаваемый при МЗ РФ Экспертный совет по вопросам использования информационно-коммуникационных технологий в системе здравоохранения. Знаю, что несколько организаций собирали заседания Президиумов организаций для обсуждения кандидатур. Предварительный список уже составлен. Консультации продолжаются. Всем хочется, чтобы такой совет был «репрезентативным» — включал в себя представителей всех «слоев» нашего сообщества — разработчиков, пользователей, ученых... Думаю, в ближайшее время он будет создан. Надеюсь, что его работа начнется еще до Нового года.

Корр.: Вы уже много лет усиленно занимаетесь развитием и продвижением стандарта HL7 в России, возглавляете наше региональное представительство HL7. Каких результатов удалось достичь? Будет ли расширяться применение HL7 при дальнейшей реализации ЕГИСЗ? Какие рекомендации в связи с этим Вы можете дать разработчикам и пользователям отечественных медицинских информационных систем?



Т.В. Зарубина: Самый большой опыт по использованию HL7 в России бесспорно — у Ивана Владимировича Емелина. Он когда-то и нам помог начать работать со стандартом, и при создании упомянутого Вами филиала HL7-Russia поддержал. Чего удалось достичь? Критическая масса вступивших в филиал людей и фирм позволяет считать, что вопрос «быть или не быть» уже не стоит. Нас радушно приняли коллеги из других стран. Сделаны первые переводы, осуществлены проекты, в том числе с использованием CDA, SNOMEDCT, LOINC. Мы уже не сомневаемся, что можем создавать словари, принимаемые на международном уровне. Создается такой же филиал на Украине. Но это все только начало. Ведь работаем мы в медицине, где количество информации, подлежащей кодированию, огромно. Зато и перспективы открываются захватывающие. Представьте себе возможность выбора по запросу, например, больных с одним диагнозом (синдромом, осложнением и т.д.) из нескольких однопрофильных учреждений (или из всех по стране) — какие возможности для анализа и поддержки принятия решений по назревшим медицинским и управленческим задачам! Но проблем гораздо больше, чем достижений. И, как воздух, необходима государственная поддержка разработки стандартов.

Корр.: Спасибо огромное за ответы. Желаем Вам стойкости духа, удачи и понимания в новом нелегком бремени!



Т.В. Зарубина: Со своей стороны, надеюсь на понимание и поддержку Сообщества. Трезво оценивая уровень проблем, считаю, что у нас есть Шанс сделать процесс информатизации здравоохранения России последовательным и необратимым.



ОЛЬГА ШЕВЕЛЕВА

ЕМИАС — ЗДРАВООХРАНЕНИЕ БУДУЩЕГО

В настоящее время активно реализуются мероприятия Программы модернизации здравоохранения города Москвы, утвержденной Постановлением Правительства. Первоочередные задачи Программы были разделены Департаментом информационных технологий города Москвы (ДИТ) совместно с Департаментом здравоохранения города Москвы (ДЗ) на два крупных блока — задачи общегородского уровня и задачи уровня лечебно-профилактических организаций городского подчинения, подразделяющиеся на медицинские учреждения амбулаторно-поликлинического типа (АПУ) и учреждения стационарного типа (СУЗ).

ДИТ совместно с ДЗ в качестве приоритетного направления на 2011–2013 гг. выделяют информатизацию амбулаторно-поликлинического звена системы здравоохранения города Москвы. Результатом данного решения стало поэтапное создание Единой медицинской информационно-аналитической системы

города Москвы (ЕМИАС). На сегодняшний день ее главной целью является формирование единого информационного пространства для всех медицинских организаций и органов управления здравоохранением города Москвы. В соответствии с поставленной целью основной задачей ставится доведение информационных сервисов ЕМИАС до каждого медицинского работника медицинских организаций и граждан города Москвы. При разработке этой системы акцент был сделан на достижение удобства и легкости работы с ней конечными пользователями, ее безопасности и управляемости.

В рамках реализуемого проекта было закуплено 22 000 единиц компьютерного оборудования для организации автоматизированных рабочих мест медицинского персонала, для повышения скорости внедрения сервисов и обеспечения доступа каждого медицинского работника АПУ. Предоставленный набор программно-аппаратных средств очень удобен. Он позволяет медицинскому работнику иметь одну персональную смарт-карту для всех его рабочих мест и с ее помощью безопасно подключаться, не запоминая логинов и паролей, ко всем сервисам ЕМИАС.

Он позволяет медицинскому работнику иметь одну персональную смарт-карту для всех его рабочих мест и с ее помощью безопасно подключаться, не запоминая логинов и паролей, ко всем сервисам ЕМИАС.

В рамках реализации данного проекта в сжатые сроки была введена система управления потоками пациентов (СУПП). Она призвана прежде всего решить проблему очередей в поликлиниках.





В ходе разработки была реализована интеграция с МГФОМС, МСР (инфраструктура социальной карты москвича), МПГУ, созданы интерфейсы для взаимодействия с мобильными приложениями, что особенно важно в условиях повсеместного проникновения смартфонов.

На сегодняшний день любой житель города Москвы может записаться к врачу непосредственно через регистратуру, информационный киоск, единую телефонную службу записи на прием к врачу (+7(495) 539-30-00), личный кабинет на Московском портале государственных услуг (rgu.mos.ru), а также используя мобильные приложения. Для обеспечения непрерывного безотказного функционирования этих сервисов была развернута Единая служба технической поддержки. В настоящий момент на проекте ЕМИАС задействовано более 1000 высококвалифицированных специалистов, занимающихся вопросами внедрения Системы и помощью гражданам столицы в освоении новых технологий. В поликлиниках установлены и эксплуатируются более 730 информационных киосков, предназначенных для самостоятельной записи граждан на прием к врачу.

Следующая за СУПП, новая разработка ЕМИАС — «Рабочее место врача». Благодаря этой системе, врач получит возможность видеть электронную очередь из записавшихся заранее пациентов, принять пациента «из живой очереди», оперативно получив по нему информацию, а также сам записать пациента к другому специалисту. В настоящее время «Рабочее место врача» находится в активной стадии внедрения в 31 поликлинике, им активно пользуются 703 врача.



На данный момент ЕМИАС интенсивно эксплуатируется более чем в 350 лечебно-профилактических учреждениях г. Москвы. С момента внедрения ЕМИАС, используя разработанные механизмы, были прикреплены к лечебно-профилактическим учреждениям более 1,7 млн. пациентов, записалось на прием к врачу более 1,7 млн. человек, общее количество записей приближается к 6 миллионам. Ежедневно по предварительной записи через ЕМИАС принимают более 5000 лечащих врачей.

В скором времени с ЕМИАС начнут работать все врачи государственных поликлиник. Каждый кабинет будет оборудован современным компьютером, включающимся только после считывания персональной электронной карты врача и введения пароля. Система позволит докторам моментально выписывать направления в другие клиники или на процедуры, формировать списки пациентов и регулировать загруженность. Кроме того, для специалистов будет создан интранет-портал — ресурс, на котором можно найти нужную информацию, обмениваться мнениями, собирать онлайн-консилиумы, а также пользоваться обучающими материалами, читать специальную литературу и узнавать новости.



Каждый пациент в скором времени обзаведется собственной электронной медкартой, содержащей в себе историю приемов, диагнозов, назначений и анализов, вне зависимости от того, где они делались. Доступ к ней будут иметь специалисты поликлиники, к которой прикреплен пациент, а также врачи «скорой помощи».

Системы подобного масштаба основную пользу приносят только тогда, когда ими пользуются повсеместно, когда пользователи открыто делятся с разработчиками своими мнениями и комментариями. Поэтому предложения и вопросы можно направлять по адресу: team@csemias.ru. Только вместе и общими усилиями мы сделаем наш город лучше.

Справка о ЕМИАС

ЕМИАС — это единая медицинская информационно-аналитическая система города Москвы, которая создается с целью повышения качества и доступности медицинских услуг государственных учреждений здравоохранения.

Проект разработан и реализуется Департаментом информационных технологий города Москвы в рамках программы «Информационный город», на основании Постановления Правительства Москвы от 7 апреля 2011 г. № 114-ПП «О Программе модернизации здравоохранения города Москвы на 2011–2012 годы» (в редакции Постановления Правительства Москвы от 27.10.2011 № 513-ПП)

Функционал системы включает в себя:

- управление потоками пациентов;
- интегрированную медицинскую информацию;
- консолидированный управленческий учет;
- персонифицированный учет медицинской помощи;
- управление медицинскими регистрами.

Внедрение ЕМИАС переводит здравоохранение на новый уровень. Процесс будет реализован в несколько этапов:

- обеспечение сервисов самостоятельной записи пациентов к врачу;

— включение в систему врачей, которые смогут видеть историю болезни пациента и выписывать электронные рецепты;

— организация многопланового учета оказанной медицинской помощи для эффективного управления медицинскими учреждениями.

В декабре 2011 года ДИТ приступил к массовому разворачиванию сервиса. На сегодняшний день к ЕМИАС подключены все государственные поликлиники Москвы, а также некоторые учреждения других типов: диспансеры, женские консультации, диагностические центры.

ЕМИАС сегодня объединяет более 350 лечебно-профилактических учреждений столицы, а к концу года их число составит более 500. Сервисами системы уже воспользовались более 1,5 млн. москвичей — а это каждый 8-й житель столицы, назначив более 4,9 млн. визитов к врачам.

Перевод на электронную регистратуру с возможностью удаленной записи на прием к врачу пройден. Уже сейчас сервис дает возможность получать статистические данные, анализировать их и принимать управленческие решения для увеличения эффективности работы медицинских учреждений города и повышения качества и доступности медицинской помощи.

Сервис ЕМИАС обеспечивает положительные изменения в здравоохранении уже сегодня.

Узнайте о ЕМИАС больше: <http://емиаc.рф/>

Присоединяйся и общайся:

Facebook: <http://www.facebook.com/EMIAS.news>

Vkontakte: <http://vk.com/club38058241>

Twitter: https://twitter.com/#!/emias_news

Odnoklassniki: <http://www.odnoklassniki.ru/group/51504726540352>



УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В ЖУРНАЛЕ В 2012 ГОДУ

■ ВиИТ № 1, 2012

Фокус проблемы

Михеев А.Е., Горбунов П.А. Интернет и сохранение здоровья6–16

ИТ в здравоохранении

Семенов В.Ю., Гуров А.Н., Андреева И.Л. Применение информационной системы для оценки эффективности внедрения стандартов медицинской помощи в ходе реализации Программы модернизации здравоохранения Московской области17–23

Калужский А.Д. Аналитический инструмент поддержания здоровья человека24–30

Баланцев Г.А., Никишова Е.И., Перхин Д.В., Марьяндышев А.О. Внедрение автоматизированной системы мониторинга туберкулеза в Областном клиническом противотуберкулезном диспансере Архангельской области .31–38

Информационная безопасность

Князюк Н.Ф., Кицул И.С. Проектирование системы менеджмента рисков информационной безопасности медицинской организации на основе требований международного стандарта ISO/IEC 27005:2011 . .39–47

Акименков А.М. Программный модуль для защиты информации и распределения доступа пользователей к персональным данным48–53

Телемедицина

Кузнецов В.С., Плита Е.В., Россиев Д.А. Выбор средств обмена данными для телемедицинских консультаций. Модуль, интегрированный с КИС54–59

Технологический менеджмент

Система архивирования и передачи изображений PACS (Picture Archiving and Communication System) в отделении лучевой диагностики в оценке практиков . .60–63

Смирнова И.Н., Хон В.Б., Зайцев А.А., Левицкий Е.Ф., Тицкая Е.В. Автоматизированная система оценки эффективности санаторнокурортного лечения64–69

Интервью с профессионалом

Самое сложное в автоматизации здравоохранения — убрать пропасть между техническими специалистами и медиками. *Интервью с Евгенией Берсеновой, заместителем главного врача ГКБ №31 г. Москвы*70–74

Зарубежный опыт

Абдуманнонов А.А., Карабаев М.К., Хошимов В.Г. Информационно-коммуникационные технологии для создания единого информационного пространства лечебных учреждений75–78

■ ВиИТ № 2, 2012

Медицинские информационные системы

Кицул И.С., Выговский Е.Л., Громова И.В., Губин Д.Г., Демко И.А., Зарубин М.В., Зеленовская А.И., Манзула Е.А., Шлакова Н.А. Повышение доступности медицинской помощи жителям сельской местности с использованием современных информационных технологий6–16

Дронова Я.И., Бухонова С.М. Методика расчета экономических показателей работы государственных лечебно-профилактических учреждений17–24

Геоинформационные системы

Красильников И.А., Струков Д.Р. Итоги 1-й Всероссийской конференции «Геоинформационные системы в здравоохранении РФ: данные, аналитика, решения» . . .25–29

Сомов Э.В., Тимонин С.А. Применение геоинформационных методов в решении задач оптимизации медицинского обслуживания населения г. Москвы30–41

Дубянский В.М. Концепция использования ГИС-технологий и дистанционного зондирования в эпиднадзоре за чумой42–46

Медицинская статистика

Какорина Е.П., Огрызко Е.В. Современное состояние медицинской статистики в Российской Федерации . .47–53

Система поддержки принятия решений

Литвин А.А., Жариков О.Г., Ковалев В.А. Система поддержки принятия решений в прогнозировании и диагностике инфицированного панкреонекроза54–63

Медицинская информатика

Куракова Н.Г., Цветкова Л.А., Кураков Ф.А., Золотова А.В. Оценка интернационализованного сегмента российских публикаций по медицинской информатике64–70

Портрет профессионала

«Наша рекомендация — изучать чужой опыт, накапливать свой, учиться на чужих ошибках и не допускать свои». *Интервью с управляющим партнером компании «СофтТраст» Владимиром Варфоломеевым* . . .71–74

Полезная ссылка

Системы открытых знаний. Бесплатный on-line курс обучения в Массачусетском технологическом институте .75–78

■ ВиИТ № 3, 2012

Медицинские информационные системы

Гусев А.В. Рынок медицинских информационных систем: обзор, изменения, тренды6–15

Чойнзонов Е.Л., Жуйкова Л.Д., Коломиец С.А., Тюкалов Ю.И. Популяционный раковый регистр Томской области: возможности и перспективы16–24

Берсенева Е.А., Седов А.А., Голухов Г.Н. Создание автоматизированной системы контроля функций сотрудников и оптимизации организационно-штатной структуры ЛПУ25–30

Копаница Г.Д., Цветкова Ж.Ю., Весели Х. Анализ метрик, используемых для оценки удобства использования медицинских информационных систем31–36

Фролов С.В., Дубровин В.В., Лядов М.А., Потлов А.Ю., Фролова М.С., Голофеев А.А. Анализ развития программно-аппаратных средств для оценки состояния здоровья детей на примере комплекса «Здоровый ребенок»37–47



Гусев С.Д., Маковский А.А., Гусев Н.С., Иванова Е.Л., Поддубный А.Н. Информационные технологии в клинической трансфузиологии. Подсистема «Учет крови» МИС «КОРДИС» 48–57

Геоинформационные системы

Декстер А.П., Струков Д.Р. Геопортал «Геоинформационная система здравоохранения Санкт-Петербурга» в сети Интернет, как пример системы для управления территорией здравоохранения 58–63

Асатрян М.Н., Салман Э.Р., Боев Б.В. Изучение и прогнозирование процессов распространения вирусного гепатита В с учетом появления мутантных форм вируса гепатита В на основе применения компьютерного моделирования и ГИС-технологий 64–70

Информатизация специализированных видов медицинской помощи

Орлов А.С., Санников А.Г. Средства комплексной информатизации оказания высокотехнологичной медицинской помощи в нейрохирургическом отделении многопрофильного ЛПУ 71–77

■ ВиИТ № 4, 2012

Информатизация здравоохранения

Зарубина Т.В., Пашкина Е.С. Перспективы использования систематизированной номенклатуры медицинских терминов (SNOMED CT) в России 6–14

Гусев А.В. Автоматизация здравоохранения и СПО: потребности, реалии, перспективы 15–21

Баланцев Г.А., Никишова Е.И., Перхин Д.В., Марьяндышев А.О. Оценка эффективности медицинской информационной системы с точки зрения пользователя 22–27

ИТ в диагностике и мониторинге

Хузина Е.А., Фурман Е.Г., Малинин С.В., Корюкина И.П. Использование информационных систем для мониторинга бронхиальной астмы у детей 28–34

Информационные ресурсы для врача

Рогинский В.В., Кудряшов А.И., Сапрыкина А.В., Горбоносов В.А. Перспективы разработки портала по детской челюстно-лицевой хирургии 35–42

Компьютерное моделирование

Боев Б.В. Компьютерная технология оценки эффективности применения противовирусного препарата профилактики и терапии при эпидемии гриппа А(Н1N1) 43–56

ИТ и организация медицинской помощи

Дубровин А.А., Жилина Н.М. Проблемы и пути решения организации доступа населения к информационным ресурсам в лечебно-профилактических учреждениях при внедрении комплексной медицинской информационной системы (на примере муниципального здравоохранения г. Абакана) 57–61

Наркевич И.А., Умаров С.З. Роботизированные (автоматизированные) системы распределения лекарственных препаратов — современный тренд отечественной медицины 62–67

Обработка изображений

Спринджук М.В. Цифровая обработка гистологических изображений 68–75

Информатизация здравоохранения

Куракова Н.Г., Цветкова Л.А. Медицинская информатика в Web of Science: доля России в мировом публикационном потоке 77–80

■ ВиИТ № 5, 2012

Стандартизация

Гайдуков А.И., Балюк А.С., Реймеров С.Ю. Подход к формированию, хранению и обработке частично структурированных медицинских документов в формате ISO/HL7 27932:2009 (HL7 CDA R2) в медицинских информационных системах 6–15

ИТ и качество медицинской помощи

Старченко А.А. Критерии ненадлежащего качества оказания медицинской помощи пациентам с острыми нарушениями мозгового кровообращения в построении автоматизированной информационной системы оценки качества 16–28

Наркевич И.А., Умаров С.З. Технологическая модернизация процессов лекарственного обеспечения в ЛПУ 29–35

Балашевич Л.И., Лексунов О.Г., Кузнецов В.А., Бездельников В.А. Опыт практической реализации офтальмохирургического виртуального симулятора 36–44.

Математические методы и модели в здравоохранении

Александров С.Е., Кораблева Г.В. Возможности применения имитационной модели формирования оптимального меню больных сахарным диабетом 45–55.

Гуров А.Н., Тришкин Д.В., Плутниций А.Н. Применение медицинскими организациями программного комплекса для SWOT-анализа при планировании и реализации региональных программ здравоохранения 56–62

Стрункин Д.Ю., Абдрахманов Э.Ф. Система прогнозирования индивидуальной выживаемости пациентов на основе нечеткой нейронной сети 63–67

Телемедицина

Кузнецов В.И., Тараканов С.А., Рыжаков Н.И., Рассадина А.А. Применение облачных технологий в медицинских дистанционных диагностических устройствах 68–72

Медицинские информационные системы

Когаленок В.Н., Царева З.Г., Тараканов С.А. Проблемы внедрения медицинских информационных систем автоматизации учреждений здравоохранения. Комплекс программных средств «Система автоматизации медико-старухового обслуживания населения» 73–77

Зарубежный опыт

Увеличение размеров финансирования ИТ-программ по здравоохранению в федеральном бюджете США 2013 года 78–80





■ **ВиИТ № 6, 2012**

Медицинские информационные системы

Богданова Л.А., Кузьмин А.В., Шульман Е.И. Применение стандартов медицинской помощи в Приморском краевой клинической больнице №1 с использованием клинической информационной системы ДОКА+6–14
Гулиев Я.И., Гулиева И.Ф., Рюмина Е.В., Малых В.Л., Фохт О.А., Тавлыбаев Э.Ф., Вахрина А.Ю. Подход к оценке экономической эффективности медицинских информационных систем15–25

Системы визуализации

Каркач А.С., Соломка В.С., Романюха А.А., Фриго Н.В., Чупров-Неточин Р.Н., Волков И.А., Суворова А.А. Система анализа и пространственной визуализации данных по лекарственной устойчивости и молекулярному типированию возбудителей ИППП26–35

Стандартизация

Гайдуков А.И., Грибова Д.Б., Сидоренко В.Д. Опыт использования стандарта HL7 CDA R2 для организации обмена данными о назначениях лекарственных препаратов и об их исполнении в автоматизированных системах уровня медицинской организации36–45

ИТ и качество медицинской помощи

Калужский А.Д. Метод динамической фотографии в оцен-

ке эффективности работы медицинских учреждений ИТ в образовании46–55

ИТ и диагностика

Берсенева Е.А., Седов А.А., Голухов Г.Н. Использование системы автоматизированной идентификации микроорганизмов при бактериологических исследованиях в городской клинической больнице56–60
Немков А.Г., Санников А.Г., Лукина М.Ю., Егоров Д.Б., Скудных С.А. Возможности автоматизации в диагностике туберкулезного менингоэнцефалита61–64

ИТ в образовании

Петрова О.П., Ерофеев Н.П., Захарова Л.Б., Парийская Е.Н. Учебная лаборатория как необходимая форма интерактивного обучения65–69

Интервью с профессионалом

«Считаю, что у нас есть шанс сделать процесс информатизации здравоохранения России последовательным и необратимым». *Интервью с зав. кафедрой медицинской кибернетики и информатики РНИМУ им. Н.И. Пирогова, президентом HL7-Russia Т.В. Зарубиной*70–74

Репортаж из регионов

Шевелева О.

ЕМИАС — здравоохранение будущего75–77

Указатель статей за 2012 г.78–80

ПРОГРАММА МОДЕРНИЗАЦИИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

медицинская информационная система
ДОКА+:

эффективное решение
задачи информатизации ЛПУ

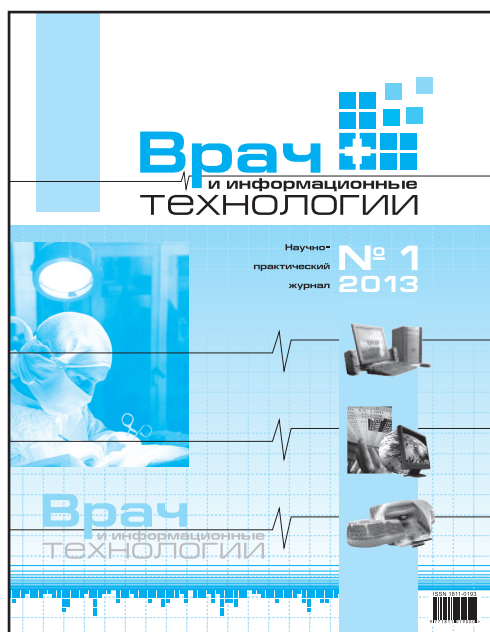
Эффективность применения доказана.

www.ДОКАПЛЮС.РФ

info@docaplus.com

т. 8-383-328-32-72

Продолжается подписка на журнал «Врач и информационные технологии» на 2013 год
(периодичность – 6 выпусков в год)



Адрес редакции:

127254, г. Москва,

ул. Добролюбова, д.11.

Тел./факс: (495) 618-07-92

E-mail: idmz@mednet.ru, idmz@yandex.ru

www.idmz.ru

В почтовом отделении:

Каталог «Газеты и журналы» агентства «Роспечать»:

Подписной индекс: **82615** на полугодие

20103 на год

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

Стоимость подписки для любого региона РФ

• на один номер — **510 руб.**

• на полугодие — **1530 руб.**

• **2760 руб. – годовая** (стоимость 1 номера по годовой подписке — 460 руб.)

НДС не облагается. Доставка включена в стоимость подписки.

Оплату подписки следует произвести по реквизитам:

Получатель: ООО Издательский Дом

«Менеджер Здравоохранения»

Московский банк Сбербанка России ОАО, г. Москва

ИНН 7715376090 КПП 771501001

Банк получателя: ОАО «Сбербанк России», г. Москва

р/с: 40702810638050105256,

к/с: 30101810400000000225

БИК 044525225

Код по ОКП 95200. Код по ОКПО 14188349

В платежном поручении обязательно укажите: «За подписку на журнал "Врач и информационные технологии" на 2013 г.», Ваш полный почтовый адрес с индексом и телефон.

Подписка на электронную версию журнала:

Вы можете подписаться на электронную версию журнала в формате PDF (точная копия бумажного журнала) или заказать конкретный номер. **Стоимость годовой подписки — 1200 рублей.**

Способы заказа и оплаты аналогичны бумажной версии. После оплаты просьба сообщить в редакцию адрес Вашей электронной почты. Электронную версию журнала можно получить по электронной почте или скачать с сайта.

Список альтернативных агентств, принимающих подписку на журнал «Врач и информационные технологии»:

ООО «Урал-Пресс XXI» <http://www.ural-press.ru/>, Т./ф. (495) 789-86-36, 721-25-89

ООО «Артос-ГАЛ» E-mail: snezhana--86@mail.ru, Т./ф. (495) 795-23-00, 788-39-88

ООО «ПрессГид» E-mail: podpiska@pressmart.cbх.ru, Т./ф. (812) 703-47-09

Уважаемые читатели!

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

ИМПАКТ-ФАКТОРЫ РИНЦ ЖУРНАЛОВ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ (актуально на 27 ноября 2012 г)

	Журнал	Выпусков	Статей	ИФ РИНЦ
1	Врач и информационные технологии Издательский дом «Менеджер здравоохранения»	34	503	0,549
2	Здравоохранение Российской Федерации Издательство «Медицина»	57	1192	0,366
3	Менеджер здравоохранения Издательский дом «Менеджер здравоохранения»	68	1040	0,226
4	Врач Издательский дом «Русский врач»	98	2337	0,132
5	Проблемы управления здравоохранением ООО «Экономздрав»	29	480	0,087
6	Общественное здоровье и здравоохранение АНО редакция журнала «Общественное здоровье и здравоохранение»	31	815	0,087
7	Социальные аспекты здоровья населения ЦНИИ организации и информатизации здравоохранения Минздрава России	26	373	0,078
8	Здравоохранение Дальнего Востока Институт повышения квалификации специалистов здравоохранения	3	77	0
9	Здравоохранение Международный центр финансово-экономического развития	12	290	0
10	Медицинский вестник Корпорация «ДЭНАС МС»	0	0	0
11	Бюллетень Национального НИИ общественного здоровья	14	627	0
12	Справочник врача общей практики Издательский дом «Панорама»	0	0	0
13	Санитарный врач Издательский дом «Панорама»	0	0	0
14	Земский врач Издательский дом «Логос Пресс»	15	164	0
15	Лечащий врач Издательство «Открытые системы»	51	1116	0
16	Главный врач: Хозяйство и право ИПЦ «ЮрИнфоЗдрав»	16	135	0
17	Врач скорой помощи Издательский дом «Панорама»	3	26	0
18	Главврач Издательский дом «Панорама»	17	229	0