Врач и информационные технологии

Научно-практический журнал

№3
2010

Врач и информационные технологии

ISSN 1811-0193

Врач и информационные технологии

Продолжается подписка на журнал «Врач и информационные технологии» на 2010 год *(периодичность – 6 выпусков в год)*

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 — **350 руб.**
- на полугодие – **1050 руб.**
- **1890 руб. – годовая** *(стоимость 1 номера по годовой подписке — 315 руб.)*

НДС не облагается.
Доставка включена в стоимость подписки.

Оплату подписки следует произвести по реквизитам:

Получатель: ООО Издательский Дом «Менеджер Здравоохранения»
ИНН 7715376090 КПП 771501001
р/с: 40702810638050105256
в Марьинорощинском ОСБ 7981 г. Москва,
Сбербанк России ОАО
к/с: 30101810400000000225
БИК 044525225
Код по ОКП 95200,
Код по ОКПО 14188349

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 платежном поручении обязательно укажите: «За подписку на журнал "Врач и информационные технологии" на 2010 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* — **1000 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/*
ООО «Интер-Почта»	*http://www.interpochta.ru/*
ООО «Мегапресс»	*http://www.mega-press.ru/*

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

В статьях, направляемых в «ВиИТ», редко удается найти пример существенной новизны в области медицинских информационных технологий. В основном обсуждаются традиционные темы — разработка медицинских информационных систем, телемедицина, применение ИТ в лечебно-диагностическом процессе и т.д. Именно поэтому для нас стала столь ценной работа Б.В. Зингермана «Персональная электронная медицинская карта — сервис, доступный уже сейчас», на которую нам бы хотелось обратить Ваше особое внимание. В этой работе, по крайней мере, на моей практике, впервые раскрывается тема именно персональной электронной медицинской карты, которая даже по западным меркам приобрела практическую реализацию (в виде Google Health или Microsoft Health Vault) лишь относительно недавно. Пожалуй, это в России действительно новый и уже реализованный на практике пример использования информационных технологий в здравоохранении!

Редколлегия журнала старается отслеживать и предлагать нашим читателям различного рода обзоры, раскрывающие возможности не отдельно взятых решений, а именно целых направлений в ИКТ для здравоохранения. В этом номере мы публикуем интересную работу Е.Н. Малышевой и С.Г. Гольдштейна «Обзор инструментария имитационного моделирования системы организации медицинской помощи как сложной динамической системы». В этом обзоре из порядка ста пятидесяти продуктов, имеющихся на мировом рынке программного обеспечения для имитационного моделирования, выделены наиболее развитые и популярные решения для области здравоохранения.

Целенаправленно продолжаем серию практических публикаций, посвященных проблеме выбора медицинских информационных систем и обобщению опыта их внедрения. На этот раз мы предлагаем нашим читателям статью Ш.Т. Абушаева «Как не купить МИС? Практические рекомендации для руководителей и главных врачей — как избежать ошибок при покупке информационных систем?».

Александр Гусев,
ответственный редактор

Врач и информационные технологии

№3
2010

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:
Стародубов В.И., академик РАМН, профессор

ШЕФ-РЕДАКТОР:
Куракова Н.Г., д.б.н., главный специалист ЦНИИОИЗ Росздрава
ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:
Зарубина Т.В., д.м.н., профессор, заведующая кафедрой медицинской кибернетики и информатики Российского ГМУ
Столбов А.П., д.т.н., заместитель директора МИАЦ РАМН
ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР:
Гусев А.В., к.т.н., заместитель директора по развитию, компания «Комплексные медицинские информационные системы»
РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:
Виноградов К.А., профессор кафедры управления, экономики здравоохранения и фармации Красноярской государственной медицинской академии
Гасников В.К., д.м.н., профессор, директор РМИАЦ Министерства здравоохранения Удмуртской Республики, академик МАИ и РАМТН

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

С.И. Карась, Е.Е. Сизов, П.Н. Кетов
Перспективы разработки двухуровневых информационных систем в здравоохранении 4-6

Н.М. Агарков, Г.И. Куценко, М.Ю. Маркелов, А.Н. Забровский
Выявление неблагополучных территорий на основе геоинформационных технологий 7-14

Б.В. Зингерман
Персональная электронная медицинская карта — сервис, доступный уже сегодня 15-25

Н.С. Николаев, В.Э. Бариева, Д.Б. Орлинский
Опыт внедрения ГИС МЕДИАЛОГ в федеральных центрах высокотехнологичной медицинской помощи 26-30

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Е.Н. Малышева, С.Л. Гольдштейн
Обзор инструментария имитационного моделирования системы организации медицинской помощи как сложной динамической системы 31-37

М.В. Спринджук, В.А. Ковалев, А.П. Кончиц, Ю.Е. Демидчик, М.В. Фридман, А.Л. Богуш, В.В. Ляховский
Ангиогенез: программное обеспечение для исследования феномена и вопросы количественной оценки гистологических изображений 38-46

МАРКЕТИНГ МИС

Ш.Т. Абушаев
Как не купить МИС? Практические рекомендации для руководителей здравоохранения и главных врачей — как избежать ошибок при покупке медицинских информационных систем 47-56

Путеводитель врача в мире медицинских компьютерных систем

Гулиев Я.И., к.т.н, директор Исследовательского центра медицинской информатики Института программных систем РАН
Емелин И.В., к.ф.-м.н., заместитель директора Главного научно-исследовательского вычислительного центра Медицинского центра Управления делами Президента Российской Федерации
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
Чеченин Г.И., д.м.н., профессор, член-корр. РАЕН, директор Кустового медицинского ИВЦ, заведующий кафедрой медицинской кибернетики и информатики ГИДУВ
Цветкова Л.А., к.б.н., зав. сектором отделения научно-информационного обслуживания РАН и регионов России ВИНИТИ РАН
Щаренская Т.Н., к.т.н., заместитель директора по информатизации НПЦ экстренной медицинской помощи

ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИЕ СИСТЕМЫ

С.В. Фролов, М.А. Лядов
Автоматизированная информационная система телемедицинского консультирования 57-65

ПРЕПОДАВАНИЕ МЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАТИКИ

А.А. Гильманов, В.Г. Шерпутовский, А.Н. Хисамутдинов
Опыт преподавания медицинской информатики с использованием медицинских информационных систем, применяемых в медицинских учреждениях Республики Татарстан 66-68

В.М. Брюханов, Н.П. Пупырев, Н.В. Трухачева
Опыт преподавания информационных технологий в Алтайском государственном медицинском университете 69-73

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

- *Потребность в ИТ-специалистах для здравоохранения США растет*
- *Доступ пациентов к описаниям своих рентгенограмм сочли нецелесообразным*
- *В Японии создали робота для стоматологов* 74

ПОЛЕЗНАЯ ССЫЛКА

- *Госдума приняла в первом чтении поправки о защите персональных данных*
- *ИТ-рейтинг российских регионов* 75

АКТУАЛЬНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ 76-80

«ВРАЧ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Свидетельство о регистрации
№ 77-15481 от 20 мая 2003 года

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@mcramn.ru
Ответственный редактор:
к.т.н. А.В.Гусев, alexgus@onego.ru
Шеф-редактор:
д.б.н. Н.Г.Куракова, kurakov.s@relcom.ru
Директор отдела распространения и развития:
к.б.н. Л.А.Цветкова
(495) 618-07-92
idmz@mednet.ru, idmz@yandex.ru

Автор дизайн-макета:
А.Д.Пугаченко
Компьютерная верстка и дизайн:
ООО «Допечатные технологии»
Администратор сайта:
А.В.Гусев, alexgus@onego.ru
Литературный редактор:
Л.И.Чекушкина

Подписные индексы:
Каталог агентства «Роспечать» — **82615**

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

© ООО Издательский дом «Менеджер здравоохранения»

С.И. КАРАСЬ,
д.м.н., профессор кафедры медицинской и биологической кибернетики ГОУ ВПО СибГМУ, г. Томск, karas@ssmu.ru
Е.Е. СИЗОВ,
заведующий лабораторией кафедры медицинской и биологической кибернетики ГОУ ВПО СибГМУ, siz82@inbox.ru
П.Н. КЕТОВ,
помощник проректора ГОУ ВПО СибГМУ по информационно-аналитической работе, edu@ssmu.ru

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗРАБОТКИ ДВУХУРОВНЕВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ

УДК 002:001.8, 002:372.8
Карась С.И., Сизов Е.Е., Кетов П.Н. ***Перспективы разработки двухуровневых информационных систем в здравоохранении*** *(Сибирский государственный медицинский университет, ГОУ ВПО СибГМУ Росздрава)*
Аннотация: Статья посвящена использованию онтологий предметных областей и архетипов терминов в разработке медицинских информационных систем. Эти перспективы заставляют пересмотреть цели и методы обучения студентов и повышения квалификации врачей по медицинской информатике.
Ключевые слова: *медицинская информационная система*

UDC 002:001.8, 002:372.8
Karas S., Sizov E., Ketov P. ***The outlook of information systems development in health care*** *(Siberian State Medical University)*
Summary: The paper is devoted to use of domain ontology and archetypes in the development of medical information systems. It leads to revision of aims and methods of students teaching and doctors qualification improvement in medical informatics.
Keywords: *medical information system*

Перспективы научных исследований и образовательных проектов лежат в междисциплинарных областях. В отношении информационных систем эта перспектива реализуется в виде сочетания алгоритмических методов программной инженерии и методов искусственного интеллекта (инженерии знаний) [3]. Алгоритмические языки расширяются средствами инженерии знаний и совмещают традиционное кодирование с фреймовыми и продукционными моделями представления знаний. Это обеспечивает возможность включения в базы информационных систем нечетких декларативных знаний и экспертных правил с коэффициентами уверенности наряду с алгоритмическими блоками информации [2].

Такая тенденция естественна и отражает попытки комбинации методов обработки двух основных типов информации — данных и знаний. Разница между ними эквивалентна различиям между двумя уровнями информации — обобщенным и конкретным. Обобщенная (интенсиональная) информация включает определения терминов, способы решения задач, принципы выбора тактики поведения и другие элементы знаний. Интенсионал понятия — правило, следуя которому, мы можем определить, действительно ли имеем дело с этим понятием. Напротив, экстенсионал — конкретные значения признаков, конкретные данные реализации свойств и отношений объектов. Знания могут быть интерпретированы отдельно от данных и являются концептуальной

© С.И. Карась, Е.Е. Сизов, П.Н. Кетов, 2010 г.

моделью исследуемой предметной области. Данные же могут быть интерпретированы только через определенные знания [4].

Развитием двухуровневого представления информации в медицинских информационных системах (МИС) является отделение знаний о терминах от конкретных реализаций этих терминов. «Верхний» уровень представления интенсиональной информации — онтология предметной области. Это формальное описание понятий, свойств каждого понятия, ограничений, наложенных на них, а также отношений между понятиями и правил работы с ними [5]. Онтологии используются прежде всего для коммуникации между информационными системами и унификации моделей предметных областей. Они также облегчают повторное использование информации и проверку корректности моделей [1, 6].

Онтология предметной области не зависит ни от представления данных, ни от способа принятия решений. Это позволяет формировать базовую модель независимо от визуального представления данных, а также создавать несколько различных представлений для одной модели. Другими словами, архитектура программного обеспечения состоит из отдельных компонентов, и модификация одного из них оказывает минимальное воздействие на другие компоненты.

Онтологии состоят из понятий (абстрактные группы объектов) и экземпляров (объекты). Объекты онтологии имеют атрибуты, которые отражают отношения с другими объектами предметной области. Структура объектов онтологии описывается архетипами, которые являются конкретизацией термина в определенном контексте — вторым уровнем представления знаний. Архетипы терминов содержат различные аспекты интенсиональной информации о нем и рассматриваются как частная модель объекта.

Архетипы выделяют концепт из домена с точки зрения использования его специалистами. Внутренняя структура архетипов — иерархическая. Узлы структуры архетипа помечены уникальными семантическими идентификаторами, которые создают «путь архетипа». Эти пути являются основой для конструирования семантических запросов на уровне домена. Например, пути для архетипа «определение давления крови» могут включать базовый уровень систолического давления крови, изменения систолического давления со временем, положение пациента во время измерения и пр.

Совокупность локально используемых архетипов или их частей, объединенных в структуры, часто соответствующие документам и экранным формам, называется шаблоном данных. Шаблон локализует использование нескольких архетипов в соответствии со специфической клинической ситуацией. Это тоже второй уровень представления знаний, однако организованный по-иному. Шаблоны используются в медицинских информационных системах для представления данных (экстенсиональной информации) в соответствии с требованием экспертов и проверки данных, полученных из других источников. Именно на основе шаблонов данные визуализируются разными способами в разных клинических ситуациях. Примером базиса реализации двухуровневой МИС служит открытый стандарт хранения и обмена медицинскими данными openEHR, развивающийся в странах Европейского сообщества [7].

Перспективы разработки и внедрения двухуровневых МИС в России ведут к неизбежной модификации преподавания медицинской информатики в медицинских вузах. При любой архитектуре МИС врачи, медицинские сестры, фармацевты, менеджеры здравоохранения будут постановщиками задач и конечными пользователями. Обычно разработку МИС осуществляют программисты и системные аналитики под руководством проектных менеджеров. Однако использование в архитектуре МИС онтологической модели домена и архетипов означает, что полноправным разработ-

чиком является также медицинский персонал. Все категории обучающихся медицинской информатике должны представлять отличия данных от знаний и соответственно конкретных реализаций от архетипов понятий. В процессе обучения и повышения квалификации по информатике медицинский персонал должен готовиться к роли конструктора архетипов понятий и эксперта предметной области.

Значимость этой роли в разработке МИС постоянно возрастает. Квалифицированных программистов становится все больше при стабильном уровне квалифицированных экспертов и стабильной нехватке аналитиков в медицинских предметных областях. В эпоху знаний возрастает роль системного аналитика, исследующего модели бизнес-процессов ЛПУ, формализующего их и формирующего техническое задание для программистов. Двухуровневая архитектура МИС увеличивает значимость медицинского персонала именно на этапе разработки.

В настоящее время повышение квалификации по медицинской информатике чаще всего ограничивается изучением учебных или реальных МИС. Таким способом медицинский персонал готовится к роли пользователей систем, но не к роли участника их разработки. Одним из альтернативных способов проведения практических занятий является проектно-ориентированное командное обучение.

Разработку учебного проекта по подготовке технического задания на разработку МИС может проводить группа обучающихся с разными ролями в проекте (проектный менеджер, постановщик задач, аналитик). Оптимально проведение таких занятий под руководством преподавателя по медицинской информатике с одновременной супервизией опытного профессионала из числа сотрудников организации, работающей на рынке МИС.

Такой вид обучения даст студентам еще в процессе додипломной подготовки опыт контакта с разными специалистами, который им, несомненно, пригодится в профессиональной деятельности. Проектное обучение, по крайней мере в виде факультативных занятий, увеличит эффективность повышения квалификации врачей и менеджеров здравоохранения. В связи с перспективами разработки двухуровневых информационных систем в здравоохранении основной задачей в курсе медицинской информатики должна стать подготовка медиков к роли не только постановщиков задач и пользователей, но и участников разработки МИС.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Артемьева И.Л.* Сложноструктурированные предметные области. Построение многоуровневых онтологий//Информационные технологии. — 2009. — № 1. — С. 16–21.
2. *Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф.* Базы знаний интеллектуальных систем. — СПб.: Питер, 2000. — 384 с.
3. *Карась С.И., Пеккер Я.С.* Принятие решений в медицине: алгоритмы и эвристики. Томск: Изд. политехнического университета, 2009. — 126 с.
4. Медицинские информационные системы/Ред. А.В. Гусев, Ф.А. Романов, И.П. Дуданов, А.В. Воронин. — Петрозаводск: ПетрГУ, 2005. — 404 с.
5. *Черняховская М.Ю., Грибова В.В., Тарасов А.В.* Система интеллектуальной поддержки обследования больных, управляемая онтологией//Программные продукты и системы. — 2007. — № 2. — С. 49–51.
6. Aarts J., Peel V., Wright G. Organizational issues in health informatics: a model approach//International Journal of Medical Informatics. — 1998. — V. 52. — P. 235–242.
7. The openEHR Foundation URL: http://www.openehr.org/about/foundation.html (Дата обращения: 09.04.2010).

Н.М. АГАРКОВ,
д.м.н., профессор кафедры биомедицинской инженерии ГОУ ВПО «Курский государственный технический университет», kats@i.ua
Г.И. КУЦЕНКО,
академик РАМН
М.Ю. МАРКЕЛОВ,
к.ф.н., доцент, докторант кафедры биомедицинской инженерии ГОУ ВПО «Курский государственный технический университет»
Ю.С. ВОРОХОБКИН,
к.м.н., врач ОГУЗ «Орловская областная клиническая больница», г. Орел
А.Н. ЗАБРОВСКИЙ,
аспирант кафедры биомедицинской инженерии ГОУ ВПО «Курский государственный технический университет»

ВЫЯВЛЕНИЕ НЕБЛАГОПОЛУЧНЫХ ТЕРРИТОРИЙ НА ОСНОВЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

УДК 614.7: 002.6
Агарков Н.М., Куценко Г.И., Маркелов М.Ю., Ворохобкин Ю.С., Забровский А.Н. ***Выявление неблагополучных территорий на основе геоинформационных технологий*** *(РАМН, Курский государственный технический университет)*
Аннотация: В статье рассматриваются вопросы использования геоинформационных технологий для выявления неблагополучных территорий по заболеваемости ЗНО желудочно-кишечного тракта, что улучшает принятие организационных решений.
Ключевые слова: *геоинформационные технологии, злокачественные новообразования.*

UDC 614.7: 002.6
Agarkov N.M., Kutsenko G.I., Markelov M.Y., Vorochobkin Y.S., Zabrovsky A.N. ***The usage of geoinformational technologies for revealing unfavourable territories*** *(RAMS, Kursk State Technical University)*
Abstract: The problems of the usage of geoinformational technologies for revealing unfavourable territories according to the cancer gastric diseases that improve the adoption of organizational decisions are depicted in the article.
Keywords: *geoinformational technologies, cancer*

Выявление неблагоприятных территорий по заболеваемости злокачественными новообразованиями (ЗНО) желудочно-кишечного тракта имеет практическое значение для формирования профилактических и лечебных мероприятий. Одним из современных подходов к анализу пространственно распределенных данных о заболеваемости населения ЗНО желудочно-кишечного тракта является использование информационных технологий. Реализация геоинформационного анализа в настоящем исследовании проведена в Белгородской области с использованием пакета статистических программ ArcView 3.0 и Statistica 6.0.

© Н.М. Агарков, Г.И. Куценко, М.Ю. Маркелов, Ю.С. Ворохобкин, А.Н. Забровский, 2010 г.

Таблица 1

Значения рангов территорий области по показателям статики ЗНО желудочно-кишечного тракта в 2004–2008 гг.

Название района	*Рак желудка*	*Рак ободочной кишки*	*Рак ректосигмоидного отдела, прямой кишки и ануса*	*Рак полости рта и глотки*	*Сумма рангов*
Алексеевский	15	5	4	17	41
Белгородский	17	10	13	14	54
Борисовский	8	21	9	5	43
Валуйский	11	18	18	11	58
Вейделевский	19	16	12	10	57
Волоконовский	6	19	11	9	45
Грайворонский	7	7	6	3	23
Губкинский	21	15	16	20	72
Ивнянский	1	2	3	12	18
Корочанский	5	6	15	6	32
Красненский	2	11	1	4	18
Красногвардейский	10	8	17	15	50
Краснояружский	4	1	2	1	8
Новооскольский	16	14	14	18	62
Прохоровский	13	17	15	7	52
Ракитянский	3	13	20	2	38
Ровеньской	20	3	10	19	52
г. Старый Оскол	22	9	19	21	71
Чернянский	14	20	5	13	52
Шебекинский	12	12	7	13	44
Яковлевский	9	6	15	8	38
г. Белгород	18	4	8	16	46

Многокритериальный геоинформационный анализ заболеваемости ЗНО желудочно-кишечного тракта выполнен по показателям динамики, статики, медицинской деятельности ЛПУ. Математическое ранжирование районов Белгородской области по показателям статики предусматривало оценку риска территорий по заболеваемости населения раком желудка, ободочной кишки, ректосигмоидного отдела, прямой кишки и ануса, полости рта и глотки *(табл. 1)*.

В результате выполненного ранжирования всех районов области оказалось, что по показателям статики заболеваемости населения за 2004–2008 гг. всеми четырьмя нозологическими формами рака органов желудочно-кишечного тракта наиболее неблагополучными являются Краснояружский, Красненский, Ивнянский и Грайворонский районы. При этом наиболее высокую степень риска имеет Краснояружский район.

Благополучными территориальными системами по показателям статики за идентичный временной период признаны Губкинский, Новооскольский районы и г. Старый Оскол.

При картографическом моделировании территорий по показателям статики заболеваемости четырьмя формами рака желудочно-кишечного тракта установлена достаточная географическая обособленность неблаго-

Рис. 1. **Классификация территориальных систем по показателям статики ЗНО желудочно-кишечного тракта в 2004–2008 гг.**

получных районов, расположенных в северо-западной части области (Красноярский, Ивнянский, Грайворонский районы) *(рис. 1)*.

Выраженную территориальную закономерность имеют и благополучные районы, находящиеся в северо-восточной части и занимающие компактное расположение.

Выявленная закономерность как по территориям высокого, так и низкого риска развития ЗНО желудочно-кишечного тракта указывает на значение территориальных особенностей среды проживания на развитие данной патологии и необходимости ее учета при организации профилактических мероприятий различной направленности.

При использовании показателей динамики заболеваемости ЗНО желудочно-кишечного тракта в оценке степени риска территорий выявлено, что неблагополучными районами по темпу прироста и абсолютному приросту являются Красноярский, Борисовский, Ивнянский и Ровеньской районы *(табл. 2)*. Минимальная величина рангов соответствует

Красноярскому и Борисовскому районам, то есть данные территории являются наиболее неблагополучными по двум показателям динамики, рассчитанным для четырех нозологических форм рака органов желудочно-кишечного тракта.

На территории области по показателям динамики заболеваемости населения раком органов желудочно-кишечного тракта также обнаружены благоприятные территориальные системы, к которым отнесены Красногвардейский, Ракитянский, Шебекинский и Корочанский районы.

Построение картографической модели динамики заболеваемости населения Белгородской области ЗНО желудочно-кишечного тракта по четырем нозологиям за 2004–2008 гг. по величине абсолютного прироста и темпа прироста указывает на выраженное территориальное распределение районов высокого и низкого риска *(рис. 2)*. Так, территориальные системы высокого риска по развитию рака желудка, ободочной кишки, ректосигмоидного отдела, прямой кишки и ануса, полости рта и глотки находятся в северо-западной части области. Исключение составляет только Ровеньской район, расположенный на юго-востоке области.

Необходимо также подчеркнуть важную закономерность, заключающуюся в том, что как по показателям статики, так и динамики

Таблица 2

Значения рангов районов Белгородской области по показателям динамики заболеваемости ЗНО органов желудочно-кишечного тракта в 2004–2008 гг.

Название территории	*Абсолютный прирост рака желудка*	*АП рака ободочной кишки*	*АП рака ректосигмоидного отдела, прямой кишки и ануса*	*АП рака полости рта и глотки*	*ТП рака желудка*	*ТП рака ободочной кишки*	*ТП рака ректосигмоидного отдела, прямой кишки и ануса*	*ТП рака полости рта и глотки*	*Сумма рангов*
Алексеевский	8	5	10	10	9	6	12	1	70
Белгородский	13	9	1	7	16	8	13	5	83
Борисовский	14	3	5	8	12	2	4	8	56
Валуйский	7	15	8	12	8	18	5	13	86
Вейделевский	6	16	14	19	6	17	14	20	112
Волоконовский	3	7	18	17	5	5	17	21	93
Грайворонский	2	4	20	15	2	4	19	14	80
Губкинский	5	14	17	10	4	15	21	9	95
Ивнянский	18	2	7	3	19	3	7	4	63
Корочанский	20	17	3	16	21	19	2	17	115
Красненский	1	12	6	20	3	14	8	18	82
Красногвардейский	11	19	22	13	15	21	22	15	138
Краснояружский	21	1	1	1	22	1	6	3	81
Новооскольский	12	18	4	6	14	20	1	6	81
Прохоровский	12	20	9	11	17	22	9	11	111
Ракитянский	17	14	11	18	13	16	10	19	118
Ровеньской	15	6	2	12	1	7	3	12	58
г. Старый Оскол	9	11	13	4	10	10	11	1	69
Чернянский	19	8	15	2	20	9	15	2	90
Шебекинский	16	13	21	9	18	13	18	9	117
Яковлевский	4	13	19	5	7	12	20	7	87
г. Белгород	10	10	16	14	11	11	16	16	104

ЗНО органов желудочно-кишечного тракта отмечается совпадение территорий высокого риска. Это относится к Краснояружскому и Ивнянскому районам *(рис. 1, рис. 2)*.

Районы, имеющие низкий риск возникновения рака желудочно-кишечного тракта по показателям динамики заболеваемости, сосредоточены в центральной части Белгородской области. При этом два из них (Корочанский и Шебекинский районы) относятся к соседним территориям. К группе благополучных территориальных систем принадлежит и Красногвардейский район, расположенный так же, как и два предыдущих, в центре области *(рис. 2)*.

Анализ ранговых позиций территорий по комплексу показателей медицинской деятельности в отношении ЗНО желудочно-кишечного тракта *(табл. 3)* выявил, что неблагополучными районами являются Вейделевский, Грайворонский и Красненский, набравшие наименьшее количество баллов. При этом наихудшая ситуация характерна для Грайворонского района по величине процента выявленных больных раком органов желудочно-

Рис. 2. **Дифференциация районов области по показателям динамики заболеваемости ЗНО желудочно-кишечного тракта**

кишечного тракта на ранней и поздней стадиях. Вейделевский район является неблагополучным по показателю выявления на поздней (IV) стадии и пятилетней выживаемости больных с данной локализацией рака. Красненский район занимает первое ранговое место по минимальному показателю выявления ЗНО желудочно-кишечного тракта на ранней стадии, то есть относятся к наихудшим. Наиболее высокий показатель смертности на 100 000 населения за 2004–2008 гг. установлен в Ровеньском районе.

Благополучными территориальными системами по четырем основным показателям медицинской деятельности признаны Новооскольский, Корочанский районы и г. Старый Оскол. В указанных территориях достигнуты наилучшие результаты работы по диагностике и лечению ЗНО органов желудочно-кишечного тракта.

При картографическом моделировании территорий по четырем показателям медицинской деятельности в отношении ЗНО желудочно-кишечного тракта для неблагополучных территорий не выявлено географической закономерности. Грайворонский район находится на юго-западе Белгородской области, а Красненский и Вейделевский районы соответственно на северо-востоке и юго-востоке области. Благополучные территориальные системы имеют компактное расположение и сосредоточены в центральной части области. Кроме того, Корочанский и Новооскольский районы относятся к соседним территориальным образованиям.

Осуществляя ранжирование территорий области по совокупности показателей статики и динамики ЗНО желудочно-кишечного тракта за 2004–2008 гг., установлено, что первое ранговое место занимает Краснояружский район *(табл. 4),* набравший минимум баллов. Далее по величине рангов следует Ивнянский и Борисовский районы. На четвертой позиции находится Грайворонский район. Все эти названные территориальные системы по совокупности показателей динамики и статики следует отнести к неблагополучным.

К благополучным территориям по идентичным показателям принадлежат Красногвардейский, Вайделевский и Губкинский районы. Иначе говоря, в вышеперечисленных территориях ни на определенный момент времени, ни в динамике не наблюдается неблагоприятной ситуации по заболеваемости раком желудочно-кишечного тракта в Белгородской области.

Таблица 3

Ранговые места районов по показателям медицинской деятельности по ЗНО желудочно-кишечного тракта в Белгородской области в 2004–2008 гг.

Название территории	*Выявление на ранней стадии*	*Выявление на поздней стадии*	*Пятилетняя выживаемость*	*Смертность*	*Сумма рангов*
Алексеевский	11	11	7	20	49
Белгородский	9	12	2	15	38
Борисовский	13	14	11	4	42
Валуйский	7	5	14	14	40
Вейделевский	14	2	3	8	27
Волоконовский	4	15	20	12	51
Грайворонский	2	1	6	11	20
Губкинский	3	16	4	10	33
Ивнянский	8	17	12	2	39
Корочанский	19	21	11	17	68
Красненский	1	4	17	9	31
Красногвардейский	7	10	13	3	33
Краснояружский	12	22	1	6	41
Новооскольский	15	20	19	19	73
Прохоровский	20	9	8	18	55
Ракитянский	21	18	9	13	61
Ровеньской	5	6	21	1	33
г. Старый Оскол	18	13	16	21	68
Чернянский	6	3	10	15	34
Шебекинский	17	19	5	16	57
Яковлевский	16	8	18	7	49
г. Белгород	10	7	15	5	37

Геоинформационный анализ территорий по совокупности ранговых значений показателей статики и динамики заболеваемости ЗНО желудочно-кишечного тракта выявил отчетливую географическую обособленность и компактное расположение неблагополучных районов *(рис. 3)*. В данной модели неблагополучные территории расположены в западной части области, причем три района являются соседними.

В отношении благополучных районов также наблюдается территориальная обособленность, хотя и менее выраженная. Из данной группы территориальных систем Красногвардейский и Вейделевский районы относятся к соседним территориям, расположенным в юго-восточной части области. Губкинский район находится в восточной части области.

Кластерный анализ, использованный для классификации территорий по заболеваемости ЗНО желудочно-кишечного тракта по комплексу показателей, указывает на наличие самостоятельного кластера с высоким уровнем интеграции, представленного Красногвардейским, Шебекинским и Прохоровским районами, то есть благополучными территориями *(рис. 4)*.

Рис. 3. **Распределение территориальных систем Белгородской области по показателям статики и динамики ЗНО желудочно-кишечного тракта в 2004–2008 гг.**

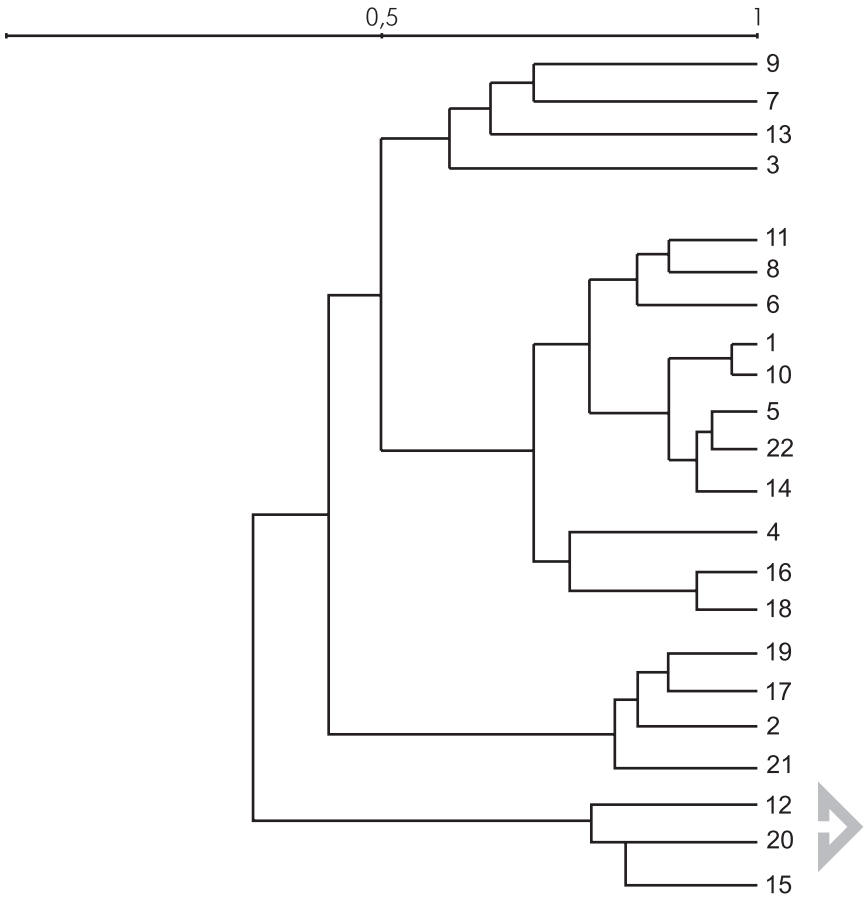

Рис. 4. **Дендрограмма районов Белгородской области по заболеваемости ЗНО желудочно-кишечного тракта по комплексу показателей в 2004–2008 гг.**

1 — Алексеевский,
2 — Белгородский,
3 — Борисовский,
4 — Валуйский,
5 — Вейделевский,
6 — Волоконовский,
7 — Грайворонский,
8 — Губкинский,
9 — Ивнянский,
10 — Корочанский,
11 — Красненский,
12 — Красногвардейский,
13 — Краснояружский,
14 — Новооскольский,
15 — Прохоровский,
16 — Ракитянский,
17 — Ровеньской районы,
18 — г. Старый Оскол,
19 — Чернянский,
20 — Шебекинский,
21 — Яковлевский районы,
22 — г. Белгород

Таблица 4

Сумма рангов территорий по показателям статики и динамики ЗНО органов желудочно-кишечного тракта в области в 2004–2008 гг.

Название района	*Сумма рангов показателя статики*	*Сумма рангов по показателям динамики*	*Общая сумма рангов*
Алексеевский	41	70	111
Белгородский	54	83	137
Борисовский	43	56	99
Валуйский	58	86	144
Вейделевский	57	112	169
Волоконовский	45	93	138
Грайворонский	23	80	103
Губкинский	72	95	167
Ивнянский	18	63	81
Корочанский	32	115	147
Красненский	18	82	100
Красногвардейский	50	138	188
Краснояружский	8	56	64
Новооскольский	62	81	143
Прохоровский	52	111	163
Ракитянский	38	118	156
Ровеньской	52	58	110
г. Старый Оскол	71	69	140
Чернянский	52	90	142
Шебекинский	44	117	161
Яковлевский	38	87	125
г. Белгород	46	104	150

На дендрограмме также можно выделить большую группу районов, имеющих более высокий уровень объединения и связанных с благополучными районами. В данный кластер вошли районы с относительно благополучной ситуацией по заболеваемости рака желудочно-кишечного тракта. Меньший уровень интеграции характерен для кластера, представленного Ивнянским, Грайворонским, Краснояружским и Борисовским районами, первые три из которых являются неблагополучными территориями по рассматриваемой локализации ЗНО.

Таким образом, на основе методов математического ранжирования, геоинформационного и кластерного анализа выявлены неблагополучные территории по заболеваемости населения Белгородской области ЗНО желудочно-кишечного тракта и проведена их классификация по комплексу статистических показателей.

Полученные данные указывают на необходимость активизации деятельности муниципальной администрации, ЛПУ Краснояружского и Ивнянского районов, специализированной онкологической службы Белгородской области по снижению ЗНО органов желудочно-кишечного тракта в неблагополучных территориях.

Б.В. ЗИНГЕРМАН,
заведующий отделом компьютеризации Гематологического научного центра РАМН,
г. Москва, boriszing@gmail.com

ПЕРСОНАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ КАРТА — СЕРВИС, ДОСТУПНЫЙ УЖЕ СЕГОДНЯ

УДК 61:00
Зингерман Б.В. ***Персональная электронная медицинская карта — сервис, доступный уже сегодня*** *(Гематологический научный центр РАМН)*
Аннотация: Статья посвящена теме персональной электронной медицинской карты (ПЭМК) — подходу, при котором пациент сам собирает всю свою медицинскую информацию, поступающую из различных медучреждений и иных источников. Данный подход рассматривается в качестве альтернативного и дополнительного к подходу, при котором информация о здоровье пациента собирается на государственном уровне в централизованные базы данных, анализируются достоинства и недостатки обоих путей. Обсуждаются проблемы и важнейшие принципы построения ПЭМК, а также реализация этих принципов на примере проекта Мед@рхив (www.medarhiv.ru) — первого российского Интернет-сервиса, доступного уже сейчас всем желающим.
Ключевые слова: *персональная электронная медицинская карта, интегрированная электронная медицинская карта, интернет-сервис, ключевые определения.*

UDC 61:00
Zingermam B.V. ***Electronic Health Record — service accessible already by now to all people interested*** *(National Centre for Hematology)*
Abstract: This article concerns the subject of a Personal Health Record (PHR) — the approach at which the patient himself collects all medical information about him which comes from various medical institutions and other sources. Such approach is considered as alternative and additional to the approach at which the information on health of the patient is gathered at the state level in the centralized databases, merits and demerits of both ways are analyzed. Problems and the major principles of PHR construction are discussed, and also it concerns the realization of these principles on the example of Med@rhiv project (www.medarhiv.ru) — the first Russian Internet-service accessible already by now to all people interested.
Keywords: *Electronic Health Record (EHR), Personal Health Record (PHR), Internet-service, Defining Key terms.*

Все мы, и читатели, и писатели этого журнала, не только «профессионалы» в сфере здравоохранения или информационных технологий, но еще и «пациенты».

Так вот, с точки зрения «пациента», задумаемся над простым (а на самом деле — очень сложным) вопросом: «Где лежит Ваша медицинская карта?» На него нет простого ответа. Ваши медицинские данные лежат в районной поликлинике (если Вы еще помните, где он, этот «Ваш район»), в больницах, где Вы лечились. В Вашем платяном шкафу наверняка лежат старые рентгеновские снимки[1] и заключения специалистов, у которых Вы консультировались «частным образом», а ведь есть еще система ведомственных медучреж-

[1] Видимо, это и имеют в виду англичане, когда говорят, что у каждого есть свой скелет в шкафу.

© Б.В. Зингерман, 2010 г.

дений, специализированные диагностические центры и набирающая все большую силу коммерческая медицина. Данные о состоянии здоровья каждого человека распылены, а ведь это ценнейший информационный ресурс.

Слова «информационный ресурс», как звук трубы, превращают нас из простых пациентов обратно в «суровых профессионалов» ИТ-отрасли, которые начинают задавать вопросы о том, кому будет принадлежать этот ресурс, где он будет храниться и кто им будет управлять; как собрать информацию и кому предоставить к ней доступ. Попробуем ответить на эти вопросы.

Данная статья посвящена теме персональной электронной медицинской карты (ПЭМК) — подходу, при котором пациент сам собирает всю свою медицинскую информацию, поступающую из различных медучреждений и иных источников. В статье предлагается обсудить проблемы и важнейшие принципы построения ПЭМК, а также конкретную реализацию этих принципов на примере проекта Мед@рхив (www.medarhiv.ru) — абсолютно бесплатного Интернет-сервиса, доступного уже сейчас всем желающим.

Три дороги, три пути

28.04.2008 офис национального координатора медицинских информационных технологий США опубликовал документ «Defining Key Health Information Technology Terms». Этот документ явился результатом широкой общественной дискуссии, специально проведенной накануне нового этапа массового внедрения[2] информационных систем в практику здравоохранения США. В этом документе определены 6 ключевых понятий, в том числе:

Electronic Medical Record, EMR — электронная информация, связанная со здоровьем субъекта (пациента), которая создается, хранится, ведется и используется сертифицированными медицинскими специалистами и персоналом в ***одной*** медицинской организации.

Electronic Health Record, EHR — электронная информация, связанная со здоровьем субъекта (пациента), соответствующая национальным стандартам совместимости (интероперабельности[3]), которая создается, ведется и используется сертифицированными медицинскими специалистами и персоналом более чем одной медицинской организации.

Personal Health Record, PHR — электронная информация, связанная со здоровьем субъекта (пациента), соответствующая национальным стандартам совместимости (интероперабельности), полученная из различных источников, ведение, управление и предоставление доступа к которым осуществляет сам субъект (пациент).

Таким образом, и EMR, и EHR, и PHR — это наборы информации о конкретном человеке, связанной с его здоровьем. Эти информационные наборы отличаются друг от друга местом сбора информации и способом управления ею. Важно, что в сферу этих определений входит информация, связанная со здоровьем (а не только история болезни). К ней могут относиться и счета за медицинские услуги, и вопросы диетологии, здорового образа жизни и диспансеризации, физиологические параметры и особенности развития здорового человека.

Эти 3 определения «определяют» 3 важнейших направления информатизации здравоохранения:

- Информатизацию конкретных медицинских организаций.
- Создание интеграционных проектов для обмена информацией между медицинскими организациями вплоть до проектов национального и даже международного масштаба. Эта задача создания единого информационного пространства для медиков (профессионалов).

[2] Вернее будет сказать — масштабного финансирования.

[3] Требование соответствия национальным стандартам совместимости отсутствовало в первой версии определения и появилось только после публичного обсуждения.

• Единое информационное пространство для непрофессионалов (пациентов и даже тех, кто пока себя пациентом не ощущает), сервисы и средства для ведения медицинской информации[4] и электронного взаимодействия врачей и пациентов.

Все три направления очень важны, должны развиваться параллельно и дополнять друг друга, но если первые два широко обсуждаются, то о 3-м пути в России практически не говорят[5]. В то же время именно третий путь сейчас становится самой обсуждаемой темой на международных конференциях по медицинской информатике. На мой взгляд, это связано с тем, что второй путь, на который Россия только вступает, уже успел принести первые серьезные разочарования. Конечно, разочаровались не в самой идее электронного обмена информацией между медицинскими учреждениями, а скорее в «масштабных национальных проектах», которые оказались слишком дороги и не слишком успешны. Характерен пример Великобритании, в которой такой проект стартовал в 2004 году и уже обошелся английскому налогоплательщику в сумму, близкую к 20 млрд. долларов (14 млрд. фунтов стерлингов). Первоначальный срок завершения проекта — 2010 год — теперь передвинут на 2015-й, и многие эксперты сомневаются и в этом сроке. Главные проблемы: невозможность стандартизованных внедрений в медицинских организациях и сопротивление медработников[6]. Все это привело к тому, что британские консерваторы (находящиеся в оппозиции) выдвинули первое конкретное предложение в рамках своей программы ***«Пост-бюрократическая эра»*** — закрыть нашумевший проект Connecting for Health, который слишком дорог и слишком долог, и раздать гражданам их данные с тем, чтобы они хранили их в Google Health, Microsoft Health Vault[7] или у другого провайдера по их выбору[8]. В этом заявлении чувствуется экстремизм, свойственный оппозиционерам, но, по существу, крупные национальные проекты порождают «крупные технические проблемы», очень трудно решаемые на национальном уровне. При этом каждый отдельный пациент может решить их для себя значительно проще. 3 наиболее сложных, на мой взгляд, проблемы приведены в *таблице 1.*

Отсутствие вышеупомянутых технических проблем в сегменте ПЭМК, с лихвой компенсируется рядом ниже обсуждаемых проблем психологического свойства.

Важно подчеркнуть еще одну особенность российского здравоохранения, в сфере внимания которого традиционно находяться в основном государственные и муниципальные медучреждения, которые никак информационно не связаны, например, с коммерческой медициной. Связь эта осуществляется только самим пациентом: сдал анализ в коммерческой лаборатории, отнес результат своему врачу. Особую информационную проблему представляет «серая зона» российского здра-

[4] На Медсофт-2010 прозвучала даже мысль, что к привычным АРМ рентгенолога, АРМ эндокринолога, АРМ диетолога и т.д. следует добавить еще и АРМ пациента

[5] 16.04.2010 в рамках выставки и конференции Медсофт-2010 прошел первый в России круглый стол «Персональная электронная медицинская карта (ПЭМК) — сервис, доступный уже сейчас», вызвавший большой интерес специалистов.

[6] В то же время в рамках данного проекта реализована Национальная электронная кадровая система для работников здравоохранения Англии. Данная единая система обеспечивает кадровый учет и начисление заработной платы для более чем 1,3 млн. медиков. Стоимость системы около 100 млн. долларов. Этот грандиозный проект свидетельствует о том, что проблема именно в особенностях медицинской информации, а не в «размахе» проекта.

[7] Google Health и Microsoft Health Vault, получившие самую шумную известность, но далеко не единственные проекты в сфере PHR (Personal Health Record).

[8] http://www.timesonline.co.uk/tol/news/politics/article6644919.ece.

Таблица 1

Технические проблемы при ведении электронных медицинских карт

Проблема	*Интегрированная медицинская карта на государственном уровне*	*Персональная медицинская карта*
Безопасность и защита персональных данных[9]	Максимальная (как для рок-звезд и министров)	Определяется пациентом (в зависимости от потребностей и платежеспособности)
Идентификация пациентов	Единая система идентификации должна быть определена законом. Создание системы и введение идентификационных карт (или иных носителей) — сложнейшая задача, до конца не решенная ни в одной стране	Пациент сам определяет идентификатор и носит его с собой (в голове, на карточке, электронном ключе)
Права доступа к данным	Установить единые и разумные правила доступа почти невозможно	Пациент сам определяет, кому предоставить доступ к своей информации

воохранения. Имеются в виду ситуации, в которых квалифицированные врачи (часто самые квалифицированные) оказывают медицинскую помощь вне всяких организационных структур, так сказать, «по знакомству». Медицинская информация, возникающая при этом, остается в голове или в руках у пациента и в лучшем случае отправляется в платяной шкаф, где и лежит рядом со скелетом. Этот сегмент здравоохранения принято не замечать, да и оценить его трудно. Но по некоторым оценкам, он превышает 30% всего здравоохранения. Сохранить эту информацию может только сам пациент.

Таким образом, собрать всю медицинскую информацию о себе сегодня может только сам пациент, но ...:

- ... кто ему даст?
- ... с чего это он станет этим заниматься?

Без ответа на эти два грубо сформулированных вопроса невозможно преодолеть традиционный скепсис в отношении ПЭМК.

...Нам мешают врачи

Хотят ли врачи передавать медицинскую информацию пациентам? Как правило, нет! Н.Е. Шкловский несколько лет проводил анкетирование врачей-гематологов, приезжающих со всей России на конференции в Гематологический центр. В анкете был вопрос: «Следует ли представлять Вашим пациентам полную информацию об их заболевании». 75% ответили: «Нет, от этого будут одни неприятности». Но дальше в анкете был вопрос: «А если Вы заболеете, надо ли Вам сообщать полную информацию?» и 97% ответили: «Да! Мне нужна вся информация и как можно скорее». В этом месте сошлись 2 проблемы:

- Российская традиция: не пугать пациента, рассказывая о тяжести его заболевания.
- Боязнь скомпрометировать себя «некачественными» (назовем это так) медицинскими документами. Есть мнение, что и вошедший в анекдоты нечитаемый медицинский почерк нужен для того, чтобы запутать прокурора.

[9] Защита персональных данных определяется законом «О персональных данных». Поскольку этот закон новый, в нем имеется явный перегиб в пользу защиты данных. При этом большинство граждан совсем не озабочено конфиденциальностью своих медицинских данных. Если сформулировать вопрос грубо: «Что для Вас важнее, чтобы Ваш анализ не увидел посторонний или чтобы его своевременно увидел лечащий врач?», то ответ почти очевиден. Такая постановка правомерна, поскольку защищенность всегда противостоит доступности. Кроме того, большинство пациентов не готово вкладывать дополнительные собственные деньги в чрезмерную защиту конфиденциальности своих данных.

И то, и другое — сложные проблемы, не решаемые в одночасье. Прокурора пока оставим за кадром, но вот в одной крупной коммерческой клинике пациентам предоставили электронный доступ ко всей медицинской информации, которая имелась о пациенте в данной клинике, включая записи врачей. Тут же посыпались жалобы в таком духе: «Написано, что давление 120/80, а мне давление даже не мерили» или «Тут записаны мои жалобы, а я на это не жаловался». Проверка показала, что, естественно, никакого злого умысла со стороны «коварных врачей» тут не было — просто они пользовались типовыми шаблонами, дополняя их нужной информацией. Необычной для меня оказалась реакция главврача. Вместо простого решения — закрыть пациентам он-лайн-доступ к информации, он принял сложное решение — начал бороться с врачебными шаблонами.

В этой истории есть еще один важнейший аспект: контроль со стороны пациента позволяет уменьшить число врачебных ошибок; другое дело, что врачам не слишком уютно ощущать такой контроль.

Другой, более серьезный пример уже из английской жизни: «В общенациональной базе электронных историй болезни британских пациентов обнаружены многочисленные ошибки ...Исследователи из Университетского колледжа Лондона приводят примеры ошибок в базе Summary Care Records. В качестве примеров ошибок указываются неверные сведения об имеющихся у пациентов аллергиях на лекарственные средства, реакциях на их прием и назначениях, сделанных лечащими врачами»[10].

Все эти данные можно отнести к разряду жизненно важных, они могут быть использованы в экстренных ситуациях даже без ведома пациента, и ошибки в них могут привести к самым негативным последствиям. С другой стороны, информация об аллергиях и принимаемых лекарствах в большинстве случаев известна самому пациенту. Кто лучше него может проконтролировать эти данные и уменьшить вероятность ошибки?

Как же все-таки пациенту получить доступ к своей медицинской информации?

Кому принадлежит медицинская информация?

Вопрос этот не простой, очень запутанный и в разных странах решается по-разному. Обычно на него нет однозначного ответа [1]. Раньше ответ был простой — медицинская карта принадлежит медучреждению. Трудно спорить с тем, что бумага и чернила принадлежат медучреждению, а информация в отрыве от бумаги и чернил раньше просто не существовала. Сейчас, в эпоху электронных медицинских карт, ситуация изменилась.

В России проще всего сослаться на закон «Основы законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан» (в ред. от 07.03.2005), статья 31 «Право граждан на информацию о состоянии здоровья» гласит:

Каждый гражданин имеет право в доступной для него форме получить имеющуюся информацию о состоянии своего здоровья, включая сведения о результатах обследования, наличии заболевания, его диагнозе и прогнозе, методах лечения, связанном с ними риске, возможных вариантах медицинского вмешательства, их последствиях и результатах проведенного лечения...

...Информация о состоянии здоровья не может быть предоставлена гражданину против его воли. В случаях неблагоприятного прогноза развития заболевания информация должна сообщаться в деликатной форме гражданину и членам его семьи, если гражданин не запретил сообщать им об этом и (или) не назначил лицо, которому должна быть передана такая информация.

Гражданин имеет право непосредственно знакомиться с медицинской документацией,

[10] http://www.aksimed.ru/company/news_1/iz.php?ELEMENT_ID=622.

отражающей состояние его здоровья, и получать консультации по ней у других специалистов.

По требованию гражданина ему предоставляются копии медицинских документов, отражающих состояние его здоровья, если в них не затрагиваются интересы третьей стороны...

С точки зрения обсуждаемой проблемы важен подчеркнутый абзац. Конечно, воспользоваться этой нормой закона не всегда легко. У медучреждения может не быть копировального аппарата. Надо надеяться, что медучреждение или врач не является той самой третьей стороной, интересы которой могут помешать выдать копию. Кроме того, в законе ничего не сказано про электронные копии медицинских документов, но этот вопрос решится в будущем при возникновении удобных средств выгрузки медицинских данных (об этом ниже).

...Нам мешают пациенты

Они не интересуются собственным здоровьем, не хотят собирать о нем информацию, считают, что их здоровье — дело врача, что государство должно о них позаботиться и создать качественное здравоохранение. В конце концов у них нет компьютеров, доступа в Интернет и бла-бла-бла... Весь этот стандартный набор отговорок все мы многократно слышали и говорили, но жизнь меняется. Компьютеры появляются повсеместно. Наши дети, испорченные компьютерными играми, не дадут нам без них прожить. Возможности доступа в Интернет явно обгоняют наличие в нем качественных медицинских ресурсов.

По данным, представленным на конференции RIW-2009 (http://2009.russianinternetweek.ru/program/?type=group&gid=22.1&id=294), около половины (48,5%) населения России старше 12 лет пользуются Интернетом хотя бы раз в месяц. Среди людей в возрасте 18–24 лет таких 90%. Эти люди будут «стареть», не выходя из Интернета. Интересно, что только 28% используют Интернет на работе, при этом 80% входят в Интернет дома[11]. Таким образом, в Интернете большинство людей решают личные проблемы, а что может быть более личным, чем здоровье.

Остается одна не техническая, а педагогическая проблема: пациент должен быть ответственным. Ответственных пациентов надо воспитывать. Мы все приучены к тому, что забота о здоровье — дело скорее врача, нежели пациента. Вероятно, такое отношение будет меняться. Можно предложить несколько лозунгов воспитательного характера.

Твоя ПЭМК — твое богатство!
(особенно если годами ты уже богат).

Как ни смешно выглядит этот лозунг, но современный человек уже привык к тому, что личные электронные архивы могут быть огромной ценностью. Например, записная книжка в мобильном телефоне или электронный почтовый ящик. Персональная электронная медицинская карта, содержащая сведения о твоем здоровье, — действительно богатство.

Современная Мать!
Ты завела своему ребенку ПЭМК?
Он будет пользоваться ею всю жизнь!

Этот лозунг также выглядит провокационно, но, по существу, очень верный. У нового поколения детей впервые в истории появляется возможность собирать свою медицинскую информацию от самого рождения (и даже до него). И начать собирать эту информацию должны родители с тем, чтобы передать ребенку ПЭМК в качестве дополнительного подарка к совершеннолетию[12].

Вы потратили деньги, время и даже несколько капель крови на свой анализ...
Потратьте еще пару минут на то,

[11] Видимо, 8% пользуются Интернетом и дома, и на работе.
[12] То есть подарить ему не только Феррари, но еще и ПЭМК.

чтобы результат не потерялся. Заведите электронную медицинскую карту на сервисе Мед@рхив.

Этот лозунг уже стоит на сайте www.med-arhiv.ru. И он должен быть хорошо понятен современному человеку в непростых жизненных условиях: если Вы заплатили за анализ 2000 рублей, жалко потерять его результат.

Всем, конечно, ясно, что одними лозунгами воспитывать трудно, но наша жизнь очень сильно меняется, особенно под влиянием Интернета, в среде которого человеку могут быть предоставлены удобные средства ведения ПЭМК, способы электронного взаимодействия с врачами и медучреждениями. Первая такая попытка предпринята нами в проекте ***Мед@рхив***. Возможно, еще не все его интерфейсы достаточно удобны, но дорогу осилит идущий (особенно идущий под правильными лозунгами).

Как информация попадает в ПЭМК пациента?

Конечно, рассчитывать на то, что пациенты будут настолько ответственны, что аккуратно внесут в ПЭМК каждый свой медицинский документ (не забыв предварительно потребовать его у врача), не приходится. Система станет работоспособной, только если основная масса записей будет попадать в ПЭМК другими путями.

Сервис ***Мед@рхив*** предполагает 4 основных маршрута:

1. ***Пациент может сам ввести или отсканировать любую свою «медицинскую бумажку».*** Мы рекомендуем сделать и то, и другое. Внесенный руками текст можно будет впоследствии найти средствами полнотекстового поиска[13]. Внесенные результаты анализов можно сравнивать друг с другом и представлять в виде графика, что особенно важно при большом количестве данных. Отсканированный же документ вызывает больше доверия у врача. Кроме того, некоторые документы, например, ЭКГ, без отсканированной картинки не слишком интересны.

2. ***Загрузить свои медицинские данные, полученные в электронном виде.*** Сейчас такие встречаются не слишком часто, однако многие коммерческие лаборатории присылают результаты анализов в виде файла по электронной почте. Результаты рентгенологических исследований (МРТ, КТ) все чаще выдаются на CD-диске. Рентгеновская пленка скоро станет раритетом. Многие коммерческие медицинские организации выдают пациенту его медицинские данные на флэшке или диске[14]. Эти данные тоже удобно загрузить в ПЭМК с тем, чтобы они не потерялись[15] и были доступны и пациенту, и его лечащему врачу из любой точки мира.

3. ***Врач может лично вводить данные прямо в ПЭМК пациента,*** если пациент предоставил ему такое право. ПЭМК в таком случае может заменить медицинскую информационную систему для частного врача или маленького медицинского офиса. Кроме того, этот подход незаменим для частных консультаций «по знакомству», которые упоминались во вступлении.

4. ***Медучреждения по заявке пациента могут загружать в его ПЭМК медицинские данные непосредственно из своих электронных баз данных.*** Это наиболее удобная для пациента процедура. Такую процедуру мы уже отработали на примере Гематологичес-

[13] Современные технологии предполагают, что и отсканированные документы можно проиндексировать и включать в полнотекстовый поиск. Мы работаем над тем, чтобы подключить эту функцию.

[14] Директор компании «Медиалог» А.Г. Борисов в своем выступлении на «МедСофт-2010» сказал, что многие клиенты коммерческих медицинских организаций просто не считают медицинскую услугу оказанной, если результат ее не предоставлен клиенту в электронном виде.

[15] Опыт показывает, что потерять CD-диск проще, чем рентгеновский снимок.

кого научного центра РАМН. В настоящее время мы предлагаем такой сервис всем нашим пациентам[16]. Аналогичные подходы планируются сейчас в отношении еще ряда медицинских организаций.

Перечисленные выше 4 маршрута будут иметь разный вес и значение. Пока преобладающий — 1-й путь, однако с течением времени, мы надеемся, основными станут 3-й и 4-й пути.

Ответственный врач + Ответственный пациент = Доверие

Вопрос, который чаще всего задают врачи: «Вот пациент ведет свою ПЭМК. Почему я должен этому верить? Он мог наделать ошибок, написать неизвестно что по недомыслию или злому умыслу». Этот вопрос можно разделить на 2 составляющие: психологическую и технологическую.

Психологический аспект состоит в том, что, когда врач расспрашивает пациента на приеме, перед ним стоит та же проблема, но еще умноженная на плохую память пациента[17].

Технологический же аспект предполагает ряд решений:

1. Врач всегда видит, каково происхождение любой записи в ПЭМК пациента, и может определить степень доверия к ней. Сервис ***Мед@рхив*** предполагает 3 статуса записи:

- Запись внесена самим пациентом.
- Запись внесена врачом, зарегистрированным в системе. При этом пациент не может изменить в ней ни единой буквы. Зато всегда можно найти данные о враче, сделавшем запись, и связаться с ним.
- Запись загружена напрямую из электронной базы данных учреждения (всегда указано какого). Эта запись также недоступна для изменения пациентом.

2. Врач может быть уверен, что информация из ПЭМК, на основе которой он сделал определенные выводы, не изменится и не исчезнет. Предоставление доступа устроено так, что «неподписанную» запись пациент не может показать врачу, а «подписанную» — может показать, но уже не может изменить[18].

[16] Данная процедура запущена в соответствии с информационным письмом, подписанным директором ГНЦ РАМН, академиком Андреем Ивановичем Воробьевым. Нам представляется важным привести текст этого письма целиком.

Информационное письмо

В Гематологическом научном центре РАМН действует компьютерная клиническая информационная система, которая сохраняет большую часть результатов обследования наших пациентов. По Закону о здравоохранении пациент имеет право получать копии записей о состоянии своего здоровья. У нас появилась возможность переносить данные из Информационной системы ГНЦ РАМН в персональную электронную медицинскую карту (ПЭМК), создаваемую по заявке пациента на сайте www.medarhiv.ru.

Электронные версии медицинских документов приобретают все большее распространение, их можно и нужно использовать для ведения записей о своем здоровье, для очных и заочных консультаций. ПЭМК показывает динамику клинических показателей на таблицах и графиках — это особенно важно при большом количестве исследований. Собирая свои медицинские данные в ПЭМК, Вы облегчите стоящую перед врачом задачу полноценного анализа Вашего заболевания. ПЭМК защищена от несанкционированного доступа, но открыта Вам и Вашему врачу в любое время и из любого места, где есть Интернет.

Мы рекомендуем Вам завести персональную электронную медицинскую карту на сайте www.medarhiv.ru. Для этого, если Вы — пациент ГНЦ РАМН, Вам надо просто заполнить бланк в Отделе компьютеризации.

[17] Академик Гельфанд, много занимавшийся в 70-е годы медицинской информатикой, считал, что достоверность медицинской информации падает чуть не экспоненциально с течением времени, прошедшего от самого события до момента его записи.

[18] Этот принцип представляется нам очень важным. Практически все зарубежные сервисы семейства PHR пренебрегают этим принципом. Считается, что если пациент — хозяин своей карты, то может менять ее как угодно. Пациенту это удобно, но каково врачу?

Подписанная запись фактически приобретает статус медицинского документа.

Подписанный документ нельзя изменить, зато к нему можно написать комментарий. Комментарий может написать как пациент, так и врач. Этот механизм очень удобен для решения одной неразрешимой проблемы:

> ***Медицинские документы пишутся врачами для врачей. Что же пишется для пациентов? Ничего! Пациентам часто абсолютно не понятны документы, написанные «специальным врачебным языком».***

В проекте ***Мед@рхив*** мы предусмотрели специальный комментарий, который врач может написать для пациента (при этом целостность самого медицинского документа не нарушается, а также сохраняется его стиль, принятый во врачебном сообществе).

Впрочем мы предусмотрели и специальный комментарий, который врач может написать для себя или других врачей (этот комментарий не виден пациенту и также не нарушает целостности медицинского документа).

Этот подход, который мы совместно с М.А. Шифриным назвали «ответственный пациент» [2], состоит в том, что данные собирает пациент (потому, что больше некому), но создают их и пользуются ими врачи. Изложенный подход обеспечивает доверие врачей и пациентов, а также их взаимодействие.

Ключевое слово — взаимодействие

Естественно, пациент ведет свою ПЭМК не столько для себя, сколько для своих врачей — настоящих и будущих. ПЭМК может обеспечить полноценное взаимодействие врача и пациента, включая полноценные электронные консультации. Мы скептически относимся к «лечению через Интернет», да и ресурсов, где можно задать вопрос врачу, который Вас в глаза не видел, предостаточно. Иногда это полезно, чтобы сориентироваться в бурном медицинском море, но самый честный ответ, который может дать врач, — «Приходите на прием». Другое дело, если Вы консультируетесь со ***своим лечащим врачом***. Электронные консультации с лечащим врачом на базе ПЭМК могут заменить многие очные визиты. Например, врач на приеме назначил ряд обследований. Оценить их результаты врач может, заглянув в ПЭМК пациента, и тем самым лишиться платы за визит (или посещения, нужного для отчетности). Это, конечно, проблема! Но поскольку такой способ взаимодействия может быть удобен и пациенту, и врачу, необходимо изыскать способ оплаты (учета) электронных консультаций. Впрочем аналогичная проблема стоит и в классической телемедицине, что не мешает ей развиваться уже в течение многих лет.

Кому и как пациент может предоставить доступ к своей ПЭМК? Это пациент решает сам. В проекте ***Мед@рхив*** предусмотрено, что ПЭМК состоит из трех разделов:

- Личные данные (недоступны никому).
- Медицинские данные (пациент может предоставить к ним доступ своим врачам).
- Жизненно важные данные (лежат почти открыто: доступны любому, врачу, зарегистрированному на сайте).

В какой раздел поместить ту или иную медицинскую запись, пациент решает самостоятельно (или посоветовавшись с врачом относительно жизненной важности информации).

Доступ к медицинской информации пациент может предоставлять конкретным врачам. При этом можно предоставить доступ ко всем записям, к определенному разделу ПЭМК (например, только к стоматологии) или даже к одной конкретной записи. Доступ может быть предоставлен на время или бессрочно, только на чтение или с возможностью делать новые записи. Кроме достаточно гибких механизмов предоставления доступа, пациенту также доступен механизм аудита: он в любой момент может посмотреть, кто и

когда обращался к любой записи в его ПЭМК.

Терминология

Учитывая новизну темы и отсутствие устоявшейся терминологии, необходимо определить основные понятия. С этого, вероятно, стоило бы начать статью, но обсуждение этой новой для нашей страны темы хотелось начать в менее формальном тоне. Ниже приведены определения, касающиеся ПЭМК.

Персональная медицинская запись (ПМЗ) — любая запись, имеющая отношение к здоровью конкретного человека и выполненная конкретным лицом. Это определение несколько расширено по сравнению с ГОСТ Р 52636-2006[19] за счет записей о здоровье, которые могут быть сделаны самим субъектом или его доверенными лицами (например, родителями). МЗ — это квант информации о здоровье субъекта, характеризующийся конкретным автором, отвечающим за содержимое этой записи, и конкретным моментом выполнения этой записи.

Электронная персональная медицинская запись (ЭПМЗ) — любая медицинская запись, сохраненная на электронном носителе[20]. ЭПМЗ привязана к конкретному электронному хранилищу, а также характеризуется моментом размещения в этом хранилище. ЭПМЗ проходит несколько стадий своего жизненного цикла, описанных в ГОСТ Р 52636-2006. Одной из стадий является подписание ЭПМЗ[21]. Выполнив процедуру подписания, автор ЭПМЗ принимает на себя всю полноту ответственности за ее содержание. После подписания ЭПМЗ приобретает статус официального (юридически значимого) медицинского документа.

Электронная медицинская карта (ЭМК) — совокупность электронных медицинских записей (ЭМЗ), относящихся к одному человеку, собираемых, хранящихся и используемых в рамках одной медицинской организации. Термин ЭМК является аналогом международного термина EMR. Традиционное разделение на электронную амбулаторную медицинскую карту и электронную историю болезни в стационаре является условным. Эти термины приведены для соотнесения с ныне существующими. Правила сбора, хранения и использования ЭМК, а также права доступа к ней устанавливаются медицинской организацией на основе национального стандарта ГОСТ Р 52636-2006 «Электронная история болезни. Общие положения», а также в соответствии с требованиями законодательства и нормативными документами МЗСР РФ.

Персональная электронная медицинская карта (ПЭМК) — совокупность электронных персональных медицинских записей (ЭПМЗ), поступивших из различных источников и относящихся к одному человеку, который и осуществляет их сбор, управление ими, а также определяет права доступа к ним. Термин ПЭМК является аналогом международного термина PHR. Хранение ПЭМК может осуществляться ее владельцем на собственных электронных носителях (личном компьютере, устройствах флэш-памяти и др.) или в специализированных хранилищах, доступных через сеть Интернет или другие каналы связи. В последнем случае хранение, а также предоставление сервиса ведения и управления ПЭМК осуществляет специализированный провайдер на основании соглашения, заключенного с владельцем ПЭМК. Общие требования к провайдерам ПЭМК и предоставляемому ими сервису, а также к системам ведения ПЭМК на личных электронных носителях дол-

[19] В ГОСТ Р 52636-2006 «Электронная история болезни. Общие положения» указано: «Персональная медицинская запись — любая медицинская запись, сделанная конкретным медицинским работником в отношении конкретного пациента».
[20] Определение из ГОСТ Р 52636-2006.
[21] ГОСТ Р 52636-2006 п. 8.2.3.

жны быть сформулированы в отдельном национальном стандарте.

Персональный электронный медицинский архив (ПЭМА) — электронное хранилище данных, содержащее персональные электронные медицинские карты (ПЭМК), а также другие наборы данных, программ и сервисов, необходимые для сбора, ведения и управления ПЭМК со стороны их владельцев. ПЭМА создается конкретным провайдером для предоставления частным лицам услуг по ведению, безопасному хранению и управлению их личными ПЭМК. Средства управления, входящие в состав ПЭМА, должны предусматривать возможность предоставления прав доступа к ПЭМК или ее части медицинским работникам, организациям или иным лицам по усмотрению владельца ПЭМК. Взаимоотношения между владельцем ПЭМК и провайдером ПЭМА устанавливаются на основании договора (соглашения). Правила функционирования ПЭМА, права и обязанности пользователей, стандарты электронного обмена, требования безопасности устанавливаются провайдером в соответствии с действующим законодательством. Общие требования к ПЭМА должны быть сформулированы в отдельном национальном стандарте.

Более полная система определений приведена в [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Mark A. Hall, JD; Kevin A. Schulman, MD* Ownership of Medical Information// JAMA. — March 25, 2009. — Vol. 301. — № 12. — P. 1283.

2. *Зингерман Б.В., Шкловский-Корди Н.Е., Шифрин М.А.* Ответственный пациент: Концепция электронного персонального архива данных о здоровье//Koch-Metschnikow Journal (Кох-Мечников журнал). — 2008. — № 2.

3. *Емелин И.В., Зингерман Б.В., Лебедев Г.С.* Проблемы определения ключевых терминов медицинской информатики//Информационно-измерительные и управляющие системы. — 2009. — № 12. — Т. 7. — С. 15–23.

Н.С. НИКОЛАЕВ,
главный врач ФГУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования Минздравсоцразвития России», г. Чебоксары, nikolaevns@mail.ru
В.Э. БАРИЕВА,
заместитель главного врача по организационно-методической работе ФГУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования Минздравсоцразвития России», г. Чебоксары, barieva@orthoscheb.com
Д.Б. ОРЛИНСКИЙ,
директор по внедрению ГИС МЕДИАЛОГ компании «Пост Модерн Текнолоджи», г. Москва, dmitrii@postmodern.ru

ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ ГИС МЕДИАЛОГ В ФЕДЕРАЛЬНЫХ ЦЕНТРАХ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

УДК 61:658.011.56
Николаев Н.С., Бариева В.Э., Орлинский Д.Б. ***Опыт внедрения ГИС МЕДИАЛОГ в федеральных центрах высокотехнологичной медицинской помощи*** *(ФГУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования Минздравсоцразвития России», Пост Модерн Текнолоджи)*
Аннотация: В статье содержатся краткий обзор и итоги пилотных проектов внедрения госпитальной информационной системы МЕДИАЛОГ в федеральных центрах высокотехнологичной медицинской помощи.
Ключевые слова: *госпитальная информационная система, проект внедрения, федеральный центр высокотехнологичной медицинской помощи, федеральная программа, типовое решение.*

UDC 61:658.011.56
Nikolaev Nikolay S., Barieva Vera E., Orlinskiy Dmitriy B. ***The experience of deployment the hospital information system MEDIALOG in the federal high technology medical centers*** *(Federal center of traumatology, orthopaedics and endoprosthesis replacement, Post Modern Technology)*
Abstract: The article contains a brief survey and the initial results of the pilot projects of deployment the hospital information system MEDIALOG in the federal high technology medical centers.
Keywords: *hospital information system, project of automation, federal high technology medical center, federal program, model solution*

Реализация Федеральной программы по созданию высокотехнологичных медицинских центров в разных регионах Российской Федерации предполагает работы по автоматизации этих действительно передовых медицинских клиник. Поставщик ГИС МЕДИАЛОГ — компания «Пост Модерн Текнолоджи» (ПМТ) — выступает в роли исполнителя проектов автоматизации, как подрядчик компании «Петромед» — поставщика медицинского оборудования и программного обеспечения.

В данной статье отражен опыт первых внедрений госпитальной информационной системы (ГИС) МЕДИАЛОГ в трех федеральных центрах высокотехнологичной медицинской помощи: в городах Пенза (проект стартовал в мае 2008 г.), Чебоксары и Астрахань (с октября 2008 г.). Наиболее успешным и модельным стал проект

© Н.С. Николаев, В.Э. Бариева, Д.Б. Орлинский, 2010 г.

автоматизации ФГУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации» в г. Чебоксары.

В ходе планирования пилотных проектов было определено, что область применения медицинских приложений должна охватить три ключевых блока. Во-первых, официальную медицинскую статистику. Во-вторых, специализированные АРМ врачей профильных специальностей. Наконец, требовалось обеспечить соответствие поставляемых решений нормативным актам Минздравсоцразвития РФ в части учета высокотехнологичной медицинской помощи.

Требование о соответствии приказам Минздравсоцразвития об оказании высокотехнологичной медицинской помощи (ВМП) подразумевало, в частности, соответствие приказам № 590 от 11.09.07 и № 786н от 29.12.08, регламентирующим оказание высокотехнологичной медицинской помощи населению РФ. Следуя требованиям Минздравсоцразвития, ГИС МЕДИАЛОГ поддерживает первичную учетную форму № 025/у-ВМП «Талон-направление на ВМП» и позволяет формировать отчетную форму № 67-МУ-ОУЗ «Сведения о предоставлении гражданам ВМП». В соответствии с идеологией федеральной программы данные об оказании ВМП населению выгружаются на специальный портал.

Основной план внедрения был продиктован формой госзаказа. Необходимо было разработать пилотный проект для типовых центров высокотехнологичной медицинской помощи по следующим направлениям: сердечно-сосудистая хирургия, травматология-ортопедия, нейрохирургия.

Кроме того, в ГИС МЕДИАЛОГ в базовом плане поставки предусматривалась настройка АРМ для следующих специальностей: терапевт, невролог, невропатолог, отоларинголог, офтальмолог, уролог, гинеколог, травматолог-ортопед, сердечно-сосудистый хирург, рентгенхирург, рентгенолог, эндокринолог, кардиолог, ФД, эндоскопист, врач УЗИ, педиатр, ЛФК, врач КДЛ, врач-бактериолог, трансфузиолог, анестезиолог-реаниматолог, клинический фармаколог, эпидемиолог.

Также в системе были преднастроены специальности среднего и младшего медицинского персонала: старшая медсестра, медсестра процедурная/перевязочной, медсестра постовая/палатная, медсестра операционной, справочная, рентгенлаборант, фельдшер-лаборант.

Типовое решение должно было укладываться в бюджетные ограничения, быстро внедряться. Требовалось обеспечить возможность обучения большого числа пользователей в короткий промежуток времени. Кроме того, приходилось учитывать то обстоятельство, что запуск центров производится практически всегда в авральном режиме: задержки предшествующих автоматизации строительных, монтажных и отделочных работ неизбежно отражаются на сроках и условиях внедрения ГИС. Поэтому участие в программе для поставщика госпитальной системы подразумевало исключительно жесткие требования к темпам и качеству внедрения.

С учетом описанных условий и первых результатов особое внимание пришлось уделить управлению проектными рисками. При формировании проектных структур и процедур управления проектом был предусмотрен механизм идентификации и управления проектными рисками.

Для того, чтобы проект достиг своих целей в запланированный срок и в рамках ограниченных ресурсов, были выявлены и доведены до сведения всех участников следующие факторы успеха:

• Поддержка со стороны руководства клиники. Внедрение ГИС МЕДИАЛОГ, как правило, связано с изменением или уточнением бизнес-процессов клиники, и решения о подобных изменениях должны быть приняты ее руководством.

• Должно быть обеспечено точное соблюдение регламента и правил проекта внедрения.

• Требуется максимальное вовлечение участников проекта. Участники проекта должны большую часть своего времени работать на проекте.

Основная тактика заключалась в разработке пилотного проекта как для амбулаторной, так и для стационарной части ФЦ. Хотя ГИС МЕДИАЛОГ является гибкой и настраиваемой системой и могла бы адаптироваться к требованиям каждого ФЦ по отдельности, все же был взят за основу единый типовой вариант настроек. Плюс к этому проводилось обучение администраторов системы МЕДИАЛОГ, работающих и поддерживающих систему непосредственно в Медицинском центре. Это позволяло заложить основы для развития системы в будущем силами специалистов Центра.

После этого специалисты ПМТ выезжали на объект и проводили массовое обучение навыкам работы в системе врачей и среднего медперсонала. Был выбран комбинированный вариант обучения. В связи с тем, что все ФЦ имеют хорошо оборудованные конференц-залы, обучение проводилось в три этапа: общие лекции для всего персонала, частные занятия для отделений, врачей и среднего медперсонала и по необходимости индивидуальные занятия для отдельных специалистов и руководителей.

В ходе обучения также обсуждались основные вопросы, которые возникали у пользователей, проводились небольшие настройки в системе. После этого система запускалась в опытную эксплуатацию. При этом специалисты ПМТ оказывали поддержку на месте и удаленную поддержку, проводили дополнительную регулировку настроек, отвечали на вопросы, регулировали отчетные формы — приводили решение к тому объему требований, который требовался в данных конкретных условиях.

В результате внедрения первых трех центров выяснилось, что отсутствие конечного объема четко выраженных требований приводит к недопониманию и трудностям в адаптации системы. Поэтому сотрудниками ПМТ был разработан регламент, состоящий из нескольких этапов, для каждого из которых точно указано, какая функциональность внедряется на данном этапе, какие работы должны быть сделаны и какой объем функций входит в стандартную поставку.

Перечень этапов проекта включает в себя ознакомление персонала с ГИС МЕДИАЛОГ, организацию внедрения, пуско-наладочные работы, обучение администраторов, обучение персонала и т.д.

В ФГУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации» г. Чебоксары ключевым фактором успешного внедрения стало то обстоятельство, что ни сотрудники, ни руководители Центра не рассматривали внедрение как проблему исключительно поставщика ГИС. С первых же дней коллектив Центра в лице рабочей группы включился в процесс внедрения как активный участник проекта. Рабочая группа дважды приезжала в Москву для обучения, очень активно занималась поддержкой и адаптацией системы совместно с проектной командой ПМТ.

В результате система используется в полном объеме и при амбулаторном приеме, и при стационарном лечении. Ведутся электронные медицинские карты (в стационаре — электронная история болезни). Применяется система назначений, отмечают факты выдачи медикаментов, ведется персонифицированный учет расходования медикаментов на пролеченного пациента, на каждый конкретный случай оказания высокотехнологичной медицинской помощи. Система учета и расходования медикаментов при выдаче и назначениях связана в единую систему складского движения медикаментов внутри учреждения с учетом статей бюджетирования.

ФГУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации» г. Чебоксары

В системе поддерживается стандартная отчетность, которая необходима для работы стационара. В частности, настроены следующие отчеты и блоки отчетности:

• Учет движения больных и занятости коечного фонда стационара.

• Оперативные сводки по учету движения больных и состоянию коечного фонда стационара (сигнальное донесение главному врачу о суточном движении больных, коечный фонд по профилю коек за сутки, списки перемещающихся больных по отделениям за сутки и т.д.).

• Формирование отчетной информации об использовании коечного фонда стационара (коечный фонд и его использование за отчетный период, движение больных с учетом каналов госпитализации по профилям коек за отчетный период).

• Ввод и корректировка плана использования коечного фонда стационара на текущий год.

• Формирование статистических показателей по заболеваемости.

• Формирование статистических данных по работе кабинетов исследований и процедур, в том числе учет количества проведенных исследований и процедур.

Активная позиция руководства чебоксарского ФЦ и глубокое понимание задач автоматизации позволили реализовать не только плановые задачи, но и расширить рамки проекта. В дополнение к первоначально намеченной в рамках госпроекта функциональности были заключены договоры на автоматизацию клинико-диагностической лаборатории. Теперь данные автоматически поступают из ГИС в лабораторию и обратно, что не было предусмотрено первоначальными рамками проекта.

Функциональный контур лаборатории базируется на лабораторной информационной системе (ЛИС) МЕДИАЛОГ, которая поддерживает ключевые этапы работы клинико-диагностической лаборатории и все промежуточные технологические процессы: формирование направлений (заказов на исследования); осуществление забора и маркировки биоматериала, в том числе с использованием штрих-кодов; подготовка заданий лаборантам; формирование загрузочных листов; производство результатов на анализаторах и вручную; обработка результатов, полученных как автоматически, так и вручную; регистрация контрольных проб для осуществления контроля качества; авторизация результатов врачом; возможность занесения результатов исследований в электронную медицинскую карту пациента (в автоматическом режиме с анализаторов либо в ручном режиме); распечатка результатов; печать лабораторных журналов.

Модуль ЛИС плотно интегрирован с другими модулями ГИС МЕДИАЛОГ: с электронной историей болезни, учетом услуг, учетом расходных материалов, статистики и другими.

В рамках проекта проводится также внедрение радиологической информационной системы (РИС) МЕДИАЛОГ. Данная функциональность включает в себя прикрепление графических изображений к электронной истории болезни, поддержку различных графических форматов (BMP, JPG, PNG, DICOM), интеграцию госпитальной информационной системы со сканером и цифровой камерой. PACS МЕДИАЛОГ обеспечивает обмен данными ГИС с современным медицинским оборудованием.

Е.Н. МАЛЫШЕВА,
аспирант кафедры «Вычислительная техника» физико-технического факультета ГОУ ВПО «Уральский государственный технический университет — УПИ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург, katyona@bk.ru
С.Л. ГОЛЬДШТЕЙН,
д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Вычислительная техника» физико-технического факультета ГОУ ВПО «Уральский государственный технический университет — УПИ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург

ОБЗОР ИНСТРУМЕНТАРИЯ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ КАК СЛОЖНОЙ ДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

УДК 004:616
Малышева Е.Н., Гольдштейн С.Л. ***Обзор инструментария имитационного моделирования системы организации медицинской помощи как сложной динамической системы*** *(ГОУ ВПО «Уральский государственный технический университет — УПИ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»)*
Аннотация: Представлен обзор инструментария имитационного моделирования системы организации медицинской помощи как сложной динамической системы, наиболее популярного и широко используемого на рынке информационных технологий.
Ключевые слова: *инструментарий имитационного моделирования, система организации медицинской помощи, динамическая система.*

UDC 004:616
Malysheva E.N., Goldshtein S.L. ***The review of toolkit of imitating modelling of system of the organisation of medical aid as difficult dynamic system*** *(The Ural state technical university — UPI a name of the first President of Russia B.N. Yeltsin)*
Summary: The review of toolkit of imitating modelling of system of the organisation of medical aid as the difficult dynamic system, information technology most popular and widely used in the market is presented.
Keywords: *toolkit of imitating modelling, system of the organisation of medical aid, dynamic system.*

Введение

Моделирование системы организации медицинской помощи как динамической системы представляет собой пример трудноформализуемой, с точки зрения математики, задачи. По-прежнему нет инструмента поддержки деятельности специалиста и управленца, способного в достаточной мере удовлетворить его потребности при разрешении проблемных ситуаций. Действия руководителя по управлению системой организации медицинской помощи как динамической

© Е.Н. Малышева, С.Л. Гольдштейн, 2010 г.

системой требуют постоянного анализа различных вариантов возможных управленческих решений. Миниминизация расходов, переход на новые финансовые инструменты, оптимизация материально-технической и кадровой базы в соответствии с параметрами, характеризующими качество продукции и/или услуг, — вот далеко не полный перечень некоторых насущных задач, решаемых руководителем такой системы. В современных условиях широкого внедрения в медицинских организациях информационных технологий актуальны научные исследования, вскрывающие роль и степень формализации управленческой деятельности, а также работы специалистов, и возможности их моделирования.

Имитационное моделирование — это метод, позволяющий строить модели с учетом времени выполнения функций. Полученную модель можно «проиграть» во времени и получить статистику происходящих процессов так, как это было бы в реальности. Имитационные модели строятся для поиска оптимального решения в условиях ограниченных ресурсов, когда другие математические модели оказываются слишком сложными. В общем случае под имитацией понимают процесс проведения на компьютере экспериментов с математическими моделями систем реального мира. Имитационные модели всегда динамические — это позволяет исследовать поведение моделируемого бизнес-процесса как развивающегося процесса по определенной траектории в течение некоторого периода модельного времени, что дает основания предсказывать будущие состояния, тенденции развития с учетом их взаимодействия и влияния факторов внешней среды в условиях неопределенности [1–12]. Имитационное моделирование является важной инструментальной поддержкой анализа деятельности медицинской организации во всех мыслимых аспектах (технологическом, экономическом, организационном и пр.) в целях совершенствования оказания медицинской помощи и управленческих процессов, скоординированной и контролируемой работы всех подсистем. Имитационное моделирование способствует увидеть не только сегодняшние «узкие места», но и предвосхитить их появление в будущем — вот путь к полному пониманию организации медицинской помощи, когда в любой момент времени можно получить ответ на вопрос о том, что, почему и как происходит в каждой из подсистем организации [13–27].

В данной статье поставлена задача проведения литературно-аналитического обзора инструментария имитационного моделирования системы организации медицинской помощи как динамической системы.

Собственные материалы исследования

Для обзора использованы прежде всего публикации по имитационному моделированию системы организации медицинской помощи, найденные поисковыми системами Yandex, Google, Yahoo! и Rambler в Internet с 2000 года, а также статьи из журналов и книжные издания за разные годы, в основном [1–27].

По данным последних обзоров [15], публикуемых в Internet, куда информация предоставляется компаниями — производителями программного обеспечения для имитационного моделирования, сегодня на рынке информационных технологий фигурирует порядка 150 программных продуктов аналитического типа, ориентированных на имитационное моделирование динамической системы. В обзор вошли средства, которые являются наиболее популярными и широко используемыми на рынке информационных технологий по организации медицинской помощи и обладают определенным набором характеристик *(табл. 1).*

В *таблице 2* приведен наиболее известный на сегодняшний день инструментарий имитационного моделирования по организации медицинской помощи по функциям в соответствии с *таблицей 1.*

Таблица 1

Основные функции инструментария имитационного моделирования

№	*Функция*	*Характеристика*
1	Наличие средств проблемной ориентации	Система моделирования содержит наборы понятий, абстрактных элементов, языковые конструкции из предметной области соответствующего исследования
2	Применение объектно-ориентированных специализированных языков программирования	Языки программирования, поддерживающие авторское моделирование и процедуры управления процессом моделирования
3	Интерфейс	Наличие удобного и легко интерпретируемого графического интерфейса
4	Анимация	Использование развитой двух- и трехмерной анимации в реальном времени
5	Возможность для реализации нескольких уровней представления модели, средства для создания стратифицированных описаний	Современные системы моделирования применяют структурно-функциональный подход, многоуровневые иерархические, вложенные структуры и другие способы представления моделей на разных уровнях описания
6	Наличие линеек и инструментов для проведения и анализа результатов сценарных, вариантных расчетов на имитационной модели	
7	Математическая и информационная поддержка процедур анализа входных данных, анализа чувствительности и широкого класса вычислительных процедур	Связанно с планированием, организацией и проведением направленного вычислительного эксперимента на имитационной модели
8	Оптимизация	
9	Интеграция с другими программными средами	
10	Использование парадигм «моделирование систем с дискретными событиями», «агентное моделирование» и «системная динамика»	

Таблица 2

Инструментарий имитационного моделирования системы организации

Функция	*Описание*
	Any Logic
1	Стратегический менеджмент, производство, обслуживание, логистика, цепочки поставок, медицина, транспорт, IT-управление, телекоммуникации, поддержка принятия решений, агентный подход
2	Объектно-ориентированный, платформонезависимый язык Java, базирование на платформе Eclipse. Расширение функциональности любых примитивов AnyLogic путем добавления в них фрагментов Java-кода
3	Дружественный пользовательский графический интерфейс
4	Графическое построение модели, интерактивная двухмерная и трехмерная анимация и создание апплетов
5	Итеративное поэтапное построение больших моделей, иерархия сложных систем
6	Сбор данных и статистическая обработка (отклонение от средней, вероятностные распределения и т.д.), представление (графики Ганта, гистограммы и т.д.)
7	Stat::Fit поддерживает более 40 математических распределений; поддерживаемые типы эксперимента: простой прогон, сравнение прогонов, варьирование параметров, симуляция, оптимизация, Монте-Карло, анализ чувствительности, калибровка, пользовательские алгоритмы (произвольный эксперимент по пользовательскому сценарию); планирование экспериментов
8	Встроенный механизм (оптимизатор) OptQuest может работать как с классическими, так и очень объемными задачами, включая структурную оптимизацию
9	AnyLogic-модели могут взаимодействовать с офисным программным обеспечением, ERP, CRM, читать данные из электронных таблиц, баз данных, быть встроенными в производственный процесс в режиме реального времени. Связь с XML, библиотеками
10	Использование методов системной динамики, «процессного» дискретно-событийного и агентного моделирования
	Arena
1	Производство, цепочки поставок / логистика, управление бизнес-процессами, медицина
2	Язык моделирования SIMAN, встроенные средства управления и коммуникации (управляющие элементы ActiveX) в режиме реального времени
3	Удобный, легко интерпретируемый графический интерфейс
4	Графическое построение модели, двухмерный и трехмерный графические редакторы (Cinema Animation, пакет Arena 3Dplayer для полноценной трехмерной анимации)
5	Иерархические многоуровневые структуры (иерархическое моделирование / создание подмоделей)
6	Output Analazer (отклонение от средней, Anova, гистограммы, графики). Анализатор процессов Process Analyzer для запуска и сравнения сценариев. Scenario Manager позволяет запускать целую серию имитаций и анализировать их результаты
7	Анализатор входа Input Data Analyzer, проектирование экспериментов
8	Пакеты Results Optimizer и Arena OptQuest
9	Интеграция с BPwin 4.0, доступ через ADO/ODBC к базам данных (Oracle, Access, Excel, SQL ...), OLE, импортирование файлов из пакета AutoCad (в формате dxf), из пакета Visio, из пакета Blue Pumpkin Workforce, пакет VBA Visual Basic for Applications корпорации Microsoft

Таблица 2, продолжение

Функция	*Описание*
10	Дискретное моделирование, непрерывное моделирование, совмещенное дискретное/непрерывное моделирование
	eM-Plant
1	Дискретное производство (автомобильная отрасль, электроника, судостроение, станкостроение, сборочные линии и т.д.), логистика, сбыт, консалтинг, симуляция бизнес-процессов, здравоохранение, банковский бизнес
2	Язык SimTalk
3	Легкая настройка интерфейса с помощью объектов типа Dialog. Он является многоязычным
4	Графическое построение модели, стандартная 2D-анимация, расширенная 3D-анимация
5	Иерархический принцип создания моделей
6	Стандартный включенный инструмент анализа данных DataFit (доверительный интервал, средние и т.д.), анализатор узких мест, диаграмма Ганта, диаграмма Сэнки
7	Стандартный инструмент анализа данных DataFit, система управления экспериментом, поддержка пакетного режима работы, расчет доверительных интервалов, нейронные сети, менеджер экспериментов
8	Генетические алгоритмы, нейросети
9	Интеграция с программами Tecnomatix, eMPower, XML, AutoCad, SDX interfaces, layout oriented modeling
10	Отображение дискретных позиций подвижных объектов на фоне сетевой структуры модели, отображение непрерывного движения объектов на фоне произвольного графического двухмерного изображения модели, реалистическое отображение движения объектов модели в трехмерном пространстве
	ProModel
1	Производство и логистика, анализ отклонений, шесть сигм; проектирование и планирование портфеля; оценка мощностей, анализ затрат; моделирование циклических усовершенствований во времени; фармацевтика
2	Процедуры управления процессом моделирования
3	Удобный, легко интерпретируемый графический интерфейс
4	Графическое построение модели, использование возможностей визуализации и анимации в режиме реального времени
5	Вложенные структуры
6	Полный анализ выходных данных, использование диаграмм
7	Определенные пользователем распределения, 15 предопределенных распределений плюс распределения, поставляемые с Stat::Fit (включенное программное обеспечение); unlimited scenarios can be predefined to experiment on parameters; графики Ганта
8	Доступна оптимизация с использованием OptQuest и/или SimRunner
9	Экспорт в Excel и Access для последующего анализа, формат xls для разгрузки внешних файлов, дополнительных функций
10	Система моделирования дискретного типа
	ARIS
1	Консалтинг, проектирование информационных систем, производство товаров (машиностроительное производство, производство бумаги, товаров широкого потребления, модели проектирования заводов и пр.) и предоставление услуг

Таблица 2, окончание

Функция	*Описание*
2	Язык UML, система является «закрытой» для пользователей. При помощи определенного мастера пользователи имеют возможность создавать собственные алгоритмы анализа, которые будут использоваться в последующих проектах
3	Удобный графический интерфейс. Вся информация в базе данных может быть представлена на нескольких языках
4	Наличие
5	Неограниченная декомпозиция. Возможна декомпозиция на различные типы моделей
6	Наличие инструментов для проведения и анализа результатов сценарных, вариантных расчетов на имитационной модели
7	Предлагается около 80 типов моделей. Диаграммы Чена, Object Modeling Technique (OMT) и т.п. Поддержка библиотек типовых моделей. Функция создания документов-регламентов. Проектирование БД и файлов. Функционально-стоимостной и динамический анализы. Алгоритмы анализа: классификация функций, необходимые организационные изменения в процессах, анализ движения информации внутри процесса, анализ использования элементов автоматизированной системы в процессах
8	Средства оптимизации бизнес-процессов
9	Интеграция с репозиторием R/3, с RTF, MS Project, Word, Excel, ER/win, Designer/2000, Rational Rose, IEF, PowerDesigner, System Engineer, IBM Flowmark (класс workflow), Staffware, Lotus Notes
10	Узкоспециализированная методология, предназначенная исключительно для моделирования и анализа бизнес-процессов.

Заключение

Таким образом представлен обзор инструментария имитационного моделирования системы организации медицинской помощи как инструмента поиска оптимального решения в условиях ограниченных ресурсов. Описаны наиболее популярные и широко используемые инструменты имитационного моделирования организации медицинской помощи, которые позволяют совершенствовать технологические и управленческие процессы.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Шеннон Р.* Имитационное моделирование систем — искусство и наука// Перевод с англ./Под ред. Е.К. Масловского. — М.: Мир, 1978.
2. *Chung Ch.A.* Simulation Modeling Handbook: A Practical Approach (Industrial and Manufacturing Engineering Series). — USA: CRC Press Inc., 2003.
3. *Бигдан В.Б., Пепеляев В.А., Сахнюк М.А.* Актуальные проблемы и тенденции в области современного имитационного моделирования. Адрес в Интернете: http://eprints.isofts.kiev.ua/260/
4. *Кобелев Н.Б.* Имитационное моделирование. Что к нему относить и как понимать? (по следам конференции ИММОД-2005). Адрес в Интернете: http://www.gpss.ru/statykobeleva_w.html
5. Law J. Simulation modeling and analysis. — McGraw-Hill, 2006.
6. *Острогорский А.* Российские компании осваивают технологии имитационного моделирования//Ведомости. — 2007. — № 88. — С. 23–27.

7. *Колесов Ю.Б., Сениченков Ю.Б.* Имитационное моделирование сложных динамических систем. Адрес в Интернете: http://www.exponenta.ru/soft/others/mvs/ds_sim.asp
8. *Banks J. et al.* Discrete-Event System Simulation. — New Jersey: Prentice Hall, 2000.
9. *Korn G.A.* Advanced Dynamic-system Simulation: Model-replication Techniques and Monte Carlo Simulation. — England, 2007.
10. *Oakshott L.* Business Modelling and Simulation. — New Jersey: Prentice Hall, 1998.
11. *Pozrikidis C.* Modeling and simulation of capsules and biological cells. — CRC press, 2003.
12. *Кобелев Н.Б.* Основы имитационного моделирования сложных экономических систем: Учеб. пособие. — М.: Дело, 2003.
13. *Борщов А.В., Карпов Ю.Г.* Профессиональный инструмент имитационного моделирования AnyLogic//ИММОД-2003: Труды Первой Всероссийской научно-практической конференции. — Санкт-Петербург, 2003. — Том 1. — С. 64–69.
14. *Румянцев М.И.* Средства имитационного моделирования бизнес-процессов. Адрес в Интернете: http://www.management.com.ua/ims/ims135.html
15. *Лычкина Н.Н.* Современные технологии имитационного моделирования и их применение в информационных бизнес-системах Адрес в Интернете: http://nit.mi-em.edu.ru/2006/sb/section0/9.htm
16. *Хворостов В.* Инструменты имитационного моделирования. Адрес в Интернете: http://www.khvorostov.ru/content/instrumenty-imitatsionnogo-modelirovaniya
17. *Karian Z.A., Dudewicz E.J., Dudewicz Z.A.* Modern Statistical, Systems, and GPSS Simulation, Second Edition. Адрес в Интернете: http://www.classes.ru/books-ozon-description/1863448/
18. *Карпов Ю.Г., Борщев А.В.* ANYLOGIC — Инструмент имитационного моделирования нового поколения//Телематика 2004: Материалы XI Всероссийской научно-методической конференции. — Санкт-Петербург, 2004. — С. 58–64.
19. *Kelton W.D.* Simulation with arena + cd. — McGraw-Hill, 2006.
20. *Sturgul J.R.* Why use the GPSS language? Адрес в Интернете: http://ief.tup.km.ua/BookSources/gpssbook/why_do/HWHY_DO.html
21. *Matthias U., Hickman A.* Eliminate bottlenecks with integrated analysis tools in eM-Plant. Адрес в Интернете: http://www.informs-cs.org/wsc00papers/034.PDF
22. AnyLogic. Адрес в Интернете: http://www.xjtek.ru/
23. Пакет структурного моделирования iThink: инвестиционные проекты, реинжиниринг, стратегия. Адрес в Интернете: http://www.tora-centre.ru/library/reing/mslv4.htm
24. ARIS Business Simulator: Optimierungspotenziale in Gesch?ftsabl?ufen ermitteln und umsetzen. Адрес в Интернете: http://www.ids-scheer.com/de/Software/ARIS_Software/ARIS_Business_Simulator/7748.html
25. Сравнительный анализ инструментальных средств бизнес-инжиниринга. Адрес в Интернете: http://kmsoft.ru/publications/km/ontology_pub/analiz_instr_ redstv_b_ing_1.html#3адачи.
26. *Altiok T.* Simulation modeling and analysis with Arena. — USA : State university of New Jersey, 2007.
27. ARIS Software for business processes simulation. Адрес в Интернете: http://www.solver.ru/engl/management/aris.asp.

М.В. СПРИНДЖУК,
Объединенный институт проблем информатики Национальной академии наук Беларуси, г. Минск, Беларусь, sprindzuk@yahoo.com
В.А. КОВАЛЕВ,
Объединенный институт проблем информатики Национальной академии наук Беларуси
А.П. КОНЧИЦ,
Объединенный институт проблем информатики Национальной академии наук Беларуси
Ю.Е. ДЕМИДЧИК,
РНПЦ онкологии и медицинской радиологии им Н.Н. Александрова, п. Лесной, Минский р-н, Беларусь
М.В. ФРИДМАН,
РНПЦ онкологии и медицинской радиологии им Н.Н. Александрова
А.Л. БОГУШ,
Объединенный институт проблем информатики Национальной академии наук Беларуси
В.В. ЛЯХОВСКИЙ,
Объединенный институт проблем информатики Национальной академии наук Беларуси

АНГИОГЕНЕЗ: ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ФЕНОМЕНА И ВОПРОСЫ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ГИСТОЛОГИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

УДК 616-006
Спринджук М.В., Ковалев В.А., Кончиц А.П., Демидчик Ю.Е., Фридман М.В., Богуш А.Л., Ляховский В.В.
Ангиогенез: программное обеспечение для исследования феномена и вопросы количественной оценки гистологических изображений *(Объединенный институт проблем информатики Национальной академии наук Беларуси, РНПЦ онкологии и медицинской радиологии им Н.Н. Александрова)*
Аннотация: В статье рассматриваются вопросы изучения ангиогенеза с применением программного обеспечения. Авторы обсуждают принципы цифровой гистопатологии и сообщают начальный опыт своих исследований.
Ключевые слова: *ангиогенез, обработка изображений, цифровая патология, рак щитовидной железы, лимфатические капилляры, метастазирование*

UDC 616-006
Sprindzuk M.V., Kovalev V.A., Konchic A,P., Demidchik U.E., Fridman E.V., Bogush A.L., Liachovskij V.V. ***Angiogenesis: software packages for the investigation of the phenomenon and quantitative assessment of histological images*** *(United Institute of Informatics Problems Belarus National Academy of Sciences)*
Abstract: Angiogenesis is the development of capillaries from the existing vasculature. In a brief review authors describe the concepts of neovascularization and the opportunities of the digital pathology: application of the image processing software packages. The major focuses of the manuscript are the descriptors of angiogenic microvascular network and an ideas on how to evaluate and calculate neoplasm angiogenesis.
Keywords: *Angiogenesis, image analysis, software, microvessel density, neoplasm vascularization*

Определение и классификация ангиогенеза

Опухоли нужны сосуды как каналы доставки питательных веществ. Глобально и фундаментально зарождение, развитие, течение и исход роста опухоли обусловливаются взаимодействием факторов, указанных на *рис. 1.*

© М.В. Спринджук, В.А. Ковалев, А.П. Кончиц, Ю.Е. Демидчик, М.В. Фридман, А.Л. Богуш, В.В. Ляховский, 2010 г.

Рис. 1. **Фундаментальные причины зарождения, развития и исхода опухолевого процесса**

Определение васкулогенеза и ангиогенеза (А.) до сих пор неоднозначно. Несколько авторов понимают под васкулогенезом все аспекты развития кровеносных сосудов в эмбрионе независимо от того, каким путем они образуются. Такая ситуация соответствует классическому определению и пониманию данного термина. Тем не менее, все большее число исследователей упоминают термин «васкулогенез» в более узком значении, относя к данному понятию исключительно формирование эндотелиальной ткани de novo из мезенхимальных предшественников. Противоположно процесс образования новых сосудов из уже существующего и функционирующего эндотелия назван А. от греческого сосуд — angeon. Много исследований показало, что это основа для неоваскуляризации у зрелого взрослого организма, однако существование других вновь образующихся предшественников клеток эндотелия не представляется возможным. Выделяется первичный и вторичный А.. Первичный А. (который часто считается синонимом васкулогенеза) — возникновение сосудов в организме «низших» животных или в телах зародышей «высших» животных там, где их не было до этого. Вторичный А. — происхождение новых сосудов от сосудов, уже имеющихся в определенном месте в организме. В таком случае применим термин «прорастание», «врастание» сосудов, тогда как новообразование сосудов у эмбрионов позволяет говорить об их возникновении, так они изначально развиваются из островков и/или тяжей ангиобластов. Для первичного А. правило — «Omnis endothelium ex mesenchima», а для вторичного — «Omnis endothelium ex endothelium». Полная классификация по В.В. Куприянову [1] и соавт. (1993) представлена на *рис. 2.* Развитие А. — сложное, многогранное, основные процессы патогенеза злокачественных опухолей, в которых А. принимает участие, изображены на *рис. 3.*

Антиангиогенная активность исследуется в разнообразных субстанциях, недавние исследования показывают некоторые доказательства такого эффекта у китайских трав. Очевидно, что если удастся разработать эффективное малотоксичное лекарство от опухолей, это не только поможет лечить заболевания человека и домашних млекопитающих,

Рис. 2. **Классификация ангиогенеза [1]**

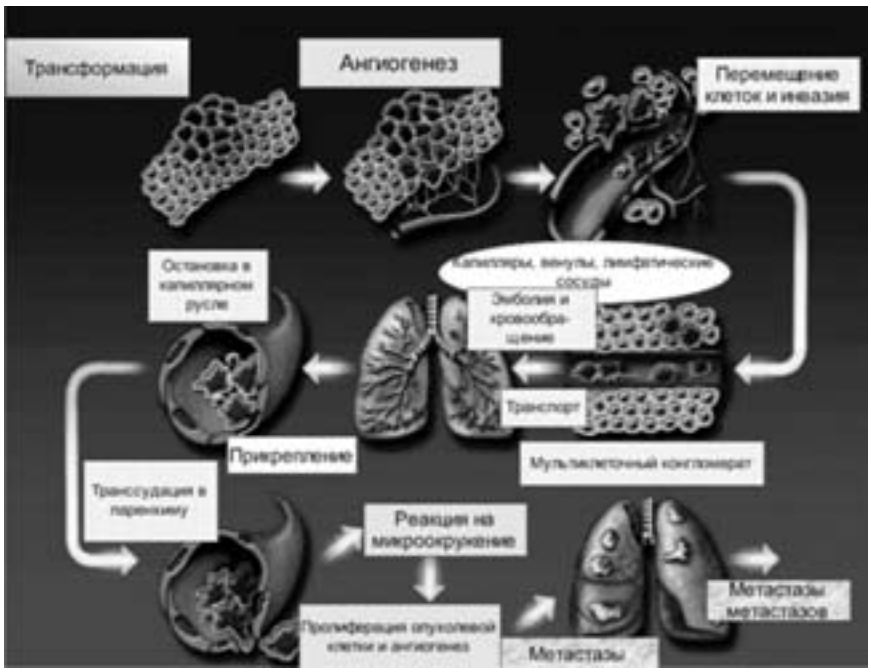

Рис. 3. **А. и развитие злокачественной опухоли [2]**

но и принесет компании-производителю огромный доход. Наблюдается рост публикаций, сообщающих результаты применения различных антиангиогенных медикаментов. Наиболее применяемым препаратом для лечения рака яичников является Bevicizumab, моноклональное антитело, мишень действия которого — фактор роста эндотелия сосудов. Сообщается, что 17% пациентов, которые уже подвергались лечению различными средствами, положительно отвечают на такое лечение. Тем не менее, гипертензия, тромбоз и перфорация кишечника — это осложнения, которые ассоциируются с этим медикаментом.

На микроскопическом препарате А. выглядит как отдельные прокрашенные иммунореактивом сосуды (CD31, CD34, CD105 и т.п.) или как разветвленная сеть трубчатых струк-

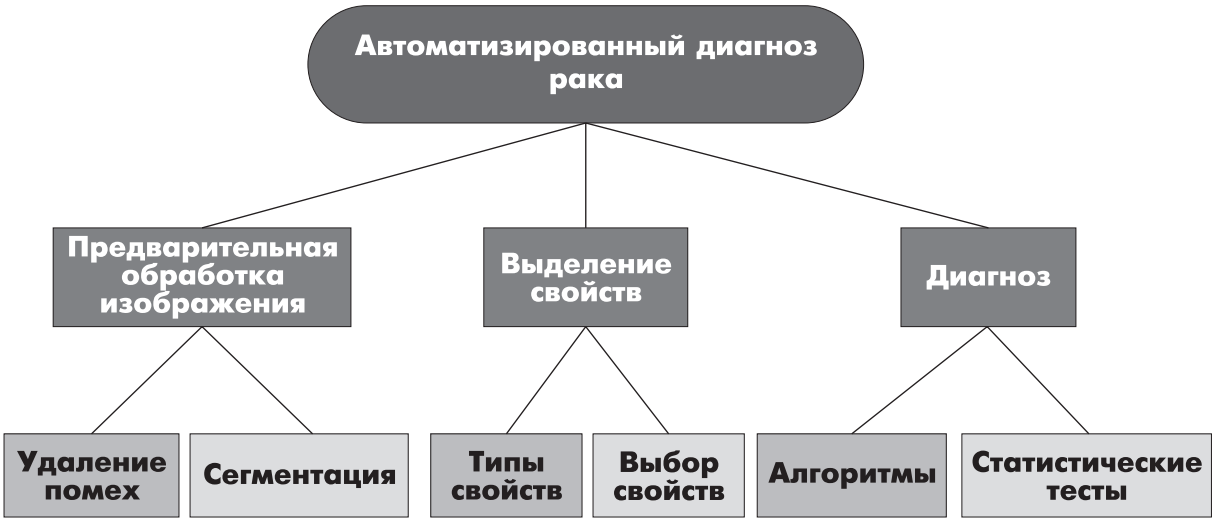

Рис. 4. **Схема компьютер-ассистированной диагностики рака по гистологическим препаратам опухолей. Текст с сокращениями переведен из [3]**

тур. На сегодняшний день существуют десятки пакетов коммерческого дорогостоящего программного обеспечения для анализа изображений и так называемой «цифровой патологии» (digital pathology), но единицы из них приспособлены для процессинга изображений микропрепаратов А.

Принципы анализа гистологических изображений и опыт анализа изображений гистологического препарата ангиогенеза

Cigdem Demir и Bulent Yener (2005) [3] предлагают классифицировать типы свойств изображений гистопатологического препарата следующим образом *(рис. 4)*:

1) морфологические;
2) текстурные;
3) фрактальные;
4) топологические;
5) основанные на интенсивности изображений.

Морфологические признаки предоставляют информацию о размерах и форме клетки. Примеры: радиус, периметр, компактность (квадрат периметра/площадь, гладкость границ, наибольшая ось сечения, симметрия, вогнутость. Текстура — это пакет взаимосвязанных пикселов, которые повторяются на изображении. Текстурные (структурные) признаки предоставляют информацию о вариации интенсивности поверхности путем получения таких свойств, как гладкость, шероховатость и регулярность. Фрактал — это объект, обладающий таким свойством, как внутреннее единство схожести (подобия), то есть выглядит одинаковым на разных увеличениях. При фрактальном анализе измеряется степень самоподобия. Основные свойства этого подхода — это фрактальный размер и лакунарность. Топологические свойства предоставляют информацию о структуре ткани путем вычисления пространственного распределения (взаимоотношения) клеток.

Свойства, основанные на интенсивности изображений, получаются от анализа цветовой гистограммы рисунка. Они не предоставляют информацию о пространственном распределении пикселов. Пример такого анализа — определение оптической плотности пиксела путем конвертирования значения уровня серого в соответствующее значение

оптической плотности. Могут определяться значения пикселов отдельного цветового канала или взаимосвязь между значениями пикселов различных каналов [3].

Наиболее распространенное свойство изображений А. для его изучения в тканях различной локализации и, в частности, РЯ, на котором сосредоточена настоящая статья, — плотность микрососудов [4, 5] можно отнести к морфологическим структурным свойствам сосудов.

Несмотря на недостатки плотности микрососудов как маркера А. и его коррелятивной оценки как прогностического метода, надежной замены этого параметра на сегодняшний день нет.

Плотность микрососудов подсчитывается как число сосудов на определенной площади изображения. Сосуд определяется как видимый на микропрепарате просвет, окружаемый окрашенными эндотелиальными клетками.

Проблемой оценки плотности микрососудов является определение точек максимальной васкуляризации, в которых подсчитываются сосуды. Как правило, эти участки изображения (3–5 регионов) выбираются патологом, и этот факт накладывает отпечаток субъективизма на этот селективный процесс. Однако уже существуют методы определения точек максимальной васкуляризации и площади эндотелия с помощью специального программного обеспечения, но сообщений о сравнительных исследованиях мануального и компьютер-ассистированных методов, по нашим данным, крайне мало [6, 7]. Вероятно, компьютер-ассистированный подсчет общего числа пикселов, отображающих прокрашенные клетки эндотелия на всей площади исследуемого микропрепарата или даже их серии, а не только в точке максимальной васкуляризации, может оказаться более статистически достоверным методом оценки степени активности А., чем существующие. В настоящее время считается, что такие данные, как площадь микрососудов, их периметр и плотность, являются равноценными источниками, характеризующими А. количественно [8].

Заметим, что проведенные исследования коррелятивного значения плотности микрососудов весьма неоднородные как по составу пациентов, так и по применяемым маркерам и ряду других свойств [4, 5]. Этот факт делает затруднительным формулирование достоверных выводов о плотности микрососудов как предсказательном факторе вообще. Интересно, что в ряде случаев и ситуаций низкое значение плотности микрососудов может быть неблагоприятным предсказательным фактором клинического течения опухолевого процесса [9]. У сравнительно старших пациентов может наблюдаться более низкое значение плотности микрососудов рака яичников, причем являясь неблагоприятным прогностическим признаком [10].

Применение различных панэндотелиальных клеточных маркеров может повлиять на результат определения плотности микрососудов. При адекватном применении антиген антифактора коагуляции VIII остается наиболее специфичным маркером эндотелия, обеспечивающим очень хороший контраст между микрососудами и другими компонентами ткани. Маркер CD31 является более чувствительным и подходящим маркером для окраски срезов препаратов на парафине, он кроссреагирует с плазмацитами. Такое осложнение может значительно затруднить подсчет микрососудов в опухолях, в которых преобладает воспалительное плазмоклеточное фоновое окружение. Другим недостатком CD31-окраски является частая потеря антигена при применении фиксирующих растворов, содержащих уксусную кислоту. При применении анти-CD31-антител области с преобладанием воспалительного инфильтрата на малом увеличении могут быть ошибочно приняты за точку, имеющую максимальную васкуляризацию (vascular hot spot). Наличие таких CD31-клеточных инфильтратов иногда делает затруднительной диагностику микрососудов,

особенно разрастаний одной клетки (single cell sprouts). Применение CD34 — это приемлемая альтернатива и наиболее часто воспроизводимая во многих лабораториях методика высвечивания эндотелиальных клеток. Однако CD34 прокрашивает периваскулярные стромальные клетки, и было замечено, что они могут окрашивать широкий спектр стромальных новообразований. Заслуживает внимание факт, что ни один из рассматриваемых маркеров не способен различать между покоящимися и активированными/пролиферирующими клетками эндотелия. Два антитела, называемые E-9 и CD105 (эндоглин), как считают исследователи, проявляют специфичность в ракурсе прокрашивания пролиферирующего эндотелия [11].

CD105, гипоксией-индуцибельный протеин [12, 13], ассоциируемый с пролиферацией, выборочно предпочтительно экспрессируется на активированных эндотелиальных клетках, участвующих в неоангиогенезе, особенно в опухолях, и не обнаруживается или слабо выражен на сосудах нормальных тканей.

Tie-2/Tek, эндотелий-специфический рецептор тирозинкиназы [14–17] и рецепторы VEGF (vascular endothelial growth factor — фактор роста эндотелия сосудов) также идентифицируют стромальные сосуды.

Хотя области точек максимальной васкуляризации — нередкая находка при исследовании внутренних срезов опухоли, такие участки обычно преобладают в краевых регионах опухоли [11].

Интересный парадокс — это низкая плотность микрососудов в тканях целого ряда опухолей по сравнению с аналогичными нормальными тканями. Это может объясняться низкой потребностью опухоли в кислороде. Такая ситуация подчеркивает количественный характер такого признака, как плотность микрососудов, ведь сосудов может быть мало, а их качественные свойства (например, активность) могут быть выражены значительно ярче, чем в большом количестве мелких микрососудов. Таким образом, появились идеи о поиске объектов изображений, которые могли бы характеризовать А. в большей степени в ракурсе качества активности. Так, Международный консенсус патологов предложил анализировать на изображениях А. количество перицитов и фракции клеток эндотелия, которые подверглись апоптозу и, наоборот, нет [18].

Фрактальный анализ нашел применение для оценки активности А. в органах, отличных от яичников человека, однако этот метод подвергается серьезной критике ученых [19–21]. Имеются единичные сообщения о применении оценки цветовой интенсивности изображений А., но широкого применения этот метод пока не получил [22]. Что касается топологических свойств А., нам удалось найти только 1 литературный источник о топологии гетерогенной природы внеклеточного матрикса при опухолевом А. [23]. Когда вычисляется плотность микрососудов (кровеносных или лимфатических), отдельный объект, прокрашенный, например, маркером CD34, регистрируется как один сосуд. Считается, что по своей природе иммунохимическое окрашивание сосудов не является идеальным для диагностических целей, так как при такой окраске прилегающие сосуды и даже группа сосудов могут быть распознаны как один объект (Goddard и соавт., 2002) [24, 25].

После бинаризации изображений плотность микрососудов оценивается путем подсчета общего числа белых пикселей (либо другого цвета — см. *рис. 5)* на определенном поле. Такие показатели, как среднее число концевых точек капилляров (vessel end points), узловых точек разветвления на каждом изображении (vessel branch points/nodes), средняя общая длина сосудов для данного изображения в пикселах, вычисляются после скелетонизации изображений (Amano и соавт., Japan, 2007) [26]. Полученные числовые данные можно коррелировать с другими параметрами *(рис. 6)* и использовать как предсказательный фактор.

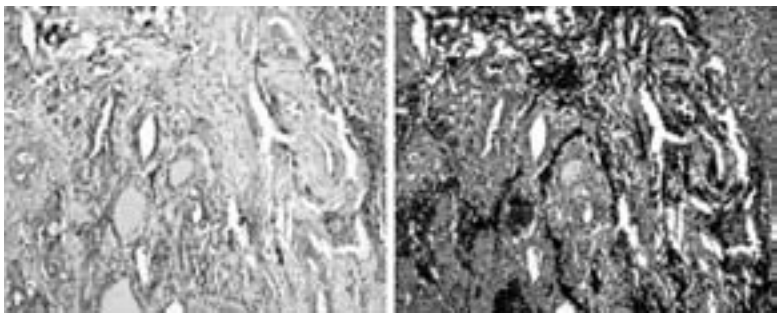

Рис. 5. **Изображения папиллярного рака щитовидной железы с окраской D2-40 до (слева) и после (справа) обработки программой А.П. Кончица (Гомель, Беларусь, 2010)**

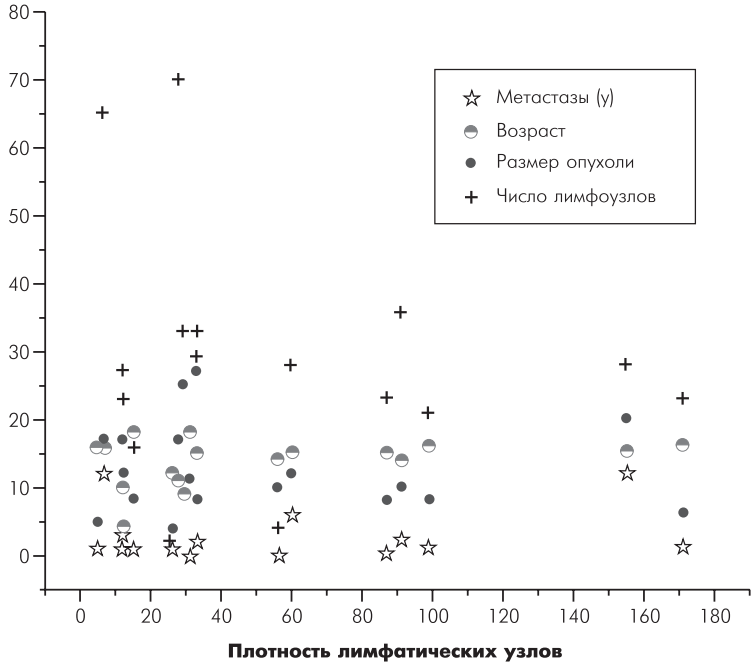

Рис. 6. **Матрикс корреляции параметров, полученных при исследовании 18 пациентов, страдающих папиллярным раком щитовидной железы**

Объектом измерения А. программы AngioQuant [27] (программного обеспечения, бесплатно доступного для научно-исследовательских целей) является сеть соединенных трубчатых (тубулярных) структур капилляров. Это программное обеспечение позволяет определять длину и размеры этих тубулярных комплексов так же, как и число соединений (точек ветвления) в самом комплексе (Antti Niemisto, Finland, 2005) [7]. Исследователи, разработавшие это программное обеспечение, пришли к выводу, что распределение длин тубулярных комплексов в экспериментальном А. подчиняется закону степени (power law). Другие бесплатные программные пакеты: Image J [28], ImageLab [29], Cell Profiler [30], Cell analyst [31], AQuaL [32].

Заключение и выводы

В кратком обзоре современной литературы мы осветили вопросы цифровой патологии и количественной оценки А.

Начальные данные показали отсутствие линейной коррелятивной связи между рядом клинико-патологических параметров и плотностью лимфатических капилляров. Мы планируем большое исследование в будущем, которое прояснит важные для понимания механизмов метастазирования ассоциации взаимосвязи данных.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Kupryianov V.V., Mironov V.A., Mironov A.A., Gurina O.Y.* Angiogenesis: origin, growth and development of the blood vessels. — Moscow: «Kvartet», 1993. — 240 p.
2. *Cooke R., ebrary Inc.:* Dr. Folkman's war angiogenesis and the struggle to defeat cancer. Edited by New York, Random House, 2001, p. pp. xiv, 366 p.
3. *Demir C., Yener B.* Automated cancer diagnosis based on histopathological images: a systematic survey//Rensselaer Polytechnic Institute, Tech. Rep. — 2005.
4. *Lavalle G., Bertagnolli A., Tavares W., Silva M., Cassali G.* COX-2 expression in canine mammary carcinomas: correlation with angiogenesis (or microvessel density) and overall survival//Vet Pathol. — 2009.
5. *Tan X.J., Lang J.H., Lou W.Z., Shen K., Xu X.Y.* Prognostic value of microvessel density and angiogenesis-related molecules in epithelial ovarian cancer//Zhonghua Zhong Liu Za Zhi. — 2008. — V. 30. — № 4. — P. 274–278.
6. *Leme M.B., Waitzberg A.F., Artigiani Neto R., Linhares M.M., Matos D.* Assessment of angiogenesis expression and its relationship with prognosis of colorectal cancer by conventional and computer-assisted histopathological image analysis//Acta Cir Bras. — 2006. — V. 21. — № 6. — P. 392–397.
7. *Niemisto A., Dunmire V., Yli-Harja O., Zhang W., Shmulevich I.* Robust quantification of in vitro angiogenesis through image analysis//IEEE Trans Med Imaging. — 2005. — V. 24. — № 4. — P. 549–553.
8. *Stewart M., Murray J.C.* Angiogenesis protocols. — Totowa, N.J.: Humana Press, 2009. — № XI. — 358 p.
9. *Marion-Audibert A.M., Barel C., Gouysse G., Dumortier J., Pilleul F., Pourreyron C., Hervieu V., Poncet G., Lombard-Bohas C., Chayvialle J.A., Partensky C., Scoazec J.Y.* Low microvessel density is an unfavorable histoprognostic factor in pancreatic endocrine tumors//Gastroenterology. — 2003. — V. 125. — № 4. — P. 1094–1104.
10. *Chan J.K., Loizzi V., Magistris A., Lin F., Rutgers J., Osann K., Disaia P.J., Berman M.L.* Differences in prognostic molecular markers between women over and under 45 years of age with advanced ovarian cancer//Clin. Cancer Res. — 2004. — V. 10. — № 24. — P. 8538–8543.
11. *Ribatti D., ebrary Inc.:* History of research on tumor angiogenesis. Edited by Dordrecht, Springer Netherlands, 2009, p. pp. ix, 125 p.
12. *Zhang D., Feng X.Y., Henning T.D., Wen L., Lu W.Y., Pan H., Wu X., Zou L.G.* MR imaging of tumor angiogenesis using sterically stabilized Gd-DTPA liposomes targeted to CD105//Eur. J. Radiol. — 2009. — V. 70. — № 1. — P. 180–189.
13. *Li S.L., Gao D.L., Zhao Z.H., Liu Z.W., Zhao Q.M., Yu J.X., Chen K.S., Zhang Y.H.* Correlation of matrix metalloproteinase suppressor genes RECK, VEGF, and CD105 with angiogenesis and biological behavior in esophageal squamous cell carcinoma// World J. Gastroenterol. — 2007. — V. 13. — № 45. — P. 6076–6081.
14. *Ribatti D.* The paracrine role of Tie-2-expressing monocytes in tumor angiogenesis// Stem Cells Dev. — 2009. — V. 18. — № 5. — P. 703–706.
15. *Li X.H., Wang X.S., Han C.B., Zheng H.C., Yang X.H.* Roles of angiopoietin-2, Tie-2 and hypoxia-inducible factor 1alpha in angiogenesis of glioma//Zhonghua Bing Li Xue Za Zhi. — 2008. — V. 37. — № 3. — P. 188–189.

16. *Gotsch F., Romero R., Kusanovic J.P., Chaiworapongsa T., Dombrowski M., Erez O., Than N.G., Mazaki-Tovi S., Mittal P., Espinoza J., Hassan S.S.* Preeclampsia and small-for-gestational age are associated with decreased concentrations of a factor involved in angiogenesis: soluble Tie-2//J. Matern Fetal Neonatal. Med. — 2008. — V. 21. — № 6. — P. 389–402.
17. *Chen J.X., Stinnett A.* Disruption of Ang-1/Tie-2 signaling contributes to the impaired myocardial vascular maturation and angiogenesis in type II diabetic mice // Arterioscler Thromb Vasc Biol. — 2008. — V. 28. — № 9. — P. 1606–1613.
18. *Vermeulen P.B., Gasparini G., Fox S.B., Colpaert C., Marson L.P., Gion M., Belien J.A., de Waal R.M., Van Marck E., Magnani E., Weidner N., Harris A.L., Dirix L.Y.* Second international consensus on the methodology and criteria of evaluation of angiogenesis quantification in solid human tumours//Eur. J. Cancer. — 2002. — V. 38. — № 12. — P. 1564–1579.
19. *Weyn B., Tjalma W.A., Vermeylen P., van Daele A., Van Marck E., Jacob W.* Determination of tumour prognosis based on angiogenesis-related vascular patterns measured by fractal and syntactic structure analysis//Clin. Oncol. (R Coll Radiol). — 2004. — V. 16. — № 4. — P. 307–316.
20. *Parsons-Wingerter P., Lwai B., Yang M.C., Elliott K.E., Milaninia A., Redlitz A., Clark J.I., Sage E.H.* A novel assay of angiogenesis in the quail chorioallantoic membrane: stimulation by bFGF and inhibition by angiostatin according to fractal dimension and grid intersection//Microvasc. Res. — 1998. — V. 55. — № 3. — P. 201–214.
21. *Kirchner L.M., Schmidt S.P., Gruber B.S.* Quantitation of angiogenesis in the chick chorioallantoic membrane model using fractal analysis//Microvasc. Res. — 1996. — V. 51. — № 1. — P. 2–14.
22. *Choi H.J., Choi I.H., Cho N.H., Choi H.K.* Color image analysis for quantifying renal tumor angiogenesis//Anal. Quant Cytol. Histol. — 2005. — V. 27. — № 1. — P. 43–51.
23. *Amyot F., Small A., Boukari H., Camphausen K., Gandjbakhche A.* Topology of the heterogeneous nature of the extracellular matrix on stochastic modeling of tumor-induced angiogenesis//Microvasc. Res. — 2009. — V. 77. — № 2. — P. 87–95.
24. *Goddard J.C., Sutton C.D., Furness P.N., Kockelbergh R.C., O'Byrne K.J.* A computer image analysis system for microvessel density measurement in solid tumours// Angiogenesis. — 2002. — V. 5. — № 1–2. — P. 15–20.
25. *Goddard J.C., Sutton C.D., Furness P.N., O'Byrne K.J., Kockelbergh R.C.* Microvessel density at presentation predicts subsequent muscle invasion in superficial bladder cancer//Clin. Cancer Res. — 2003. — V. 9. — № 7. — P. 2583–2586.
26. *Amano M., Suzuki M., Andoh S., Monzen H., Terai K., Williams B., Song C.W., Mayo K.H., Hasegawa T., Dings R.P., Griffin R.J.* Antiangiogenesis therapy using a novel angiogenesis inhibitor, anginex, following radiation causes tumor growth delay// Int. J. Clin. Oncol. — 2007. — V. 12. — № 1. — P. 42–47.
27. http://www.cs.tut.fi/sgn/csb/angioquant/.
28. http://rsbweb.nih.gov/ij/download.html.
29. http://www.aptrio.com/Education/Science/image-lab-366.html.
30. http://www.cellprofiler.org/examples.htm.
31. http://www.fileheap.com/download-cellanalyst-from-assaysoft-36949.html.
32. *Boettcher M., Biol D., Gloe T., D P., Wit C.D., D P.* Semiautomatic Quantification of Angiogenesis//Journal of Surgical Research. — 2009.

Ш.Т. АБУШАЕВ,
к.э.н., директор Научно-внедренческого предприятия «Социопрогресс», г. Томск,
shtab@sibmail.com

КАК НЕ КУПИТЬ МИС? ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ РУКОВОДИТЕЛЕЙ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ И ГЛАВНЫХ ВРАЧЕЙ — КАК ИЗБЕЖАТЬ ОШИБОК ПРИ ПОКУПКЕ МЕДИЦИНСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

УДК 61:658.011.56
Абушаев Ш.Т. ***Как не купить МИС? Практические рекомендации для руководителей здравоохранения и главных врачей — как избежать ошибок при покупке медицинских информационных систем*** *(Научно-внедренческое предприятие «Социопрогресс», Томск).*
Аннотация: В статье даны практические рекомендации для руководителей здравоохранения и главных врачей по выбору медицинских информационных систем.
Ключевые слова: *медицинские информационные системы, информационные технологии, выбор поставщика, внедрение информационных систем.*

UDC 61:658.011.56
Abushayev Shamil T. ***How not to buy HIS. Practical recommendations for health care managers and chief physicians — how to avoid mistakes when buying health information systems*** *(Reseach and Commissioning Company «Socioprogress», Tomsk).*
Abstract: The article gives practical advice for health care managers and chief physicians in the choice of health-care information systems.
Keywords: *healthcare information systems, information technology, vendor selection, implementation of information systems.*

Введение

Сегодня выбор медицинских информационных систем (МИС) является одним из самых рискованных управленческих решений для руководителя любого уровня. При желании Вы легко можете найти более полусотни весьма развитых комплексных медицинских информационных систем, а количество специализированных систем, ориентированных на решение отдельных функциональных задач, не поддается оценке. Реально на рынке медицинских информационных систем предложение опережает спрос. Все большее количество фирм-производителей овладевают современными методами PR-компаний, под напором которых трудно устоять даже самым продвинутым работникам здравоохранения. В то же время в России отсутствует система обязательной сертификации МИС, не существуют типовые требования или рекомендуемые стандарты. В результате главный врач лечебно-профилактического учреждения (ЛПУ) фактически остается один на один перед проблемой выбора МИС. И мы не удивляемся, когда встречаем учреждения, сделавшие настолько странный выбор, что он мог бы стать темой для анекдота.

На практике последствия неправильного выбора МИС могут быть весьма серьезны:

• В худшем случае проект информатизации ЛПУ будет полностью непригодным со всеми произведенными затратами денежных

© Ш.Т. Абушаев, 2010 г.

средств, времени и труда, с моральными потерями в коллективе и снятием с должности руководителя.

• Более типичный случай, когда часть проекта оказывается работоспособной, так что виновники могут представить результат «успехом» и спокойно функционировать далее. Такие проекты — обычная вещь, однако они могут оказаться хуже, чем в первом случае. Они дают меньше стимулов для замены неудачной системы и потенциальные выгоды информатизации будут потеряны на больший срок.

• В некоторых проектах декларируются большие амбиции на этапе развертывания, но на деле они ориентированы лишь на реализацию достаточно узких представлений первого заказчика. В дальнейшем могут потребоваться другие решения и первый проект ляжет «на полку», поскольку новые потребности в нем не реализуются.

• Группа, осуществляющая выбор (или сам руководитель), может быть увлечена грандиозными представлениями поставщика и вложить свои средства в грабительски дорогое решение довольно простой проблемы. Это решение может работать достаточно хорошо, но стоить во много раз больше, чем другое, одинаково приемлемое.

В этой статье мы не претендуем на истину в последней инстанции. Мы лишь обращаем внимание на некоторые ошибки конечных пользователей, совершаемые при выборе программных продуктов и проектов информатизации. Основанием для наших рекомендаций служит опыт внедрения информационных систем на всех уровнях: от Правительства и Госдумы РФ до администраций регионов, поликлиник и врачебных амбулаторий. Мы надеемся, если Вы последуете нашим советам, то сумеете принять более разумное решение и существенно повысите шансы на успех проекта информатизации своего учреждения или региона. Однако следует помнить, что правильный выбор МИС — только один из шагов, необходимых для делового успеха проекта информатизации.

Отступление

Как правило, при выборе комплексной МИС руководитель ориентируется на мнения консультантов, реноме разработчика и стоимость продукта. Если б мы жили не в России, нам бы показался странным тот факт, что предпочтение часто отдается наиболее дорогим проектам. Приведем лишь один пример.

> В одном из национальных округов, где во многих учреждениях и компьютеров то нет, в ОКБ внедряется локализованная зарубежная МИС стоимостью 15 млн. руб. Внедряется более 3 лет, но заметных результатов нет. При более близком знакомстве с системой видим, что она в принципе не соответствует нашему законодательству.

Подобные информационные системы мы в этой статье рассматривать не будем, оставив тему откатов и отмывания денег для желтой прессы. Понятно, что лиц, принимающих решения, в подобных случаях функциональные возможности МИС интересуют в последнюю очередь.

На наш взгляд, с которым многие представители фирм-разработчиков не согласятся, тиражируемая МИС как программный продукт не может стоить миллионы рублей где-то еще, кроме России. Никто не будет спорить, что, например, такой продукт, как Windows, требует гораздо больших вложений, трудозатрат и квалификации разработчиков по сравнению с любой, самой «крутой» МИС. Отсюда вывод: МИС стоимостью выше миллиона могут представлять только обозначенный выше специфический, но понятный интерес для «российского бизнеса».

Оценка потребностей

Нельзя сделать рациональный выбор продукта без понимания того, для чего он будет использоваться. Казалось бы, это очевидно, но мы обнаружили, что многие руководители здравоохранения просто хотят получить «лучшее изделие» без четкого понимания, как оно дол-

жно использоваться. Мы заверяем, что сегодня не существует «лучшей» МИС, точно так же, как не существует «лучшего» автомобиля. И не следует их искать, иначе Вас неизбежно ожидает разочарование. Нужно выбирать МИС, которая, как и авто, будет в наибольшей степени соответствовать Вашим потребностям. Но для этого нужно знать эти потребности!

Возможно, Вы не согласитесь, но мы считаем, Вы должны предпринять ключевые интеллектуальные усилия прежде, чем встретитесь с поставщиком. Мы часто видим, что пользователи позволяют поставщикам обучать их здравоохранению и медицине, что является очень опасной тенденцией. Как только Вы оказываетесь в руках высокопрофессионального поставщика МИС, он умело подведет Вас к приобретению того, что его фирма продает. По нашему опыту, большинство приобретений зависит от качества продаж и маркетинга продавца, но не от соответствия изделия нуждам потребителя.

Итак, если Вы — лицо, принимающее решение о приобретении МИС, Вам прежде всего необходимо сформировать спецификацию. А для этого Вы должны хорошо знать, в чем фактически нуждаются Ваши специалисты на рабочих местах (и не только с их слов). Это означает, что Вы должны понять, как они делают свою работу, какие навыки имеют, какая информация и технологии помогли бы им быть более производительными. Однако не ждите, что сотрудники Вашего учреждения будут способны перечислить точные требования. Не заставляйте их формулировать каждую возможную потребность (иначе Вы получите невозможный список).

Для формирования дельной спецификации проекта Вы должны рассмотреть следующие факторы:

• Имеющиеся объемы входной информации и которые появятся в будущем.

• Изменчивость данных (некоторые МИС болезненно реагируют на непостоянство данных).

• Сферу приложения: регистратура, поликлиника, стационар и т.д.

• Особенности взаимодействия с внешними организациями (страховыми компаниями, ТФОМС, ФСС, органами управления здравоохранением, муниципальными органами и т.д.). Форматы представления данных, штрихкодирование и т.д.

• Интеграция — связь с другими системами: типа систем бухгалтерского учета, казначейской системы финансирования, систем документооборота.

• Число пользователей и их размещение (архитектура сети), уровень квалификации, класс обработки персональных данных.

• Наличие удаленных подразделений (филиалов типа врачебных амбулаторий), функционирующих вне локальной вычислительной сети учреждения.

• Вид пользователя: руководство, плановики и статистики, узкие специалисты, средний и младший медперсонал и т.д

• Наличие и опыт специалистов ИТ (подразделений).

• Кто будет заниматься внедрением и эксплуатацией: разработчик, внешние консультанты, внутренняя служба ИТ или конечные пользователи.

• Платформа сервера: Windows, Unix, AS/400, Linux. Но не следует настаивать, чтобы заданные спецификацией МИС выполнялись на умирающих платформах, которые Вы все еще используете.

• Бюджет: аппаратные средства, программное обеспечение, услуги по сопровождению, передача данных.

Не увлекайтесь: слишком обширный список требований может сослужить столь же плохую службу, как и недостаточный. И не следует включать в список «модные» свойства. Это сократит возможности выбора и увеличит затраты. Например, многие простые средства отслеживания стандартных процессов (потока пациентов, загрузки специалистов и кабинетов) совершенно адекватны во мно-

гих приложениях, что оправдывает запрет на расширенные возможности более «крутых» средств типа OLAP-систем, поскольку в них нет необходимости.

Отбор поставщиков

Если Вам удалось сформировать хорошую спецификацию, возможно, Вы найдете достаточно много подходящих продуктов. И если, подобно большинству заказчиков, Вы возьмете продукт у того, кто лучше умеет продавать, это не будет иметь большого значения, потому что любые из этих продуктов будут разумно подходить для Ваших задач. Если же Вы имеете невнятную спецификацию (а очень многие покупатели создают именно такую или не имеют ее вовсе), то имеется реальная опасность, что более умелый продавец продаст Вам изделие, которое будет просто не соответствовать Вашим потребностям. Помните, что Вы приобретаете МИС очень редко (а возможно, первый и последний раз), а поставщики — хорошие профессионалы и успешно продвигают свои продукты постоянно. Они имеют специальную подготовку и очень опытны. Не забывайте, что они в своем деле умнее Вас и обладают чувством собственного достоинства точно так же, как и Вы сами в своей области. Но сейчас Вы на их территории.

Итак, имея спецификацию, Вы обращаетесь к подробным обзорам продуктов и поставщиков, чтобы подыскать тех, чьи продукты вероятно совместимы с Вашими требованиями.

Не слишком беспокойтесь, если в Ваш список попадут некоторые относительно маленькие компании. Если список будет состоять только из «самых больших и лучших», то, скорее всего, он будет несбалансирован. Весьма вероятно, что эти фирмы доминируют над различными секторами рынка МИС и не продают продукты, которые должны сравниваться непосредственно. К примеру, если поставщик разрабатывал свою систему первоначально для крупной клиники на базе федерального НИИ, а Вы преследуете интересы нормальной городской поликлиники или центральной районной больницы, то в общем случае такого поставщика следует исключить из списка. Наверняка в этой разработке заложено слишком много специфичного, из чего многое делалось для диссертаций, но не для практического использования.

Существует понятное предпочтение крупного поставщика на том основании, что это снижает опасность его исчезновения в будущем. Это может быть и верно, но не всегда. Если это крупная компания, то возможно, доля МИС очень незначительна в ее бизнесе и свой потенциал она использует для каких-то иных целей. Тогда как малая компания просто неспособна заниматься чем-то еще и соответственно более добросовестно выполняет свои обязательства и может оказаться более компетентной при этом.

В общем случае качество проекта МИС как программного продукта зависит от конкретных людей — конструкторов и проектировщиков. Если конструктор уходит из маленькой фирмы, это фактически означает ее закрытие. Но если проект МИС был успешным, в этом случае он перейдет к другому лицу или фирме, которая будет стараться всеми силами подтвердить свою состоятельность. В крупной компании подобные процессы глубоко скрыты. В случае ухода основного разработчика компания продолжает участие в выставках, осуществляет продажи и внедрения, но на деле сама МИС уже не развивается либо качество новых разработок оставляет желать много лучшего.

Не нужно объяснять, что при сопоставимой мощности МИС стоимость системы в крупной компании будет объективно выше, поскольку накладных расходов несравненно больше. Когда Вы видите, что в компании масса директоров (исполнительный, технический, по маркетингу, по проектам и т.д.), Вы не можете рассчитывать на низкую стоимость проекта. С другой стороны, попробуйте получить подробную консультацию по МИС у этих руководите-

лей. Как правило, эта группа специалистов редко имеет глубокие знания самого продукта.

Многие (если не все!) поставщики утверждают, что являются техническими лидерами в своей области. Многие также делают сомнительные заявления о лидерстве на рынке МИС. Основанием для подобных утверждений может служить, например, диплом победителя международной выставки (которая была устроена их бывшим базовым институтом, а в жюри сидели только друзья и хорошие знакомые). Но даже те, кто действительно имеют достижения, на самом деле хвастаются прошлыми достижениями (когда конкуренция была, возможно, очень низкой), а не своим настоящим или будущим потенциалом.

Респектабельные поставщики часто утверждают, что имеют многолетний опыт, но в действительности Вы будете иметь дело с молодыми представителями фирмы, поскольку опытных специалистов уже давно нет.

Наиболее солидные поставщики имеют обширный список клиентов — пользователей их продукта. Однако многие из них не являются текущими пользователями и, возможно, уже перешли на другие продукты. Другие, весьма вероятно, не очень довольны своей МИС и продолжают ее эксплуатировать лишь потому, что переход на другую требует дополнительных средств и представляет собой тяжелую технологическую операцию.

Тем не менее, список клиентов может оказаться весьма полезным. Он поможет Вам пробиться сквозь технический туман и сверкание презентаций к оценке деловой пригодности проекта. Но работа с ним должна быть разумной:

• Не поддавайтесь очарованию количества фигурантов и солидности названий учреждений. Осторожно относитесь к первым именам, названным поставщиком. Поставщик всегда имеет несколько выгодных для него ссылок. Если Вы глянете на другие места, то возможно, удивитесь, как немного мест успешного внедрения можно посмотреть. Может оказаться, что в полном объеме МИС развернута лишь в единичных местах. Но, с другой стороны, это может быть спецификой самого учреждения. Мы встречали районные больницы, где нет нужды в системе предварительной записи на прием через Интернет, поскольку очередей там в принципе нет.

• Если Вы хотите видеть, как программа действительно работает, полезно посетить пользователя, где развернуто максимальное количество функций. Постарайтесь физически посетить его, не ограничиваясь справкой по телефону или e-mail. Никогда не посещайте место внедрения в присутствии представителя продавца. Если возможно, привлеките к работе всех членов Вашей группы выбора (медики, специалисты по ИТ).

• Выясните основания выбора данного продукта и какие другие варианты рассматривались.

• Вы должны понаблюдать работу системы в действии, чтобы видеть насколько просто ее использовать и насколько она дружелюбна. Поговорите, если удастся, со службой ИТ, конечными пользователями на рабочих местах и администраторами.

• Спросите, какие из обещанных возможностей они так и не получили, так же, как и том, каких выгод они фактически достигли, но помните, что недостигнутые деловые выгоды нельзя непосредственно относить к недостаткам продукта.

• Выясните, какие проблемы имелись и какие имеются до сих пор, характеристику эксплуатационных показателей. Как обстоит дело с поддержкой, новыми выпусками? Обратите внимание на этот пункт. Систем без недостатков не бывает, и если Вам говорят, что «все хорошо», значит, что-то скрывают либо просто хотят отделаться.

Отбор продуктов

Другой хороший совет: на этапе отбора поставщиков постарайтесь максимально сократить список требований и обратите вни-

Избегайте предвзятых рекомендаций

Вы можете найти множество «бесплатных» советов относительно МИС, но большинство из них исходят из весьма предвзятых тенденциозных источников:

- пресса пишет о компаниях, имеющих наибольший общественный резонанс;
- поставщики вычислительной техники могут продвигать продукты, которые работают на их платформе;
- поставщики баз данных неизменно рекомендуют МИС, связанные с их собственным продуктом;
- консультанты обычно одобряют продукты, по которым они обеспечивают услуги внедрения;
- разработчики — тех, с кем они сотрудничают;
- конечные пользователи рекомендуют те продукты, которые они использовали сами.

мание поставщика на самые основные из них. Пригласите специалистов поставщика и попросите подробно описать, как бы они решили эти выделенные проблемы. Естественно, что Вы и Ваши специалисты (или консультанты) должны быть сами достаточно подготовленными, чтобы суметь оценить полученные ответы и выявить их возможные недостатки. Эта методика позволит прополоть неподходящих поставщиков намного раньше и точнее, чем на основе критерия «нравится — не нравится» на демонстрационных стендах.

Возможно, наше наблюдение покажется Вам неправдоподобным и излишне амбициозным, но не стоит его игнорировать: мы часто встречали представителей как разработчиков, так и заказчиков, которые просто «плавали» в базовых понятиях предметной области.

Пожалуй, самая простая задача для любой МИС — регистрация данных о посещениях пациентов, как оказалось, на практике может быть реализована с серьезными ошибками. Есть информационные системы, которые не различают понятия обращения (случай заболевания) и посещения, хотя очевидно, что по одному поводу пациент может посетить ЛПУ не один раз.

В учете посещений существует правило: два посещения к одному и тому же специалисту в один день не допускаются. Но это правило имеет исключения. Такие специалисты, как психиатр, нарколог, дерматовенеролог, могут иметь несколько посещений в день, поскольку работают еще и с родственниками пациента. Вот такие нюансы обрабатываются лишь в некоторых МИС.

Правильный учет заболеваний предполагает однократную регистрацию хронических заболеваний. Эта, на первый взгляд, очень простая задача, на практике представляет собой настоящую проблему. Просто удивительно, какое количество не только программистов-разработчиков, но и врачей неправильно понимают учет заболеваний. Не понимают, что заболевание, выявленное ранее, регистрируется один раз в отчетном году. Соответственно не понимают, что если заболевание было выявлено впервые в жизни в текущем году, то уже как ранее выявленное его регистрировать недопустимо во всех последующих посещениях пациента.

Международный классификатор болезней МКБ-10 очень подробный, благодаря чему одно и то же заболевание можно закодировать разными кодами. Казалось бы, очевидно, если заболевание было зарегистрировано с одним кодом МКБ, то его никоим образом нельзя регистрировать второй раз под другим кодом. Но это самая распространенная ошибка очень многих МИС. Вот реальный случай: в одном из регионов России, не самом отсталом во всех смыслах, была зарегистрирована самая высокая заболеваемость в своем федеральном округе. Причина же была именно в этой ошибке — многократном учете одного и того же заболевания, хотя народ живет нисколько не хуже, чем у соседей.

На этапе демонстраций и презентаций продуктов (МИС) старайтесь сосредоточиться на тех свойствах и функциях, которые Вам действительно нужны и в которых Вы сами хорошо разбираетесь. Не разделяйте восторгов поставщика, когда он демонстрирует способ-

ности системы сделать «и так, и этак, а еще вот таким образом!». Повсеместно преобладает мнение, что чем больше функций и возможностей системы, тем она достойнее. На самом деле это далеко не всегда верно. То, что на этапе демонстрации выглядит как достоинство и богатство возможностей, на этапе промышленной эксплуатации может быть недостатком.

Очень часто большие системы имеют множество совершенно ненужных возможностей. Например, Вам могут показать, как в расписании на прием к врачу можно предусмотреть ремонт кабинета или командировку врача. Такие возможности весьма усложняют освоение и внедрение системы, загромождают интерфейс и технологию работы, но при этом фактически не дают ничего полезного для расписания и для системы.

Большое количество окон, выпадающих меню, переходов и манипуляций делают систему громоздкой и неудобной, но на этапе демонстраций все это может быть представлено как достоинство и богатство возможностей. На самом же деле это характеристика плохого проекта.

Откроем Вам небольшой секрет: разработчики редко умеют отрезать и выбрасывать неудачные проектные решения, алгоритмы и процедуры, а также функции, которые вследствие изменений в реальной жизни просто «умерли». Они остаются мусором, наряду с новыми возможностями, именно для демонстрации варианта «можно и так» и затрудняют эксплуатацию системы.

Одним из довольно распространенных и тяжелых недостатков МИС является отсутствие взаимосвязей между различными подсистемами. В одной из МИС мы запросили данные о числе лиц, состоящих на диспансерном учете из подсистемы «Поликлиника», а также из подсистемы «Диспансеризация». Наличие последней само по себе спорно, но беда в том, что цифры оказались совершенно разными.

Можно получить и абсурдные данные. Допустим, как диабетик пациент снят с учета в связи с выбытием (или со смертью), а как гипертоник продолжает посещать поликлинику. Или пациент состоит на учете с диагнозом по одному коду МКБ, но посещений с данным МКБ у него нет. Грубая ошибка, когда пациент ставится на диспансерный учет дважды и трижды по разным кодам МКБ, хотя фактически имеет одно заболевание. Еще один реальный факт «из жизни» — число обратившихся за льготными рецептами оказалось больше, чем число обращений.

Когда Вы обнаружите подобные результаты уже в ходе эксплуатации МИС, Вам вряд ли покажется забавным, что поставщик подобную «модульную архитектуру» представлял как достоинство.

Мы привели лишь элементарные примеры ошибок, которые могут быть в самых продвинутых и навороченных МИС. Все подобные казусы и ошибки перечислить невозможно, как и проверить на этапе апробации системы. Однако какие-то базовые моменты, в которых Вы являетесь специалистом, необходимо проверить и получить внятные объяснения от поставщика.

Остерегайтесь «чистых программистов», готовых все сделать «как скажете». В большинстве случаев у разработчика МИС — специалиста по информационным технологиям (ИТ) в качестве консультанта выступает медик. Но далеко не каждый медик может исполнить эту роль, поскольку медицина — это неформализованная область человеческой деятельности. Часто такой консультант, объясняя те или иные аспекты своей деятельности, совершенно не представляет, что от него требуется. Он может вполне профессионально лечить, но при этом безобразно вести медицинскую документацию и плавать в вопросах учета и статистики. Разработчик-программист не в состоянии осмыслить путаные объяснения медика и бездумно реализует его установки. Затем такой разработчик приходит в другое учреждение, где другой специалист ему весомо говорит — а у нас не так, нужно переделать. В итоге в данном

учреждении реализуется фактически другой проект с тем же названием. И чем больше учреждений у подрядчика, тем больше версий проекта. Как Вы думаете, какой из «правильных вариантов» будет внедрен у Вас? У разработчика должен быть весьма опытный специалист-консультант, который в очном споре как минимум не уступил бы представителю конкретного учреждения. В противном случае Вы будете иметь дело с МИС, которая фактически системой не является. Наличие нескольких версий, реализующих разные понятия и подходы, никак не может образовывать «систему».

Приведем пример из реальной жизни. В весьма развитую МИС, функционирующую на основе мощной СУБД Oracle, была встроена подсистема диспансерного наблюдения за беременными женщинами. Во всей системе предусмотрена регистрация диагнозов по классификатору МКБ-10, но в этой подсистеме под давлением гинекологов, наряду с кодом МКБ, было введено поле для регистрации диагноза в терминологии и классификации, «принятой у гинекологов». Совершенно очевидно наличие двух не связанных друг с другом диагнозов — это источник многочисленных ошибок и недоразумений.

Многие положения и установки в здравоохранении и медицине могут иметь неоднозначную интерпретацию, а часто и противоречат друг другу. Нередко приказы и методики, спускаемые с высот Минздравсоцразвития РФ и ФФОМС, чрезвычайно слабы в части полноты, семантики, логики и даже здравого смысла. Однозначное толкование таких документов просто невозможно. Какая-то ясность возникает только в результате многочисленных консультаций и запросов между представителями органов управления и представителями лечебных учреждений, которая на деле является не ясностью, а неким компромиссом. Вы можете воспользоваться этой ситуацией, чтобы оценить умственные способности и изворотливость разработчика, попросив его объяснить реализацию в его системе того или иного «корявого» положения.

Немного углубившись в отдельные содержательные моменты, которые не должны избежать Вашего внимания при обзоре программных продуктов, вернемся к теме демонстраций и презентаций. Все компетентные поставщики делают ставку на умопомрачительную, испепеляющую демонстрацию. Вы не должны забывать, что она будет основана на тривиальных объемах данных, показана в однопользовательском варианте, не подвержена сетевым задержкам и проходить она будет по заранее подготовленному маршруту, который без сомнений работает.

Многие поставщики заправляют свои презентации большим количеством жаргонных словечек: «портал», Web, Java, DHTML, XML, «plug-ins», «апплет», ERP, OLE, OLAP, API, CORBA, ActiveX и тому подобное. Чрезмерное использование такого жаргона не является хорошим тоном, тем более перед медиками, которые своим жаргоном могут поставить на место кого угодно.

Вопросы платформы и технологии

Выбор МИС может быть существенно осложнен и запутан соображениями о высших материях, таких как операционная система, СУБД, Интернет и т.д.

Нужно признаться, разнообразного опыта использования различных платформ мы не имеем. Но раз уж мы вызвались давать рекомендации по выбору МИС, то обязаны высказать свои взгляды и на эти предметы обсуждения.

Относительно ОС наше мнение вполне определенно. В последние годы в серьез рассматриваются две альтернативы: Windows и Linux, хотя мы встречали фанатов и Macintosh, и OS/2. В настоящее время повсеместно используется Windows, и апологеты Linux за много лет не смогли убедить общество в превосходстве своего выбора. В последние годы все более успешно решаются вопросы лицензирования Windows. Мы принимаем сторону тех, кто принял это направление. В условиях,

когда Минздравсоцразвития РФ заключает договоры с фирмой Microsoft, добиваясь скидок для госучреждений, нелогично предполагать внедрение иной операционной системы в приказном порядке. Хотя подозревать наше Правительство в логичности всех своих решений мы также не будем.

Относительно системы управления базами данных в нашей стране определенно складываются извращенные представления — чем круче СУБД, тем лучше. Неоправданно много МИС используют такую мощную и дорогостоящую СУБД, как Oracle. Еще в 1996 году при личных контактах мы слышали от представителя Oracle заявление о том, что эта СУБД предназначена для баз данных объемом в десятки терабайт. Возможно, мы проявим непростительную неосведомленность, но о существовании подобных баз данных в здравоохранении мы не слышали. Если же Вы рассматриваете проблемы информатизации в регионе, то МИС, созданные на основе Oracle, следует просто исключить из рассмотрения: районные больницы и сельские амбулатории будут неспособны администрировать такую СУБД. Кроме того, практически любой житель региона назовет вам десятки других, более полезных способов использования этих денег в здравоохранении.

По нашему мнению, системы управления базами данных, способные удовлетворить потребности любого ЛПУ, — это бесплатные СУБД с открытым кодом типа FireBird и Postgres, причем для малых ЛПУ предпочтительнее FireBird как система, практически не требующая усилий по администрированию.

Другая область, которая может смутить, — это Web. Наверное, каждый поставщик имеет сегодня, по крайней мере, одно Web-ориентированное решение, и многие имеют грандиозные стратегии на будущее. Но если Вы озабочены проблемой информатизации ЛПУ, Вы не должны слишком озадачиваться этой темой. Более того, Web-технологии наиболее требовательны к средствам защиты персональных данных, и пока не будет выработано приемлемое типовое решение по выполнению закона 152-ФЗ о защите персональных данных, следует ограничить использование Web-технологий. Безусловно, они должны использоваться там, где необходимо. В частности, такая задача, как запись пациента на прием к врачу через Интернет, может быть успешно решена и в системах, построенных на технологии «клиент-сервер».

Если продолжить обсуждение вопросов технологии, то Вы обязательно должны выяснить технологию установки и запуска в эксплуатацию МИС, а также технологию обновления структуры баз данных и программного обеспечения.

Среди наиболее развитых комплексных МИС, к сожалению, очень и очень редко можно встретить так называемые «коробочные продукты», которые можно было бы установить самостоятельно, выполнив некую инсталляционную программу. Но для систем, реализованных на технологии «клиент-сервер», это должно быть обязательным требованием, если Вы не хотите быть предельно зависимым от разработчика и приглашать его представителя всякий раз, когда Вам потребуется подключить новое рабочее место.

Естественно, нельзя считать нормальной ситуацию, когда запуск системы в промышленную эксплуатацию затягивается на 2–3 года. Но такие системы есть даже среди тех, которые обладают весьма высоким реноме.

При рассмотрении вопросов поставки нельзя упускать из виду документацию, особенно такие разделы, как «Руководство пользователя» и «Руководство администратора». Плохо документированная система будет внедряться с большим скрипом.

Любая «хорошая» МИС непременно должна иметь развитые средства администрирования. МИС должна быть достаточно гибкой и иметь средства параметрической настройки. Недопустимо оставаться заложником разработчика в части информационно-справоч-

ного фонда. Вы должны иметь возможность изменить и дополнить любой справочник: от справочника врачей и отделений Вашего учреждения до справочников субъектов РФ или МКБ-10.

Здравоохранение является отраслью, чрезвычайно подверженной всяческим реформам и модернизациям, и перспектив на стабилизацию, откровенно говоря, не наблюдается. Это означает, что МИС по своей природе не может быть завершенным продуктом. Никакая однажды разработанная МИС не может эксплуатироваться без модификаций и доработок. Значит, потребуется замена программного обеспечения, а также модификация структуры базы данных. Технология обновления не должна создавать авралы в учреждении и выбивать его из графика повседневной работы. Физическое присутствие представителя разработчика для обеспечения работоспособности системы, конечно же, не является достоинством МИС.

Финансовые проблемы

Рассмотрим вопрос о стоимости МИС чуть подробнее. Целесообразно рассматривать три составляющие: стоимость лицензий, стоимость внедрения и стоимость сопровождения. Как мы уже отмечали, МИС непременно будет развиваться, а значит, невозможно обойтись без затрат на сопровождение системы, которые могут быть существенно выше, чем затраты на первоначальные лицензии. Поэтому не пугайтесь, если вдруг услышите о бесплатной МИС, это не значит, что система «дешевая» и ничего не может. Скорее всего, поставщик трезво оценивает, какую обузу он взваливает на себя по обеспечению работоспособности системы и будет договариваться с Вами о стоимости сопровождения.

Стоимость внедрения тиражируемого продукта не может быть высокой. Если внедрение занимает такие сроки, как год, два, три, то по-хорошему уже разработчик должен платить Вам, поскольку Вы ему предоставляете полигон для испытания совершенно сырых проектных решений, а также консультируете его в своей предметной области.

Что можно сказать о величине стоимости сопровождения? Если речь идет о сумме от 50 тыс.руб. в месяц, то это фактически означает оплату постоянного представителя разработчика в Вашем учреждении по ставке, какую имеют немногие Ваши штатные специалисты. На наш взгляд, разумная стоимость сопровождения МИС не может быть выше 10 тыс. руб. в месяц, естественно, на все учреждение, а не за каждое рабочее место.

В общем случае зависимость от разработчика на долгосрочный период — пожалуй, самое отвратительное свойство медицинских информационных систем. Никакие гарантии и страховки не могут спасти от различных проявлений форс-мажора. Поэтому, если Вы имеете возможность приобретения системы с открытым исходным кодом, следует ее серьезно рассмотреть. Конечно, трудно представить, что ЛПУ самостоятельно сможет развивать систему, занимаясь не своим делом. Но вот для руководителей региональных органов управления такое предложение должно быть наиболее привлекательным, поскольку в своем регионе всегда можно найти фирму, способную удержать проект на плаву.

Заключение

Различные МИС внедряются во все большем масштабе, не взирая на кризис. Отсюда следует, что многие люди будут озадачены выбором МИС, не имея ранее никакого опыта их использования или развертывания. Скорее всего, они будут подходить к этой задаче с опытом, полученным в других сферах, который в данной области может не работать. Но неправильный выбор системы может быть дорогой ошибкой.

Не забывайте: стоимость процесса выбора всегда оправдывается хорошим выбором! Так что стоит потратить время, деньги и интеллектуальные усилия на подготовку к встречам с поставщиком.

С.В. ФРОЛОВ,
д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Биомедицинская техника» Тамбовского государственного технического университета (ТГТУ), г. Тамбов, sergej.frolov@gmail.com
М.А. ЛЯДОВ,
магистрант направления 200300 «Биомедицинская инженерия» ТГТУ, г. Тамбов, lyadov2@rambler.ru

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ТЕЛЕМЕДИЦИНСКОГО КОНСУЛЬТИРОВАНИЯ

УДК 004.77
Фролов С.В., Лядов М.А. ***Автоматизированная информационная система телемедицинского консультирования*** *(Тамбовский государственный технический университет)*
Аннотация: На кафедре «Биомедицинская техника» Тамбовского государственного технического университета разработана автоматизированная система телемедицинских консультаций, которая в настоящее время апробируется в качестве информационной поддержки медицинского обслуживания сотрудников Университета. Данная система предусматривает ведение электронной истории болезни при очном приеме врача, очной и заочной телемедицинской консультации.
Ключевые слова: *Телемедицина, автоматизация, информационные системы*

UDC 004.77
Frolov S., Lyadov M. ***Automated information data system of telemedical consulting*** *(Tambov State Technical University)*
Abstract: На кафедре «Биомедицинская техника» Тамбовского государственного технического университета разработана автоматизированная система телемедицинских консультаций, которая в настоящее время апробируется в качестве информационной поддержки медицинского обслуживания сотрудников университета. Данная система предусматривает ведение электронной истории болезни при очном приеме врача, очной и заочной телемедицинской консультации.
Keywords: *Telemedicine, automation, information systems*

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время существует ряд проблем здравоохранения в сельских районах, включающих недостаточную инфраструктуру, разобщенный и перегруженный персонал, большие расстояния. По этим причинам население не имеет полноценного доступа к получению медицинской помощи.

Телемедицинские консультации уже давно проводятся по всей территории РФ. Как правило, это телеконсультирование с ведущими медицинскими центрами страны или консультирование районов региона с областным центром. Наблюдается тенденция к тому, что в будущем для госпитализации больного в федеральное медицинское учреждение неотъемлемым условием будет являться телеконсультация [1].

Но зачастую консультирование пациента с личным лечащим врачом при разработке телемедицинских систем отводится на второй план. А данная проблема является достаточно актуальной,

© С.В. Фролов, М.А. Лядов, 2010 г.

особенно в XXI веке, когда в условиях огромной конкуренции на рынке труда человек с походами по врачам рискует остаться без работы.

Проведение телемедицинских консультаций «пациент-врач» не может полностью заменить очного приема у врача, например, для терапевта, очень важным является визуальный осмотр пациента, его голос и дыхание, к тому же использование фонендоскопа на расстоянии представляется маловозможным. Но существуют ситуации, когда пациенту необязателен очный прием у врача. Примером этого может являться лечение у врача-невролога, когда после назначения препарата пациенту через определенное количество дней необходимо сообщить врачу изменения в своем состоянии, чтобы последний определил дальнейшую тактику лечения. Зачастую больные в подобных случаях обращаются к своим врачам по телефону, но в этом случае врачу достаточно сложно вспомнить пациента и картину его заболевания.

Для решения имеющейся проблемы в Тамбовском государственном техническом университете (ТГТУ), на кафедре «Биомедицинская техника» разработана автоматизированная информационная система (АИС) врачебных телеконсультаций по сети Интернет, позволяющая врачам и пациентам общаться дистанционно. Внедрение данного проекта осуществляется Телемедицинским центром ТГТУ (ТМЦ ТГТУ) [2]. В рамках этого направления создано клиент-серверное приложение «Телеконсис 2010», которое синхронизирует процесс проведения консультаций и позволяет вести электронную историю болезни пациента. Для хранения данных информационной системы создана единая база данных, располагающаяся на сервере ТМЦ ТГТУ.

В настоящее время в ТГТУ совместно с МЛПУ «Поликлиника № 6 ТГТУ» и санаторием-профилакторием «Тонус» проводится тестирование разработанной АИС телемедицинского консультирования [3].

ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ АИС ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ КОНСУЛЬТАЦИЙ

Разработанная АИС телемедицинских консультаций в общей сложности представляет собой электронную историю болезни (ЭИБ), которая, согласно ГОСТ Р 52636-2006, имеет следующее определение:

Электронная история болезни: Информационная система, предназначенная для ведения, хранения на электронных носителях, поиска и выдачи по информационным запросам (в том числе и по электронным каналам связи) персональных медицинских записей.

Таким образом, ЭИБ предоставляет единое информационное пространство для документооборота в медицинском учреждении. Основной информационной структурной единицей ЭИБ является электронная персональная медицинская запись (ЭПМЗ) о пациенте, которая делается медицинским работником в отношении конкретного пациента [4]. Любая разрабатываемая информационная медицинская система в первую очередь должна проектироваться с учетом видов ЭПМЗ, которые будут в ней циркулировать. В зависимости от типа медицинского учреждения это могут быть данные о результатах проведенных анализов, записи врача о состоянии пациента и т.п. Для АИС телемедицинских консультаций ЭПМЗ является электронное подобие классической медицинской карты пациента, к которой могут прикрепляться медицинские файлы в электронном виде, например, рентгеновские снимки или запись УЗИ. Хранение всех ЭПМЗ осуществляется на сервере и представляет собой электронный медицинский архив (ЭМА):

Электронный медицинский архив: Электронное хранилище данных, содержащее ЭПМЗ и другие наборы данных и программ (классификаторы и справочники, списки пациентов и сотрудников, средства навигации, поиска, визуализации, интерпретации, проверки целостности и ЭЦП, распечатки ЭПМЗ и др.).

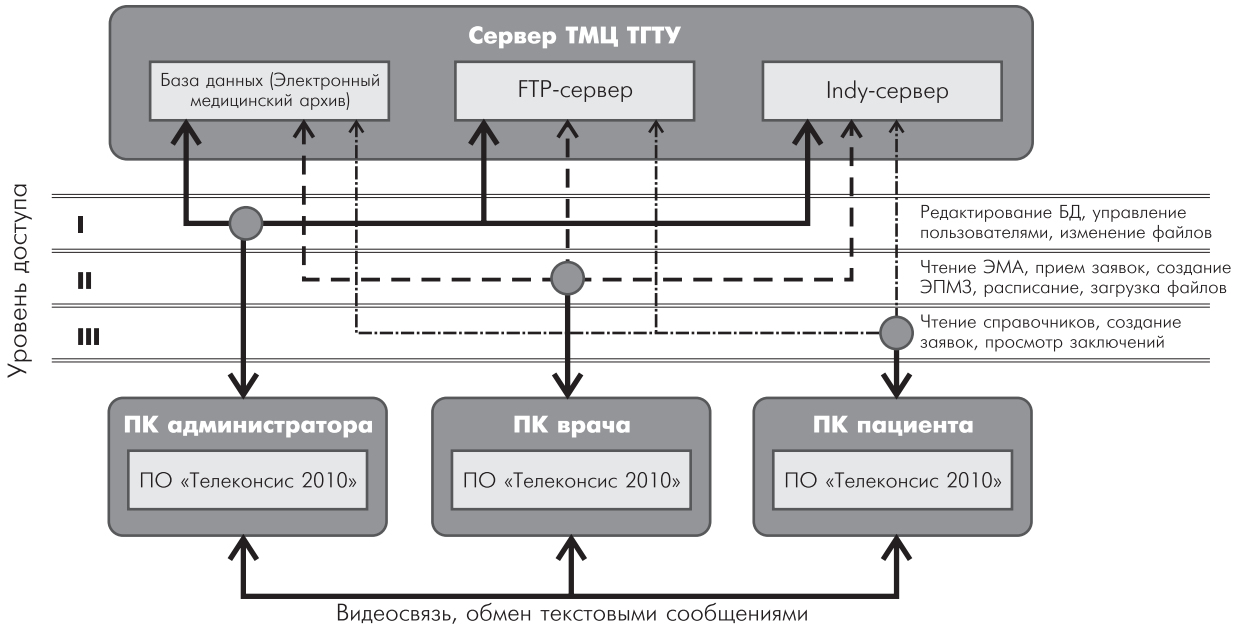

Рис. 1. **Общая схема АИС телемедицинского консультирования**

Для того, чтобы определить отличие данной АИС от других ЭИБ, необходимо рассмотреть принципиальную схему данной системы *(рис. 1)*.

Центром АИС телемедицинских консультаций является сервер ЭМА (в настоящее время это сервер ТМЦ ТГТУ), который предоставляет пользователям системы три сервиса: БД, FTP-сервер и Indy-сервер. БД является хранилищем ЭПМЗ, справочников, заявок на консультации, расписания врачей, учетных записей пользователей и другой вспомогательной информации. В качестве системы управления базами данных (СУБД) используется система MySQL 5. Для хранения медицинских файлов используется FTP-сервер ProFTPd, а информация о файлах хранится в БД. Еще одним сервисом является приложение, разработанное с использованием компонентов Indy (Internet Direct), которые предназначены для удобной работы с популярными Интернет-протоколами. Принцип работы данных компонентов основывается на использовании сокетов в блокирующем режиме. Indy-сервер предназначен для того, чтобы пользователи АИС могли «видеть» друг друга, а именно, иметь сведения о текущих IP-адресах, которые необходимо «знать» приложению «Телеконсис 2010» при обмене текстовыми сообщениями и проведении видеосвязи.

ПО «Телеконсис 2010» разработано в среде CodeGear C++Builder 2007 и предназначено для работы в операционных системах Microsoft Windows 2000/XP/Vista. Для доступа приложения к БД используется механизм Borland Database Engine (BDE). Данное приложение представляет собой единое средство доступа для пользователей АИС врачебных консультаций. При запуске программы производится авторизация пользователя, после чего автоматически загружается соответствующая данному типу привилегий конфигурация программы. Подобное решение обусловлено следующими факторами:

1. Простота разработки и обновления: существование множества одинаковых функций программы для разных типов пользователей, исправление или доработка которых

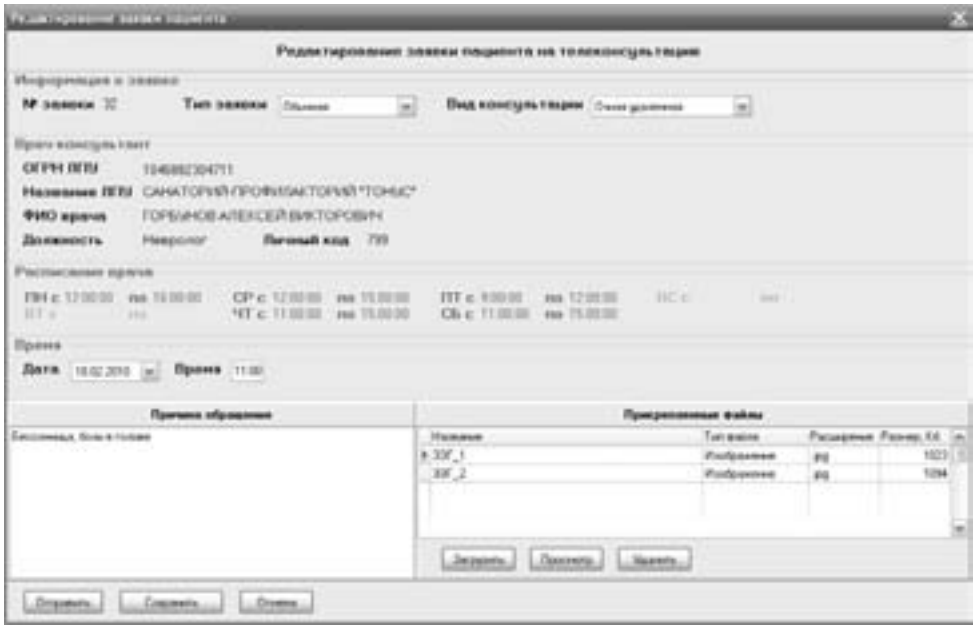

Рис. 2. **Редактирование заявки на консультацию пациентом**

будет осуществляться сразу для всех конфигураций.

2. Облегчение отладки: при возникновении проблемы у одного из пользователей системы администратор службы технической поддержки при выезде может войти в систему на ПК пользователя под административными привилегиями.

3. Врач может являться пациентом: при возникновении подобной ситуации врачу необходимо войти в систему на своем же рабочем месте как пациент, при этом отсутствует необходимость установки другой версии ПО.

На *рис. 1* показан доступ пользователей к ЭМА, который делится на три уровня: администратор, врач и пациент. Администратор системы имеет наибольшие полномочия по доступу к ЭМА: он может добавлять и редактировать списки врачей и пациентов, просматривать все медицинские записи, медицинские файлы, управлять учетными записями всех пользователей, а также при необходимости исправлять ошибки в БД.

Следующей ступенью по уровню доступа является врач. Для редактирования врачу доступен лишь справочник по пациентам, в который он может добавлять нового пациента. Врач также может вести личное расписание своего приема, принимать заявки от пациентов, создавать ЭПМЗ. Одним из преимуществ данной системы для врача является просмотр всех ЭПМЗ для конкретного пациента, которые делали другие врачи.

Основным отличием разработанной АИС телемедицинских консультаций от других ЭИБ является наличие доступа к ЭМА пациента, который имеет наименьшие полномочия в данной системе. Пациент способен просматривать списки работающих врачей-консультантов, подавать заявки на проведение консультаций и просматривать заключения по проведенным консультациям, которые с ним проводил врач.

ПОДАЧА/ПРИЕМ ЗАЯВОК НА КОНСУЛЬТАЦИИ

При помощи ПО «Телеконсис 2010» пациент подает заявку на консультацию *(рис. 2)*. При создании заявки необходимо выбрать врача, к которому пациент желает записаться на консультацию. Под словом «консульта-

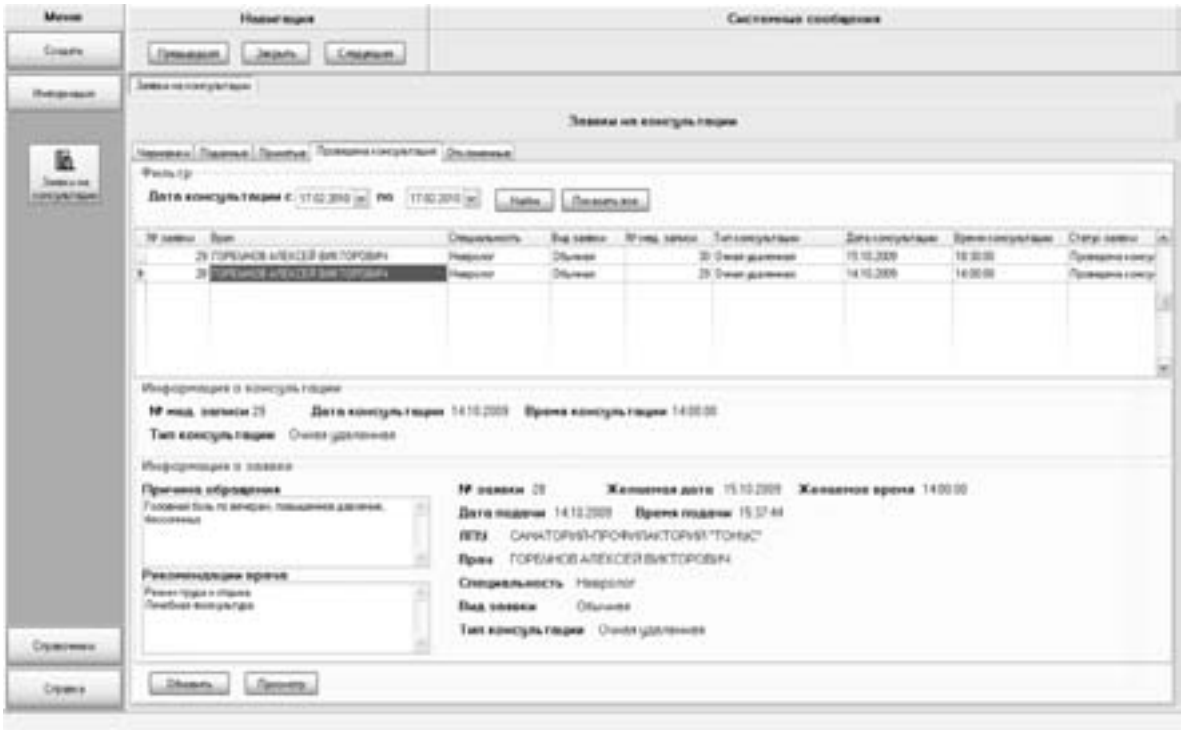

Рис. 3. **Просмотр пациентом своих заявок на консультации**

ция» здесь подразумевается один из трех вариантов:

1. Очная консультация с присутствием — пациент лично приходит к врачу на прием.

2. Очная удаленная — в назначенное время пациент устанавливает с врачом видеосвязь.

3. Заочная — консультация, при которой врач оформляет ЭПМЗ без общения с пациентом.

В заявке на консультацию указываются желаемая дата и время, исходя из личного расписания врача-консультанта. После отправки заявки врач и пациент при помощи обмена текстовыми сообщениями уточняют точную дату и время проведения консультации. При необходимости пациент может прикрепить к заявке на консультацию какие-либо файлы. Это могут быть отсканированные результаты диагностических исследований или видеозапись.

После того, как врач оформит ЭПМЗ, пациент в форме работы с заявками *(рис. 3)* может просмотреть рекомендации врача по проведенной консультации.

В форме просмотра заявок имеется вкладка «Отклоненные», так как врач может отклонить заявку пациента с указанием причины ее отклонения. Данное допущение является обязательным в этой системе, поскольку пациент может обратиться «не по адресу» либо не прийти или не связаться с врачом в назначенное время.

Прием заявок врач-консультант осуществляет в специальной форме приема заявок от пациентов *(рис. 4)*. В данной форме врач может просмотреть новые заявки, принятые, заявки по которым проведена консультация (то есть оформлена ЭПМЗ) и отклоненные, а также может просмотреть все прикрепленные к заявкам медицинские файлы.

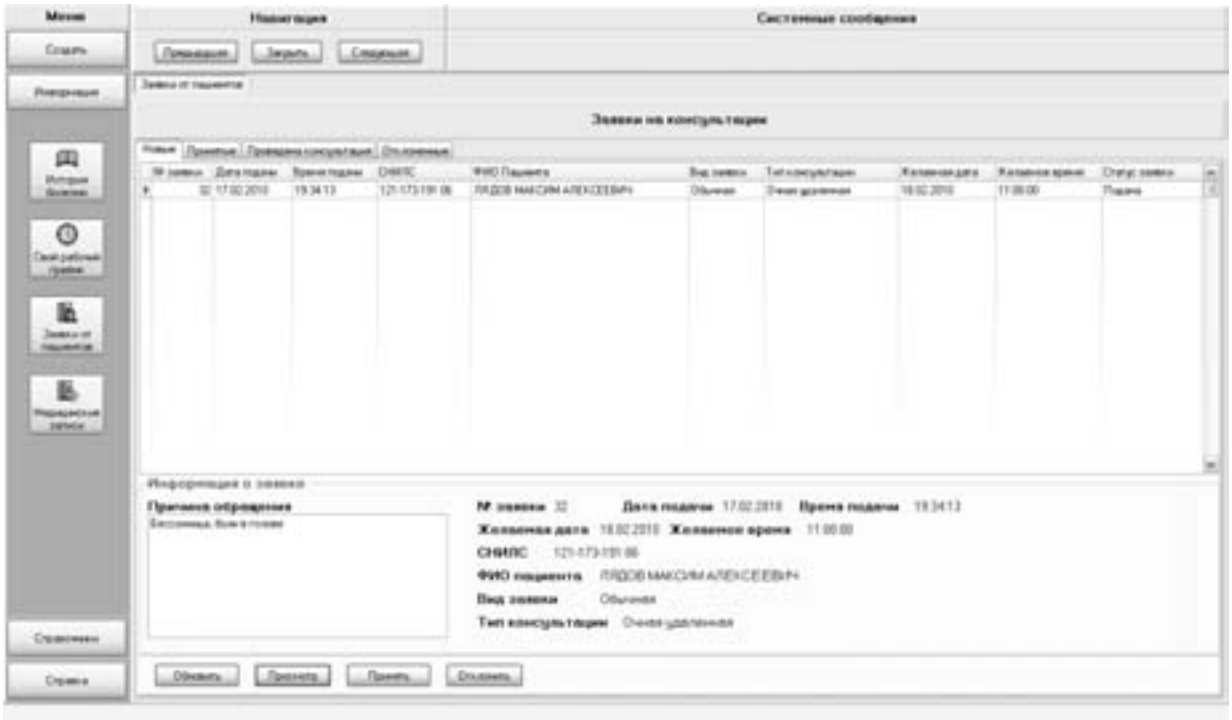

Рис. 4. **Просмотр врачом-консультантом заявок на консультации от пациентов**

ЭПМЗ В АИС ТЕЛЕМЕДИЦИНСКОГО КОНСУЛЬТИРОВАНИЯ

После принятия врачом заявки на консультацию в ЭМА автоматически создается новая ЭПМЗ *(рис. 5),* которая приобретает статус чернового варианта. Новая ЭПМЗ может создаваться и без предварительной заявки от пациента, например, если пациент лично пришел на прием к врачу без предварительной записи.

После проведения консультации врач редактирует данную ЭПМЗ *(рис. 6).* В форме редактирования ЭПМЗ имеются 11 вкладок:

- жалобы;
- анамнез заболевания;
- настоящее состояние;
- диагноз;
- данные параклинических методов исследования;
- рекомендации;

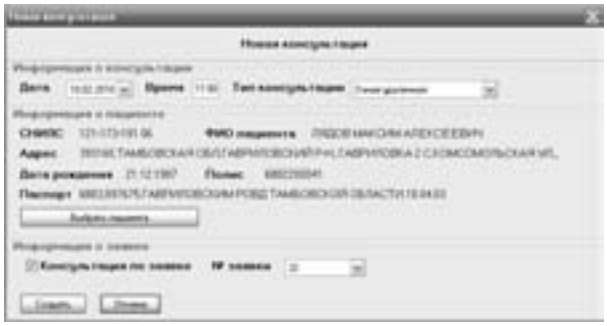

Рис. 5. **Создание врачом новой ЭПМЗ**

Вкладка «анамнез жизни»:

- анамнез жизни;
- семейный анамнез;
- аллергоанамнез;
- социальные заболевания;
- примечания.

Помимо текстовых записей, врач может прикрепить к ЭПМЗ медицинские файлы. Это могут быть прикрепленные к заявке от паци-

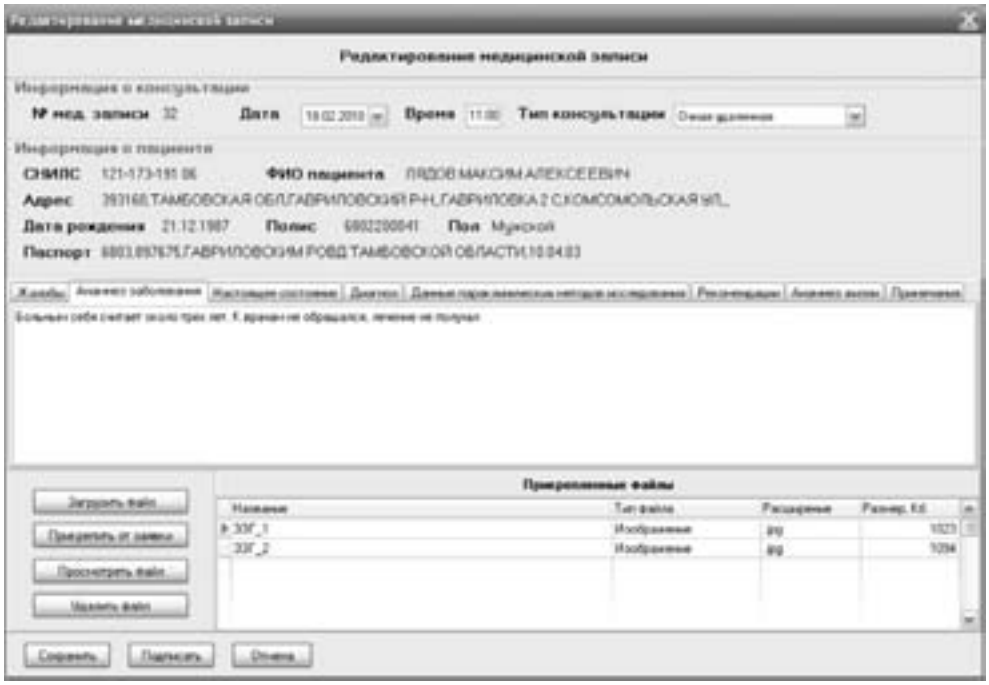

Рис. 6. **Редактирование врачом чернового варианта ЭПМЗ**

ента файлы и файлы, загруженные самим врачом.

При завершении редактирования ЭПМЗ врач нажимает на кнопку «Подписать», после чего данная ЭПМЗ приобретает статус официального медицинского документа и не может быть в дальнейшем изменена врачом.

Для просмотра всех ЭПМЗ, которые врач создавал для своих пациентов, имеется специальная форма, которая позволяет врачу фильтровать черновые и подписанные варианты ЭПМЗ по временному интервалу.

Одной из наиболее полезных функций разработанного ПО «Телеконсис 2010» является просмотр всех ЭПМЗ конкретного пациента, которые создавали для него врачи в рассматриваемой системе. Данная форма показана на *рис. 7.*

Особенностью данной формы является фильтрация не только самих ЭПМЗ, но их разделов. Таким образом, врач может посмотреть, у какого врача и на что жаловался пациент.

МЕХАНИЗМ ФАЙЛОВОГО ОБМЕНА

В ПО «Телеконсис» предусмотрен специальный модуль для загрузки изображений и видеофайлов. Поскольку медицинский файлы имеют достаточно большой размер (от 500 Кб) для передачи их по сети Интернет, в системе предусмотрен механизм кэширования для медицинских файлов *(рис. 8).* Файлу присваивается уникальное имя, затем информация о файле записывается в базу данных, сам же файл записывается на сервер по протоколу FTP.

При запросе файла сначала проверяется его наличие на компьютере пользователя, в случае его отсутствия файл закачивается и помещается в кэш. Таким образом при следующем открытии файла отсутствует необходимость его загрузки с сервера. Использование подобного механизма является особенно важным при низкой скорости доступа к сети Интернет пользователя.

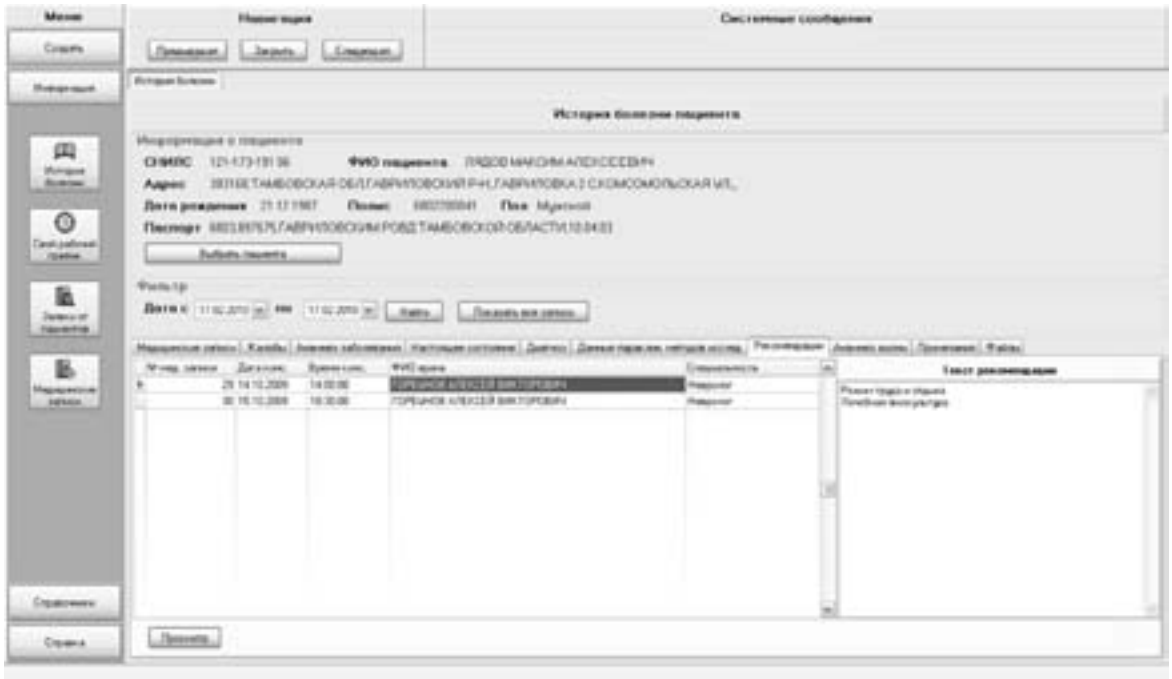

Рис. 7. **Просмотр врачом истории болезни пациента**

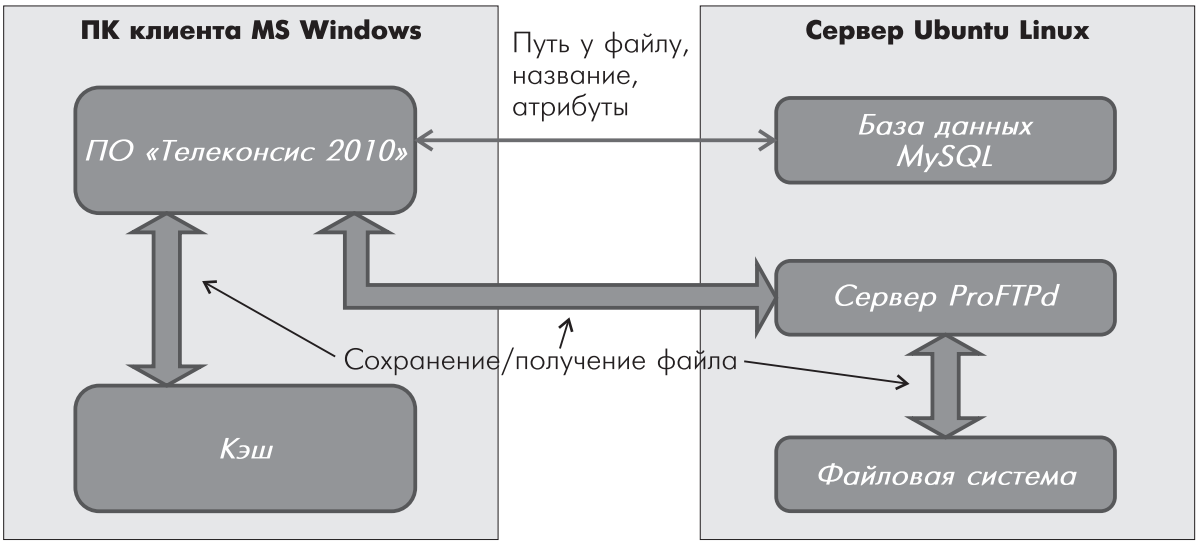

Рис. 8. **Схема кэширования медицинских файлов**

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Информационные технологии с момента их появления всегда служили в первую очередь для того, чтобы избавить человека от кропотливой работы и позволить ему заниматься деятельностью, которую еще не научились выполнять компьютеры. Использование АИС телемедицинского консультирования как ЭИБ, с одной стороны, позволяет автоматизировать работу врачей, поскольку данная система осуществляет переход от хранения медицинской картотеки на бумажных носителях к электронной системе.

С другой стороны, АИС телемедицинского консультирования, в отличие от большинства медицинских информационных систем, предназначена не только для улучшения и упрощения работы медицинских работников, но и для основного клиента системы здравоохранения — для пациента. Экспериментальное внедрение данной системы в ТГТУ обусловлено следующим обстоятельством: корпуса Университета расположены в разных частях города, поэтому учебный процесс и посещение врача для сотрудника ТГТУ являются вещами несовместимыми [5]. При пользовании АИС телемедицинского консультирования теперь сотрудник Университета имеет возможность связаться со своим лечащим врачом во время перерыва между занятиями.

Таким образом, разработанная система позволяет сотруднику ТГТУ, не отрываясь от рабочего процесса, быстро и качественно проводить телемедицинские консультации с необходимым врачом, при этом производится полное документирование проведенной консультации в электронном медицинском архиве. Данное нововведение позволяет повысить эффективность работы сотрудников Университета, что сказывается на улучшении учебного процесса. Следовательно, можно в очередной раз сделать вывод о том, что новые информационные технологии вносят значительный вклад в развитие общества, особенно в такой области, как медицина.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Перхов В.И., Кураева В.М., Киреев С.А., Балуев Е.Е.* О необходимости использования телеконсультаций при организации оказания высокотехнологичной медицинской помощи//Врач и информационные технологии. — 2010. — № 1. — С. 27–29.

2. *Mischenko S., Frolov S., Podolskii V., Frolova M.* Telemedical Centre in Tambov State Technical University at the Heart of the Regional Telemedical Net//In: Abstract Book 13th World Congress «Internet in Medicine» — MedNet 2008. — St. Petersburg, 2008. — P. 30.

3. *Лядов М.А., Фролов С.В.* Автоматизированная система телемедицинского консультирования сотрудников университета //В кн. Биотехнические, медицинские и экологические системы и комплексы. — Рязань: РГРТУ, 2009. — С. 281–295.

4. *Кобринский Б.А.* Перспективы и пути интеграции информационных медицинских систем//Врач и информационные технологии. — 2009. — № 4. — С. 4–5.

5. *Фролов С.В, Фролова М.С., Лядов М.А.* Опыт внедрения телемедицинских технологий в Тамбовской области//В кн. Методы компьютерной диагностики в биологии и медицине. Материалы ежегодной Всероссийской научной школы-семинара 1–3 июля 2009 года. — Саратов: Издательство Саратовского университета, 2009. — С. 126–128.

А.А. ГИЛЬМАНОВ,
д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общественного здоровья и организации здравоохранения с курсом медицинской информатики Казанского государственного медицинского университета
В.Г. ШЕРПУТОВСКИЙ,
к.м.н., директор Республиканского медицинского информационно-аналитического центра Минздрава Республики Татарстан
А.Н. ХИСАМУТДИНОВ,
к.м.н., ассистент кафедры общественного здоровья и организации здравоохранения с курсом медицинской информатики Казанского государственного медицинского университет, alfhis@mail.ru

ОПЫТ ПРЕПОДАВАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАТИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕДИЦИНСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

УДК 372.8:004:378:661 (470.41.)
Гильманов А.А., Шерпутовский В.Г., Хисамутдинов А.Н. ***Опыт преподавания медицинской информатики с использованием медицинских информационных систем, применяемых в медицинских учреждениях Республики Татарстан*** *(Казанский государственный медицинский университет)*
Аннотация: В данной статье изложены проблемы введения в образовательный процесс медицинских ВУЗов медицинской информатики для осуществления преемственности между обучением и практическим применением медицинских информационных систем. Доложено о преподавании курса «Медицинской информатики» в Казанском государственном медицинском университете (на кафедре общественного здоровья и организации здравоохранения с курсом медицинской информатики). Освещены программа курса и тематика практических занятий, включающая изучение медицинских информационных систем.
Ключевые слова: *медицинская информатика; информационные медицинские системы.*

UDC 372.8:004:378:661 (470.41.)
Gilmanov A.A., Sherputovskiy V.G., Hisamutdinov A.N. ***Experience of teaching of medical Computer science with using Medical information system that are applied in Medical establishment of Republic Tatarstan*** *(Kazan State Medical University)*
Summary: in this article problems of introductions of medical Computer science in educational process of medical school for realization continuity between education and practical application of Medical information system are expounded. There are reported about teaching of medical Computer science course in Kazan State Medical University (On chair «Public health and organization of health services with course medical Computer science»). Program of course and subjects of practical employment (occupation), including study of Medical information system are shined.
Keywords: *medical Computer science, Medical information system.*

Система здравоохранения давно и остро нуждается в современных управленческих технологиях; сложные бизнес-процессы, дорогостоящие ресурсы, индустриальные масштабы оказания медицинской помощи, проблемы качества лечения, стандартизация медицинских услуг — все это требует внедрения информационных компьютерных технологий. Кроме того, информационные технологии позволяют эффективно бороться с

© А.А. Гильманов, В.Г. Шерпутовский, А.Н. Хисамутдинов, 2010 г.

издержками и оптимизировать деятельность системы здравоохранения. Использование информационных технологий в решении профессиональных задач становится неотъемлемой частью деятельности врача любой специальности. Врач, безусловно, должен владеть своей предметной областью и уметь применять информационно-компьютерные технологии при осуществлении профессиональных обязанностей.

«С целью изучения студентами сведений о современных компьютерных технологиях в приложении к медицине и здравоохранению, методах информатизации врачебной деятельности, автоматизации клинических исследований, компьютеризации управления в системе здравоохранения, средств информационной поддержки врачебных решений, автоматизированных медико-технологических систем» [1] в учебные планы высших медицинских учебных заведений была включена новая дисциплина — «Медицинская информатика». В 2000 году Министерством здравоохранения Российской Федерации утверждена программа по медицинской информатике для студентов медицинских ВУЗов, подготовленная на кафедре медицинской информатики и кибернетики медико-биологического факультета РГМУ С.А. Гаспаряном, А.Г. Устиновым, В.И. Капустинской.

В Казанском государственном медицинском университете курс «Медицинская информатика» преподается на кафедре «Общественного здоровья и организации здравоохранения с курсом медицинской информатики». Курс рассчитан на 36 часов, в том числе 8 ч. — лекции и 28 ч. — практические занятия. Преподавание осуществляется на лечебном, педиатрическом и медико-профилактическом факультетах, на 5–7-ом семестре обучения. Практические занятия проводятся в дисплейном классе кафедры. Компьютеры подключены к локальной (кафедральной) и университетской корпоративной сети. Широкополосный доступ к сети Интернет обеспечен со скоростью 2 Мбит/сек.

Тематика практических занятий соответствует программе по медицинской информатике для студентов медицинских ВУЗов, утвержденной Министерством здравоохранения Российской Федерации в 2000 г.

Особое место в программе преподавания медицинской информатики занимает практическое занятие по изучению медицинских информационных систем.

В процессе преподавания дисциплины мы столкнулись с проблемой оснащения курса специальным программным обеспечением. Руководствуясь принципом «обучайся на том, на чем будешь работать», было принято решение об использовании при преподавании медицинской информатики применяемых в государственных и муниципальных учреждениях здравоохранения Татарстана компьютерных информационных технологий.

В число таких технологий, предназначенных для эффективного мониторинга качества и объемов медицинской помощи, входит ряд многоуровневых программных комплексов, направленных на решение следующих задач:

— учет и обработка информации о случаях оказания стационарной медицинской помощи (МИС «Стационар»),

— учет и обработка информации о пациентах амбулаторно-поликлинических учреждений и об оказанной им медицинской помощи (МИС «Поликлиника»).

Медицинские информационные системы «Стационар» и «Поликлиника» представляют собой программные комплексы, предназначенные для учета персонифицированной информации о пациентах, получивших стационарное и амбулаторное лечение. МИС «Стационар» и «Поликлиника» разработаны в соответствии с действующими нормативными документами, принятыми в Республике Татарстан, в сфере здравоохранения и обязательного медицинского страхования.

Преимуществом медицинской информационной системы «Стационар» является то, что она настраивается под конкретное лечеб-

но-профилактическое учреждение. Это позволило смоделировать виртуальное ЛПУ с набором основных структурных подразделений: лечебных отделений и их коечного фонда, персонала отделений и т.д. Стоит отметить, что настройка программы вышеупомянутым образом была осуществлена единожды, в дальнейшем на практических занятиях идет формирование базы данных виртуального ЛПУ с последующим изучением практических возможностей программного продукта.

К таковым относятся реализованная в медицинской информационной системе возможность заполнения формализованных медицинских документов (ввод и редактирование информации о пациентах в объеме статистической карты выбывшего из стационара с использованием Международной классификации болезней десятого пересмотра (МКБ-10), получение государственных статистических отчетных форм за различные временные интервалы, расчет стоимости лечения, определение основных показателей работы учреждения (состав и структура больных в ЛПУ, средняя длительность пребывания пациента на койке, среднегодовая занятость койки, оборот койки, хирургическая активность и т.д.), формирование персонифицированных и сводных счетов-реестров для взаиморасчетов со страховыми медицинскими организациями, поиск пациентов в базе данных медицинской информационной системы по критериям, выбираемым пользователем.

В Республике Татарстан с использованием медицинской информационной системы «Поликлиника» реализована система мониторинга состояния льготного лекарственного обеспечения граждан в режиме реального времени с использованием сети Интернет, что также нашло отражение в практических занятиях по медицинской информатике. Для этого с применением МИС «Поликлиника» смоделировано взаимодействие в режиме on-line между виртуальными территориальной поликлиникой, аптекой и уполномоченной фармацевтической организацией.

Таким образом, в Республике Татарстан, в Казанском государственном медицинском университете совместно с Министерством здравоохранения Республики Татарстан, Республиканским медицинским информационно-аналитическим центром реализована преемственность в обучении и практическом применении медицинских информационных систем, используемых в практическом здравоохранении при подготовке врачей со студенческой скамьи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Программа по медицинской информатике для студентов высших медицинских учебных заведений. — М.: МЗ РФ ГОУ ВУНМЦ, 2000. — 9 с.

В.М. БРЮХАНОВ,
д.м.н., профессор, ректор ГОУ ВПО АГМУ Росздрава, г. Барнаул, rector@agmu.ru
Н.П. ПУПЫРЕВ,
к.пед.н., доцент, заведующий кафедрой медицинской информатики и высшей математики ГОУ ВПО АГМУ Росздрава, г. Барнаул, pnp57@mail.ru
Н.В. ТРУХАЧЕВА,
к.п.н., доцент кафедры медицинской информатики и высшей математики ГОУ ВПО АГМУ Росздрава, г. Барнаул, tn10@mail.ru

ОПЫТ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АЛТАЙСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ МЕДИЦИНСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

УДК 61:378:004
Брюханов В.М., Пупырев Н.П., Трухачева Н.В. ***Опыт преподавания информационных технологий в Алтайском государственном медицинском университете*** *(Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Алтайский государственный медицинский университет федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию)*
Аннотация: В статье рассмотрен опыт преподавания медицинской информатики в Алтайском государственном медицинском университете. Дан сравнительный анализ изучения данной дисциплины с некоторыми зарубежными ВУЗами. Отражены преимущества изучения медицинской информатики на специализированной кафедре.
Ключевые слова: *образование, медицина, медицинская информатика*

UDK 61:378:004
Brukhanov V.M., Pupyrev N.P., Trukhacheva N.V. ***Experience of teaching of information technologies in the Altay state medical university*** *(The state educational institution of the higher vocational education the Altay state medical university of federal agency on public health services and social development)*
Adstract: The article deals with the experience of teaching of medical computer science in the Altay state medical university is considered. The comparative analysis of studying of the given discipline with some foreign high schools is given. Advantages of studying of medical computer science are reflected in specialized faculty.
Keywords: *education; medicine, medical computer science*

Современные достижения науки и техники привели к тому, что врач в настоящее время оказывается перед большим количеством информации, оценить которую и выбрать наиболее оптимальное решение бывает трудно в результате дефицита времени, знаний и навыков такой оценки. Значительно увеличился элемент врачебного субъективизма. Преодоление сложившихся противоречий между объемом медицинской информации и необходимостью ее полноценного анализа стало возможным благодаря использованию информационных технологий и статистических методов анализа. Это соответствует принципам доказательной медицины *(evidence based medicine — EBM)* и оказывает неоценимую помощь практическим врачам [3, 7, 9, 13].

Внедрение в практику здравоохранения информационных технологий и принципов EBM заставляет говорить о необходимости усиления подготовки студентов-медиков в данной области. В настоящее время в большинстве медицинских ВУЗов информатика преподается на кафедрах медицинской и биологической физики (общая информатика) — 1 курс, а также на кафедрах общественного здоровья и здраво-

© В.М. Брюханов, Н.П. Пупырев, Н.В. Трухачева, 2010 г.

охранения (медицинская информатика) — 3 курс. Это разделение имеет и свои преимущества, и свои недостатки. Изучение информатики на первом году обучения в курсе медицинской и биологической физики приводит, в большинстве своем, к повторению школьного материала по информатике, хотя и более углубленно. Занятия по общей информатике проводят специалисты в области информатики, работающие на кафедрах медицинской и биологической физики. На третьем курсе студенты изучают медицинскую информатику, что ближе к их профессиональной подготовке.

На кафедрах общественного здоровья и здравоохранения занятия по медицинской информатике проводятся в основном специалистами-врачами. Даже при наличии межкафедральных программ, связь между общей и медицинской информатикой сохраняется не в должном объеме. Изучение медицинской информатики на других кафедрах, как общетеоретических, так и клинических, вовсе отсутствует. Нарушение преемственности и отсутствие системного подхода в обучении математической статистики и информатики приводит к тому, что выпускники медицинских ВУЗов не являются достаточно компетентными в данной области знаний.

Это противоречие можно разрешить, пересмотрев учебные программы, планы в соответствие с государственными образовательными стандартами (ГОС) третьего поколения. Проблемная комиссия по преподаванию медицинской информатики принимает участие в разработке данных ГОСов, предусматривающих преподавание медицинской информатики на 9–11 семестрах в объеме 50 часов и последипломного профессионального образования врачей всех специальностей по медицинской информатике в объеме 144 часов. В отдельных медицинских ВУЗах уже имеется подобный опыт [5].

В итоге такого «разброса» подходов в изучении информатики, а вместе с ней и статистики, возникает несколько проблем. Во-первых, отсутствие координации педагогической деятельности и единых требований со стороны профессорско-преподавательского состава. Во-вторых, недооценка студентами первого, да и третьего курсов важности знаний информационных технологий в своей будущей профессиональной деятельности. В-третьих, стремительное развитие информационных технологий приводит к очень быстрому изменению содержательной части изучаемого материала, как в области общей, так и медицинской информатики.

Делаются попытки решить указанные проблемы в отдельных ВУЗах, в том числе и в Алтайском государственном медицинском университете. В 2003 году в АГМУ создана кафедра медицинской информатики, на базе которой проводятся занятия со студентами и первого, и третьего курсов. В преподавательский состав кафедры вошли специалисты и по математике, и по информатике, и медики. Это позволяет координировать деятельность специалистов и учебную работу студентов. Преподаватели разных специальностей одной кафедры отслеживают динамику обучения студентов первого и третьего курсов, корректируют, в случае необходимости, рабочую программу, оперативно решают вопросы преемственности курсов.

Как показывает опыт занятия по медицинской информатике целесообразно проводить не на третьем, а на пятом курсе, когда студенты-медики представляют собой почти готовых специалистов, понимающих необходимость знаний информационных технологий в своей профессиональной деятельности и активно участвующих в освоении данных технологий. Базовую часть информационных технологий возможно рассматривать на кафедре медицинской информатики, а элементы клинической информатики — на соответствующих кафедрах. Так учат студентов-медиков в европейских странах [8, 11]. Коллектив специалистов разных профилей на одной кафедре дает возможность оперативно вносить изменения в содержательную часть программы и координировать обучение студентов с учетом профессиональной направленности.

На кафедре медицинской информатики при составлении программы третьего курса мы опирались как на отечественный опыт, так и опыт европейских стран. Участие в зарубежных конференциях по проблемам *e-learning* в медицинском образовании, а также по проблемам изучения медицинской информатики позволило нам пересмотреть программу и внедрить те элементы, которые изучаются на медицинских факультетах в Праге, Женеве, Вене. Анализ учебных планов и программ показал, что в большинстве случаев медицинскую информатику и медицинскую статистику студенты изучают на старших курсах. Так, например, в университете Эрланген-Нюрнберга [8] в 6 семестре изучают медицинскую информатику, эпидемиологию и медицинскую статистику. Восемь семестровых двухчасовых лекций дают базовые знания по следующим темам: планирование исследований, описательные статистические методы, расчет вероятностей, оценка диагностических мероприятий, статистические гипотезы, регрессия и корреляция. В распоряжении студентов — лекции, выставленные в учебной платформе (система дистанционного обучения).

В университете г. Лейпцига дисциплины по медицинской и математической статистике изучаются на третьем году обучения, а дисциплина «Медицинская информатика» предлагается студентам на более поздних курсах [10]. Например, дисциплина «Медицинская биометрия», цель которой — изучение проведения статистической оценки, ознакомление с основами доказательной медицины — в 5–6 семестрах, на третьем году обучения.

Тематика занятий следующая: методы описания данных, расчет вероятностей, исследование вероятностных моделей диагностики, введение в статистические гипотезы, основные принципы планирования и ведение наблюдений в клинико-терапевтических исследованиях, прогностическое исследование (корреляция, регрессия).

Дисциплина «Медицинская информатика» изучается уже в 9/10 семестрах, пятый год обучения. Цель модуля — взгляд на состояние и основные методы и приложения медицинской информатики, в частности, с указаниями на их возможности и границы, а также на проблемные области. Содержание привязано к практическому врачеванию.

Темы дисциплины следующие: основы информатики, медицинская документация, кодирование диагнозов и операций, системы классификации диагнозов, МИС — медицинские информационные системы больницы, защита данных и безопасность, медицинская обработка сигнала, медицинская обработка изображений, телемедицинские службы для диагностики и терапии, базирующиеся на Интернет информационные службы (литературный поиск).

Тематика сопоставима с отечественной. В РГМУ, например, дисциплина медицинская информатика преподается на 7–12 семестрах, в зависимости от факультета и отделения. В Ижевске и в Новокузнецке в последипломном обучении преподаются курсы по 144 часа для главных врачей.

Кафедра медицинской информатики АГМУ выходит по содержательной части на европейский уровень и расширяет область изучения информационных технологий в рамках существующих учебных программ.

В течение последних четырех лет на кафедре медицинской информатики проходят дополнительное обучение студенты 5 курса фармацевтического факультета. Анализ отзывов слушателей дает возможность утверждать, что студенты заинтересованы в получении знаний по фармацевтической информатике, необходимых для их будущей профессиональной деятельности. Для этого нами был разработан спецкурс, в программу которого помимо работы по редактированию дипломных работ и создания их презентаций для защиты в Word, входит углубленное изучение программы Excel, применение его для создания разных формы отчетности в аптечном деле. Студенты также осуществляют литературный поиск научной информации в Интернете для

написания дипломных работ. Кроме построения баз данных в Excel, мы изучаем с выпускниками программу 1С: Торговля и склад. Таким образом подготовка студентов проходит на программных продуктов, используемых на рабочих местах будущих специалистов. Анкетный опрос, проведенный нами среди студентов пятого курса фармацевтического факультета, показал, что они одобряют предложенную им программу и не против того, чтобы увеличить число часов на изучение программы 1С: Торговля и склад.

Отдельные вопросы подготовки будущих врачей информационным технологиям можно решить в период прохождения интернатуры и ординатуры. Выбор будущей специализации врача определит и выбор, и потребность конкретных информационных дисциплин, позволит осознанно рассмотреть круг медицинских информационных технологий. Например, изучение автоматизированного рабочего места врача по специальности или умение правильно поставить задачу при разработке собственных программ с помощью программистов подразумевает знакомство с общими принципами работы и разработки программных продуктов.

Опыт работы кафедры медицинской информатики с ординаторами и аспирантами говорит о востребованности специалистами данной категории рассмотрения интегрированных пакетов и отдельных программ по математической статистике. Повышенные требования по математической обработке результатов медицинских исследований заставляют аспирантов-медиков осваивать эти методы. Неоценимую помощь в данном случае они получают именно на кафедре медицинской информатики, так как получают консультацию и математиков, и врачей. Все большее распространение в медицинской практике имеет многомерный анализ данных, такой как факторный, кластерный, дискриминантный [6].

В журнале «Информатика и системы управления» и на конференциях «Системный анализ в медицине» (САМ) появляются интересные сообщения об использовании многомерного анализа в медицинских исследованиях [1, 2, 4]. Однако выпускники медицинских ВУЗов, в большинстве своем, не умеют проводить такой анализ, имея о нем поверхностное представление. И даже если сам исследователь будет затрудняться с его проведением, и будет вынужден прибегнуть к помощи математиков, то на уровне формулирования гипотезы он должен грамотно наметить методы исследования, чтобы после нескольких лет сбора информации, его не ожидало разочарование в том, что запланированный метод анализа данных невозможно применить.

Создание специализированной кафедры медицинской информатики помогает решать и некоторые вопросы послевузовской подготовки врачей в рамках ФУВ (факультета усовершенствования врачей). Материальная база кафедры медицинской информатики и квалифицированные специалисты позволяют обучать врачей, как во время циклов переподготовки, так и в вечернее время, без отрыва от производства. Варианты обучения могут быть самыми разными: от начинающих пользователей до обучения специализированным медицинским программам. Возможно также проведение разовых семинаров по отдельным темам, проведение конференций по обмену опытом. В нашем университете, например, действуют постоянные курсы по повышению квалификации преподавателей-врачей разных кафедр в области информационных технологий.

Наличие специализированной кафедры медицинской информатики позволяет ВУЗу организовать учебную и научную работу студентов, ординаторов и аспирантов на более высоком качественном уровне. Это и учебные конференции, и работа в Интернете, и самостоятельная работа студентов за компьютером, и работа аспирантов со статистическими пакетами обработки результатов научных исследований, и многое другое. При этом они всегда могут получить квалифицированную консультацию у специалиста, как медика, так и других специальностей. В 2008–2009 годах

АГМУ внедряет систему управления обучением LMS MOODLE *(Learning Management System Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment)* по примеру европейских медицинских факультетов. Есть положительный опыт использования LMS MOODLE при обучении студентов на кафедре медицинской информатики. В настоящее время разрабатывается проект внедрения системы для дистанционного обучения студентов. Контакты с коллегами, обмен мнениями на российских и зарубежных конференциях [11, 12] помогают нам в методических подходах к наполнению различных курсов и дисциплин и вовлечению педагогов-врачей к освоению информационных технологий в своей преподавательской деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Болотин Е.И., Цициашвили Г.Ш., Федорова С.Ю.* Факторное прогнозирование инфекционной заболеваемости: методические аспекты//Информатика и системы управления. — 2008. — № 2(16). — С. 13–16.

2. *Гориков И.Н., Колосов В.П., Нахамчен Л.Г.* Математическое моделирование плацентарной недостаточности//Информатика и системы управления. — 2008. — № 4(18). — С. 63–64.

3. *Гринхальх Т.* Основы доказательной медицины. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. — 288 с.

4. *Ермолаев А.А., Нарышкина С.В., Старков А.Н.* Использование дискриминантного анализа для отбора на антисмокинговые программы курящих табак больных хронической обструктивной болезнью легких//Информатика и системы управления. — 2008. — № 2(16). — С. 131–133.

5. *Зарубина Т.В.* О перспективах развития ИТ-образования врачей//Врач и информационные технологии. — 2008. — №5. — С. 68–70.

6. *Леонов В.П., Ижевский П.В.* Об использовании прикладной статистики при подготовке диссертационных работ по медицинским и биологическим специальностям//Бюллетень ВАК РФ. — 1997. — №5. — С. 56–61.

7. *Новикова Т.В.* Системный анализ и информатика в работе врача//Информатика и системы управления. — 2008. — № 2(16). — С. 38–41.

8. *Pommert A., Höhne K.H., Pflesser B., Richter E., Riemer M., Schiemann T., Schubert R., Schumacher U., Tiede U.* Creating a high-resolution spatial/symbolic model of the inner organs based on the Visible Human//In Reinhold Haux, Casimir A. Kulikowski (eds.): Yearbook of Medical Informatics 2003: Quality of Health Care: The Role of Informatics, Schattauer, Stuttgart. — 2003. — P. 530–537.

9. *Goodman S.N.* Toward evidence-based medical statistics. 1: The P value fallacy. Ann Intern Med, 1999.

10. *Höhne K.H.* Medical image computing at the Institute of Mathematics and Computer Science in Medicine, University Hospital Hamburg-Eppendorf//IEEE Trans. Med. Imaging. — 2002. — № 7. — P. 713–723.

11. *März R., Kremser K., Petta P.* WWW-basierte Unterstützung für die Rigorosumsvorbereitung in Medizinischer Chemie an der Universität Wien//Zeitschrift für Hochschuldidaktik. — 2000. — № 1. — S. 120.

12. *Trukhacheva N.* E-Learning an der medizinischen Hochschule und Fragen der Qualität//Lehrer/-innenbildung in Europa — Wien. 2008 — S. 203.

13. *Sakett D.L., Rosenberg W.M.C.* Evidence based medicine: what it is and what it isn't// BMJ. — 1996. — Vol. 312.

ПОТРЕБНОСТЬ В ИТ-СПЕЦИАЛИСТАХ ДЛЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ США РАСТЕТ

Бюро трудовой статистики при министерстве труда США сообщает о растущем спросе на кадры в системе здравоохранения. Ожидается, что свою долю выгоды из этой тенденции сможет извлечь и информационно-технологический сектор. Данные докладов, подготовленных несколькими отраслевыми организациями, свидетельствуют о начавшемся росте спроса на ИТ кадры для системы здравоохранения.

Источник: PC Week/RE

ДОСТУП ПАЦИЕНТОВ К ОПИСАНИЯМ СВОИХ РЕНТГЕНОГРАММ СОЧЛИ НЕЦЕЛЕСООБРАЗНЫМ

Американские ученые обнаружили, что обеспечение прямого доступа пациентов к результатам исследований (например, описаниям рентгеновских снимков) повышает тревожность больных и перегружает лечащих врачей.

Накопленный практической медициной опыт показывает, что пациентов, как правило, не удовлетворяет краткое устное сообщение лечащего врача о результатах проведенных исследований, таких как рентгенография, ЭКГ, УЗИ и т.д.

Исследователи из Университета Уэйк-Фореста в Уинстон-Сейлеме, штат Северная Каролина, изучили возможность обеспечения пациентам прямого доступа к результатам радиологических исследований. В их научной работе приняли участие восемь рентгенологов и семь терапевтов, совместные пациенты которых получали описания своих снимков через Интернет.

Как выяснилось, хотя подобная система позволяет снабдить заключение радиолога ссылкой на соответствующий образовательный материал и в целом повышает субъективную удовлетворенность пациентов, она имеет ряд серьезных недостатков, связанных, в первую очередь, с неспособностью больных правильно понять написанное.

Подтверждая изначальные опасения врачей, пациенты не могли полностью понять смысл заключений или воспринять написанное в правильном контексте, что в отсутствие возможности немедленно проконсультироваться с лечащим врачом значительно повышало уровень их тревожности. Это приводило к такому количеству телефонных звонков врачам, с которым те были физически не в состоянии справиться.

Кроме того, поскольку врач и больной получали описание снимка одновременно, у специалиста не хватало времени сопоставить его с историей болезни и дать пациенту адекватные разъяснения.

В силу этого большинство участвовавших в исследовании врачей не поддержали идею об обеспечении пациентам прямого доступа к результатам исследований.

Источник: http://medportal.ru/mednovosti/news/

В ЯПОНИИ СОЗДАЛИ РОБОТА ДЛЯ СТОМАТОЛОГОВ

Японские специалисты разработали робота, на котором начинающие стоматологи могут проверить свои навыки. Модель под названием Hanako выглядит как обычный человек. Она может изображать боль, закатывать глаза и даже пускать слюни. Кроме того, Hanako может общаться с врачом и говорить, например, «Мне больно». Робот пользуется популярностью, его уже опробовали в Стоматологической больнице университета Шова.

Источник: Zhelezyaka.com

ГОСДУМА ПРИНЯЛА В ПЕРВОМ ЧТЕНИИ ПОПРАВКИ О ЗАЩИТЕ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ

Госдума приняла в первом чтении законопроект, который уточняет правила обработки персональных данных. Определяется исчерпывающий перечень случаев обработки персональных данных. Законопроект определяет, что оператор может обрабатывать данные, если заключен специальный договор, если законодательство предусматривает обязательную обработку персональных данных, а также при удовлетворении собственных потребностей, если обработка персональных данных не нарушает права человека.

В пояснительной записке отмечается, что в зависимости от конкретного случая в законопроекте предлагается установить соответствующую систему регулирования, которая отвечает требованиям баланса интересов государства, гражданина и оператора, обрабатывающего его персональные данные.

Действующий закон не обеспечивает защиты прав и свобод человека и гражданина при обработке его персональных данных, в том числе, защиты прав на неприкосновенность частной жизни, личную и семейную тайну, отмечается в сопроводительных документах.

В заключении профильного комитета отмечается, что законопроект направлен на устранение избыточных, а зачастую и нереализуемых на практике требований к операторам по обработке персональных данных, информационных систем персональных данных.

Нечеткие нормы, а также избыточные требования в этой сфере сопряжены со значительными расходами. Их исключение снизит административную и финансовую нагрузку на предприятия, говорится в заключении.

Законопроект определяет, что государственные органы могут получить право в пределах своих полномочий принимать нормативные правовые акты по отдельным вопросам обработки персональных данных.

Источник: http://www.ispdn.info/

ИТ-РЕЙТИНГ РОССИЙСКИХ РЕГИОНОВ

На сайте **www.ictgov.ru**, который федеральные власти планируют запустить в июне 2010 г., будет опубликован отчет о темпах развития высоких технологий в разных регионах России. По словам руководителя администрации президента РФ Сергея Нарышкина, сайт будет содержать информацию обо всех проектах в сфере информационных технологий, финансируемых из бюджетных средств — как на федеральном, так и на региональном уровнях. Ознакомиться с этими данными сможет любой желающий.

Посетители сайта смогут узнать, как регионы реализовывают планы и сколько денег каждый из них затратил на развитие новых технологий. Информация будет постоянно обновляться. Нарышкин сообщил, что сводный ИТ-бюджет до 2011 года содержит 126 мероприятий и предусматривает финансирование объемом в 180 млрд. рублей.

Источник: Руформатор

АКТУАЛЬНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

РЕЕСТР ОПЕРАТОРОВ, ОБРАБАТЫВАЮЩИХ ПЕРСОНАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ: ПОРЯДОК ВЕДЕНИЯ

Приказ Министерства связи и массовых коммуникаций РФ от 30 января 2010 г. № 18 «Об утверждении Административного регламента Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций по исполнению государственной функции «Ведение реестра операторов, осуществляющих обработку персональных данных»

Зарегистрирован в Минюсте РФ 24 марта 2010 г. Регистрационный № 16 717.

В рамках государственной функции Роскомнадзор ведет реестр операторов, обрабатывающих персональные данные.

Операторами являются государственный и муниципальный органы, юридическое или физическое лицо, организующее и (или) осуществляющее обработку персональных данных.

В реестр вносится определенный перечень сведений на основании уведомления оператора. В их числе — данные о заинтересованном лице, цель обработки персональных данных, их категория. В течение 15 дней с момента поступления уведомления издается приказ о внесении сведений в реестр.

Сведения из реестра могут быть предоставлены любым лицам не позднее 5 дней с даты поступления запроса. Общедоступная информация размещается на официальном сайте Роскомнадзора.

Урегулирован порядок внесения изменений в реестр и исключения из него.

Решения, действия (бездействие) должностных лиц, ответственных за исполнение государственной функции, могут быть обжалованы в досудебном и судебном порядке.

Ранее утвержденный порядок ведения реестра признан утратившим силу.

КАК ИСПОЛЬЗОВАТЬ ЭЦП В ЕДИНОЙ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ «ФСТ РОССИИ – РЭК – СУБЪЕКТЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ»?

Приказ Федеральной службы по тарифам от 9 декабря 2009 г. № 317 «Об утверждении Порядка использования электронной цифровой подписи в Единой информационно аналитической системе «ФСТ России — РЭК — субъекты регулирования»

Зарегистрирован в Минюсте РФ 13 апреля 2010 г. Регистрационный № 16 876.

Утвержден порядок использования ЭЦП в Единой информационно-аналитической системе «ФСТ России — РЭК — субъекты регулирования» (ЕИАС).

Данный порядок применяется при обмене информацией. Он распространяется на ФСТ России, региональные органы исполнительной власти в области госрегулирования тарифов, а также на организации, представляющие отчетность. Приводятся определения таких понятий, как ЭЦП, ее владелец, сертификат ключа подписи, закрытый (открытый) ключ ЭЦП и т.д.

Обмен проводится при наличии совместимых технических средств и программного обеспечения для приема (обработки) указанной информации.

Представление информации в электронном виде допускается при обязательном использовании сертифицированных средств ЭЦП.

Идентификация сертификата ключа ЭЦП осуществляется по значению объектного идентификатора (OID).

Участники информационной системы обеспечивают сохранность открытых ключей ЭЦП и их сертификатов в течение всего периода, пока электронные документы находятся в хранилище.

Отчеты, не заверенные ЭЦП, не являются электронным документом. Они рассматриваются исключительно как техническая копия бумажного отчета.

ЭЦП проверяется в автоматическом режиме. При ошибках, связанных с использованием ЭЦП, на электронный адрес организации высылается соответствующее сообщение.

Информация считается представленной в ФСТ России, если организациями получено подтверждение ЕИАС о принятии указанной информации.

Приказ вступает в силу в установленном порядке.

КАК РАЗВИВАЕТСЯ СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ В СИСТЕМЕ РОСПОТРЕБНАДЗОРА?

Письмо Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека от 13 мая 2010 г. № 01/7249-10-32 «Анализ работы по организации и ведению социально-гигиенического мониторинга»

Подведены итоги работы органов и организаций Роспотребнадзора за 2007–2008 гг. в области социально-гигиенического мониторинга и оценки риска для здоровья информационных технологий.

Выявлены территории с высоким и низким уровнями организации и ведения мониторинга. Отмечен рост числа регионов с повышенным показателем. В отдельных субъектах Федерации он является стабильно высоким (в Воронежской, Ленинградской, Московской и других областях). Сравнение проводилось со среднероссийским показателем и в динамике.

Высокие результаты обусловлены успешным внедрением ГИС-технологий, методологии оценки риска, а также повышением удельного веса квалифицированных сотрудников.

Планируется выяснить причины низкого уровня работы в отдельных регионах и принять соответствующие меры.

КАК ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ МОНИТОРИНГ ЭФФЕКТИВНОСТИ НОВЫХ СИСТЕМ ОПЛАТЫ ТРУДА В ЗДРАВООХРАНЕНИИ

Информационное письмо Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 29 апреля 2010 г. № 22-1/10/2-3514

В 2010 г. проводится мониторинг эффективности новых систем оплаты труда работников бюджетных учреждений Минздравсоцразвития России. Разработаны формы отражения данных.

Доклад и приложения к нему представляются в Министерство ежеквартально (до 10 числа месяца, следующего за отчетным периодом) на бумажных носителях. Также нужно заполнить приложения в Интернете. В докладе следует отразить количественные характеристики учреждения, рост (уменьшение) размера средней зарплаты, удельный вес основного персонала и средств на оплату труда руководителя. Необходимо описать порядок формирования и расходования фонда оплаты труда и его структуру.

Также нужно охарактеризовать составные части новой системы и отразить практику применения соответствующих нормативных актов.

Перечень вопросов для подготовки доклада по мониторингу эффективности новых систем оплаты труда работников федеральных бюджетных учреждений, подведомственных Минздравсоцразвития России

I. Привести количественные характеристики учреждения.

Численность работников по штатному расписанию:

— количество штатных единиц на начало отчетного квартала;

— количество занятых штатных единиц на начало отчетного квартала;

— фактическая численность работников учреждения, состоящих в штате, за последний месяц отчетного и последний месяц предыдущего кварталов, темпы роста (уменьшения) фактической численности по сравнению с последним месяцем предыдущего квартала;

— динамика внутреннего совместительства в отчетном квартале;

— численность работников учреждения, работающих по внешнему совместительству, за последний месяц отчетного квартала;

— численность работников учреждения, работающих на условиях неполного рабочего дня, за последний месяц отчетного квартала;

Данные о численности работников, работающих на условиях срочного трудового договора с оплатой за счет средств от приносящей доход деятельности за последний месяц отчетного квартала.

В случае значительного изменения численности работников учреждения следует указать причины изменения.

Показатели по данным вопросам представить в таблице № 1.

II. Показать рост (уменьшение) размера средней заработной платы работников учреждения, в том числе начисленной за счет бюджетных ассигнований, средств от приносящей доход деятельности, средств бюджетов государственных внебюджетных фондов, средств, поступивших в рамках государственного задания по высокотехнологичной медицинской помощи и национального проекта:

— среднемесячная заработная плата работников учреждения за октябрь 2008 года;

— среднемесячная заработная плата работников учреждения в последнем месяце отчетного квартала;

— среднемесячная заработная плата работников учреждения в последнем месяце предыдущего квартала;

— темпы роста (уменьшения) среднемесячной заработной платы по сравнению с последним месяцем предыдущего квартала и октябрем 2008 года.

Показатели по данным вопросам представить в таблице № 2 «а».

Кроме того, представить информацию по изменению размеров и структуры заработной платы работников по отдельным должностям (таблица № 2 «б»).

В случае уменьшения размера среднемесячной заработной платы следует указать причины уменьшения.

III. Описать порядок формирования и расходования фонда оплаты труда учреждения:

— данные об источниках фондов оплаты труда (за счет лимитов бюджетных обязательств федерального бюджета, средств от приносящей доход деятельности, средств бюджетов государственных внебюджетных фондов и средств, поступивших в рамках государственного задания или национального проекта.

Показатели по данным вопросам представить в таблице № 3.

IV. Описать сложившуюся структуру фонда оплаты труда:

— данные о доле средств, направляемых на выплату окладов (должностных окладов), а также на компенсационные выплаты, стимулирующие выплаты (в том числе за счет бюджетных ассигнований).

Показатели по данным вопросам представить в таблице № 4.

V. Представить информацию об удельном весе средств, предусмотренных и израсходованных на оплату труда руководителя учреждения в бюджетном фонде оплаты труда:

— средства, предусмотренные на оплату труда руководителя учреждения в 2010 году, в том числе на выплаты по должностным окладам, на компенсационные выплаты и на стимулирование труда, а также удельный вес средств, предусмотренных на оплату труда руководителя учреждения в бюджетном фонде оплаты труда;

— средства, израсходованные на оплату труда руководителя учреждения в 2010 году, в том числе на выплаты по должностным окладам;

— на компенсационные выплаты и на стимулирование труда, а также удельный вес средств, израсходованных на оплату труда руководителя учреждения в бюджетном фонде оплаты труда.

Показатели по данным вопросам представить в таблице № 5 «а» и № 5 «б».

VI. Представить информацию об удельном весе работников, относимых к основному персоналу по видам экономической деятельности:

— информация представляется об удельном весе работников, относимых к основному персоналу по видам экономической деятельности, в общей численности работников учреждений в октябре 2008 года и последнем месяце отчетного квартала.

В случае уменьшения в 2010 году удельного веса работников, относимых к основному персоналу, следует указать причины уменьшения.

Показатели по данным вопросам представить в таблице № 6.

VII. Охарактеризовать составные части новой системы оплаты труда:

— перечни выплат компенсационного и стимулирующего характера, установленных работникам учреждения в новых системах оплаты труда;

— перечень повышающих коэффициентов к окладам, применяемых в учреждении;

— уровень дифференциации между размерами минимальных и максимальных окладов по профессиональным квалификационным группам, утвержденным Минздравсоцразвития России, применяемым учреждением.

В докладе отразить, как установленные выплаты стимулирующего характера соотносятся с достижением конкретных результатов труда работников учреждения.

VIII. В доклад включать информацию о практике применения нормативных правовых актов, регулирующих установление условий оплаты труда работников учреждения в новых системах оплаты труда.

ООО «НПП «ГАРАНТ-СЕРВИС»
Тел.: 8 800 200 8888 (бесплатный междугородный звонок),
8 495 647 6238 (для Москвы)
Интернет: www.garant.ru

ГАРАНТ®
ИНФОРМАЦИОННО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Полные тексты документов доступны на сайтах компании «Гарант» и Издательского дома «Менеджер здравоохранения»: **www.idmz.ru**

ИКТ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ-2010

Круглый стол

Организатор: Агентство маркетинговых коммуникаций CNews Conferences и CNews Analytics проводят круглый стол «ИКТ в здравоохранении 2010».

Дата и место проведения: 17 июня 2010 г., г. Москва

Важнейшие препятствия, стоящие на пути информатизации медицины, так и не были преодолены. По-прежнему не решен вопрос использования электронного документа, не разработаны ключевые стандарты в отрасли, позволяющие обеспечить совместимость информационных систем, предлагаемых различными разработчиками, не решена проблема единых классификаторов и справочников, не решен вопрос с финансированием ИТ-проектов в медицинских учреждениях.

Темы для обсуждения:

- Как развивается российский рынок ИКТ в здравоохранении в настоящее время?
- Может ли профессиональное сообщество влиять на процессы, происходящие в отрасли?
- Какие решения государства необходимы рынку МИС в первую очередь?
- Что тормозит информатизацию отрасли?

Приглашаем принять участие в мероприятии вендоров и поставщиков ИТ-услуг, а также представителей ИТ-отделов медицинских учреждений, предлагаем Вам обсудить развитие информационных технологий в российском здравоохранении.

По дополнительным вопросам обращайтесь по телефонам:
+7 (495) 363-11-57, доб. 50-35, 50-78, 50-77, Серова Елена, Айвазов Армен, Четвернин Алексей. e-mail: events@cnews.ru, http://events.cnews.ru/events/17_06_10.shtml

медицинская информационная система
ДОКА+

всеврачебная система:
осуществлены **сотни** предложений и идей
врачей и руководителей **десятков** ЛПУ страны,
использующих систему и планирующих внедрение.

Эффективность применения доказана.

ВАШИ ИДЕИ БУДУТ ОСУЩЕСТВЛЕНЫ

www.docaplus.ru

info@docaplus.com т. 8-383-336-07-16

МЕДИАЛОГ®
Медицинская информационная система

Современный взгляд
на работу клиники

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

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

pmt POST MODERN TECHNOLOGY

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

Врач и информационные технологии