

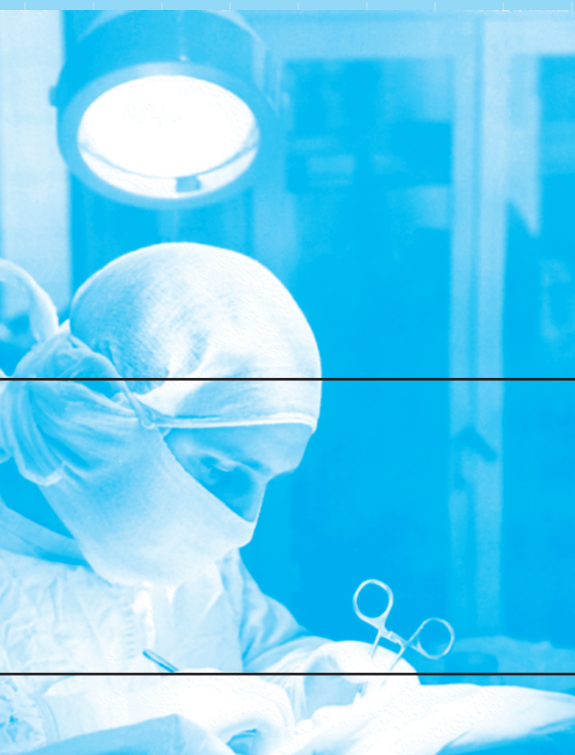
Врач

и информационные
ТЕХНОЛОГИИ



Научно-
практический
журнал

№6
2016



Врач

и информационные
ТЕХНОЛОГИИ

ISSN 1811-0193



9 1771811 019000 >

Полный, открытый и интегрированный комплекс информационных систем для медицины

Работа на здоровье

INTERIN
ТЕХНОЛОГИИ

Тел.: +7 (495) 220 82 35

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

E-mail: info@interin.ru



Уважаемые читатели!

В завершающий 2016 год номер «ВиИТ» вошли работы большого научного коллектива – Исследовательского центра медицинской информатики Института программных систем им. А.К. Айламазяна РАН (ИПС РАН), хорошо известного в нашей отрасли по проектам, связанным с медицинской информационной системой (МИС) «Интерин». Этот коллектив заслуженно считается одним из пионеров в изучении и развитии МИС, и вот уже второе десятилетие входит в число ведущих разработчиков соответствующих программных продуктов и исполнителей практических проектов, результаты которых успешно используются в различных медицинских организациях.

В этом номере мы не можем акцентировать внимание на отдельных публикациях – все представленные статьи в равной степени содержательно ценны и рассматривают самый широкий круг актуальных вопросов, связанных с развитием медицинских систем.

Уходящий год стал ознаменован несколькими важными для развития отрасли событиями. Минздравом России были разработаны и утверждены важнейшие требования к медицинским информационным системам медицинской организации и региональным МИС. Правительством Российской Федерации совместно с министерством разработана и утверждена большая федеральная программа «Электронное здравоохранение», которая, как мы надеемся, даст дополнительный импульс к развитию информатизации здравоохранения и продолжит сделанное ранее в рамках программ «Базовой информатизации» и развития региональных сегментов ЕГИСЗ. Идут обсуждение и доработка изменений в федеральном законодательстве, которые должны обеспечить новый правовой статус телемедицины, удаленному мониторингу здоровья и всему проекту ЕГИСЗ. Проведена большая работа по созданию справочника лабораторных исследований.

Так что впереди у всех нас много сложной работы. Редакция «ВиИТ» желает своим авторам и читателям, исследователям и разработчикам, пользователям и руководителям проектов информатизации успехов во всех профессиональных начинаниях в наступающем году. Мы всех вас очень ценим и надеемся, что наше сотрудничество продолжится в следующем году с еще большей пользой для всей нашей отрасли!

С наступающим, Новым 2017 годом!

Редакция журнала «ВиИТ»

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

Стародубов В.И., академик РАН, профессор

ШЕФ-РЕДАКТОР:

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

Министерства здравоохранения РФ

ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

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

Столбов А.П., д.т.н., профессор кафедры организации здравоохранения, медицинской статистики и информатики факультета повышения профессионального образования врачей Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР:

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

МЕДИЦИНСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Я.И. Гулиев, Д.В. Бельшев,
Е.В. Кочуров



**Медицинская информационная система
«Интерин PROMIS Alpha» – новые горизонты**

6-15

В.Л. Малых, С.В. Рудецкий,
М.И. Хаткевич



Активная МИС

16-24

С.И. Комаров, Д.В. Алимов



**Применение механизма многокомпонентности при
информатизации крупного ЛПУ с филиалами**

25-33

М.С. Елоев, В.М. Клипак, О.А. Жеребко, Я.И. Гулиев,
М.И. Хаткевич, Д.В. Бельшев, А.М. Емелин, А.О. Жеребко



**Проект по созданию Информационной системы
управления крупного многопрофильного
медицинского учреждения. Итоги**

34-48

Журнал включен в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК по специальности 05.13.00 (информатика, вычислительная техника и управление) и индексируется в базе данных Russian Science Citation Index (RSCI) на платформе Web of Science

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Гасников В.К., д.м.н., профессор, академик МАИ и РАМН
Гулиев Я.И., к.т.н, директор Исследовательского центра медицинской информатики Института программных систем РАН
Деттерева М.И., директор ГУЗВО «МИАЦ», г. Владимир
Емелин И.В., к.ф. м.н., заместитель директора Главного научно-исследовательского вычислительного центра Медицинского центра Управления делами Президента Российской Федерации
Зингерман Б.В., заведующий отделом компьютеризации Гематологического научного центра РАМН
Кобринский Б.А., д.м.н., профессор, руководитель Медицинского центра новых информационных технологий МНИИ педиатрии и детской хирургии МЗ РФ
Красильников И.А., д.м.н., заведующий кафедрой информатики и управления в медицинских системах Санкт-Петербургской медицинской академии последипломного образования
Кузнецов П.П., д.м.н., профессор кафедры управления и экономики здравоохранения Высшей школы экономики, главный редактор Портала РАМН, г. Москва, Россия
Шифрин М.А., к.ф. м.н., руководитель медико-математической лаборатории НИИ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко
Цветкова Л.А., к.б.н., завсектором отделения научно-информационного обслуживания РАН и регионов России ВИНТИ РАН

ЗАЩИТА ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ

Я.И. Гулиев, А.А. Цветков

Обеспечение информационной безопасности в медицинских организациях

49-62

ИТ И ЭКОНОМИКА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Ю.А. Камышина, А.В. Павлов,
Ю.В. Петрови́чева, А.В. Сергеев,
М.С. Смирнов, М.И. Хаткевич,
Ю.И. Хаткевич

Автоматизация процесса расчета фактической себестоимости медицинских услуг в крупном лечебно-профилактическом учреждении

63-78

Указатель статей, опубликованных в журнале в 2016 г.

79-80

«ВРАЧ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Свидетельство о регистрации
№ 77-15631 от 09 июня 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.

Учредитель — ООО Издательский дом «Менеджер здравоохранения»
Издатель — ООО Издательский дом «Менеджер здравоохранения»

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

Главный редактор:
академик РАН, профессор
В.И. Стародубов, idmz@mednet.ru
Зам. главного редактора:
д.м.н. Т.В. Зарубина, t_zarubina@mail.ru
д.т.н. А.П. Столбов, stolbov@mcrarn.ru
Ответственный редактор:
к.т.н. А.В. Гусев, agusev@kms.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»
Литературный редактор:
Т.Н. Сайкина

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

Отпечатано в типографии
ООО «КЛУБ ПЕЧАТИ»
127018, г. Москва,
Марьиной Рощи 3-й проезд,
дом № 40, строение 1, офис 32.

Дата выхода в свет 01 декабря 2016 г.
Общий тираж 2000 экз. Цена свободная.

© ООО Издательский дом
«Менеджер здравоохранения»

Nº6 2016

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

MEDICAL INFORMATION SYSTEMS

*Y.I. Guliev, D.V. Belyshev,
E.V. Kochurov*



**Medical information system Interin PROMIS Alpha –
new horizons**

6-15

*V.L. Malykh, S.V. Rudetskiy,
M.I. Hatkevich*



Active MIS

16-24

S.I. Komarov, D.V. Alimov



**Use of the multicomponent mechanism
at informatization of the large hospital
with branches**

25-33

*M.S. Eloev, V.M. Klipak, O.A. Zharebko, Y.I. Guliev, M.I. Khatkevich,
D.V. Belyshev, A.M. Emelin, A.O. Zharebko*



**A Project for the Creation of a Management
Information System for a Large Multidisciplinary
Healthcare Organization. The Results**

34-48

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

49-62

PROCESSING OF THE PERSONAL DATA

Y.I. Guliev, A.A. Tsvetkov

Ensuring Information Security in Healthcare Organizations

63-78

IT AND THE ECONOMICS OF HEALTHCARE

*U.A. Kamyshina, A.V. Pavlov,
U.V. Petrovitcheva, A.V. Sergeev,
M.S. Smirnov, M.I. Khatkevich,
J.I. Khatkevich*

Automation of the process of calculating the actual cost of medical services in a large healthcare organization

79-80

Directory of articles, published in the magazine in 2016 year



Я. И. ГУЛИЕВ,

кандидат технических наук, руководитель Исследовательского центра медицинской информатики Института программных систем им. А.К. Айламазяна РАН, e-mail: viit@yag.botik.ru

Д. В. БЕЛЫШЕВ,

кандидат технических наук, заведующий лабораторией Исследовательского центра медицинской информатики Института программных систем им. А.К. Айламазяна РАН, e-mail: belyshev@interin.ru

Е. В. КОЧУРОВ,

руководитель Отдела разработки платформенных решений ООО «Интерин технологии», e-mail: kochurov@interin.ru

МЕДИЦИНСКАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА «ИНТЕРИН PROMIS ALPHA» – НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ

УДК 61:007

Гулиев Я.И., Бельшев Д.В., Кочуров Е.В. *Медицинская информационная система «Интерин PROMIS Alpha» – новые горизонты* (Институт программных систем им. А.К. Айламазяна РАН, Переславль-Залесский, Россия)

Аннотация. Медицинская информационная система «Интерин PROMIS Alpha», новая версия МИС семейства «Интерин PROMIS», и новая программная платформа «Интерин IPS», на которой она реализована, являются практически новыми разработками, в которых нашли отражение результаты исследований группы компаний «Интерин» последних лет. Новая версия медицинской информационной системы сохраняет все функциональные возможности прежних версий МИС, но при этом обеспечивает новые качественные характеристики функционирования системы в целом и работы в ней пользователей. Разработанная технология позволяет проводить плавную модернизацию более ранних версий системы, обеспечивая стабильность работы информационной системы в процессе обновления.

Ключевые слова: медицинская информационная система, импортозамещение, новые технологии разработки информационных систем.

UDC 61:007

Guliev Y.I., Belyshev D.V., Kochurov E.V. *Medical information system Interin PROMIS Alpha – new horizons* (Ailamazyan Program Systems Institute of RAS, Pereslavl-Zalessky, Russia, Interin technologies Inc, Moscow, Russia)

Abstract. The new Interin IPS software platform and Interin PROMIS Alpha Healthcare Information System, which is a new version of the Interin PROMIS HIS family and which is based on this platform, are the results of intensive research carried out by Interin Group experts. The new version retains all the functionality that benefits older versions of HIS while at the same time providing new quality characteristics for the system functioning. The developed technology allows to smoothly upgrade earlier versions of the system ensuring the updating stability of the information system.

Keywords: medical information system, import substitution, new technology of information systems development.

ВВЕДЕНИЕ

Медицинская информационная система «Интерин PROMIS» возникла в результате исследований и разработок, начатых более 20 лет назад [1], успешно внедрена и функционирует в десятках крупнейших клиник России. Вместе с тем, новые вызовы, стоящие перед пользователями и разработчиками МИС, формируют новые требования к возможностям информационной



системы, инфраструктуре функционирования и технологиям ее производства [2]. Исследовательский центр медицинской информатики Института программных систем им. А.К. Айламазяна РАН на протяжении многих лет проводит исследования по направлению развития медицинских информационных систем и поиска решений для вновь возникающих задач. Исследования последних лет были направлены, в том числе, на решение технологических задач, связанных с управлением пользовательским интерфейсом [3], методами представления и хранения данных различных типов [4],[5],[6], организации работы МИС в распределенной информационно-вычислительной среде [7],[8]. Ряд теоретических результатов, которые были получены в ходе исследований оказались востребованы на практике и были реализованы компанией «Интерин технологии» в рамках новой программной платформы «Интерин IPS», предназначенной для разработки медицинских информационных систем. Помимо реализации платформы, специалисты компании разработали на ее основе прикладную программную систему «Интерин PROMIS Alpha». Ниже излагаются задачи, которые решаются при помощи новых программных решений и показываются преимущества предлагаемых подходов.

Запрос на технологическое совершенствование МИС

Развитие потребительского рынка электронных устройств, информационных сервисов и вообще информационных технологий предоставляет людям новые возможности работы с информацией, позволяя это делать быстрее, проще, удобнее. Всё шире применяются мобильные приложения, функционирующие на различных портативных устройствах. Информационные сервисы всё более тесно связываются с телефонией и социальными сетями. Привыкая к подобному информационному сопровождению в повседневной жизни,

пользователь МИС ожидает аналогичных функций и на своем рабочем месте. В большинстве случаев такой запрос вполне обоснован и позволяет повысить эффективность работы пользователя системы, поэтому его нельзя оставить без внимания при разработке информационной системы.

Давление со стороны регуляторов и рынка на используемые программные решения

Рынок программного обеспечения в целом и медицинских информационных систем в частности на протяжении нескольких последних лет находится под давлением со стороны регуляторов, последовательно воплощающих на практике задачу импортозамещения программного обеспечения иностранного производства, раз за разом ужесточая требования к программному обеспечению, используемому в рамках государственных закупок. Для негосударственных коммерческих организаций запрос на импортозамещение также существует, но уже не в силу административных процедур, а чисто по рыночным причинам. Ввиду девальвации российской валюты за последние два года стоимость лицензий на проприетарное иностранное программное обеспечение, изначально номинированное в валюте, также неминуемо выросла. На работу МИС может влиять достаточно широкий класс программного обеспечения: операционные системы, офисные приложения, СУБД и т.п. Для МИС, развитие которых началось достаточно давно, этот фактор достаточно чувствителен, поскольку развитие многих функционирующих сейчас программных решений начиналось в период, когда реальных альтернатив проприетарному программному обеспечению иностранного производства, просто не существовало. Все производители по-своему решают данный вопрос, но игнорировать его в настоящее время невозможно.



Проблема богатства функциональных возможностей МИС и сложности ее освоения

В процессе развития информационных систем их сложность неминуемо растет за счет более глубокой проработки задач, расширения перечня функциональных возможностей, роста числа связей и зависимостей между данными и функциональными блоками. С течением времени система начинает учитывать всё большее количество особенностей работы различных организаций, где она была внедрена, накапливать и предлагать лучшие практики своим клиентам, но вместе с тем, она становится все сложнее для восприятия пользователями, становится труднее проводить ее настройки и управлять ее работой. Несмотря на то, что сам по себе процесс развития системы естественный и полезный, но вместе с тем существует потребность в упрощении пользовательских интерфейсов и средств конфигурирования системы с сохранением ее функциональных возможностей.

Мы привели лишь некоторые вызовы, которые оказывают влияние на разработчиков и пользователей медицинских информационных систем. Ответом на этих и ряд других вызовов стала новая версия медицинской информационной системы «Интерин PROMIS Alpha», построенная на новых принципах работы, реализованных в платформе «Интерин IPS». Функционально новая версия системы полностью совместима и функционально покрывает текущую версию системы «Интерин PROMIS7», но за счет применения новой платформы позволяет повысить качество работы системы.

ПЛАТФОРМА ИНТЕРИН IPS

Платформа «Интерин IPS» (далее «Платформа») предназначена для создания широкого класса информационных систем. Основным приложением разрабатываемой платформы является создание на ее основе медицинских информационных систем (МИС).

Платформа – это еще не готовая МИС, но инструмент, с помощью которого прикладные разработчики создают модули МИС. При этом главная задача Платформы заключается в том, чтобы позволить разработчику отвлечься от низкоуровневых технических подробностей и сконцентрироваться на решении прикладных задач в терминах предметной области.

В основе Платформы лежит классическая трехзвенная архитектура: СУБД – сервер приложений – клиент, реализующий графический интерфейс пользователя. Вместе с тем, архитектура Платформы отличается специфическим распределением ролей между звеньями:

- прикладная часть бизнес-логики может исполняться как на стороне СУБД (особенно это важно, когда решается задача развития действующей МИС и актуальна проблема обратной совместимости), так и на уровне сервера приложений, в первом случае сервер приложений решает только задачи системного характера;
- клиентом является запускаемое в браузере веб-приложение, которое берет на себя все вопросы, связанные с пользовательским интерфейсом, в частности, генерация графического интерфейса пользователя выполняется непосредственно на клиенте.

Таким образом, разработка МИС с использованием Платформы делится на две задачи:

- создание модели предметной области на стороне СУБД с абстрагированием от конкретного способа представления данных пользователю;
- реализация пользовательского интерфейса с абстрагированием от конкретного способа хранения данных.

Помимо стандартных возможностей реляционной СУБД, Платформа предоставляет для серверного разработчика две дополнительные абстракции:

Хранилища слабоструктурированных данных, которые позволяют помещать в СУБД данные произвольной структуры. Инфраструктура хранилищ обеспечивает удобную рабо-



ту с данными: импорт, экспорт, управление привилегиями, индексирование, эффективное обеспечение реляционного доступа к критическим по производительности данным.

Ресурсы – особым образом упакованный программный код, с помощью которого сервер предоставляет клиенту стандартизованный доступ к модели предметной области (прикладным функциям системы), представленной как набор объектов и методов работы с ними. Каждый объект модели представлен некоторым ресурсом или группой ресурсов.

Решение одной из важнейших задач формирования удобного и функционального пользовательского интерфейса, адаптированного к работе как на стационарных компьютерах, так и мобильных приложениях, включая планшеты и смартфоны, возложено на модуль генератора пользовательских интерфейсов Платформы. В основе реализации данной компоненты лежит метод конструктивного синтеза пользовательских интерфейсов [3], построенного на следующих абстракциях:

- палитра элементов управления – состоит как из атомарных фрагментов пользовательского интерфейса (кнопок, полей ввода и т.д.), так и конструктивных, допускающих вложение других элементов (панели, таблицы, диалоги т.д.). Палитра является расширяемой, допускается создание специализированных элементов управления для решения специфических задач;
- форма – состоит из элементов управления и описывает их поведение (обмен данными с сервером, обработчики действий пользователя и т.д.). Форма является самостоятельным модулем, типична ситуация, когда одна и та же форма используется во множестве приложений. Формы, как и элементы управления, могут произвольно вкладываться друг в друга;
- шаблон приложения – задает компоновку веб-страницы, подходящую для определенных устройств;
- приложение – логически заверченный фрагмент системы, достаточный для решения

задач пользователей определенного профиля. Обеспечивает начальную загрузку требуемых форм в определенные шаблоном приложения разделы страницы и последующую навигацию между формами.

Реализованный подход позволяет максимально эффективно обеспечивать декомпозицию и последующий синтез элементов пользовательского интерфейса непосредственно в процессе работы пользователя с системой. Эта особенность обеспечивает высочайшую гибкость интерфейса пользователя, обеспечивая в плоском однооконном режиме динамическое предоставление всей необходимой информации и элементов управления в зависимости от контекста решаемой в конкретный момент задачи. Таким образом, интерфейс остается всегда лаконичным и компактным, сохраняя все выразительные способности и функциональные возможности информационной системы. За счет выполнения генерации пользовательских форм непосредственно на клиенте из один раз загруженных элементов управления и описаний модулей, удается обеспечить высокую отзывчивость интерфейса и низкую нагрузку на сервер и каналы связи.

УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ХРАНИЛИЩА ДАННЫХ

Современные медицинские информационные системы являются подклассом ERP-систем (англ. Enterprise Resource Planning, планирование ресурсов предприятия), в силу чего МИС производят обработку различных типов данных: медицинских, статистических, данных материального, финансового и кадрового учета, а также всевозможные вспомогательные сведения, так или иначе касающихся лечебно-диагностического процесса. Все данные, с которыми имеет дело медицинская информационная система, можно условно разделить на три группы по способу представления [4]:

- структурированные данные простых типов (числа, строки, даты), которые хорошо укла-



дываются в понятие реляционных структур;

- слабо структурированные документы, под ними мы понимаем объекты, внутренняя структура которых прозрачна для МИС, но недоступна для операций реляционной алгебры;

- неструктурированные (в большинстве своем бинарные) объекты разных форматов (графические, документы различных офисных редакторов, специализированные бинарные объекты), с содержимым которых МИС непосредственно не работает.

Методы работы с описанными группами данных достаточно сильно отличаются [5]. Современные универсальные системы управления базами данных, несомненно, позволяют манипулировать данными всех типов, но на практике такая унификация обычно представляет собой компромисс: если для одних задач принятое техническое решение эффективно, то для других оно же создает определенные трудности. Для эффективного решения задач и учета их специфики, сформировалось два течения развития технологий создания СУБД – это реляционные и нереляционные базы данных. Формально они могут обладать сопоставимыми выразительными возможностями, но в практике их использования все же прослеживается ориентация на разные классы задач. Рассматривая задачи, решаемые МИС, мы видим, что они почти в равной степени требуют как реляционного, так и нереляционного подходов, поскольку все три приведенные выше группы типов данных представлены в медицинских информационных системах очень широко. Вне зависимости от того, какое направление развития разработчиком МИС было выбрано, ему приходится сталкиваться со сложностями, организуя эффективное управление различными типами данных. Всё это заставляет разработчиков МИС либо пытаться унифицировать требования к работе с данными, тем самым ухудшая потребительские свойства своих продуктов, либо применять комбинированные решения, включающие в себя как реляцион-

ные, так и нереляционные хранилища. Опыт специалистов Группы компаний «Интерин» также свидетельствует о необходимости комбинированного представления данных [6], получившего название «объектно-реляционный подход». Разработанная еще в 1996 году технология информационных объектов оказалась достаточно успешной и позволила эффективно создавать крупные медицинские информационные системы. Вместе с тем, в связи с повышением требований к МИС, особенно в части интеграции в единые информационные пространства, создаваемых на ведомственном, региональном и федеральном уровнях, необходимо дальнейшее развитие технологий работы с данными в медицинских информационных системах.

Задача повышения скорости и эффективности обработки разных типов данных заставляет искать специализированные методы работы с ними, чтобы за счет учета особенностей специализированного класса медицинских информационных систем обеспечить необходимый прирост производительности обработки информации и удобства работы с ней.

Предлагаемый подход получил название «Универсальные хранилища данных в медицинских информационных системах» (далее «хранилища»). Основные условия и требования, предъявляемые к хранилищам:

- хранилища предполагается строить с использованием существующих промышленных реляционных СУБД;

- первичными единицами хранения данных должны служить документы – слабоструктурированные объекты, которые, в свою очередь, могут содержать данные, требующие четкой структуры и быстрого доступа;

- работа с хорошо структурированной информацией, для которой требуется обеспечить быстрый доступ из пользовательского интерфейса (поиск и показ списков), а также эффективное формирование статистических и аналитических отчетов, должна обеспечи-



ваться за счет индексации хранилищ в реляционных структурах (подобные принципы лежат в основе многих NoSQL баз данных, например, MongoDB или CouchDB).

Важным следствием описываемого подхода является закрепление главенствующей роли медицинского документа перед статистическим реестром. Соблюдение этого принципа позволяет согласовать медицинскую и учетную политику в МИС, закрепив связь статистического, финансового и материального учета с первичными медицинскими документами. Помимо обеспечения логической целостности медицинского и учетного контуров системы, документориентированная технология хранения данных позволяет более технологично решать вопросы, связанные с интеграционными процессами, обеспечивающими взаимодействие МИС медицинской организации с другими информационными системами.

Отметим, что, помимо уже сформулированных требований к методам работы с данными в МИС, важным требованием к структурам хранения данных является возможность изменять представление одних и тех же данных в соответствии с изменяющимися условиями функционирования информационной системы. Для выполнения данного требования хранилища должны иметь возможность динамически менять степень структурированности данных – как повышать уровень реляционной детализации в случаях, когда необходимы дополнительные аналитические возможности или возникают новые требования к ссылочной целостности, так и наоборот – снижать, упаковывая выводимые из интенсивного употребления данные в слабоструктурированные или неструктурированные формы, уменьшая тем самым объемы хранимых СУБД данных и нагрузку по проверке связности. Подобные преобразования требуют обеспечить универсальную инфраструктуру доступа к данным, чтобы смена физического представления данных не требовала перестроения прикладных модулей

системы. Обычно эту задачу решают ORM-фреймворки (Object-Relational Mapping, объектно-реляционное отображение).

Используя перечисленные выше принципы и подходы: ORM-фреймворки, NoSQL-базы данных, объектно-реляционный подход, бухгалтерские модели учета, стандарт представления медицинских данных openEHR – сформирована технология универсальных хранилищ данных в платформе «Интерин IPS», включающая в свой состав:

- модуль реляционных связей, отвечающий за управление набором внешних ключей объекта данных;
- модуль слабоструктурированных данных, позволяющий присоединять к объекту набор данных произвольной структуры, а также индексировать их в целях повышения производительности запросов;
- модуль неструктурированных данных, обеспечивающий возможность присоединять к документу бинарные данные;
- модуль учетных функций, обеспечивающий поддержку учетных операций в системе;
- модуль версионности, позволяющий организовать хранение исторических данных.

На различных этапах жизненного цикла системы одно и то же свойство объекта, в зависимости от текущих потребностей, может поддерживаться разными модулями. Более того, совместное использование нескольких модулей позволяет сократить число сущностей, необходимых для моделирования тех или иных понятий предметной области.

Эффективность обработки данных достигается за счет использования синхронной индексации документов с возможностью применения нескольких функциональных индексов к разным классам данных.

Технология универсальных хранилищ решает еще одну актуальную задачу, связанную с агрегацией данных во внешние информационные хранилища и с обменом данными между смежными информационными системами





ми – она обеспечивает эффективную работу в распределенных информационных системах. Результаты исследований мультипликативных структур для МИС медицинских организаций, имеющих сложную внутреннюю организацию, приведены в ряде публикаций [7], [8]. За счет выделения документа в качестве ключевой сущности в хранилище, успешно решается задача репликации данных, когда реплицируемым объектом является документ, инкапсулирующий все необходимые для понимания содержания документа данные внутри своей структуры. Этот подход значительно упрощает задачу обмена данными, т.к. резко сокращает номенклатуру типов конфликтов репликации. В основном, это достигается за счет ряда особенностей документоориентированного хранения данных:

- присвоение глобально-уникальных идентификаторов объектам данных;
- сведение числа внешних ключей (foreign keys) к минимуму;
- реализация механизмов версионности, работающих на уровне документа как целого объекта, а не на уровне некоторых отдельных его частей.

СОВМЕСТИМОСТЬ РЕШЕНИЙ СЕМЕЙСТВА «ИНТЕРИН PROMIS»

Важнейшим требованием к корпоративным информационным системам является обеспечение надежности и совместимости решений при их развитии. Это сложная проблема, поскольку с одной стороны, срок полезной эксплуатации любого программного продукта ограничен, информационная система, как любое другое изделие, со временем устаревает, и для эффективной и стабильной работы требуется его регулярная модернизация. Информационная система управления медицинской организацией, если организация достаточно крупная, а система глубоко инкорпорирована в ее бизнес-процессы, обычно достаточно сильно

кастомизирована и существенные изменения в ней болезненно отражаются на работе организации. Прекрасно понимая условия, которые необходимо обеспечивать при модернизации информационных систем, разработка новой версии МИС «Интерин PROMIS Alpha» велась с учетом возможности надежной управляемой модернизации уже существующих проектов на новую версию системы.

Ключевое требование – полная совместимость по данным и функциям системы обеспечивает гладкий переход от старых рабочих мест к новым без необходимости останавливать работу системы, проводить конвертацию данных, сводить отчеты и т.п. Кроме того, обеспечивается возможность параллельной работы системы в старых и новых интерфейсах на время обучения пользователей и поэтапного перевода их в новую систему. Этот фактор также позволяет снизить стресс в организации и снизить нагрузку на проектную команду, которая будет заниматься обновлением системы.

ТЕХНОЛОГИИ МИГРАЦИИ ДЕЙСТВУЮЩИХ МИС НА НОВУЮ ПЛАТФОРМУ

Архитектура решений, создаваемых на базе новой Платформы, позволяет проводить поэтапную модернизацию действующих систем. За счет обеспечения совместимости по данным и бизнес-логике между более ранними версиями МИС семейства «Интерин PROMIS» и новой версией, процесс миграции является достаточно технологичным. Общая концепция модернизации действующей МИС предполагает следующие этапы:

- на первом этапе проводится миграция клиентских рабочих мест, без существенных изменений серверной части;
- на втором этапе может быть проведена модернизация серверной части, которая не затрагивает клиентскую часть.

Первый этап модернизации сам по себе является цельным и самодостаточным, и про-



ведение следующего этапа не является обязательным.

На этапе модернизации клиентских рабочих мест предполагается замена всех пользовательских интерфейсов на новые, реализованные в платформе IPS. Это позволяет уйти от элементов «толстого» клиента, использующихся в более ранних версиях системы, параллельно расширяя функциональные возможности и улучшая эргономику рабочих мест. В части инфраструктуры этот этап позволяет полностью отказаться от проприетарного программного обеспечения на клиентских рабочих местах. Ввиду того, что ряд подсистем и клиентских модулей могут быть кастомизированы в процессе адаптации и внедрения МИС в медицинской организации, общая процедура миграции клиентских рабочих мест включает следующие шаги:

1) установка платформы «Интерин IPS» и типовых решений МИС «Интерин PROMIS Alpha» на информационную систему медицинской организации. Для работы используется тестовый сегмент;

2) конфигурация рабочих мест в МИС «Интерин PROMIS Alpha» согласно номенклатуре рабочих мест в информационной системе организации с обеспечением перечня необходимых функций. В процессе новой версии МИС конфигурации обеспечивается корректная работа с имеющимися в информационной системе данными;

3) адаптация типовых модулей новой версии системы для учета особенностей функционирования информационной системы организации, чтобы в результате миграции были обеспечены все необходимые возможности для работы пользователей;

4) демонстрация новой версии системы и проведение обучения специалистов, закрепление навыков работы в новой системе;

5) работа специалистов в новых клиентских местах, причем в случае большого количества пользователей процесс миграции может ве-

стись на протяжении длительного времени, чтобы снизить нагрузку на группу технической поддержки организации. Технология позволяет осуществлять работу одновременно как в новом, так и в старом варианте пользовательского интерфейса;

6) по завершении освоения пользователями нового интерфейса, старая версия клиентского программного обеспечения выводится из эксплуатации.

Обеспечение такой постепенной процедуры миграции на клиентских рабочих местах требуется по двум основным причинам:

- глубокая кастомизация ряда модулей информационных систем может потребовать аналогичной адаптации новой версии системы и выявление всех особенностей работы пользователей в старой версии может потребовать определенный период опытной эксплуатации системы в новой версии;

- новый вариант интерфейса в значительной степени отличается от предыдущих версий и это может потребовать дополнительного времени пользователям на его освоение, особенно в случае работы сотрудников старшего возраста.

Для иллюстрации масштаба изменений интерфейса пользователя приведем примеры аналогичных модулей в предыдущей и новой версии системы (см. рисунки 1 и 2).

Концепция Платформы предусматривает следующие возможности модернизации серверной части МИС:

- модернизация серверной части МИС путем развития и оптимизации схем хранения данных, для этого Платформа представляет систему универсальных хранилищ данных;

- поддержка нескольких источников (хранилищ) данных;

- миграция на другую СУБД.

Такие широкие возможности модернизации основываются на механизме инкапсуляции бизнес-логики в рамках ресурсов, которые должны обеспечить синхронную ра-



Редактирование титульного листа

Нахождение АК: Карта в регистратуре

Фамилия пациента: ДЕМО-ПАЦИЕНТ_ Имя: ИМЯ Отчество: ОТЧЕСТВО Пол: Мужск Дата рожд.: 01.01.2010 6 лет № карты: 10 Без ограничений

Данные по контингенту: Основной контингент: ? Родство: АК и ФИО основного

Документ, удостоверяющий личность: Тип докум.: Паспорт Серия: 213 Номер: 3123 Дата выдачи: 01.01.2001 Кем выдан: ОВД Код подр.: Место рождения:

Адресная информация: Прописка: г. Москва, п. Марушкинское, д. Марушкино, ул. Строителей Дом: Корпус: Стр.: Кв.: Проживание: г. Москва, ул. Грина Дом: 5 Корпус: 4 Стр.: 5 Кв.: 3

Источники оплаты: Тип ИО: 1 ОМС Полис: серия-номер: 12355 6545412 Действует: с - по: 01.07.2016 31.07.2018 № дог-ра: Договор: Договор с тестовой: 5 - Еди- тестовая ДМС фирма1 Вид ИО: Адрес контрагента: Основн: д. 1, корп. 2, оф. 3 Мед. программы:

Инвалидность и льготы: Причина инв.: ? Группа инв.: 1 - Инвалид 1-о Дата нач. инв.: 13.07.2016 Соц. статус: Рабочий Льготы: 82, 83 № участка: Название участка:

Данные по работе/учебе: Работает: Место работы: Работает Интерин-технологии Должность: СЕКРЕТАРЬ Профессия: СНИЛС: 000- - Место учебы:

Комментарии: Исполнительно: Телефоны: мобильный: Домашний: Рабочий:

ПечатаТЬ Из регистра 17.12.2015 [F3] Сохранить [F5] Выбрать [F10] Выйти

Рис. 1. Титульный лист амбулаторной карты в «Интерин PROMIS 7»

ММС Интерин PROMIS Alpha

Файл Вид Опция Помощь

АРМ регистратора

АК 10, Демо-Пациент_ Имя Отчество

Регистратор поликлиники

Статус: Заполненная Сохранить ПечатаТЬ Развернуть все

Титульный лист АК

Пациент: №АК: 10 ДЕМО-ПАЦИЕНТ_ ИМЯ ОТЧЕСТВО, д/р: 01.01.2010 (6 лет), пол: Мужской (Поликлиника)

Фамилия: ДЕМО-ПАЦИЕНТ_ №АК: 10 Имя: ИМЯ Отчество: ОТЧЕСТВО Пол: Мужской День рожд.: 01.01.2010 Возраст: 6 лет

Адрес регистрации: РОССИЯ, адрес: г. Москва, п. Марушкинское, д. Марушкино, ул. Строителей, д. , кв. Иностранец

Адрес проживания: РОССИЯ, адрес: г. Москва, ул. Грина, д. 5, кв. 3

Документ: Паспорт, серия/номер: 7802 422865, выдан: ОВД г. Переславля-Залесского

Источники оплаты: №1: ОМС №2: Платный №3: Платный

Работа/учеба: Место работы: Интерин-технологии

Льготы: №1: Инвалиды (II степень)

Рис. 2. Титульный лист амбулаторной карты в «Интерин PROMIS Alpha»



боту с несколькими хранилищами (в том числе с несколькими СУБД) одновременно с постепенной миграцией от одних к другим.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Новая платформа «Интерин IPS» и информационная система «Интерин PROMIS Alpha» на ее основе, вбирают в себя весь накопленный опыт и функциональные возможности МИС семейства «Интерин PROMIS» с одной сторо-

ны и результаты новых исследований в области развития медицинских информационных систем с другой, что обеспечивает новое качество функционирования информационной системы. Новая версия системы гармонично вписывается в линейку МИС «Интерин PROMIS» и позволяет осуществлять плавную модернизацию уже действующих информационных систем с сохранением всех данных и функционирующих в организации бизнес-процессов.

ЛИТЕРАТУРА



1. Гулиев Я.И., Комаров С.И., Малых В.Л., Осипов Г.С., Пименов С.П., Хаткевич М.И. Интегрированная распределенная информационная система лечебного учреждения (ИНТЕРИН) // Программные продукты и системы. – 1997. – № 3.
2. Гулиев Я.И. Основные аспекты разработки медицинских информационных систем. // Врач и информационные технологии, № 5, 2014, с. 10–19.
3. Кочуров Е.В. Конструктивный синтез пользовательских интерфейсов Web-приложений // Программные системы: теория и приложения: электрон. научн. журн. 2013. Т. 4, № 4(18), с. 45–59.
4. Бельшев Д.В., Кочуров Е.В. Анализ методов хранения данных в современных медицинских информационных системах // Программные системы: теория и приложения, 2016, 7:2(29), с. 85–103.
5. Бельшев Д.В., Кочуров Е.В. Перспективные методы работы с данными в медицинских информационных системах // Программные системы: теория и приложения, 2016, 7:3(30), с. 79–97.
6. Малых В.Л., Пименов С.П., Хаткевич М.И. Объектно-реляционный подход к созданию больших информационных систем // Программные системы: Теоретические основы и приложения / Под ред. А.К. Айламазяна. – М.: Наука. Физматлит, 1999. – С. 177.
7. Комаров С.И., Алимов Д.В. Мультипликативные структуры крупных ЛПУ // Врач и информационные технологии, № 4, 2015, с. 24–32.
8. Алимов Д.В., Комаров С.И. Особенности применения механизма многокомпонентности при информатизации крупных ЛПУ // Врач и информационные технологии, № 5, 2014, с. 29–36.



В. Л. МАЛЫХ,

к.т.н., заведующий лабораторией Исследовательского центра медицинской информатики
Института программных систем им. А.К. Айламазяна РАН,
г. Переславль-Залесский, Россия, mvl@interin.ru

С. В. РУДЕЦКИЙ,

аспирант Института программных систем им. А.К. Айламазяна РАН,
г. Переславль-Залесский, Россия, rsv@interin.ru

М. И. ХАТКЕВИЧ,

к.т.н., заведующий лабораторией Исследовательского центра медицинской информатики
Института программных систем им. А.К. Айламазяна РАН,
г. Переславль-Залесский, Россия, mark@interin.ru

АКТИВНАЯ МИС

УДК 007.52

Малых В.Л., Рудецкий С.В., Хаткевич М.И. **Активная МИС** (Институт программных систем им. А.К. Айламазяна РАН, г. Переславль-Залесский, Россия)

Аннотация. В работе обсуждается концепция активной МИС, нашедшей заметную поддержку исследователей в области медицинской информатики и искусственного интеллекта, как в нашей стране, так и за рубежом. В качестве основы для реализации концепции активной МИС предлагается принять сеть обработки сложных событий, реализуемую на основе мультиагентного подхода. Описывается прототип такой сети, разработанный в ИПС им. А.К. Айламазяна РАН. Поднимается проблема выделения и классификации событий, происходящих в среде медицинской организации. Статья будет полезна архитекторам и разработчикам современных МИС.

Ключевые слова: медицинские информационные системы, нервная сеть предприятия, обработка сложных событий, сеть обработки событий, мультиагентные системы, онтологии.

UDC 007.52

Malykh V.L., Rudetskiy S.V., Hatkevich M.I. **Active MIS** (Ailamazyan Program Systems Institute of RAS, Pereslavl-Zalesky, Yaroslavl Region, Russia)

Abstract. Article is devoted to Active MIS in which the computer uses the active event processing network to generate clinical and administrative alerts or make treatment recommendations. The article will be useful to architects and developers of modern MIS.

Keywords: medical information system, enterprise nervous system, complex event processing, event processing network, multi-agent systems, ontology.

ВВЕДЕНИЕ

В различных статьях, докладах и дискуссиях на различных форумах [1] неоднократно отмечалось, что внедрение МИС сопровождается заметным увеличением трудовых затрат пользователей, в первую очередь врачей, по вводу в систему первичных данных. Современные МИС предлагают врачам воспользоваться интеллектуальной автоматизацией, системами поддержки принятия врачебных решений, предлагают множество аналитических средств работы с данными. Однако врачи склонны все это игнорировать, предпочитая ограничиваться только необходимым обязательным минимумом по вводу и обработке данных. Решение данной проблемы видится в пересмотре самой парадигмы взаимо-



действия врача (пользователя) и МИС. В работе [2] такая парадигма работы МИС пятого поколения получила название «МИС–Ментор». К этому, по нашему мнению, необходимо добавить еще одно качественное определение – «МИС – автоматический ментор». Желательно избавиться от свойственной экспертным системам практики активного диалога с пользователем с запросом у пользователя недостающих, по мнению системы, данных и заменить диалог на самостоятельное «мягкое» ненавязчивое поведение системы, делающей свои логические выводы и рекомендации полностью автоматически на основе имеющихся данных, без вовлечения в этот процесс пользователя. Подсказки и рекомендации системы могут пользователем приниматься или игнорироваться, но они не вызовут отторжения, если будут сделаны автоматически и не потребуют обязательного диалога с системой. Очевидно, что при таком подходе МИС должна приобрести некоторую «субъектность» и стать полноценным активным участником автоматизации. Методы обработки данных у такой менторской системы могут быть весьма разнообразны, включая когнитивные интеллектуальные методы. Перспективным выглядит использование прецедентного подхода [3–5] для формирования рекомендаций лечебно-диагностических мероприятий.

Уместность аналогий кибернетических систем с живым организмом уже давно подтверждена практикой. Достаточно указать на то, как оттолкнувшись от модели перцептрона, основанной на представлении о нервной сети живого организма, кибернетика пришла к эффективным искусственным нейронным сетям, решающим сложные задачи обработки изображений и распознавания речи. Далее в работе подобная аналогия будет рассмотрена [6]. Очевидно, что требование «субъектности» МИС должно будет породить соответствующие системотехнические решения, включающие среду выделения первичных сигналов (собы-

тий) и их обработку в аналоге нервной сети МИС. В известной работе [7] рассматривается гипотетическая эволюция живого организма, которая может быть перенесена также и на кибернетическую искусственную систему. Важными этапами такой эволюции является появление нервной сети с возможностями реакции на первичные сигналы рецепторов (события), появление механизмов простых и сложных рефлексов. В системотехническом плане далее мы будем говорить о необходимости создания в МИС сети обработки событий как необходимого и неизбежного этапа в развитии (эволюции) МИС. В специальной литературе такая сеть получила также названия шины обработки событий, сервера обработки сложных событий. Чтобы как-то кратко качественно охарактеризовать эту новую усиливающуюся субъектность МИС мы предлагаем термин «активная МИС», делая акцент на определенной независимости от пользователя или субъектности нашей кибернетической системы.

Как утверждается в [8], «развитие компьютерных сетей привело к тому, что информационные системы стали частью сложной экосистемы, где требуется не просто обмен данными между узлами, но еще и реакция на многочисленные и весьма разнообразные события, происходящие в этой среде».

В последнее время очень активно развиваются мультиагентные технологии [9] – новый способ распределенного решения сложных задач (Distributed Problem Solving). Фактически можно говорить о тенденции к построению сложных распределенных корпоративных сетей обработки информации (Enterprise Nervous Systems).

В сетевом сообществе SAP высказываются предположения [6], что корпоративные информационные системы ближайшего будущего должны строиться на принципах нервной сети. Внутри такой сети мы будем наблюдать значительный автоматизм, а также взаимодействия M2M (machine to machine).





Центральная нервная система человека в основном состоит из головного и спинного мозга, интегрирующего поступающую в него информацию и координирующего деятельность всех частей тела. Периферийная нервная система объединяет центральную нервную систему с сенсорными органами (такими как глаза и органы слуха). Соматическая нервная система управляет мускульной системой тела (управляет действиями тела). Автономная нервная система функционирует как система управления, находящаяся ниже уровня сознания. Она отвечает за работу сердца, дыхание, пищеварение и т.п.

Согласно [6], можно провести аналогию между структурами нервной системы нашего тела и предприятием. Центральная нервная система предприятия – это ERP, бизнес-приложения, BI – решения. Периферическая нервная система предприятия – это уровень интеграции потоков внешних данных и уровень mobile middleware (MEAPs). Соматическая нервная система предприятия – это потоки работ (workflows), сигналы (alerts), согласования и одобрения (approvals), различные системы управления предприятием (plant control systems) и т.д. Автономная нервная система предприятия – это полностью автоматизированные потоки работ, удаленные сенсоры, M2M и мобильные устройства, автоматическая синхронизация и интеграция данных, автоматические запросы, автоматические отчеты, доски объявлений, доставка электронной почты (автоматическая доставка сообщений) и т.п.

Большой объем сенсорной информации бесполезен для нас, если мы не в состоянии его анализировать и интерпретировать. Это же верно и для предприятия. Большие объемы корпоративной информации бесполезны, если они не могут быть использованы для принятия хороших решений.

По мнению [6], в ближайшее время будет наблюдаться создание на предприятиях подобных «нервных систем» и поиск путей к ана-

лизу больших объемов данных реального времени. Лучшие компании смогут реализовать такие решения и трансформируют свою организацию в организацию подобную живому организму, обладающему способностями обработки данных реального времени.

Деятельность медицинской организации не является исключением для современных подходов к управлению деятельностью и не может оставаться от них в стороне.

В области развития информационных технологий в медицине лидирует Запад. В 2006 году фирма IBM выпустила книгу [10], посвященную коллаборативной сети здравоохранения. В качестве участников сети рассматривались: 1) медицинские организации; 2) независимые лаборатории; 3) сообщества фармацевтов; 4) агентства по контролю здоровья населения (локальные, региональные, национальные); 5) производители лекарственных средств и медицинских приборов; 6) исследователи в области здравоохранения; 7) страховые компании; 8) пациенты. Участники сети могли обмениваться между собой различными сообщениями, в том числе на основе стандарта HL7. Цели предполагаемого информационного обмена были намечены весьма широко: 1) информирование пациентов о принятых в отношении них медицинских решениях; 2) мониторинг качества лечения (соответствие протоколам лечения); 3) определение обоснованности назначенного лечения с точки зрения оплаты расходов на лечение; 4) реагирование на чрезвычайные ситуации в здравоохранении (биотерроризм, угрозы здоровью населения); 5) проведение исследований в области состояния здоровья популяции; 6) проведение исследований для оценки эффективности технологий лечения (протоколов), лекарств, медицинских приборов; 7) проведение исследований для оценки влияния генетических факторов на здоровье человека.

IBM подчеркивала готовность своих технологий для создания подобной сети. Пред-



полагалось использовать IBM WebSphere Business Integration for Healthcare Collaborative Network. Сеть должна была обеспечивать безопасный, основанный на стандартах, надежный обмен сообщениями в реальном времени (real-time messaging).

Спустя 10 лет на сайте корпорации Oracle [11] видим все ту же коллаборативную сеть: A Real-time Collaborative Network of Healthcare and Life Sciences Organizations, правда уже с облачными сервисами. Следует отметить, что сеть Oracle создается в первую очередь в исследовательских целях. Заметим, что оба IT-гиганта подчеркивают качество real-time своих сетей, что, по-видимому, предполагает обработку соответствующих событий и порождение соответствующих сообщений в реальном времени. Судя по всему, развитие и построение такой масштабной сети идет нелегко.

Если перенестись к российским реалиям, то по масштабу можно провести аналогию между западными Healthcare Collaborative Network и российскими интеграционными решениями: ЕГИСЗ и ЕМИАС. По поставленным задачам российские интеграционные решения пока слабее западных. Результаты российских интеграционных проектов подвергаются критике со стороны медицинского сообщества.

С нашей точки зрения, в первую очередь в нашей стране следует начать с построения сети (Enterprise Nervous Systems) отдельной медицинской организации. Именно на этом уровне можно будет получить максимум эффективности от современных информационных технологий. И только потом следует переходить на более высокие интеграционные уровни.

В классическом, выдержавшем третье издание руководстве по медицинской информатике [12] подчеркивается, что наряду с протоколами лечения, играющими пассивную роль справочных руководств, широко должны использоваться **активные компьютерные системы**, генерирующие различные клинические сигналы или лечебные рекомендации. Анало-

гичная точка зрения представлена на ресурсе [13], где предлагается использовать искусственный интеллект в его «слабой» форме ('weak' AI) в качестве когнитивного помощника врача, например, для поиска в клинических данных определенных паттернов, свидетельствующих о важных изменениях в состоянии пациента.

В России давним апологетом активного внедрения в МИС элементов контроля и автоматических решений является В.М. Тавровский. В своем многолетнем компе́ндиуме [14] он дает ответы на вопрос: в чем состоит интеллектуальная поддержка врача с помощью МИС? Напоминания и автоматические решения – вот его ответ. Цитируем: «...подавляющее большинство врачебных ошибок, неточностей, несвоевременных, неполных или преждевременных действий связано с неаккуратностью, с проблемами памяти, с несовершенством способов обмена информацией и с нелогичностью суждений. ... автоматизация может улучшить здесь многое. Опираясь на введенные сведения или на отсутствие тех или иных данных, история болезни (читай МИС, прим. авт. статьи) может сама контролировать, ориентировать, напоминать, подсказывать, предложить выбор, помочь в рассуждениях, автоматически сделать некоторые назначения... Компьютерной программе можно поручить все те решения, которые основаны на введенной информации и принимаются по строгим правилам...

Средства интеллектуальной поддержки – часть интерфейса. Без них АРМ – безжизненное объединение счетного и печатающего устройств, с ними – заботливый и толковый помощник» (выд. авт. статьи).

Очевидно, что развитие МИС с неизбежностью пойдет по пути интеллектуализации. Способность к адаптации, реакция на самые различные события, накопление знаний и правил логического вывода – все это даст возможность удовлетворить требования к интеллектуальной функции МИС.





Очевидно, что возникновение в системе различных событий является толчком к выполнению системой своих автоматических интеллектуальных функций, система должна автоматически реагировать на события. Активная интеллектуальная МИС – вот что должно возникнуть в ближайшие десятилетия.

МЕТОДЫ

Основой активной МИС должна стать среда выделения и обработки событий.

Методами реализации такой среды становятся современные технологии обработки событий. В работе [8] приводится история вопроса, постановка проблемы обработки потоков событий. В работах [15–18] рассмотрены подходы к обработке сложных событий. В работе [19] рассмотрена технология брокера сообщений IBM, представляющая интерес как родственная технология. По результатам обзора этих работ можно сделать следующие выводы.

Ведущие IT компании – Microsoft, IBM, Oracle – все они разработали архитектуры, управляемые событиями, и выпустили на рынок технологии и платформы для производительной и сложной обработки потоков событий [15–17]. В основе предложенных архитектур лежит сеть обработки событий (Event Processing Network). Мы не будем погружаться в детали технологий обработки сложных событий, отсылая читателя к указанным работам, в особенности выделяя переведенную на русский язык и написанную хорошим языком работу [16].

Еще одной методологической основой для разработки активной МИС становятся технологии мультиагентных систем. Эти технологии в настоящее время активно развиваются. Достаточно указать на то, что на XII Всероссийском совещании по проблемам управления ВСПУ-2014 программным мультиагентным системам и технологиям была посвящена отдельная секция [20], и на совещании было прочитано более двух десятков докладов по этой тематике.

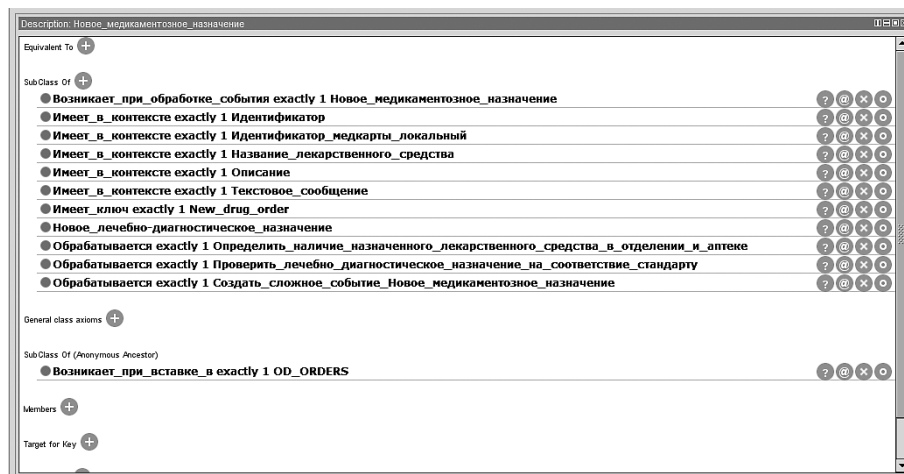
Программная реализация сети обработки событий активной МИС будет отличаться от привычной реализации других подсистем МИС в виде отдельных достаточно «тяжелых» программных модулей, реализующих пользовательский интерфейс и бизнес-процессы МИС. Основой сети обработки событий в активной МИС служат взаимодействующие между собой компактные по размеру кода программные агенты. Каждый программный агент будет решать достаточно простую задачу обработки некоторого события. Сложную обработку информации в данной среде можно будет получить путем использования множества агентов, обрабатывающих события и порождающих события для дальнейшей обработки.

Еще одной методологической основой для построения сети обработки событий в активной МИС должен стать онтологический подход. Выделяемых событий, по нашим оценкам, будет порядка 10^3 – 10^5 . Это немало. Наилучшим подходом для организации знаний о выделяемых событиях, по нашему мнению, является онтологический подход. В настоящее время онтологии различных предметных областей, включая медицину, бурно развиваются и широко используются при моделировании клинической деятельности и проектировании технологических процессов, в том числе и медицинских [21–23].

РЕЗУЛЬТАТЫ

В настоящее время в ИПС им. А.К. Айла-мазяна РАН ведутся исследовательские работы по проектированию и реализации концепции активной МИС.

Реализован программный прототип сервера обработки сложных событий. Сервер поддерживает многопоточковую обработку трех очередей событий. Первая очередь простых событий создается триггерами БД МИС и фактически является сигналами о поступлении, изменении или удалении информации в БД МИС (insert, update, delete на уровне таблиц БД). Вторая очередь сложных событий формируется обработчиками



**Рис. 1. Онтологическое описание события
«Новое медикаментозное назначение».**

простых событий, либо непосредственно триггерами БД МИС. Для очереди сложных событий предоставляются возможности декларативного описания подмножеств событий, их выделения и обработки в отдельных окнах обработки событий. Допускаются различные стратегии обработки выделенных подмножеств событий, включая возможности долговременной многократной обработки и формирования расписания обработки событий, что позволяет распределять и оптимизировать нагрузку на сервер обработки событий и на сервер БД. Третья очередь содержит выходные события-сообщения. Эта очередь позволяет сформировать тематические каналы сообщений. Конечным пользователям (потребителям сообщений) предоставляются возможности подписки на каналы сообщений, а также возможности декларативного определения фильтров для отбора сообщений из каналов сообщений. Предусмотрены различные механизмы доставки сообщений в форме SMS-сообщений на мобильные устройства, писем электронной почты, сообщений на пользовательских досках объявлений МИС. Подписка обработчиков на события позволяет динамически строить топологию сети обработки событий. Предусмотрен механизм автоматической

сборки «мусора» (удаление окончательно обработанных событий). Сервер обработки событий реализован на языке Java. Обработчики событий (активные агенты) реализуются программистами-прикладниками на языке PL/SQL. Проприетарные коммерческие программные продукты третьих сторон при реализации не используются, что снижает стоимость разработки и владения средой активной МИС.

Выделяемые события описываются в онтологии событий с использованием инструментального средства Protégé. Базовыми классами проектируемой онтологии в настоящее время являются: События, Шаблоны обработки событий, Обработчики, Модели данных, Контекст события. В онтологии определены на классах следующие базовые отношения: Возникает (с подклассами), Имеет_в_активном_контексте, Имеет_в_контексте, Имеет_ключ, Обрабатывается, Подписан_на, Реализуется, Содержит. На рис. 1 приведен пример онтологического описания события «Новое медикаментозное назначение».

ОБСУЖДЕНИЕ

В качестве содержательного примера обработки событий приведем назначение паци-





енту лекарственного средства. Триггер «ловит» появление в соответствующей таблице БД МИС новой записи или изменение статуса уже имеющейся, после чего создает в очереди обработки первичное событие «Медикаментозное_назначение». Далее обработчик первичного события дополняет его необходимыми атрибутами (фактически играет роль адаптера) и «перемещает» событие в очередь сложных событий. Предусматривается несколько независимых обработчиков сложного события «Медикаментозное_назначение»:

1. Определить по справочнику РЛС эффекты взаимодействия назначенного лекарственного средства с другими л.с. назначенными и актуальными на данный момент. Сформировать соответствующее сообщение.

2. Если назначенное л.с. входит в реестр клинического фармаколога, то сформировать соответствующее сообщение для фармаколога.

3. Если ведется контроль данного случая по стандарту медпомощи Минздрава, то учесть данное назначение в экземпляре стандарта (учитывается как факт назначения, так

и количественные показатели – дозировка и кратность).

4. Проверить наличие назначенного л.с. в аптечках отделения/аптеке МО. При его отсутствии сформировать соответствующее сообщение.

5. Если в МИС ведется учет себестоимости данного случая в реальном времени, то учесть в себестоимости данное назначение.

Приведенный список можно продолжать. Очевидно, что одно «простое» событие может порождать множественную независимую параллельную обработку, выполняемую различными активными программными агентами.

В настоящее время в среде обработки событий реализован контроль лечебно-диагностических назначений на соответствие стандарту. По событию «Появление диагноза основного заболевания» на основании кода диагноза по МКБ 10 выполняется поиск подходящего стандарта и автоматически создается экземпляр стандарта для данного клинического случая. Далее отслеживаются события из класса «Новое лечебно-диагностическое назначение», в который, в част-

← Я c promis Стандарты оказания медицинской помощи

Стандарты оказания медицинской помощи для медкарты 288235

Коды МКБ10:

1. СТАНДАРТ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ БОЛЬНЫМ С ЖЕЛУДОЧКОВОЙ ТАХИКАРДИЕЙ

СТАНДАРТ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ БОЛЬНЫМ С ЖЕЛУДОЧКОВОЙ ТАХИКАРДИЕЙ

1. Модель пациента
 Категория пациента:
 Нозологическая форма: Желудочковая тахикардия
 Код по МКБ-10: I47.2
 Фазы: любая
 Стадия: любая
 Осложнение: без осложнений
 Условие оказания: стационарная помощь

1.1 ДИАГНОСТИКА
 1.2 ЛЕЧЕНИЕ ИЗ РАСЧЕТА 15 ДНЕЙ
МЕДИКАМЕНТЫ

Фармакотерапевтическая группа	Анатомио-терапевтическо-химическая классификация	Международное непатентованное наименование	Частота назначения	Ориентировочная дневная доза	Эквивалентная курсовая доза	Фактическая частота назначения
Анестетики, миорелаксанты	Средства для наркоза	Прополфол	1	200 мг	2000 мг	1
		Кетамин	0,4	75 мг	300 мг	1
		Местные анестетики	1	1 мг	50 г	1
		Пропазин	1	1 мг	50 г	1
	Миорелаксанты	Атракуриум бислат	0,1	25 мг	125 мг	
		Суksamетония бромид, хлорид	0,3	100 мг	200 мг	
		Пипекурония бромид	0,3	4 мг	12 мг	
		Средства, влияющие на центральную нервную систему	1			
		Анксиолитики (транквилизаторы)	1			
			1			

Рис. 2. Контроль клинического случая по стандарту



ности, входят и новые медикаментозные назначения. Каждое назначение автоматически сопоставляется со стандартом и учитывается в экземпляре стандарта в колонках, отражающих фактическое исполнение стандарта, см. *рис. 2*.

На основании экземпляра стандарта МИС-Ментор в форме назначений может давать врачам подсказки о рекомендациях стандарта по назначению тех или иных медикаментов из различных АТХ и фармакотерапевтических групп. По завершении клинического случая по событию «Закрытие медкарты стационарного больного» данные из экземпляра стандарта автоматически обрабатываются для построения общей статистики, отражающей исполнение стандарта по данной нозологии.

С помощью среды обработки событий можно решать задачи формирования и ведения в системе бизнес-процессов. Рассмотрим в самом общем виде три возможных представления процессов в системе. Самое распространенное представление: процесс – это смена состояний чего-либо. Изменение состояния (изменение отдельных переменных состояний) – это события. Следовательно, процесс можно рассматривать как поток событий. Часто собственное движение объектов, участвующих в процессах, может отсутствовать, а изменение состояний объектов может быть связано с некоторыми действиями. В этом случае можно описать процесс как последовательность действий, что сразу наводит на мысль о моделях бизнес-процессов. Можно ли с помощью механизма событий организовать ведение процесса по некоторой формальной модели? Да можно. Потребуется события, указывающие на окончание того или иного действия, и потребуются обработчики этих событий, которые согласно некоторой модели процесса будут определять следующее действие (или действия, если в модели процесса наблюдается разветвление и параллельное выполнение действий).

С помощью среды обработки событий можно решать задачи логических выводов (рассуждений). Медицинские знания можно формировать в виде логических выражений над событиями и выводов. Простейший пример: при болях дать пациенту некоторое лекарственное средство. Возникло событие «боли» в контексте данного пациента, делаем вывод о необходимости сделать назначение лекарственного средства. Сами выводы также могут являться событиями, которые, в свою очередь, могут участвовать в формировании других выводов, порождении новых событий. От возможности выполнять простейшие логические выводы в среде активной МИС можно прийти к возможности полноценной поддержки в данной среде протоколов лечения.

Отдельно следует остановиться на проблеме выделения и описания событий. В идеале хотелось бы иметь некий стандарт для этого, например – онтологию событий, которую разрабатывает все заинтересованное сообщество (разработчики МИС, пользователи МИС, организаторы здравоохранения и т.п.).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе в самых общих чертах представлена концепция «активной МИС». Формирование в МИС активной интеллектуальной среды давно назрело и становится одной из наиболее актуальных и приоритетных задач их развития. Информационные технологии сегодняшнего дня готовы предоставить зрелые технические решения для построения активной МИС. В первую очередь речь идет об архитектурах сетей обработки событий. Прототипирование активной МИС может быть выполнено достаточно быстро без привлечения коммерческих программных продуктов. В работе описан такой прототип сети обработки сложных событий, разработанный в ИПС им. А.К. Айламазяна РАН. Внимание научного





сообщества привлекается к нерешенной проблеме стандартизации событий, возникающих в деятельности медицинской организации, обосновывается желательность ее онтологического решения.

Построение в МИС активной среды обработки событий позволит перейти к новому поколению медицинских информационных систем, качественно улучшит работу пользователей МИС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Презентации конференции 12-го Международного форума «MedSoft-2016». URL: <http://www.armit.ru/medsoft/2016/conference/prog/>
2. Thomas J. Handler, M.D., Barry R. Hieb, M.D. Gartner's 2007 Criteria for the Enterprise CPR. URL: http://rsept.wikispaces.com/file/view/Gartner_Criteria_for_the_Enterprise_CPR_2007.pdf (дата обращения 24.11.2014)
3. Малых В.Л., Гулиев Я.И. Прецеденты в медицинских информационных системах // Программные продукты и системы. – 2009. – № 2 (86). – С. 19–27.
4. А.Н. Виноградов, Я.И. Гулиев, Е.П. Куршев, В.Л. Малых. Перспективные направления исследований в области клинического моделирования, управления и принятия решений // Врач и информационные технологии. – 2014. – № 5. – С. 48–59.
5. Vladimir L. Malykh, Igor N. Kononenko and Sergey V. Rudetskiy. Estimation of accuracy of recommended diagnostic and treatment actions based on precedent approach. // Proceedings of the International Conference e-Health 2016, Madeira, Portugal, July 1–4, 2016. pp. 52–58.
6. Kevin Benedict. Enterprise Mobility, Remote Sensors and Nervous Systems – 2012. <http://scn.sap.com/people/kevin.benedict/blog/2012/01/18/enterprise-mobility-remote-sensors-and-nervous-systems>
7. Турчин В.Ф. Феномен науки. – М.: ЭТС, 2000.
8. Черняк Л. Машины для обработки событий // Открытые системы. – 2006. – № 9. <http://www.osp.ru/os/2006/09/3776498/>
9. Мультиагенты проникли в Airbus// Эксперт. – 2016. – № 11. <http://smartsolutions-123.ru/upload/medialibrary/be4/SPECDOKLAD62.pdf>
10. Healthcare Collaborative Network: Solution Planning and Implementation. IBM RedBooks, February 2006.
11. A Real-time Collaborative Network of Healthcare and Life Sciences Organizations. Oracle. <http://www.oracle.com/us/products/applications/health-sciences/network/overview/index.html>
12. E. Coiera. The Guide to Health Informatics (3rd Edition). CRC Press 2015.
13. Artificial Intelligence in Medicine: an Introduction. <http://www.openclinical.org/aiinmedicine.html>
14. Тавровский В.М. Зачем и как автоматизировать лечебно-диагностический процесс. – 2005–2012. <http://medprog.3dn.ru/publ/1-1-0-4>
15. Microsoft StreamInsight и обработка сложных событий. <http://itband.ru/2010/09/streaminsight/>
16. Концептуальная модель для обработки событий. <http://www.ibm.com/developerworks/ru/library/ws-eventprocessing/>
17. Oracle Complex Event Processing: Lightweight Modular Application Event Stream Processing in the Real World. An Oracle White Paper Updated June 2009. <http://www.oracle.com/technetwork/middleware/complex-event-processing/overview/oracle-37.pdf>
18. TIBCO StreamBase. <http://www.streambase.com>
19. WebSphere Message Broker. <http://www.intuit.ru/studies/courses/54/54/lecture/1611?page=3>
20. XII Всероссийское совещание по проблемам управления ВСПУ-2014. Москва, 16–19 июня 2014 г.: Труды. [Электронный ресурс] М.: Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, 2014.
21. Bernd Blobel. Clinical modeling – A critical analysis // International journal of medical informatics. – 2014. – Vol. 83. – P. 57–69. URL: [http://www.ijmijournal.com/article/S1386-5056\(13\)00201-3/pdf](http://www.ijmijournal.com/article/S1386-5056(13)00201-3/pdf)
22. Коммюнике Онтологического Саммита 2016 // Онтология проектирования. – 2016. – № 2. – с. 241–247.
23. Агроник А.Ю., Талалаев А.А., Фраленко В.П., Хачумов В.М., Шишкин О.Г. Анализ систем проектирования технологических цепочек и процессов // Онтология проектирования. – 2016. – Т. 6, № 3(21). – С. 255–269.

**С. И. КОМАРОВ,**

к.т.н., с.н.с. Исследовательского центра медицинской информатики Института программных систем им. А.К. Айламазяна РАН, e-mail: ksi@interin.ru

Д. В. АЛИМОВ,

с.н.с. Исследовательского центра медицинской информатики Института программных систем им. А.К. Айламазяна РАН, e-mail: alimov@interin.ru

ПРИМЕНЕНИЕ МЕХАНИЗМА МНОГОКОМПОНЕНТНОСТИ ПРИ ИНФОРМАТИЗАЦИИ КРУПНОГО ЛПУ С ФИЛИАЛАМИ

УДК 61:007

Комаров С.И., Алимов Д.В. *Применение механизма многокомпонентности при информатизации крупного ЛПУ с филиалами* (Институт программных систем им. А.К. Айламазяна РАН)

Аннотация. Статья посвящена анализу особенностей применения механизма поддержки мультипликативных структур МИС при информатизации крупных ЛПУ с филиалами. Статья будет полезна как архитекторам и разработчикам МИС, так и пользователям современных МИС.

Ключевые слова: медицинская информационная система, информатизация здравоохранения, филиалы лечебно-профилактических учреждений, механизм многокомпонентности.

UDC 61:007

Komarov S.I., Alimov D.V. *Use of the multicomponent mechanism at informatization of the large hospital with branches* (Ailamazyan Program Systems Institute of RAS)

Abstract. The Article is devoted to discuss the application of low-level multicomponent mechanism of HIS at the large hospital with branches informatization process.

Keywords: hospital information system, healthcare system informatization, hospital branches, multicomponent mechanism.

ВВЕДЕНИЕ

Одним из основных инструментов управления крупным предприятием в настоящее время является информационная система масштаба предприятия, обеспечивающая актуальной информацией руководителей и сотрудников при принятии ими решений как стратегического, так и тактического плана.

В статье [3] нами были представлены результаты анализа функционирования крупных лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ) и выделены некоторые особенности, которые следует учитывать при проектировании информационных систем таких ЛПУ.

Случаи, когда крупное ЛПУ имеет в своем составе филиальную сеть, либо в рамках некоторой организации объединена сеть близких по мощности ЛПУ, представляют отдельный интерес в рассмотрении, так как дополнительные ограничения могут накладываться



индивидуальной политикой таких организаций во многих аспектах – и структурном, и в финансовом, и в организации потоков пациентов, и в организации бизнес-процессов, и т.д.

В данной статье мы хотели бы предложить результаты анализа задачи информатизации крупных ЛПУ с филиалами с использованием системных механизмов поддержки мультипликативных структур (многокомпонентности [1]).

ОСОБЕННОСТИ КРУПНЫХ ЛПУ С ФИЛИАЛАМИ

В предыдущей статье о применении механизмов многокомпонентности [3] мы рассматривали особенности крупных ЛПУ и выделили некоторые характерные признаки, присущие различным вариантам их организационных построений.

В случае ЛПУ с филиалами мы отмечали, что такие ЛПУ создаются на базе головного учреждения – либо многопрофильного, либо специализированного. Филиалы могут быть как отдельными юридическими лицами, так и в составе головного ЛПУ (обычно при близкой территориальной расположенности).

При информатизации группы ЛПУ требуется учитывать особенности бизнес-процессов

медицинских организаций, работающих в нашей системе здравоохранения [4], а также ландшафт в виде:

- меняющейся нормативно-справочной информации федерального, регионального, ведомственного уровней;
- уточнения требований к составу и функциям прикладного программного обеспечения соответствующего уровня ЕГИСЗ, ведомства;
- меняющимся требованиям к составу и способам информационного обмена между участниками информационного взаимодействия в рамках ЕГИСЗ, ведомства;
- меняющимся требованиям к внутренним информационным обменам в рамках группы ЛПУ.

К основным особенностям, требующим учета при построении медицинской информационной системы для случая крупного ЛПУ с филиалами, мы относим следующие:

1. Филиалы могут быть зарегистрированы как отдельные юридические лица, однако в системе должна присутствовать возможность отслеживать и использовать в информационном обмене их принадлежность к головному ЛПУ.
2. Среди отдельных линейных, расположенных удаленно филиалов могут встречаться

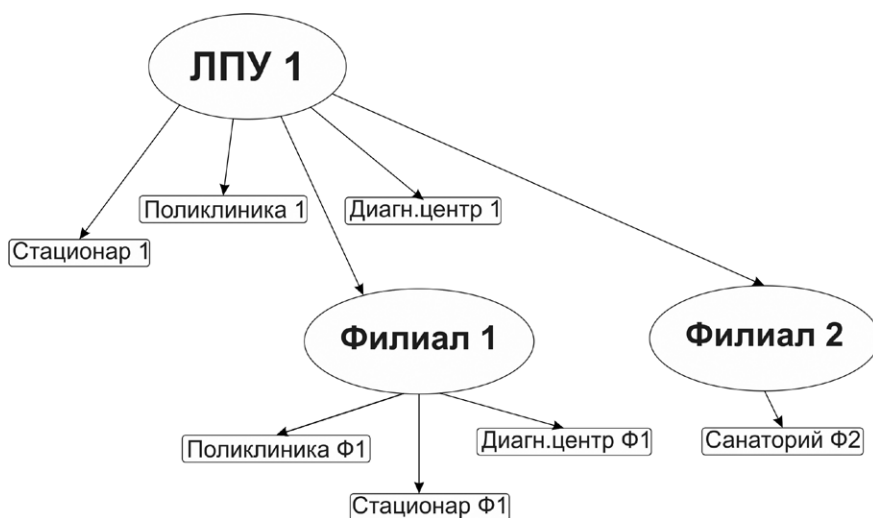


Рис. 1. Пример структуры ЛПУ с филиалами (уровень компонент МИС)



как состоящие из только одной компоненты (часто это ЛПУ амбулаторного типа – Поликлиника, Диагностический центр и т.п.), так и комплексные (Рис. 1). Центральное ЛПУ является крупным либо комплексным многопрофильным лечебным учреждением, либо специализированным.

3. Особое внимание уделяется процедуре оформления пациентов, направляемых из филиалов в Центр (отслеживается полнота, корректность, своевременность оформления документации; оценивается своевременность и соответствие стандартам медицинских мероприятий на всех уровнях сети).

4. В целях обеспечения преемственности и корректного продолжения лечения требуется оперативная доступность исходных данных о пациенте.

5. Переводы пациентов в другое ЛПУ оформляются выпиской и сопровождаются всей необходимой медицинской документацией. Возможны запросы на предоставление дополнительных данных, анализ соответствия информации о проведенных лечебно-диагностических мероприятиях в исходящем и в принимающем ЛПУ (совпадение диагнозов, оценка качества медицинской помощи на предыдущем этапе и т.д.).

6. Возможно консультирование, проведение диагностических и лечебных мероприятий пациентам в головном/других ЛПУ сети/внешних ЛПУ с предоставлением всей необходимой информации медицинской карты пациента.

7. Нормативно-справочная информация обычно распространяется централизованно, от головного ЛПУ в филиалы (например, утвержденные справочники услуг, прейскуранты, плановые показатели, типовые формы и т.д.).

8. Сбор статистических данных осуществляется отдельно по каждому филиалу. В головном учреждении необходимо анализировать также и обобщенную статистику по всей сети, иметь возможность формировать регламентированную отчетность с учетом данных из филиалов.

9. Договорная работа по обслуживанию пациентов ведется от имени юридического лица. Реестры оказанных услуг формируются, как правило, отдельно. В центр передается итоговая (в соответствии с регламентированной периодичностью) информация о финансовой работе каждого филиала.

10. Материальное снабжение осуществляется через центральные склады каждого юридического лица (возможны централизованные закупки с передачей на склады филиалов).

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К МИС КРУПНОГО ЛПУ С ФИЛИАЛАМИ

В статье [5] нами были рассмотрены особенности доступа к данным на рабочем месте пользователя в работе многокомпонентных ЛПУ различных типов. Обобщая рассмотренные варианты для случая крупного ЛПУ с филиалами, мы делаем вывод о том, что медицинская информационная система такого ЛПУ должна обладать дополнительными возможностями по отношению к МИС отдельного ЛПУ, такими как:

- поддержка актуального состояния системных справочников в соответствии с принадлежностью головному ЛПУ/филиалам;
- поддержка механизмов распространения нормативно-справочной информации в головном ЛПУ и филиалах;
- поддержка механизмов интеграции со сторонними информационными системами с учетом существующей информационной инфраструктуры, территориальной разнесенности и уровня иерархии в сети ЛПУ;
- поддержка ведения учетной и отчетной информации и документации как по отдельным территориальным подразделениям (филиалам), так и по всему ЛПУ в целом;
- поддержка ведения единой медицинской карты пациента, включающей данные медицинских карт каждого из ЛПУ сети, обслужившего данного пациента;





- обеспечение автоматизированной фильтрации данных на рабочем месте пользователя в соответствии с принадлежностью его к конкретному филиалу/головному подразделению;
- обеспечение возможности доступа к информации других филиалов/подразделений в пределах полномочий пользователя;
- обеспечение возможностей агрегирования информации (с учетом требований различных вариантов группировки по организационно-структурному признаку) с нужной степенью детализации для нужд управленческого учета.

ВАРИАНТЫ АРХИТЕКТУРНЫХ РЕШЕНИЙ

В общем случае можно рассматривать три основных варианта архитектурных решений при построении информационной системы поддержки деятельности крупных ЛПУ с филиалами.

1. Децентрализованный вариант. Для каждого ЛПУ, включая головное и филиалы, устанавливается отдельный экземпляр МИС.

2. Централизованный вариант. Устанавливается один экземпляр МИС для всех ЛПУ.

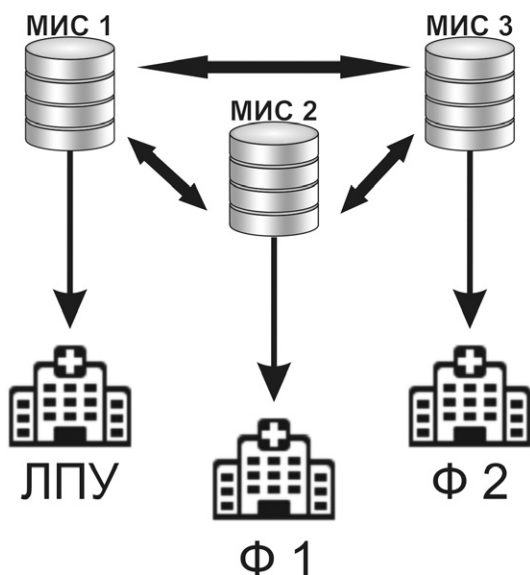


Рис. 2. Децентрализованный вариант

3. Смешанный вариант. Часть ЛПУ объединяется по некоторым критериям и использует один экземпляр МИС.

С точки зрения использования вычислительных мощностей возможны следующие решения:

- Использование централизованных серверных мощностей центра обработки данных

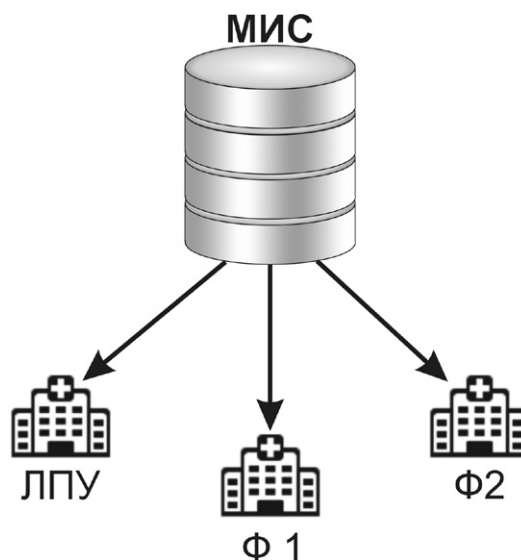


Рис. 3. Централизованный вариант

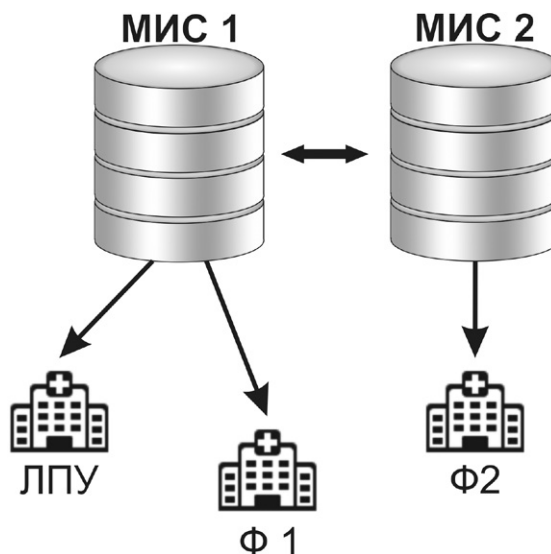


Рис. 4. Смешанный вариант

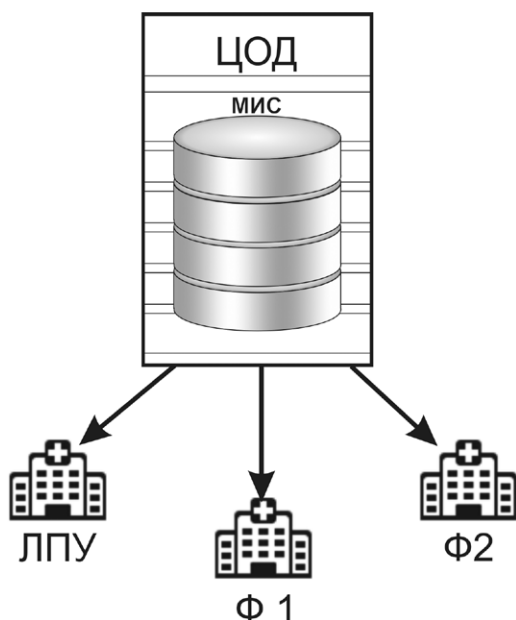


Рис. 5. МИС в ЦОД

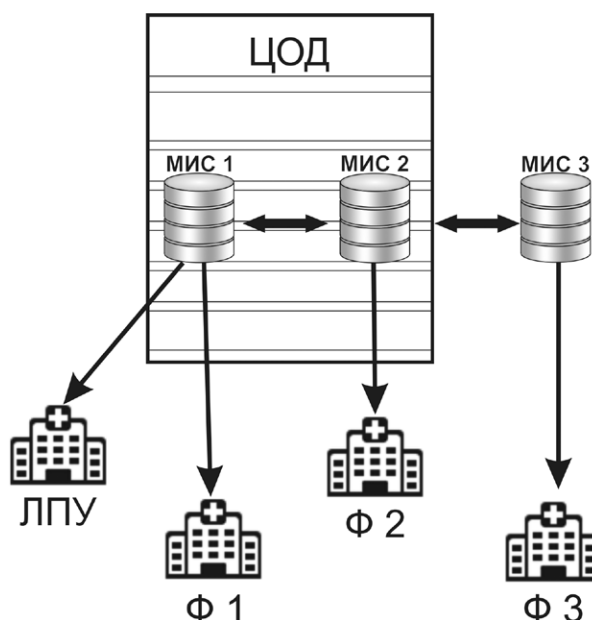


Рис. 6. МИС в ЦОД и локально

(ЦОД) для размещения МИС (Рис. 5, а также МИС 1 и МИС 2 на Рис. 6).

- Использование локальных серверных мощностей для размещения МИС (Рис. 2, а также МИС 3 на Рис. 6).

Остановимся на некоторых особенностях приведенных архитектурных решений, накладывающих определенные ограничения на требования к программному обеспечению (базовому и специализированному), компьютерной технике и параметрам сети.

Первый и третий варианты потребуют реализации механизмов обмена/синхронизации данных в целях поддержки решения задач обеспечения прозрачности данных, приведенных нами выше. При размещении серверных групп локально: а) потребуются отдельные серверные мощности для каждого ЛПУ (или отдельных ЛПУ из 3 варианта), б) потребуется базовое программное обеспечение, средства СУБД и специализированное программное обеспечение для каждой группы серверов в каждом ЛПУ, в) обслуживания будут требовать все серверные группы в каждом ЛПУ. При этом необхо-

димо отметить, что надежность такого решения в децентрализованном варианте повышается за счет снижения зависимости от каналов связи между ЛПУ, что немаловажно при выборе решения с учетом критичности фактора оперативной доступности программного обеспечения АРМ в повседневной работе персонала.

Второй и третий вариант (в части ЛПУ, использующих одну МИС) потребуют реализации серьезных механизмов разграничения прав и полномочий доступа к данным «своих» ЛПУ и «своих» пациентов. Базовое и специализированное программное обеспечение потребуется только для централизованной серверной группы. Обслуживания будут требовать только централизованные серверные мощности. Однако, доступность МИС на рабочем месте пользователя будет зависеть не только от работоспособности серверной группы и средств ЛВС ЛПУ, но и от стабильности и пропускной способности каналов связи между ЛПУ и централизованной серверной группой. Требования к централизованной серверной группе будут значительно выше, чем к каждой из децентрализованных.





Отдельным вопросом является сравнительная оценка стоимости владения информационной системой в вариантах различных архитектурных решений. В рамках данной статьи эта задача рассматриваться не будет, мы лишь немного коснемся этой проблемы.

1. Децентрализованный вариант

Как мы уже отметили, в децентрализованном случае каждое ЛПУ, включая головное и все филиалы, оснащается своим экземпляром МИС. Данные каждого ЛПУ хранятся раздельно в различных экземплярах баз данных (БД). Все справочники, данные о пациентах, данные об организациях, настройки пользователей и т.п. — локализованы. Как следствие, возникают задачи обмена данными по различным направлениям — статистике, экономике лечения, медицинскому документообороту, нормативно-справочной информации (НСИ) и т.д., в том числе и задачи синхронизации.

Существует большое количество решений для обмена/синхронизации данных в информационных системах. Это и файлообменные операции, и репликации баз данных, и шины данных со стандартизованными интерфейсами, и специализированные программные продукты типа интеграционных платформ, и т.д., каждое из которых имеет свою сферу применимости.

Не останавливаясь детально на анализе плюсов и минусов каждого подхода, хотим отметить, что эти разные технологии в применении к задаче построения медицинской информационной системы, хранящей большой объем разнотипной информации, могут создать дополнительные трудности (к сожалению, не всегда «лежащие на поверхности» и явно представляемые разработчиками/поставщиками информационных систем своим заказчикам) при выборе правильного варианта решения по информатизации. Отметим хотя бы несколько из них.

- Файлообменные операции критичны к изменениям структур данных, настройкам

базового и специализированного программного обеспечения.

- Репликация баз данных требует обмена большими объемами данных, трудоемка в настройке и требовательна к каналам связи.

- Интеграционные платформы в силу своей универсальности являются избыточными с точки зрения функциональности и достаточно сложными с архитектурной точки зрения. Существенное (про грамотном проектировании и реализации) упрощение дальнейшего развития опирается на серьезные интеллектуальные и финансовые вложения в начале проекта интеграции, что не всегда под силу конкретному учреждению. Кроме того, интеграционная платформа является отдельным, отнюдь не самым дешевым, продуктом, который необходимо обслуживать наряду с интегрируемыми.

- Практически при любом примененном решении в процессе эксплуатации потребуются квалифицированный персонал (в собственном штате либо в привлеченной организации), обладающий достаточными знаниями в предметной области и имеющий соответствующие технические навыки для разрешения конфликтов при обмене данными. Такие требования также повышают стоимость владения МИС. Ситуация в нашем здравоохранении такова, что лечебные учреждения не могут позволить себе иметь в штате достаточное количество высококвалифицированного технического персонала. Финансовые возможности крупного ЛПУ с широкой филиальной сетью заметно больше рядового ЛПУ, но и там предпочтение при информатизации отдается решениям с меньшей стоимостью владения.

2. Централизованный вариант

В централизованном случае предполагаем, что все ЛПУ работают с одним экземпляром МИС. Данные хранятся в единой БД. Справочники, данные о пациентах, пользователях и т.п. централизованы.



С архитектурной точки зрения интересны варианты работы с данными – в зависимости от того, где установлено клиентское программное обеспечение:

- «Толстый» клиент в филиале. Формы работают на клиентских рабочих местах.
- Веб-клиент. Промежуточный вариант, т.к. формы работают в браузере в филиале, а обрабатываются на веб-сервере, рядом с БД МИС.
- Терминальный доступ. Формы работают на сервере терминалов, который находится в центральном узле.

При использовании архитектуры с единым хранилищем данных не возникает задач синхронизации баз данных каждого ЛПУ. Однако возникают другие вопросы, которые, на наш взгляд, должны быть решены на этапе проектирования системы в целом.

Так, при совместной работе нескольких организаций в одной Системе возникает задача разграничения доступа к данным внутри Базы данных. Очевидно, что данная задача должна решаться на уровне сервера, а не на клиентских рабочих местах. Разработчики СУБД предлагают свои решения уровня Системы управления базами данных. Например, компания Oracle для контроля доступа к данным предлагает Oracle Virtual private database [6] – решение, позволяющее использовать политики безопасности на уровне строк и столбцов. После соответствующей настройки объектов базы данных политики безопасности применяются автоматически в зависимости от прав и полномочий пользователя на доступ к данным.

Также требуется решить ряд технических задач, влияющих на общую отказоустойчивость системы. При распределенной работе пользователей с Системой в режиме online наименее контролируемым участком является канал связи между пользовательским рабочим местом и серверным пулом. В связи с этим требуется обеспечить стабильный канал с достаточной пропускной способностью для

обеспечения бесперебойной и комфортной работы пользователей. Кроме того, организация резервных каналов связи с достаточной пропускной способностью становится также одной из первоочередных задач обеспечения отказоустойчивости информационной системы крупного ЛПУ с филиалами. С учетом параметров сетевых каналов, используемых для связи между ЛПУ, должно приниматься решение по вариантам использования «толстого» или «тонкого» клиента.

3. Смешанный вариант

В смешанном варианте некоторые ЛПУ работают в едином экземпляре МИС, некоторые – в отдельных.

Данные хранятся для части ЛПУ в разных БД, для части – в одной, соответственно и справочники, данные о пациентах, пользователях и т.п. для ряда ЛПУ централизованы, для других – локализованы.

Например, если головное ЛПУ и один из его филиалов расположены недалеко друг от друга и имеют устойчивые и достаточные каналы связи друг с другом, то разумно было бы работать в рамках единой МИС. Если же филиал расположен далеко, и каналы связи неустойчивы, можно предложить выделять работу этого филиала в отдельный экземпляр МИС. Аналогично для группы филиалов – при условии географической близости и достаточности каналов связи можно организовать работу в них в едином экземпляре МИС.

Легко убедиться, что при этом остаются актуальными как задачи для централизованного варианта, так и задачи для децентрализованного в соответствующих случаях применения.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В МИС «ИНТЕРИН PROMIS»

При проектировании конфигурации МИС «Интерин PROMIS» (ООО «Интерин технологии») для крупных ЛПУ группой компаний «Ин-





терин» были проанализированы и опробованы различные технологические решения.

В результате исследований и экспериментов пришли к выводу, что одним из возможных вариантов является синтезированное решение: Одна МИС для крупного ЛПУ с филиалами, с авторским решением для разграничения доступа к данным на уровне Базы данных. В сущности это централизованный вариант, позволяющий за счет использования возможностей авторских механизмов разграничения доступа и основанных на них интерфейсных решениях предоставлять пользователю синтезированную среду, создающую для некоторого множества задач децентрализованный вариант с доступом только к своим данным, для другого – централизованный вариант с доступом ко всем данным, для третьего – доступ к определенным подмножествам всего множества данных.

Важным условием работоспособности такого решения является стабильность и достаточная пропускная способность каналов связи между информатизируемыми учреждениями. Соединение удаленных клиентских рабочих мест с серверным пулом рекомендуется осуществлять с использованием защищенных туннелей Virtual private network. По размещению клиентского программного обеспечения возможны все варианты работы в зависимости от требований к набору функций конкретного автоматизированного рабочего места, возможностей каналов связи и требований к базовому программному обеспечению.

Также важным условием является работоспособность (в общем смысле – и надежность применяемых технологических решений, и удобство интерфейса, и полнота обеспечиваемых функций и рабочих мест, и возможности адаптации к меняющимся требованиям, и т.п.) применяемой информационной системы. На протяжении длительного времени МИС «Интерин PROMIS» успешно используется в ряде крупных многопрофильных ЛПУ, входящих в число лидеров как по качеству оказыва-

емой медицинской помощи, так и по количеству обслуживаемых пациентов и работающих в МИС сотрудников. Полный спектр подсистем и автоматизированных рабочих мест персонала как лечебно-диагностических, так и вспомогательных и обслуживающих подразделений, качество реализации системы, надежность и высокая степень ее проработанности обеспечивают требуемое качество информатизации каждого конкретного ЛПУ. Большие объемы обрабатываемой информации в действующих информационных системах, свойства масштабируемости, запас по мощности и конкретные реализованные проекты подтверждают, что примененные технологические решения могут применяться при информатизации нескольких лечебных учреждений.

Для разграничения доступа к данным в МИС «Интерин PROMIS» используется механизм многокомпонентности [1,2] – общесистемный механизм низкого уровня, имеющий доступ к данным всех подсистем и модулей информационной системы, который обеспечивает разметку данных по принадлежности к тому или иному множеству подразделений лечебного учреждения и предоставляет возможность динамического управления доступом пользователей к данным. Механизм многокомпонентности позволяет размечать ключевые сущности Медицинской информационной системы, такие как: Подразделение лечебного учреждения, Медицинская карта, Прейскурант и т.д., набором меток типа «Компонента», «Область видимости».

В работе [3] был представлен опыт информатизации двух различных крупных ЛПУ, тесно сотрудничавших друг с другом в лечебно-диагностическом процессе и использовавших один экземпляр МИС. В целях поддержки такого варианта работы механизм многокомпонентности был расширен сущностью «Территория» и возможностями комбинирования меток «Компонента», «Область видимости» с меткой «Территория».



Задача информатизации крупного ЛПУ с филиалами требует дальнейшего расширения функциональных возможностей механизма в направлении обеспечения множественной регистрации данных в МИС уровня ЛПУ. К таким задачам относятся задачи регистрации и корректного использования в системе данных о юридическом лице (таких как полное и краткое юридические наименования, коды по классификаторам, адреса, контактные телефоны, и т.д.), финансово-экономических данных (данные финансовых организаций, обслуживающих счета Лечебного учреждения; дополнительные данные о руководстве (включая главного врача, главного бухгалтера, заместителей по направлениям работы)).

Для описания данных юридического лица была введена сущность «Учреждение», расширяющая выразительные способности сущности «Территория». Данная сущность обладает набором атрибутов для хранения данных, а также содержит описание набора Компонент, входящих в структуру данного лечебно-профилактического учреждения. Так как отношения между сущностями МИС («Учреждение», «Компонента» и другие сущности системного хранилища данных) выражаются в виде связанного ациклического графа, ме-

дицинская информационная система поддерживает однозначное определение принадлежности данных каждому учреждению.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Крупные ЛПУ с филиалами обладают рядом особенностей, накладывающих дополнительные требования и ограничения в задаче комплексной информатизации таких учреждений. К ним относятся требования к задачам информационного обмена, требования к инфраструктуре информационной системы, требования к используемой информационной системе и ряд других требований и ограничений. Важным с точки зрения адекватной реализации проекта информатизации и дальнейшей поддержки жизненного цикла информационной системы является выбор архитектурных решений для создаваемого аппаратно-программного комплекса. Описанный в статье подход к расширению выразительных возможностей системного механизма многокомпонентности позволяет использовать (с учетом вариантов удовлетворения других ограничений и требований) медицинскую информационную систему с поддержкой многокомпонентности, такую как «Интерин PROMIS», при решении задачи информатизации крупных ЛПУ с филиалами.



ЛИТЕРАТУРА

1. Назаренко Г.И., Замиро Т.Н., Михеев А.Е., Гулиев Я.И., Хаткевич М.И. Проблемы создания медицинских информационных систем. Поддержка мультипликативных структур ЛПУ в МИС // Врач и информационные технологии. – 2007. – № 4. – С. 48–50.
2. Алимов Д.В. Поддержка многокомпонентности в медицинских информационных системах // Программные продукты и системы. – 2009. – № 2. – С. 31–34.
3. Комаров С.И., Алимов Д.В. Особенности применения механизма многокомпонентности при информатизации крупных ЛПУ // Врач и информационные технологии. – 2014. – № 5. – С. 29–36.
4. Гулиев Я.И., Бельшев Д.В., Михеев А.Е. Моделирование бизнес-процессов медицинской организации: классификация процессов // Врач и информационные технологии. – 2015. – № 4. – С. 6–13.
5. Комаров С.И., Алимов Д.В. Мультипликативные структуры крупных ЛПУ // Врач и информационные технологии. – 2015. – № 4. – С. 23–32.
6. Oracle Virtual private database http://docs.oracle.com/cd/B28359_01/network.111/b28531/vpd.htm



- М.С. ЕЛОВЕВ,**
заслуженный врач РФ, полковник медицинской службы в отставке, начальник центра,
9 лечебно-диагностический центр Минобороны России, Москва, Россия
- В.М. КЛИПАК,**
заслуженный врач РФ, доктор медицинских наук, профессор, полковник медицинской службы
в отставке, заместитель начальника центра (по лечебно-диагностической работе),
9 лечебно-диагностический центр Минобороны России, Москва, Россия; klipak@9ldc.ru
- О.А. ЖЕРЕБКО,**
врач высшей категории, подполковник медицинской службы в запасе, начальник медицинского
отдела, 9 лечебно-диагностический центр Минобороны России, Москва, Россия; zoa@9ldc.ru
- Я.И. ГУЛИЕВ,**
к.т.н., руководитель Исследовательского центра медицинской информатики,
Институт программных систем им. А.К. Айламазяна РАН, с. Веськово Переславского района
Ярославской области, Россия; viit@yag.botik.ru
- М.И. ХАТКЕВИЧ,**
к.т.н., заведующий лабораторией Исследовательского центра медицинской информатики,
Институт программных систем им. А.К. Айламазяна РАН, с. Веськово Переславского района
Ярославской области, Россия; mark@interin.ru
- Д.В. БЕЛЫШЕВ,**
к.т.н., заведующий лабораторией Исследовательского центра медицинской информатики,
Институт программных систем им. А.К. Айламазяна РАН, с. Веськово Переславского района
Ярославской области, Россия; belyshev@interin.ru
- А.М. ЕМЕЛИН,**
руководитель проектов, ООО «Интерин сервис», Москва, Россия; aemelin13@gmail.com
- А.О. ЖЕРЕБКО,**
инженер, 9 лечебно-диагностический центр Минобороны России, Москва, Россия; zao@9ldc.ru

ПРОЕКТ ПО СОЗДАНИЮ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КРУПНОГО МНОГОПРОФИЛЬНОГО МЕДИЦИНСКОГО УЧРЕЖДЕНИЯ. ИТОГИ

УДК 61:007

Еловев М. С., Клипак В. М., Жеребко О. А., Гулиев Я. И., Хаткевич М. И., Бельшев Д. В., Емелин А. М., Жеребко А. О.
*Проект по созданию Информационной системы управления крупного многопрофильного медицинско-
го учреждения. Итоги* (9 лечебно-диагностический центр Минобороны России; Институт программных систем
им. А.К. Айламазяна РАН; ООО «Интерин сервис»)

Аннотация. В статье представлен опыт построения Информационной системы управления 9 лечебно-диагности-
ческого центра Минобороны России. Построение комплексного решения информатизации для кластера лечебных
учреждений, входящих в медицинскую организацию, является задачей не тривиальной, процесс построения за-
нимает много времени, технологически сложный и наукоемкий. Обобщение данного опыта, а также описание
некоторых ключевых решений и являются предметом данной статьи. Делается вывод о возможности без при-
ложения значительных усилий тиражировать получившуюся конфигурацию в крупных медицинских организациях
Министерства обороны РФ.

© М.С.Еловев, В.М.Клипак, О.А.Жеребко, Я.И.Гулиев, М.И.Хаткевич, Д.В.Бельшев, А.М.Емелин, А.О.Жеребко, 2016 г.



Ключевые слова: медицинская информатика, медицинская информационная система, информационная поддержка медицинской организации.

UDC 61:007

Eloev M.S., Klipak V.M., Zherebko O.A., Guliev Y.I., Khatkevich M.I., Belyshev D.V., Emelin A.M., Zherebko A.O.
A Project for the Creation of a Management Information System for a Large Multidisciplinary Healthcare Organization. The Results (9th Diagnostic and Treatment Center of Russian Ministry of Defense; Ailamazyan Program Systems Institute of RAS; Interin Service Inc.)

Abstract. The paper presents the experience of building the Information Management System of 9 Medical and diagnostic center of the Russian ministry of defense. Building integrated solutions for medical institutions included in a medical organization is not a trivial task; the build process takes a long time, technologically and knowledge-intensive. The generalization of this experience, as well as a description of some key decisions are the subject of this article. The paper concludes that it is possible to use the created system configuration as a model for military health care facilities.

Keywords: health informatics, healthcare information system, information support of healthcare organization.

ВВЕДЕНИЕ

Активные процессы реформирования армии на фоне сложной геополитической обстановки ставят перед военной медициной серьезные задачи радикального повышения эффективности работы и качества обслуживания пациентов в медицинских организациях Министерства обороны.

В настоящий момент общепризнанным является факт, что без использования адекватных средств информатизации, качественного скачка получить не удастся [5, 6, 8]. Особенно это касается крупных медицинских организаций, поскольку основной проблемой становится проблема управления. Вместе с тем, именно большие организации за счет своей многопрофильности, междисциплинарных возможностей, более высокого кадрового потенциала и обеспечения ресурсами, представляют наибольшую ценность для решения стоящих перед военной медициной задач.

Именно информационные технологии являются новым источником возможностей [7], которые в совокупности, при условии их грамотного использования, способны вывести работу медицинской организации на новый уровень, наиболее очевидные из них:

- накопление информации без ограничения срока давности, мгновенный доступ, представление информации для персонала в наиболее удобном для восприятия виде;
- повышение качества и радикальное сокращение сроков подготовки первичных медицинских и финансовых документов, повышение достоверности данных, подготовка аккумулирующих документов в режиме онлайн;
- информационная поддержка бизнес-процессов, измерение качественных и количественных характеристик процессов, анализ информации за любой период и в любом разрезе, полный управленческий учет, возможность принятия обоснованных управленческих решений;
- упорядочивание и существенное повышение % использования ресурсов организации и, как следствие, уменьшение времени ожидания пациента за счет возможности организации схем централизованного планирования и распределения ресурсов;





➤ • экономия материальных затрат за счет упорядочивания и прозрачности учета материальных потоков на всех этапах прохождения: от планирования закупки до списания на пациента;

• уменьшение времени персонала, затрачиваемого на непроизводительный труд (коммуникации, передвижение по территории, подготовка бумажных документов и т.д.);

• сокращение времени ожидания медицинских данных от диагностических и других параклинических служб.

По мнению авторов статьи, опыт построения Информационной системы управления (ИСУ) 9 лечебно-диагностического центра Минобороны России (ЛДЦ) в смысле полноты извлечения выгод от информатизации оказался весьма успешным. Обобщение этого опыта, а также описание некоторых ключевых решений и являются предметом данной статьи.

Построение комплексного решения информатизации для кластера лечебных учреждений [2], входящих в медицинскую организацию, является задачей не тривиальной [10], процесс построения занимает много времени, он технологически сложный и наукоемкий, поэтому данная статья может оказаться полезной специалистам, профессионально занимающимся медицинской информатикой, разработчикам медицинских информационных систем, специалистам ИТ-подразделений медицинских организаций, а также организаторам и руководителям здравоохранения.

9 ЛЕЧЕБНО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР МИНОБОРОНЫ РОССИИ

В настоящее время ЛДЦ представляет собой крупное многопрофильное, многофункциональное лечебно-профилактическое учреждение, предназначенное для оказания как первичной медико-санитарной помощи, в том числе специализированной, так и стационарной медицинской помощи военнослужащим, офицерам

запаса и в отставке, а также членам их семей в Московском регионе. В состав ЛДЦ организационно входят территориально удалённые амбулаторно-поликлинические учреждения:

- основной лечебно-диагностический корпус (Комсомольский пр-т, д. 13а);
- поликлиника (ул. Большая Пироговская, д. 15/18, стр. 1);
- поликлиника (Комсомольский пр-т, д. 22);
- стоматологическая поликлиника (ул. Большая Пироговская, д. 15 стр. 3);
- хирургический стационар краткосрочного пребывания (ул. Большая Пироговская, д. 15/18, стр. 1);
- детская поликлиника (Комсомольский пр-т, д. 22/2);
- консультативно-диагностическая поликлиника (ул. Большая Филевская, д. 28, корп. 1, д. 30).

Ежегодно в ЛДЦ обслуживается более 1 млн посещений, проводится более 2 млн диагностических исследований и свыше 700 тыс. различных лечебных процедур.

Исходно в ЛДЦ использовалось программное обеспечение различных производителей, в том числе и разработанное собственными силами, которое применялось для решения отдельных задач, включая учет прикрепленного контингента, оказанных услуг и формирования медицинской статистики. В связи с разобщенностью и локальностью задач, решаемых этими программами, требовался повторный ввод однотипной информации в различных программах и работа значительного числа операторов. При этом информатизация непосредственно медицинской деятельности не производилась.

В 2008 г. было принято решение о внедрении промышленной медицинской информационной системы (МИС). В результате конкурса, наиболее полно соответствующей требованиям оказалась заявка, предложенная Институтом программных систем им. А.К. Айламазяна РАН, которая предлагала в качестве осно-



вы для создания Информационной системы управления (ИСУ) ЛДЦ типовую медицинскую информационную систему «Интерин PROMIS», имеющую к тому времени ряд успешных внедрений в крупных ведущих лечебно-профилактических учреждениях России [4].

СОЗДАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЛДЦ

Особенностью проекта явилось то, что по объективным обстоятельствам создание ИСУ ЛДЦ происходило в два существенно разделенных по времени этапа: первый приходится на период 2009–2011 гг, второй – на 2014–2016 гг. Снижение темпа развития ИСУ в 2012–2013 гг. было связано с проводившимися реформами, изменениями типа учреждения его подчинённости и порядка финансирования.

Основные задачи, которые были поставлены исходно перед информационной системой:

- организация общего информационного пространства для всех подразделений ЛДЦ [9];
- создание единой базы данных медицинских карт прикрепленного контингента;
- построение интеграционных связей между подразделениями [3];
- формирование электронной медицинской карты пациента для работы с медицинской информацией в электронном виде;
- оперативное предоставление объективной управленческой и финансовой информации.

Основные этапы, согласно которым выполнялось создание ИСУ ЛДЦ:

1. Разработка технического задания на ИСУ, создание единой базы данных прикрепленного контингента, автоматизация деятельности регистратур и отделений учета услуг, кассы платных услуг, отделений лабораторной и инструментальной диагностики, отделения медицинского снабжения и аптеки.

2. Адаптация и внедрение специального программного обеспечения (СПО) отделений терапевтического и хирургического профилей в главном корпусе центра, столов выдачи листов нетрудоспособности, отделения госпитализации, отдела кадров; реализация публикации расписаний на электронных табло и информационных терминалах; распространение СПО в кабинетах прикрепления, регистратурах, отделениях учета услуг всех поликлиник центра.

3. Проведение работ по адаптации и внедрению СПО лечебных отделений: физиотерапевтического, госпитального, отделения ГБО, ЛФК, хирургического и дневного стационаров, стоматологической поликлиники, а также распространение ранее внедренного СПО на все поликлиники ЛДЦ.

4. Объединение всех информационных потоков (кадровых, финансовых, медицинских и др.) в единую систему, обеспечивающую многоуровневое централизованное управление учреждением в режиме реального времени с возможностью взаимодействия с внешними информационными системами, в том числе органов управления.

Параллельно работам по внедрению СПО проводились мероприятия по развитию информационно-телекоммуникационной инфраструктуры ЛДЦ.

Учитывая, что большинство врачебно-сестринского персонала не имело навыков работы с компьютером, были организованы занятия по изучению основ работы на вычислительной технике, что способствовало в дальнейшем концентрации непосредственно на изучении функционала ИСУ. Обучение проходило организовано в специально оборудованном учебном компьютерном классе. Использовались методы как групповых занятий, так и индивидуальных консультаций пользователей непосредственно на рабочем месте. Процесс перехода на электронные формы документов специально не форсировался, чтобы дать персоналу возможность спокойно адаптироваться к новым





условиям труда. Требовалось постепенно увеличивать количество оформленных в системе электронных документов, вырабатывать новые навыки и осваивать весь спектр функциональных возможностей системы. В настоящее время свыше 90% врачебного персонала не испытывают трудностей при работе в системе.

При оборудовании рабочих мест врачей, ведущих амбулаторный прием, возник вопрос о порядке привлечения медицинских сестер к работе в системе. Выбрано, на наш взгляд, оптимальное решение, когда врач и сестра работают последовательно в одной клиентской сессии, дополняя друг друга и, тем самым сокращая время на оформление осмотра. Во время работы врача с пациентом медицинская сестра выполняет частичное оформление электронных документов, ввод услуг и направлений, по завершении приема врач проверяет, дополняет и подписывает электронные документы. Поэтому кабинеты врачебного осмотра оборудованы одним системным блоком или тонким клиентом с двумя мониторами и двойным набором устройств ввода.

Также проведена программа по импортозамещению, в новых внедряемых поликлиниках на клиентских АРМ была установлена операционная система с открытым исходным кодом на базе ОС Linux, что позволяет сэкономить денежные средства и соответствует положению Федерального закона от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» (в редакции Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 188-ФЗ) и Постановления Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2015 г. № 1236 «Об установлении запрета на допуск программного обеспечения, происходящего из иностранных государств, для целей осуществления закупок для обеспечения государственных и муниципальных нужд».

Сложности, которые сопровождали сам процесс внедрения системы, были ожидаемы. Их можно разбить на следующие группы:

1. Проблемы технического характера, связанные в основном с переносом данных из ранее использующихся программ.

2. Необходимость изменения привычных навыков и знаний персонала при работе с программным обеспечением.

3. Изменение алгоритмов действий и бизнес-логики процессов в силу их упорядочивания и тесной взаимосвязи действий каждого пользователя в системе.

4. Проблемы мультипликативности, связанные с тем, что в единой системе должны были сосуществовать учреждения и подразделения ЛДЦ, обладающие сходными функциями (несколько поликлиник ЛДЦ), но также имеющие ряд существенных различий.

В проекте в качестве исполнителей участвовали ИПС им. А.К. Айламазяна РАН, ООО «Интерин технологии» и ООО «Интерин сервис». Возможности технологий и программного обеспечения, на основе которых выполнялся проект, уровень компетенций специалистов компаний-исполнителей, а также квалификация ИТ-специалистов ЛДЦ и, что важно, воля руководства ЛДЦ позволили успешно преодолеть перечисленные выше сложности.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТА

Единая база данных контингента и единая регистратура

В процессе внедрения одним из важных вопросов было создание единой базы прикрепленных контингентов. До начала работ по созданию ИСУ, в ЛДЦ велось несколько независимых баз прикрепленного контингента в электронном виде:

- две базы основного контингента (в главном корпусе и поликлинике);
- две базы прикрепленных по ОМС (там же);
- три базы прикрепленных по ДМС (дополнительно в детской поликлинике).

В других структурных подразделениях базы контингента велись на бумажных носителях.



Все базы были созданы с помощью различных программных средств и изначально отличались между собой структурой и наполнением. Базы основного контингента и контингента ОМС в большей части содержали данные одних и тех же пациентов, но состав и точность данных были различны. Требовалось провести анализ структур и состава имеющихся данных, выполнить объединение всех накопленных данных с сохранением истории их изменений в ранее эксплуатируемых системах. Выполнена обширная и кропотливая работа по выверке и объединению указанных сведений, позволившая параллельно поднять на более высокий уровень качество обработки данных о пациентах, включая родственные связи между пациентами. Проведенная работа позволила построить более прозрачные технологии обслуживания пациентов в разных подразделениях ЛДЦ, а также заложить основу для интеграции финансовых потоков, объединив все источники финансирования для каждой персоны.

Следующей проблемой стала нумерация медицинских книжек пациентов. Было принято решение об уникальности номера медицинской книжки в рамках всей организации, чтобы он мог использоваться для сквозной идентификации пациентов во всех подразделениях. Однако исторически в ЛДЦ даже в рамках одного подразделения у многих медицинских книжек были одинаковые номера (офицер и члены его семьи, вдовы офицеров запаса и т.д.) и применялась соответствующая расстановка книжек в регистратуре. Тем не менее, задача введения сквозного уникального номера медицинских книжек была решена административно, с сохранением старых номеров для поиска медицинских книжек в системе, как по старому, так и по новому номеру. Время показало правильность такого решения и в настоящее время старая нумерация в регистратурах не используется, а обработка данных по всей структуре ЛДЦ ведется с использованием сквозной нумерации медицинских книжек.

Учитывая многообразие контингентов, имеющих право на медицинскую помощь в военно-медицинских учреждениях, согласно Приказу Министра обороны от 16.01.2006 г. № 20 «Об организации оказания медицинской помощи в военно-медицинских подразделениях, частях и учреждениях Министерства обороны Российской Федерации», и особенностям работы ЛДЦ, были определены более 20 типов контингентов, подлежащих учету.

Задача повышения доступности медицинской помощи в значительной степени решается за счет четко организованной работы регистратур. Наличие различных потоков пациентов, разбитых по контингентам, направлениям медицинского обслуживания и территориям обслуживания сформировало в ЛДЦ больше двух десятков различных регистратур, для каждой из которых описаны правила работы с ресурсами и обслуживаемыми контингентами. Помимо повышения эффективности работы специалистов ЛДЦ с обращениями пациентов, ИСУ предоставляет дополнительные возможности самим пациентам получать информацию о работе специалистов и записываться на прием. Для этого на двух основных территориях организован вывод расписания работы врачей на большом электронном табло, размещенном в холле регистратур (рис. 1). Табло заменило старый информационный стенд, который заполнялся вручную, в итоге значительно повысилось как эстетическое восприятие, так и наполненность информацией. Информация для наполнения табло поступает непосредственно из ИСУ и динамически меняется в зависимости от вносимых в регистратурах изменений. Система предоставляет функционал, позволяющий управлять оформлением, количеством поддерживаемых экранов, выводимой статической и динамической информацией, скоростью смены панелей и т.п.

Помимо информационных табло, в ЛДЦ установлены информационных терминалы, позволяющие пациенту посмотреть расписание



Рис. 1. Информационные табло и терминалы самозаписи в регистратуре ЛДЦ

работы интересующего его врача, наличие свободных талонов, при необходимости записаться на прием и распечатать памятку или талон, не обращаясь в регистратуру.

Случай обращения

Важной составляющей разработки информационной системы является ведение учета и отчетности. Основные понятия, используемые в информационно-статистической деятельности изложены в «Указаниях по ведению медицинского учета и отчетности в Вооруженных Силах Российской Федерации на мирное время» от 2001 г. Развитие информационных технологий в медицине за последние 15 лет привносит необходимость введения новых понятий и пересмотра существующих. Так, понятие «обращение», описанное в «Указаниях», на практике часто путается с понятием «посещение» и отличается от трактовки этого понятия используемом в государственной системе здравоохранения.

В МИС для группировки медицинского обслуживания в рамках одного случая используется понятие «Случай обращения» (или обслуживания). Случай обращения включает в себя ряд посещений, в результате которых повод обращения завершен. Он предназначен для

группировки отдельных посещений с целью выделения обращений пациента в поликлинику по различным поводам, для оценки объема и качества оказанной помощи, её соответствия стандартам и формирования статистических и финансово-экономических показателей.

Например, при прохождении углубленного медицинского обследования (УМО) военнослужащий совершает первое посещение участкового терапевта, который открывает случай обращения, назначает обследования и консультации специалистов. Врачи-специалисты, оформляя осмотр, дополняют случай обращения посещениями. После прохождения обследований и консультаций, военнослужащий вновь посещает участкового терапевта, который подводит итог и закрывает случай обращения. Таким образом, в один информационный объект «случай обращения» собираются все посещения и обследования пациента. Можно оценить полноту прохождения УМО каждым конкретным пациентом. Врачу предоставлена возможность в режиме реального времени отслеживать ход прохождения УМО и оценивать статистическую информацию о количестве военнослужащих начавших и закончивших УМО. Это же применимо и к другим типам случаев обращений (рис 2).

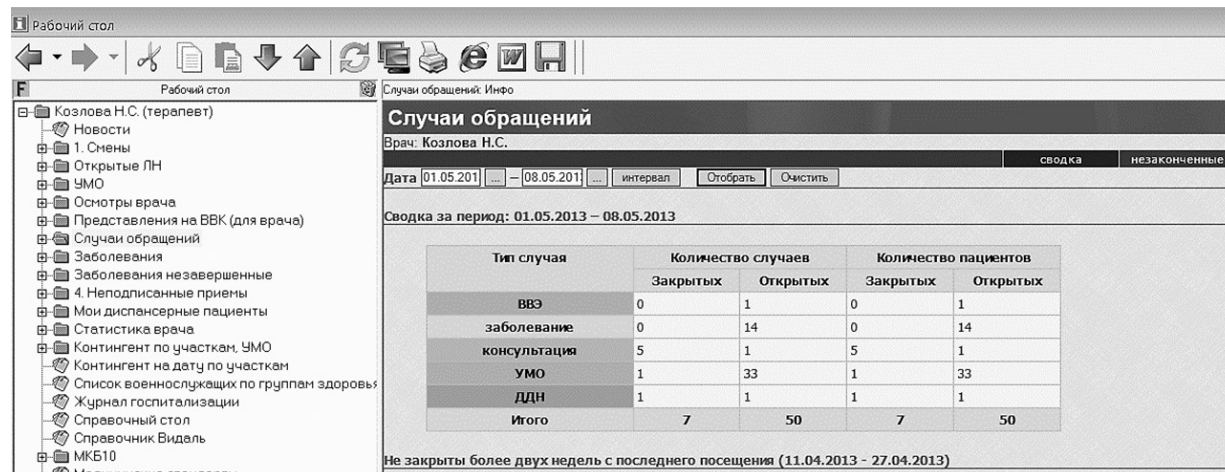


Рис. 2. АРМ врача. Открыта папка «Случаи обращений»

Профилактическая деятельность

Неотъемлемой составляющей работы амбулаторно-поликлинического учреждения является профилактическая деятельность. Автоматизация этого участка лечебно-диагностической деятельности актуальна и востребована. В ИСУ организация проведения УМО реализована следующим образом: ежегодно в начале января в ЛДЦ поступают из прикрепленных войсковых частей списки военнослужащих для прохождения диспансеризации. В кабинетах прикрепления эти списки сверяют с базой и делают отметку по каждому военнослужащему, подтверждая актуальность прикрепления, либо открепляют отсутствующих в списках. Также проводятся коррективы по составу и наименованию прикрепленных частей. Изначально все воинские части распределены по участковым терапевтам и закреплены за этими врачами в системе. Заведующий терапевтическим отделением назначает в системе войсковым частям время явки на УМО, согласно утвержденному графику, после чего эта информация появляется на рабочем столе участкового терапевта. Врачу также доступна корректировка запланированных к прохождению УМО частей, как по составу, так и по содержанию. Системой ав-

томатически определяется объем необходимых консультаций специалистов и диагностических обследований, которые врач может откорректировать в случае наличия показаний. Все военнослужащие, запланированные на УМО, имеют статус «УМО не открыт». При первой явке военнослужащего врач открывает случай обращения по цели «УМО», статус прохождения УМО у этого пациента система меняет на «открыт». Все последующие посещения специалистов по поводу УМО собираются в этот случай обращения. После выполнения всех назначений, пациент посещает своего терапевта, который закрывает случай обращения. При закрытии случая формируется учетный лист прохождения УМО, который хранится в ЭМК пациента, при необходимости может быть распечатан и вложен в бумажную медицинскую книжку. В него собраны результаты проведенного обследования, заключение по группе здоровья и необходимые рекомендации. При закрытии УМО статус прохождения УМО меняется на «УМО завершено».

На рабочем месте врача постоянно имеется информация о количестве запланированных на УМО по всем частям и по каждой конкретной, о выполнении графика явок, сколько человек начали проходить УМО, сколько за-



кончили и т.п. Это позволяет оценивать охват, полноту прохождения и оперативно влиять на эти процессы. По окончании УМО системой формируются регламентированные документы: рапорт командиру части по результатам УМО, список лиц, нуждающихся в ЛФК, список лиц, подлежащих динамическому диспансерному наблюдению.

Военно-врачебная экспертиза

Одним из важнейших направлений в работе военно-медицинских организаций является военно-врачебная экспертиза (ВВЭ), призванная решать широкий спектр задач, способствующих поддержанию как высокой боеспособности Вооруженных сил, так и социальной защиты военнослужащих в целом. Проведение ВВЭ возложено на нештатные и штатные военно-врачебные комиссии (ВВК) военно-лечебных организаций. Цели, задачи,

права и обязанности, порядок организации работы ВВК строго регламентированы рядом основополагающих законодательных актов.

Работы по автоматизации военно-врачебной экспертизы в центре проводились под непосредственным руководством и методической помощи со стороны Главного центра ВВЭ МО РФ.

Запланированными элементами информатизации ВВК были регистрация направления на медицинскую экспертизу, создание представления на ВВК лечащим врачом, верификация и редактирование врачами комиссии, заведующими отделений, оформление итоговой документации после проведения заседания комиссии, формирование журналов и статистических документов и таблиц. В процессе внедрения медицинской информационной системы в работу ЛДЦ применен алгоритм, представленный на *рис. 3*.

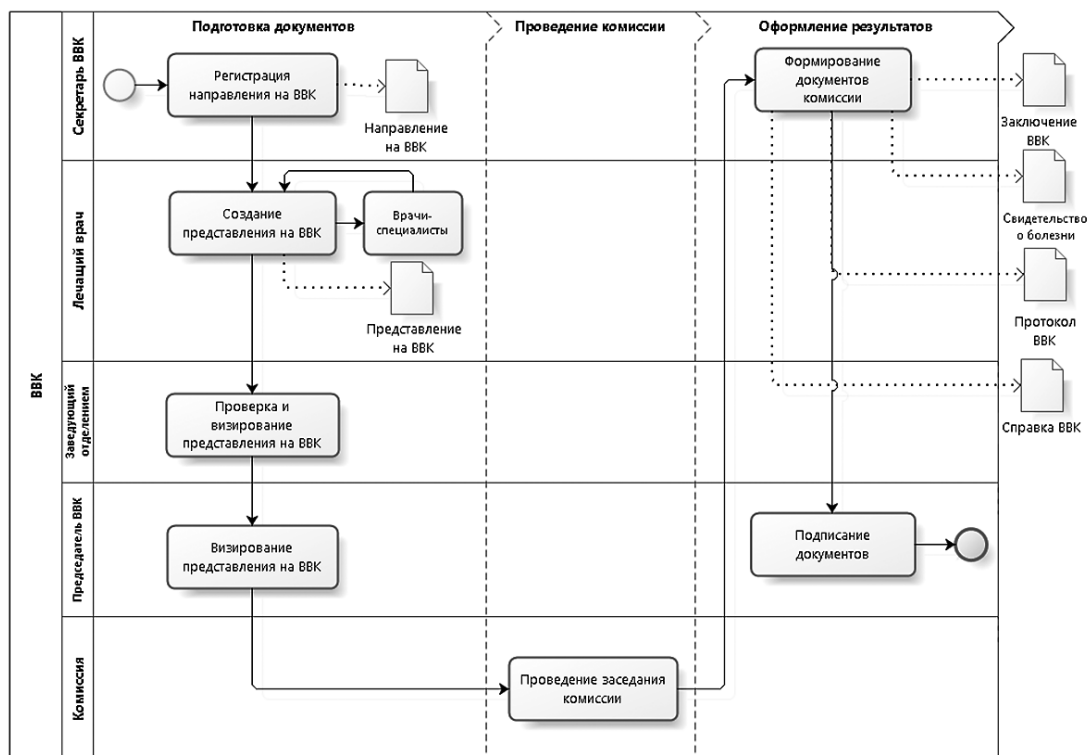


Рис. 3. Алгоритм прохождения ВВЭ



Реализация подсистемы ВВК медицинской информационной системы 9 ЛДЦ Минобороны России позволила значительно облегчить работу лечащих врачей, врачей-специалистов по освидетельствованию военнослужащих, сократить сроки прохождения ВВК, улучшить интеграционные связи между лечебно-диагностическими отделениями и кабинетами, облегчить контроль за прохождением ВВК каждого военнослужащего, оперативно (в режиме онлайн) исправлять ошибки врачей и корректировать врачебные назначения, сократить бумажный документооборот, повысить качество конечных документов (рис. 4).

Экспертиза качества оказания медицинской помощи

Повышение качества оказания медицинской помощи и эффективный внутренний кон-

троль качества является актуальной задачей на сегодняшний день. Для решения этого вопроса в ИСУ ЛДЦ реализован функционал в соответствии с требованиями Приказа заместителя Министра обороны РФ от 27.10.2015 г. № 1035 «Об организации в Вооруженных силах Российской Федерации внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности». Разработана и внедрена подсистема трёхуровневой экспертизы для работы с картами контроля качества оказания помощи и создания специализированных протоколов врачебной комиссии. Первый уровень экспертизы – заведующие отделений и второй уровень – начальники лечебных отделов и заместители начальника центра – работают с картами внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности (карта экспертизы). Случаи,

The screenshot displays the VVK (Military Medical Commission) system interface. The top part shows a 'Работы на ВВК' (VVK Work) section with a list of tasks and a 'Протокол заседания ВВК' (VVK Meeting Protocol) form. The form includes fields for the date, location, and participants. Below this, there is a detailed table with columns for '№', 'Фамилия, имя, отчество, дата рождения, дата, место, год, воинское звание, занимаемая должность, воинская часть, подразделение, воинская служба (свойство присвоения комиссии)', 'Женщины и краткий анализ', 'Данные объективного обследования, результаты специальных исследований, данные по результатам обследования в течение ВВК в течение (срок) (ранее, травмы, контузы, заболевания)', 'Заседание ВВК в котором участвовал в военной службе, службе по специальности и др.', 'Заседание ВВК', and 'Заседание ВВК'. The table contains several rows of data, including names, dates, and medical details. The bottom part of the screenshot shows a printed version of the protocol page, which is a detailed document with a header, a table of contents, and a list of participants.

Рис. 4. Рабочее место врача ВВК. Сформирован электронный протокол заседания ВВК и печатная форма страницы книги протоколов заседаний военно-врачебной комиссии

подлежащие экспертной оценке на этих уровнях внутреннего контроля качества оказания медицинской помощи с обязательным заполнением карт экспертной оценки:

- летальных исходов;
- сопровождающиеся ятрогенными осложнениями, внутрибольничным инфицированием, нежелательными реакциями на применение лекарственных препаратов, неблагоприятными событиями, связанными с применением, хранением, обработкой, обслуживанием, утилизацией медицинских изделий;
- повторной госпитализации пациента по поводу одного и того же заболевания в течение трех месяцев, если госпитализация не была ранее запланирована;
- заболеваний с удлинённым или укороченным сроком лечения более чем на 50% от

установленного стандартом медицинской помощи;

- расхождений заключительного клинического диагноза и патологоанатомического диагноза;
- расхождений клинического диагноза до и после проведения оперативного вмешательства;
- сопровождавшиеся жалобами граждан или их законных представителей на доступность и качество оказания медицинской помощи;
- выявления дефектов оказания медицинской помощи контролирующими органами и организациями.

При возникновении одного из перечисленных случаев заведующим лечебно-диагностического отделения, в котором состоит врач,

Карта внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности
ЖЕРЕБКО ОЛЕГ АЛЕКСАНДРОВИЧ

Печать Подписать Расподписать Сохранить Удалить Закрыть

1. Медицинская организация: **ФГБУ "9 лечебно-диагностический центр" Минобороны России. Центр**
Отделение: **Терапевтическое 1 (Центр)**

Дата составления карты: **05.11.2016**

Дата проверки карты: **05.11.2016**

2. Ф.И.О. больного: **Тест Тест Тест**

3. Дата рождения: **01.01.1980**

№ полиса, СМО: **1111111111111111 11111111111111111111**

Срок лечения: **13.07.2015-04.11.2016**

№ истории болезни, медицинской карты стационарного (амбулаторного) больного: **922614**

4. Клинический диагноз: **Хронический бронхит**

Шифр МКБ: **J42.9**

Сопутствующий диагноз: **J42.9**

Патологоанатомический диагноз: **J42.9**

№	Наименование	Баллы	Начальник (заведующий отделением)	Заместитель начальника (руководителя)	Примечание
1	1. Описание жалоб и анамнеза:				
	1.1. в полном объеме	1	1		
	1.2. не в полном объеме	0.5			
	1.3. отсутствует	0			
2	2. Объективный осмотр:				
	2.1. в полном объеме	1	0.5		
	2.2. не в полном объеме	0.5			
	2.3. отсутствует	0			
3	3. Диагностические мероприятия по основному и сопутствующему (клинически значимому) заболеваниям:				
	3.1. выполнены своевременно, в полном объеме, соответствуют стандарту (пополучи) оказания	1			
15	15. Оформление медицинской документации:				
	15.1. удовлетворительное, в полном объеме	1	0.5		
	15.2. не в полном объеме, имеются отдельные дефекты	0.5			
	15.3. неудовлетворительное, отсутствует	0			
	Итого		8		
	Коэффициент качества	Средний бал	Средний бал	Средний бал	
16	Хорошо (качественно оказанная медицинская помощь):	10-8			
	Удовлетворительно (качественно оказанная медицинская помощь, сопровождавшаяся единичными дефектами оказания медицинской помощи, которые не привели к ухудшению состояния здоровья пациента)	7-6	0.8		
	Неудовлетворительно (некачественно оказанная медицинская помощь):	5-0			
17	Оценки работы начальника (заведующего) отделением - проводится заместителем начальника (руководителя) медицинской организации:				
	Удовлетворительно	10-6			
	Неудовлетворительно	5-0			

Рис. 5. Электронная форма карты экспертизы



проводивший прием, в системе заполняется карта контроля качества с указанием перечня врачебных действий, совершенных в рамках рассматриваемого случая обращения (рис. 5).

Каждому из выбираемых действий присвоено определенное количество баллов, по результатам которых высчитывается коэффициент качества, на основе которого выносится итоговая оценка работы врача: хорошо (качественно оказанная медицинская помощь), удовлетворительно (качественно оказанная медицинская помощь, сопровождавшаяся единичными дефектами оказания медицинской помощи, которые не привели к ухудшению состояния здоровья пациента), неудовлетворительно (некачественно оказанная медицинская помощь).

Результаты экспертизы второго уровня собираются из карт экспертизы и фиксируются в Журнале внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности (рис. 6).

При третьем уровне экспертизы врачебная комиссия создает протокол, в котором отражает отклонения от стандартов, дефекты, на ос-

новании которых выносит решения о качестве оказания медицинской помощи. На основании данных протоколов в системе формируется журнал врачебной комиссии контроля качества.

Также на основании заполненных карт контроля качества и протоколов врачебной комиссии формируется отчет, где отображаются статистические сведения (рис. 7), такие как: количество случаев оказания медицинской помощи с выявленными дефектами, коэффициент качества и т.д.

Применение подсистемы контроля качества в повседневной деятельности военно-медицинской организации позволило значительно облегчить работу по созданию карт экспертизы, что повысило количество случаев обращений пациентов, подвергнутых экспертизе и качество этой работы. Результаты работы по внутреннему контролю качества активно используются при распределении фонда материального стимулирования, при планировании занятий по специальной подготовке врачебного состава и решении кадровых вопросов, что в конечном итоге бла-

Журнал специалиста 2 уровня														
ЖЕРЕБКО ОЛЕГ АЛЕКСАНДРОВИЧ														
		* Эксперты		Поиск пациента АК		Журнал карт экспертизы		Отчет 2 уровня		Журнал 2 уровня		Отчет по ККМП		Журнал ВК контроля качества
Дата экспертизы:		01.05.2011		--		05.11.2011		Интервал		Область видности: Все		☒ Консолидированный вывод: ☒ Отобразить		
№ п/п	Структурное подразделение, число пролеченных больных	Количество проверенных случаев оказания медицинской помощи		Количество случаев оказания медицинской помощи с выявленными дефектами оказания медицинской помощи (абс. и %)										Коэффициент качества
				Диагностические мероприятия		Оформление, обоснование диагноза		Лечебно-профилактические мероприятия		Сроки оказания, преэминентность этапов		Оформление медицинской документации		
1	2	3		4		5		6		7		8		9
		абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	
1	Аллергологический кабинет (Детская) / 111	6	5,4	2	33,3	1	16,7	0	0	2	33,3	0	0	0,9
2	Гастроэнтерологическое отделение (П-ка Пироговская) / 2005	69	3,4	22	31,9	3	4,3	8	11,6	18	26,1	28	40,6	0,9
3	Гинекологическое отделение (П-ка Пироговская) / 1887	43	2,3	19	44,2	4	9,3	3	7	12	27,9	21	48,8	0,9
4	Кардиологическое отделение (Центр) / 233	5	2,1	1	20	0	0	0	0	0	0	0	0	1
5	Кожно-венерологическое отделение (П-ка Пироговская) / 3611	26	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0	3	11,5	1
6	Неврологическое отделение (П-ка Пироговская) / 1759	25	1,4	19	76	1	4	2	8	10	40	21	84	0,9
7	Оториноларингологическое отделение (П-ка Пироговская) / 3766	41	1,1	21	51,2	4	9,8	15	36,6	10	24,4	35	85,4	0,9
8	Офтальмологический кабинет (Детская) / 1110	58	5,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
9	Офтальмологическое отделение (П-ка Пироговская) / 5650	49	0,9	25	51	3	6,1	7	14,3	8	16,3	27	55,1	0,9
10	Педиатрическое отделение (Детская) / 2162	332	15,4	15	4,5	7	2,1	4	1,2	5	1,5	15	4,5	1
11	Пульмонологический кабинет (Центр) / 625	1	0,2	1	100	0	0	0	0	1	100	0	0	0,8
12	Ревматологический кабинет (Центр) / 701	2	0,3	0	0	0	0	0	0	2	100	0	0	0,9
13	Стоматологическое отделение № 1 (ортопедическое с зубной лабораторией) (Стоматология) / 1002	29	2,9	20	69	1	3,4	0	0	2	6,9	20	69	0,9

Рис. 6. Электронная форма Журнала внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности



Отчет по ККМП													
ЖЕРЕБКО ОЛЕГ АЛЕКСАНДРОВИЧ													
* Эксперты			Поиск пациента АК		Журнал карт экспертизы		Отчет 2 уровня		Журнал 2 уровня		Отчет по ККМП		Журнал ВК контроля качества
Дата экспертизы: 01.05.2011 -- 03.11.2011			Интервал	Стоматология		Отобразить							
№ п/п	Структурное подразделение	Число законченных случаев обращений	Экспертиза 1 уровня			Экспертиза 2 уровня			Врачебная комиссия				
			Всего	КК 1.0-0.8	КК 0.7-0.6	КК 0.5-0.0	Всего	КК 1.0-0.6	КК 0.5-0.0	Всего	Помощь оказана качественно	Помощь оказана не качественно	
1	----Стомат ортопедия 1-я (Стоматология)	1002	116	116	-	-	29	29	-	-			
2	-----Стомат терапия 1 (Стоматология)	4465	133	130	1	2	40	39	1	-	1	1	
3	-----Пародонт. к-т (СТ1) (Стоматология)	509	-				-			-			
4	-----Стомат терапия 3 (Стоматология)	4792	109	107	-	2	34	33	1	-	1		
5	-----Пародонт. к-т (СТ3) (Стоматология)	15	-				-			-			
6	-----Стомат хирургия 1 (Стоматология)	450	28	28	-	-	10	10	-	-			
7	-----Стомат хирургия 3 (Стоматология)	1852	65	65	-	-	18	18	-	-			
8	-----Имплантологии к-т (Стоматология)	83	-				-			-			
9	-----Стомат ортопедия 2-я (Стоматология)	350	72	72	-	-	9	9	-	-			
Итого:		13518	523	518	1	4	140	138	2	0	2	1	

Рис. 7. Электронная форма отчета по контролю качества медицинской помощи

гоприятно отражается на качестве оказания медицинской помощи пациентам.

РЕЗУЛЬТАТЫ

На сегодняшний день в ЛДЦ выполнен следующий объем работ:

- Создана единая база прикрепленных контингентов – вся информация о пациенте заносится один раз и её используют все заинтересованные службы и подразделения.

- Автоматизированы рабочие места кабинетов прикрепления основного контингента, пациентов ОМС и ДМС, кассы платных пациентов.

- Организована работа в системе всех регистратур ЛДЦ (основного контингента, договорного контингента, диагностических подразделений). Осуществляется предварительная запись на прием, распечатывается и выдается талон амбулаторного пациента, информация о текущей записи на прием отображается на рабочем столе АРМ врача.

- Расписание работы врачей, формируемое в регистратурах, автоматически выводится на электронное табло. В холле регистратуры главного корпуса установлены терминалы для самозаписи пациентов на прием к врачу с распечаткой талонов.

- Сформирована электронная медицинская карта пациента, содержащая все необ-

ходимые сведения о проведенных осмотрах специалистов и выполненных обследованиях.

- Автоматизированы рабочие места врачей-специалистов, ведущих амбулаторный прием, и врачей диагностических подразделений (функциональная и нейрофункциональная диагностика, УЗИ, эндоскопия, рентген, КТ, МРТ) главного корпуса, поликлиники на Большой Пироговской улице, Детской поликлиники. Реализована печать формализованных протоколов осмотров и исследований, возможность создания шаблонов, использование данных созданных ранее осмотров и результатов исследований, печать справок, выписок и представлений на комиссии, ведение динамического диспансерного наблюдения и УМО. Выбор диагноза привязан к МКБ 10, а предлагаемые диагностические и лечебные назначения связаны с существующими стандартами оказания медицинской помощи.

- Автоматизирована деятельность лабораторного отделения: функционирует лабораторная информационная система, произведена интеграция ЛИС с ИСУ ЛДЦ, врачи могут получать результаты анализов, как и других диагностических исследований, на своем рабочем месте практически в момент их выполнения.

- Автоматизирована деятельность отдела медицинского снабжения и аптеки: в том чис-



ле, реализована возможность получения персонифицированной информации об отпущенных медикаментах, их количестве и стоимости в разрезе назначившего врача и пациента.

- Автоматизирована деятельность отделения госпитализации.

- Функционирующая аналитическая подсистема позволяет на основе первичных учетных данных как получать всю необходимую статистическую информацию по работе учреждения по утвержденным отчетным формам, так и формировать таблицы для внутренней аналитической работы, в том числе и произвольные.

- Функционирующая подсистема учета услуг позволяет учитывать оказанные пациентам услуги раздельно по категориям (военнослужащие, ОМС, ДМС, платные пациенты) с формированием соответствующего документооборота, в том числе сведений, реестров и счетов в страховые организации.

- Автоматизирована деятельность нештатной военно-врачебной комиссии. Создан электронный документооборот с возможностью формирования заключительных документов – свидетельств о болезни, справок ВВК и протоколов заседаний ВВК.

- Ведется трехуровневая экспертиза качества оказания медицинской помощи, собирается и анализируется статистика по ней.

- Автоматизирована и налажена работа Стоматологической поликлиники: регистратура, лечебные отделения, медицинское снабжение, аптека, статистика.

- Автоматизирована и налажена работа Детской поликлиники, в том числе реализована возможность работы врачей выездной бригады вне учреждения.

- Автоматизирована работа Хирургического стационара.

На текущий момент охват структурных подразделений ЛДЦ функциональными возмож-



Рис. 8. Охват функциональными возможностями МИС «Интерин PROMIS» учреждений ЛДЦ





ностями МИС «Интерин PROMIS» представлен на *рис. 8*.

В настоящий момент ИСУ ЛДЦ вышла на проектную мощность, исходные цели информатизации достигнуты, в том числе достигнута полнота в части обеспечения функциональными возможностями ИСУ, а также в части обеспечения учреждений ЛДЦ необходимой номенклатурой АРМ. На момент написания статьи:

- количество пользователей: более 1050;
- количество АРМ: более 800.

Система имеет большой потенциал дальнейшего развития, в том числе возможности поэтапного перехода на импортозамещающие технологии без останова системы на длительный срок.

По мнению авторов, ИСУ ЛДЦ, построенная на основе типовой МИС «Интерин PROMIS», может быть без приложения значительных усилий тиражирована в крупных медицинских организациях Министерства обороны РФ.

ЛИТЕРАТУРА



1. *Белышев Д. В., Жеребко О. А., Клипак В. М., Кувшинов К. Э., Московко В. М., Чаплик А. Л.* Подходы к созданию и внедрению медицинской информационной системы в работе военно-врачебной комиссии многопрофильной военно-медицинской организации. // Военно-медицинский журнал, № 6, 2015, с. 8–14.
2. *Комаров С. И., Алимов Д. В.* Мультипликативные структуры крупных ЛПУ. // Врач и информационные технологии, № 4, 2015, с. 24–32.
3. *Козадой Ю. В., Фохт О. А., Хаткевич М. И.* Взаимодействие компонент информационной системы управления ЛПУ. Медицинская информационная система и система административно-хозяйственной деятельности. // Врач и информационные технологии, № 5, 2014, с. 60–68.
4. *Елоев М. С., Клипак В. М., Жеребко О. А., Белышев Д. В.* Опыт, проблемы и перспективы внедрения медицинской информационной системы в многопрофильном амбулаторно-поликлиническом учреждении // Воен. – мед. журн. – 2014. – № 9. – С. 4–13.
5. *Иванов В. В., Корнеевков А. А., Богомолов В. Д., Борисов Д. Н., Резванцев М. В.* Актуальные вопросы использования перспективных информационных технологий в медицинском обеспечении войск // Воен.-мед. журн. – 2013. – № 6. – С. 8–13.
6. *Смирнов М. С., Хаткевич М. И.* Опыт комплексной информатизации многопрофильного лечебно-профилактического учреждения на основе системы Интерин PROMIS // Кремлевская медицина Клинический вестник, № 1, 2012, с. 85–89.
7. *Гулиев Я. И., Гулиева И. Ф., Рюмина Е. В., Малых В. Л., Фохт О. А., Тавлыбаев Э. Ф., Вахрина А. Ю.* Подход к оценке экономической эффективности медицинских информационных систем // Врач и информационные технологии: 2012. № 6, с. 15–25.
8. *Симоненко В. Б., Григорьев А. И., Загаров С. В., Дубынин И. В., Ковригин Д. А.* Использование современных технологий в процессе поддержания и восстановления здоровья военнослужащих // Воен. – мед. журн. – 2009. – № 5. – С. 18–25.
9. *Шаппо В. В., Столяр В. П., Зубков А. Д.* О разработке единого информационного пространства медицинской службы Вооруженных сил и совершенствовании информационного обеспечения системы её управления // Воен.-мед. журн. – 2007. – № 12. – С. 4–11.
10. *Гулиев Я. И., Комаров С. И., Малых В. Л., Осипов Г. С., Пименов С. П., Хаткевич М. И.* Интегрированная распределенная информационная система лечебного учреждения (ИНТЕРИН) // Программные продукты и системы. – 1997. – № 3.

**Я. И. ГУЛИЕВ,**

к.т.н., руководитель Исследовательского центра медицинской информатики
Института программных систем им. А.К. Айламазяна РАН,
г. Переславль-Залесский, Ярославская обл., Россия, yag@interin.ru

А. А. ЦВЕТКОВ,

научный сотрудник Исследовательского центра медицинской информатики
Института программных систем им. А.К. Айламазяна РАН,
г. Переславль-Залесский, Ярославская обл., Россия, sio@interin.com

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

УДК 004.7.056.53

Гулиев Я. И., Цветков А. А. *Обеспечение информационной безопасности в медицинских организациях* (Институт программных систем им. А.К. Айламазяна РАН)

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы защиты персональных данных в медицинских организациях в соответствии с требованиями законодательства и нормативных документов регуляторов Российской Федерации, обсуждаются актуальные угрозы информационной безопасности, которые характерны для медицинских информационных систем. Предложены необходимые меры, которые должны обеспечить информационную безопасность, включая модель архитектуры защищенной информационной среды медицинской организации.

Ключевые слова: защита персональных данных, медицинская организация, законодательство, нормативные документы, угрозы информационной безопасности, информационная среда медицинской организации, медицинская информационная система, инциденты информационной безопасности.

UDC 004.7.056.53

Guliev Y. I., Tsvetkov A. A. *Ensuring Information Security in Healthcare Organizations* (Ailamazyan Program Systems Institute of RAS)

Abstract. The article addresses issues of protection of personal data in medical organizations in accordance with the laws and regulations of the Russian Federation regulators, discussing topical information security threats that are specific to medical information systems. We propose the necessary actions to ensure information security, including secure information architecture model among healthcare organizations.

Keywords: protection of personal data, medical organization, legislation, normative documents, information security threats, information environment of the medical organization, medical information system, information security incidents.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время проблемам информационной безопасности (далее ИБ) придается особое внимание на самом высоком государственном уровне. Подтверждением этого является появление в 2000 году документа «Доктрина информационной безопасности Российской Федерации» [1]. Согласно Доктрине, «Под информационной безопасностью Российской Федерации понимается состояние защищенности ее национальных интересов в информационной сфере, определяющихся совокупностью сбалансированных интересов личности, общества и государства».



Конкретизация требований Доктрины и особенностей ее применения привели к появлению ряда законодательных, нормативных и рекомендательных документов (см. [2] ... [8]).

В частности, интересы личности в информационной сфере определяются в Федеральном законе от 27.07.2006 № 152-ФЗ (ред. от 21.07.2014) «О персональных данных» [2], в котором вводятся все основные термины и определения, связанные с персональными данными (далее ПДн), устанавливается требование о необходимости защиты ПДн и перечисляются обязательные меры для выполнения этого требования.

В законе «О персональных данных» упоминаются различные типы информационных систем (далее ИС), статус которых должен быть установлен законодательно. В Федеральном законе от 27.07.2006 № 149-ФЗ (ред. от 06.07.2016) «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» [4] статус ИС формулируется и содержит три типа ИС:

- Государственные ИС;
- Муниципальные ИС;
- Иные ИС.

Для медицинских организаций (далее МО), поскольку лечебные и вспомогательные процессы связаны с обработкой информации о пациентах, которая хранится на традиционных носителях («бумажные» документы) или в цифровом виде в медицинских информационных системах (далее МИС), защита информации является важным и обязательным требованием. При этом в МИС, как правило, не обрабатывается информация, связанная с государственной тайной или формированием законодательных актов на государственном или муниципальном уровнях, т.е. МИС относится к типу «Иные информационные системы». В соответствии с Федеральным законом «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» [4]:

«Порядок создания и эксплуатации информационных систем, не являющихся госу-

дарственными информационными системами или муниципальными информационными системами, определяется операторами таких информационных систем в соответствии с требованиями, установленными настоящим Федеральным законом или другими федеральными законами».

В статье рассматриваются проблемы ИБ в МО, в которых информация обрабатывается в цифровом виде в МИС.

1. ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ: ОТ ТРЕБОВАНИЙ К РЕАЛИЗАЦИИ

В «Доктрине информационной безопасности Российской Федерации» содержится требование *«обеспечить запрет на сбор, хранение, использование и распространение информации о частной жизни лица без его согласия и другой информации, доступ к которой ограничен федеральным законодательством»*, которое является одним из основных национальных интересов Российской Федерации в информационной сфере. Но раскрытие этого понятия, а именно «персональные данные», осуществляется в Федеральном законе № 152-ФЗ «О персональных данных» [2]:

«персональные данные – любая информация, относящаяся к прямо или косвенно определенному или определяемому физическому лицу (субъекту персональных данных)».

В Федеральном законе «О персональных данных» [2] также вводятся следующие определения, которые авторы используют в настоящей работе:

- *«оператор – государственный орган, муниципальный орган, юридическое или физическое лицо, самостоятельно или совместно с другими лицами организующие и (или) осуществляющие обработку персональных данных, а также определяющие цели обработки персональных данных, состав персональных данных, подлежащих обработке, действия*

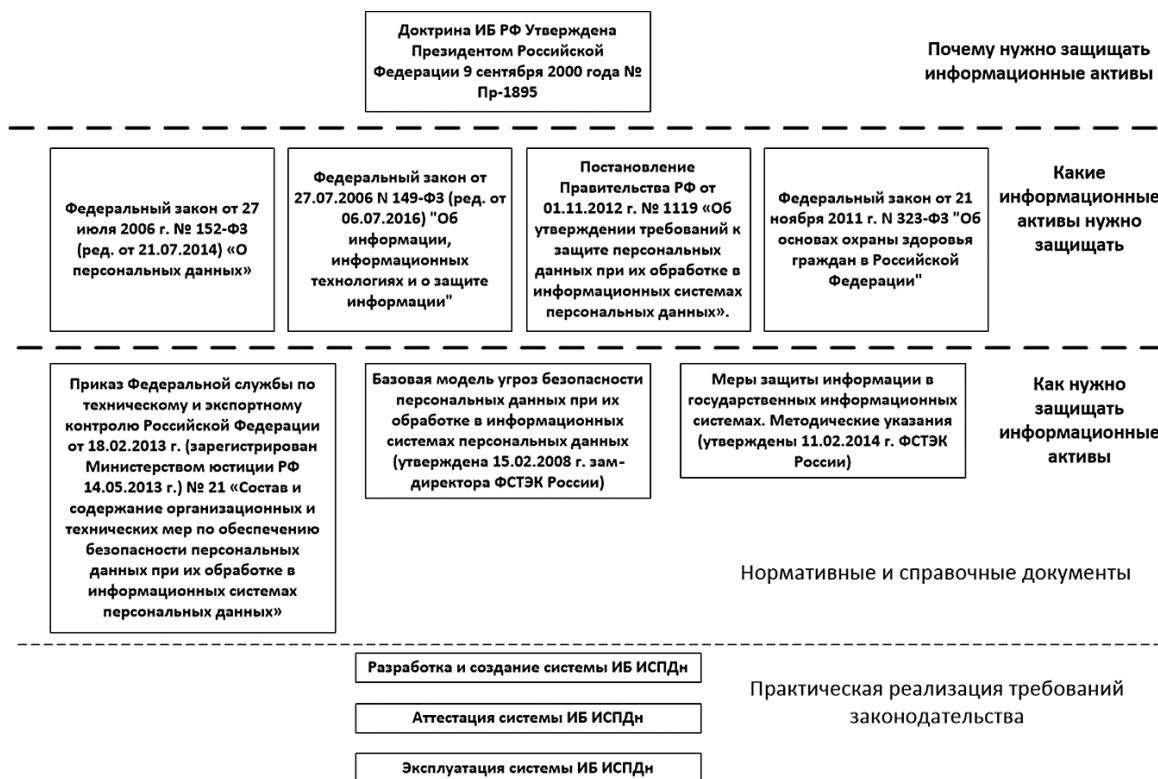


Рис. 1. Законодательная, нормативная и справочная документация по ИБ

(операции), совершаемые с персональными данными»;

- «обработка персональных данных – любое действие (операция) или совокупность действий (операций), совершаемых с использованием средств автоматизации или без использования таких средств с персональными данными, включая сбор, запись, систематизацию, накопление, хранение, уточнение (обновление, изменение), извлечение, использование, передачу (распространение, предоставление, доступ), обезличивание, блокирование, удаление, уничтожение персональных данных»;

- «автоматизированная обработка персональных данных – обработка персональных данных с помощью средств вычислительной техники»;

- «информационная система персональных данных – совокупность содержащихся в базах

данных персональных данных и обеспечивающих их обработку информационных технологий и технических средств».

Кроме того, в Федеральном законе «О персональных данных» вводится понятие «Специальные категории персональных данных», т.е. ПДн, которые касаются «расовой, национальной принадлежности, политических взглядов, религиозных или философских убеждений, состояния здоровья, интимной жизни».

Исходя из этого, в настоящей статье под МИС понимается следующее:

медицинская информационная система – это информационная система персональных данных, которая содержит специальные категории персональных данных о состоянии здоровья.

На МО как оператора ПДн, согласно Федеральному закону «О персональных данных», налагается следующее требование:





➤ «Оператор при обработке персональных данных обязан принимать необходимые правовые, организационные и технические меры или обеспечивать их принятие для защиты персональных данных от неправомерного или случайного доступа к ним, уничтожения, изменения, блокирования, копирования, предоставления, распространения персональных данных, а также от иных неправомерных действий в отношении персональных данных».

Это должно достигаться [2]:

- определением угроз безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных;
- применением организационных и технических мер по обеспечению безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных, необходимых для выполнения требований к защите персональных данных, исполнение которых обеспечивает установленные Правительством Российской Федерации уровни защищенности персональных данных;
- применением прошедших в установленном порядке процедуру оценки соответствия средств защиты информации;
- учетом машинных носителей персональных данных;
- обнаружением фактов несанкционированного доступа к персональным данным и принятием мер;
- восстановлением персональных данных, модифицированных или уничтоженных вследствие несанкционированного доступа к ним;
- установлением правил доступа к персональным данным, обрабатываемым в информационной системе персональных данных, а также обеспечением регистрации и учета всех действий, совершаемых с персональными данными в информационной системе персональных данных;
- контролем за принимаемыми мерами по обеспечению безопасности персональных дан-

ных и уровня защищенности информационных систем персональных данных.

Следует дополнить, что для МИС необходимым требованием является соблюдение врачебной тайны (см. [6]).

Эти декларативные требования расширяются и поясняются в ряде документов, принятых Правительством Российской Федерации и Федеральной службой по техническому и экспортному контролю России (далее ФСТЭК России) ([3], [5], [7], [8]).

В [3] дается подробное описание того, как оценить требуемый уровень защищенности (далее УЗ) МИС. А в [9] приводятся практические рекомендации по определению необходимого УЗ. Согласно [9], следует считать, что, если количество субъектов, ПДн которых обрабатываются в МИС менее 100 тысяч, то необходимо обеспечить в МИС 3-й УЗ, а если количество субъектов ПДн более 100 тысяч, то необходимо обеспечить 2-ой УЗ.

Следует отметить, что очень часто по разным причинам операторы ПДн, обрабатываемых в МИС, пытаются классифицировать свои ИСПДн как системы, которые предполагают 1-й УЗ. Однако, это неверно в большинстве случаев (по крайней мере для муниципальных и частных МО), т.к. 1-й УЗ относится, как правило, к государственным информационным системам (далее ГИС), т.е. информационным системам (далее ИС), содержащим документы с государственной тайной. Почти все, возможно за редким исключением, МО в своих МИС не обрабатывают информацию, содержащую государственную тайну. В то же время, оператор ПДн может (имеет право) принять решение о том, чтобы его МИС классифицировалась по 1-му УЗ, но при этом стоимость средств защиты ПДн возрастает в разы.

В [5] перечисляются меры по обеспечению различных УЗ, а в [8] даются рекомендации по организации этих мер.

Конечной задачей, которая решается в процессе выполнения требований законода-



тельных и нормативных документов, является задача выявления актуальных для эксплуатируемой/создаваемой МИС угроз и уязвимостей, которые в ней существуют, с последующей нейтрализацией этих угроз за счет создания/модернизации системы ИБ в МО (см. Рис. 2).

Из рисунка видно, что процессы обеспечения ИБ в МО являются непростой задачей, и качество обеспечения ИБ определяется еще на предварительных этапах: анализ законодательной и нормативно-справочной информации по защите ПДн, разработка частной модели угроз, конкретизация мер ФСТЭК России по защите ПДн. Конечным результатом этих этапов будет техническое задание на разработку и создание системы ИБ в МО, которая, в частности, обеспечит безопасность ПДн.

Следует дополнительно отметить, что согласно Федеральному закону «О персональных данных» [2], «оператор при обработке персональных данных обязан принимать необ-

ходимые правовые, организационные и технические меры или обеспечивать их принятие для защиты персональных данных от неправомерного или случайного доступа к ним, уничтожения, изменения, блокирования, копирования, предоставления, распространения персональных данных, а также от иных неправомерных действий в отношении персональных данных». Т.е. руководитель МО является лицом, ответственным за выполнение требований законодательства РФ, а в случае их нарушения несет за это персональную ответственность.

В то же время, существует определенный порядок, согласно которому, организация, уполномоченная ФСТЭК России, может при обращении к ней провести аттестацию ИС МО на соответствие требованиям законодательства РФ в области защиты ПДн. При наличии такого аттестата вся ответственность за возникновение инцидента, связанного с ИБ, ложится на организацию, которая аттестовала ИСПДн.

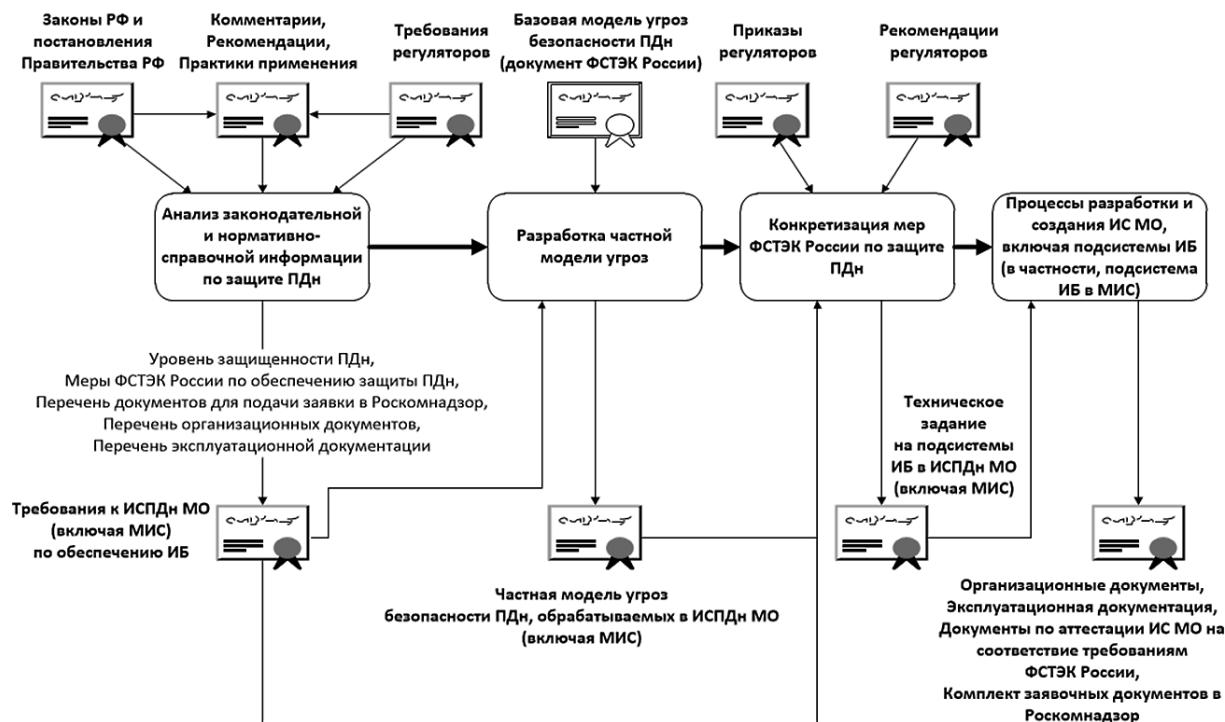


Рис. 2. Процессы обеспечения ИБ (в частности, защиты ПДн)



2. АКТУАЛЬНЫЕ УГРОЗЫ ИБ И ВОЗМОЖНОСТЬ ИХ РЕАЛИЗАЦИИ В ИСПДн

Выше неоднократно упоминались такие понятия, как «угрозы» и «уязвимости». Среди неспециалистов в области ИБ существует определенная путаница в трактовке этих понятий. Однако, существуют определения того, что следует понимать под «угрозой» и «уязвимостью» (см. [7]).

«Угрозы безопасности персональных данных – совокупность условий и факторов, создающих опасность несанкционированного, в том числе случайного, доступа к персональным данным, результатом которого может стать уничтожение, изменение, блокирование, копирование, распространение персональных данных, а также иных несанкционированных действий при их обработке в информационной системе персональных данных».

«Уязвимость – некая слабость, которую можно использовать для нарушения системы или содержащейся в ней информации».

Согласно [7], угрозы безопасности ПДн делятся на два основных типа: угрозы утечки информации по техническим каналам и угрозы несанкционированного доступа к информации в ИСПДн.

Угрозы утечки информации по техническим каналам включают в себя:

- угрозы утечки акустической (речевой) информации;
- угрозы утечки видовой информации;
- угрозы утечки информации по каналам побочных электромагнитных излучений и наводок.

Угрозы несанкционированного доступа к информации в ИСПДн включают в себя:

- угрозы доступа (проникновения) в операционную среду компьютера с использованием штатного программного обеспечения (средств операционной системы или прикладных программ общего применения);

- угрозы создания нештатных режимов работы программных (программно-аппаратных) средств за счет преднамеренных изменений служебных данных, игнорирования предусмотренных в штатных условиях ограничений на состав и характеристики обрабатываемой информации, искажения (модификации) самих данных и т.п.;

- угрозы внедрения вредоносных программ (программно-математического воздействия).

Однако, в соответствии с Федеральным законом «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» [4], для ИСПДн, используемых в МО (включая МИС), угрозы утечки информации по техническим каналам и угрозы, связанные с закладками в операционной системе (далее ОС) или прикладном программном обеспечении (далее ПО), не считаются актуальными. В соответствии с этим же законом, такие ИСПДн следует классифицировать как относящиеся ко 2-му или 3-му УЗ.

В ряде разъяснений, которые давали в ФСТЭК России, это объясняется принципом соизмеримости стоимости информационного актива (в данном случае это ПДн пациентов) и возможных потерь от утраты/модификации данных со стоимостью средств защиты информации (далее СЗИ) от несанкционированного

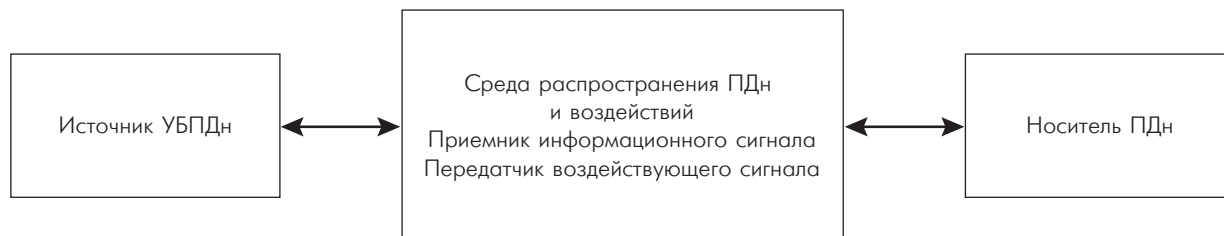


Рис. 3. Обобщенная схема канала реализации угроз безопасности ПДн [7]



доступа (далее НСД). Действительно, как показывает опыт, получение НСД к ИСПДн через уязвимости ОС или уязвимости прикладного ПО требует серьезных ресурсов, в том числе привлечения высококвалифицированных коллективов специалистов.

Анализ типовой МО показывает, что актуальными угрозами безопасности ПДн для нее являются:

- угрозы от действий вредоносных программ (вирусов);
- угрозы утраты ключей и атрибутов доступа.

Минимальными рекомендуемыми мерами по предотвращению реализации актуальных угроз, которые перечисляются в частной модели угроз, являются:

- установка антивирусной защиты;
- парольная политика, устанавливающая обязательную сложность и периодичность смены пароля;
- назначение ответственного за безопасность персональных данных из числа сотрудников учреждения;
- разработка инструкций пользователей ИСПДн, в которых должны быть отражены правила безопасной работы с ИСПДн, а также правила работы с ключами и атрибутами доступа.

Следует заметить, что перечисленные актуальные угрозы и минимальные рекомендуемые меры по их нейтрализации являются достаточными для разработки документа «Частная модель угроз», который является обязательным для подачи в составе комплекта документов в Роскомнадзор для уведомления об обработке ПДн в МО.

Кроме того, должны быть обеспечены требования Приказа ФСТЭК России от 18 февраля 2013 г. № 21 «Об утверждении Состав и содержания организационных и технических мер по обеспечению безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных» [5]:

- идентификация и аутентификация субъектов доступа и объектов доступа;
- управление доступом субъектов доступа к объектам доступа;
- ограничение программной среды;
- защита машинных носителей информации, на которых хранятся и (или) обрабатываются персональные данные (далее – машинные носители персональных данных);
- регистрация событий безопасности;
- антивирусная защита;
- обнаружение (предотвращение) вторжений;
- контроль (анализ) защищенности персональных данных;
- обеспечение целостности информационной системы и персональных данных;
- обеспечение доступности персональных данных;
- защита среды виртуализации;
- защита технических средств;
- защита информационной системы, ее средств, систем связи и передачи данных;
- выявление инцидентов (одного события или группы событий), которые могут привести к сбоям или нарушению функционирования информационной системы и (или) к возникновению угроз безопасности персональных данных (далее – инциденты) и реагирование на них;
- управление конфигурацией информационной системы и системы защиты персональных данных.

3. ТИПОВАЯ АРХИТЕКТУРА ЗАЩИЩЕННОЙ МИС В МО

Существует множество документов, в которых перечисляются возможные угрозы и уязвимости ИСПДн, даются рекомендации по устранению недостатков в обеспечении ИБ (например, [5], [6], [7], [8]). Но они не отвечают на вопрос: «Что нужно конкретно для Вашей ИСПДн?»

В этом разделе опишем модель защиты, основанную на наиболее распространен-



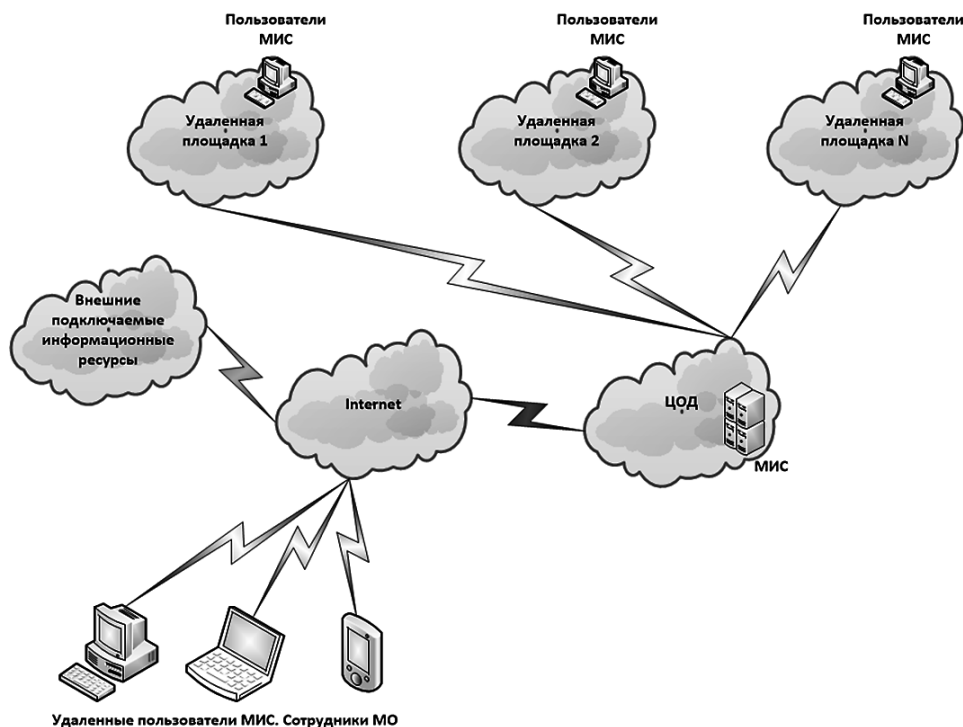


Рис. 4. Обобщенная архитектура ИС МО. До анализа состояния ИБ

ных, проверенных и доступных средствах. Для определенности рассмотрим некоторую обобщенную архитектуру ИС МО, в которой ПДн обрабатывает МИС (см. Рис. 4).

Предполагается, что ИС МО включает в себя:

- центр обработки данных (далее ЦОД);
- несколько удаленных площадок, которые подключены к ЦОД по доверенным каналам связи;
- удаленные пользователи МИС, которые являются сотрудниками МО и которые подключаются к МИС посредством сети общего доступа (Internet);
- внешние подключаемые информационные ресурсы, с которыми могут взаимодействовать пользователи МИС или непосредственно сама МИС (передача отчетов, обновления от разработчика, обновления справочников, прием запросов и др. обмен данными, регламентированными документами

органов здравоохранения общероссийского и местного уровней).

Особенности каждой МО невозможно учесть, и в каждом конкретном случае необходим тщательный анализ возможных угроз и уязвимостей, которые могут привести к дискредитации всей системы и хранящихся в ней информационных активов, включая ПДн. Но решения по предотвращению угроз для некоторой «усредненной» МО, которая рассматривалась в данной статье, можно представить в виде модели, показанной на Рис. 5.

Будем считать, что в МО используется централизованное размещение серверов, образующих логическую структуру всей ИСПДн и содержащих непосредственно саму ИСПДн в ЦОД, который связан с операторами МИС (сотрудниками МО) через локальную вычислительную сеть (далее ЛВС), доверенные каналы связи с удаленными площадками МО,

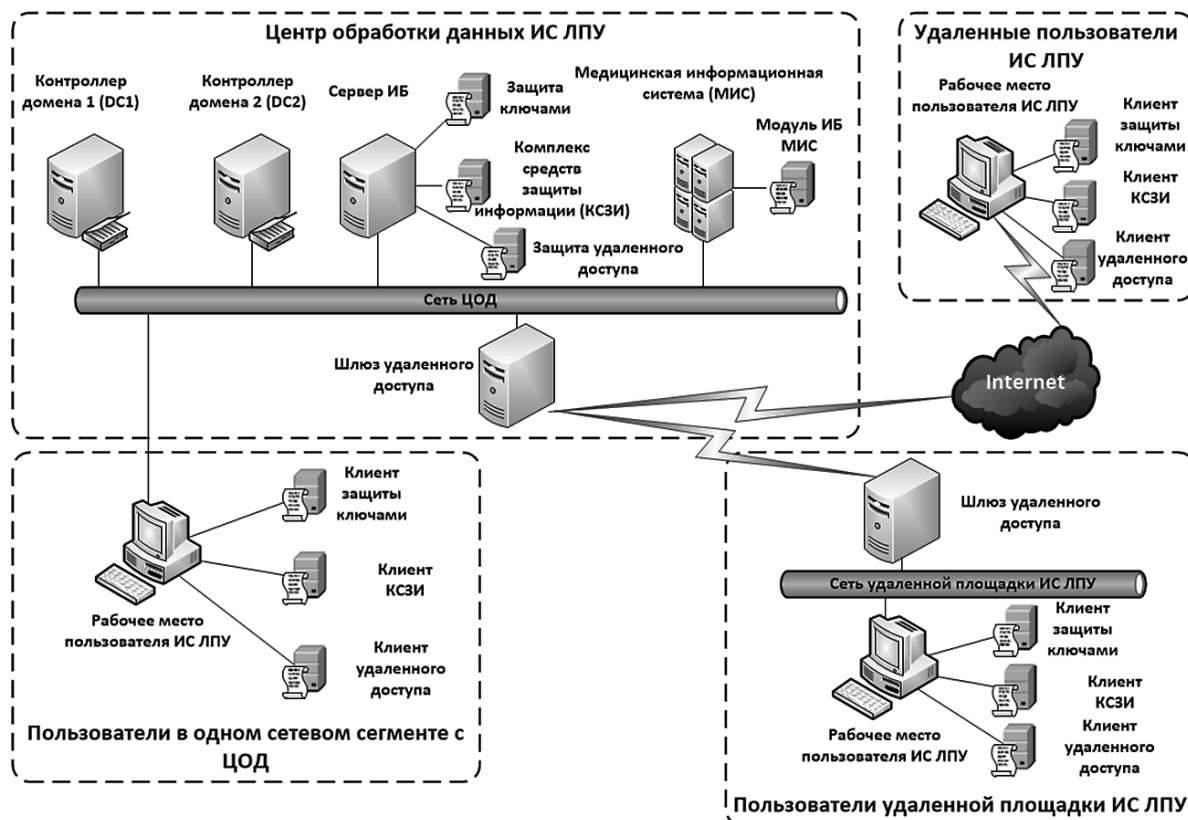


Рис. 5. Модель мер по защите ПДн в МО

каналы связи Internet. Описание элементов модели мер по защите ПДн в МО приводится в Табл. 1.

В этой модели система защиты строится на основе:

- комплексной системы защиты информации (КСЗИ);
- системы защиты ключами;
- системы защиты удаленного доступа;
- шлюза удаленного доступа.

КСЗИ решает следующие задачи:

- Для каждого внутреннего пользователя МО создается число учетных записей (для входа в систему они используют один пароль), по числу ролей, где каждая роль предполагает выполнение определенных обязанностей с соответствующими ограничениями (например, работа с МИС, обработка кон-

фиденциальных документов определенными приложениями, работа в сети Internet и т.д.).

- Для каждой роли (каждой учетной записи) устанавливаются соответствующие разграничения прав доступа к файловым объектам, внешним накопителям, сетевым ресурсам, принтерам и т.д., с учетом политики МО по обработке защищаемой информации.

- Полностью изолируется обработка информации в различных режимах (для различных ролей сотрудника).

КСЗИ состоит из сервера КСЗИ и клиента, который обеспечивает взаимодействие рабочего места пользователя ИС МО с сервером КСЗИ.

Система защиты ключами состоит из:

- сервера защиты ключами, который решает задачу аутентификации пользователей





Табл. 1.

Описание элементов модели мер по защите ПДн в МО

Элемент модели мер по защите	Описание элемента
Контроллер домена 1 (DC1) 	Серверы, образующие логическую структуру информационной среды: корневой домен, дочерние домены, пользователи и их права в информационной среде. В частности, право подключения к различным ИСПДн, например, к МИС. Часть сервисов доменных контроллеров используется для работы ПО, обеспечивающего ИБ
Медицинская информационная система (МИС) 	Сервер приложений, который включает в себя МИС
Модуль ИБ МИС 	Серверное ПО «Модуль ИБ МИС» (является компонентом МИС), которое определяет права и полномочия пользователей МИС, а также подключаемых дополнительных программно-аппаратных комплексов, рабочих мест администраторов МИС и др.
Сеть удаленной площадки ИС ЛПУ 	ЛВС в границах площадки, на которой располагаются компоненты вычислительной среды
Шлюз удаленного доступа 	Сервер, который обеспечивает защиту от угроз, связанных с взаимодействием между ЦОД и удаленными площадками или удаленными пользователями по каналам связи, как доверенным, так и каналами общего доступа (Internet)
Сервер ИБ 	Сервер, на котором располагаются компоненты ИБ всей сети
Защита ключами 	Серверное ПО, расположенное на сервере ИБ, которое управляет идентификацией и аутентификацией пользователей и устройств с помощью электронных ключей



<i>Элемент модели мер по защите</i>	<i>Описание элемента</i>
Комплекс средств защиты информации (КСЗИ) 	Серверное ПО, расположенное на сервере ИБ, которое обеспечивает соответствие всей информационной среды техническим мерам, предусмотренным приказом ФСТЭК [5] по защите ПДн
Защита удаленного доступа 	Серверное ПО, расположенное на сервере ИБ, которое регламентирует удаленный доступ в соответствии с установленными политиками ИБ
Рабочее место пользователя с ИС ЛПУ 	Рабочее место пользователя, с которого осуществляется доступ к ИСПДн, входящим в информационную среду
Клиент защиты ключами 	Клиентское ПО, которое входит в состав рабочего места пользователя и обеспечивает идентификацию и аутентификацию, как пользователя, так и программно-аппаратных средств, которые он использует
Клиент КСЗИ 	Клиентское ПО, которое входит в состав рабочего места пользователя и обеспечивает взаимодействие с комплексом средств защиты информации
Клиент удаленного доступа 	Клиентское ПО, которое входит в состав рабочего места пользователя, обеспечивает доступ к удаленным компонентам информационной среды, а также обеспечивает доступ к ресурсам Internet в соответствии с политиками ИБ





ИС МО, обеспечивающий аутентификацию на основе электронных ключей;

- клиента защиты ключами, который обеспечивает взаимодействие рабочего места пользователя ИС МО с сервером защиты ключами.

Системы защиты удаленного доступа состоит из:

- сервера защиты удаленного доступа, который регламентирует удаленный доступ пользователей ИС МО к внешним ресурсам и удаленным площадкам МО;

- клиента удаленного доступа, который обеспечивает взаимодействие рабочего места пользователя ИС МО с сервером защиты удаленного доступа и шлюзом удаленного доступа.

Шлюз удаленного доступа в расширенном варианте решает следующие задачи:

- обеспечение регистрации и доступа в реальном времени к информации о состоянии объектов защищенной сети и текущем значении их сетевых настроек (сервер IP-адресов);

- проксирование защищенного трафика (организация безопасной связи между защищенными сетями через публичные сети);

- оповещение узлов о параметрах доступа друг к другу (сервер IP-адресов);

- организация защищенного взаимодействия с открытым узлом в локальной сети (туннелирование);

- фильтрация открытого и туннелируемого трафика (межсетевой экран);

- выполнение динамической и статической трансляции IP-адресов (NAT);

- организация безопасного подключения компьютеров корпоративной сети к Internet (сервер Открытого Интернета);

- обмен сообщениями/конференция – передача сообщений (с шифрованием) в реальном времени между пользователями сети МО;

- файловый обмен между пользователями сети без установки каких-либо дополнительных служб, например, ftp или совместного использования (sharing) ресурсов;

- вызов внешних приложений – вызов коммуникационных приложений, открытие веб-ссылки и сетевого ресурса общего доступа с автоматической передачей IP-адреса узла защищенной сети;

- проверка соединения с узлом и информирование о статусе пользователя защищенной сети (о би их доступности, активности и т.д.).

В качестве примера рассмотрим один из сценариев, которые возможны при взаимодействии пользователей с МИС МО:

1. Оператор МИС включает на своем рабочем месте персональный компьютер (далее ПК) и дожидается завершения загрузки ОС;

2. Клиент КСЗИ отправляет на сервер КСЗИ данные ПК (MAC-адрес сетевой карты или другие параметры, которые определены политикой ИБ). Если сервер КСЗИ подтверждает правомочность работы ПК в сети, то на экран пользователя выводится приглашение вставить электронный ключ;

3. Оператор МИС вставляет электронный ключ и вводит персональный ПИН-код;

4. Клиент защиты ключами передает введенную информацию на сервер защиты ключами. Если полученные данные корректны, то ПК получает так называемый «билет», в котором прописаны его права и полномочия в системе. В частности, право работать с МИС;

5. Оператор МИС запускает клиентское приложение, которое взаимодействует с МИС. На основании «билета» серверная часть МИС принимает решение о допуске данного пользователя к работе с МИС;

6. Если оператору МИС необходимо обратиться к ресурсам в Internet, то на основании «билета» сервер защиты удаленного доступа разрешает или запрещает данному ПК, за которым работает данный пользователь, обратиться к шлюзу удаленного доступа. Если такое разрешение есть, то информационный поток перенаправляется на шлюз удаленного доступа;

7. Если оператору МИС нужно на некоторое время отлучиться со своего рабочего



места, то он вынимает электронный ключ, что приводит к блокированию ПК. По возвращении, оператор МИС вставляет ключ обратно и вводит ПИН-код. ПК разблокируется;

8. В конце рабочего дня оператор МИС штатно выключает ПК и вынимает электронный ключ.

В процессе работы данного оператора МИС за данным ПК КСЗИ протоколирует все действия, связанные с событиями ИБ, например: время входа в систему, время начала и завершения блокировки, когда выходил в Internet и к какому ресурсу обращался, были ли попытки со стороны внешнего ресурса получить НСД, пытался ли кто-либо во время отсутствия оператора МИС войти на его ПК и др.

Описание внештатных ситуаций, на которые обязан реагировать администратор ИБ МО, выходит за рамки данной статьи, поэтому описание подобных сценариев не приводится.

4. ВЫВОДЫ

Использование МИС налагает на оператора ПДн в лице руководителя МО определенные обязательства перед владельцами

ПДн и законодательством РФ по защите прав владельца ПДн.

Разработка и эксплуатация информационной среды, в частности, компонентов ИБ, которая будет соответствовать всем требованиям законодательства и нормативным актам уполномоченных регуляторов, достаточно трудоемкая задача, решение которой требует высокой квалификации и, как правило, не под силу сотрудникам МО даже, если в составе МО имеется ИТ-подразделение.

Информационная среда, разработанная в соответствии со всеми требованиями законодательства и нормативных документов, может быть аттестована на соответствие этим требованиям организациями, которые уполномочены на проведение аттестации ФСТЭК России и Федеральной службой безопасности Российской Федерации. При этом, в случае возникновения инцидентов, связанных с ИБ, ответственность ложится на разработчика мер по организации ИБ, а также организацию, которая провела аттестацию информационной системы на соответствие требованиям законодательных и нормативных документов.

ЛИТЕРАТУРА



1. Доктрина информационной безопасности Российской Федерации. Утверждена Президентом Российской Федерации 9 сентября 2000 года № Пр-1895 [Электронный ресурс] / Сайт Совета безопасности Российской Федерации. – Режим доступа: <http://www.scrf.gov.ru/documents/6/5.html>. – Дата доступа: 11.08.2016.
2. Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ (ред. от 21.07.2014) «О персональных данных» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2015) [Электронный ресурс] / Официальный сайт компании «Консультант Плюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801/. – Дата доступа: 11.08.2016.
3. Постановление Правительства РФ от 01.11.2012 № 1119 «Об утверждении требований к защите персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных» [Электронный ресурс] / Официальный





- сайт компании «Консультант Плюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_137356/. – Дата доступа: 11.08.2016.
4. Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ (ред. от 06.07.2016) «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» [Электронный ресурс] / Официальный сайт компании «Консультант Плюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=201168&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.5916170266366472>. – Дата доступа: 11.08.2016.
 5. Приказ Федеральной службы по техническому и экспортному контролю России от 18.02.2013 г. (зарегистрирован Министерством юстиции РФ 14.05.2013 г.) № 21 «Состав и содержание организационных и технических мер по обеспечению безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных» [Электронный ресурс] / Сайт ФСТЭК России. – Режим доступа: <http://fstec.ru/normotvorcheskaya/akty/53-prikazy/691-prikaz-fstek-rossii-ot-18-fevralya-2013-g-n-21>. – Дата доступа: 11.08.2016.
 6. Федеральный закон от 21 ноября 2011 г. N323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» // Российская газета. – 23 ноября 2011. – Федеральный выпуск № 5639 (263).
 7. Базовая модель угроз безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных (утверждена 15.02.2008 г. замдиректора ФСТЭК) [Электронный ресурс] / Сайт ФСТЭК России. – Режим доступа: <http://fstec.ru/tekhnicheskaya-zashchita-informatsii/dokumenty/114-spetsialnye-normativnye-dokumenty/379-bazovaya-model-ugroz-bezopasnosti-personalnykh-dannykh-pri-ikh-obrabotke-v-informatsionnykh-sistemakh-personalnykh-dannykh-vypiska-fstek-rossii-2008-god>. – Дата доступа: 11.08.2016.
 8. Меры защиты информации в государственных информационных системах. Методические указания (утверждены 11.02.2014 г. ФСТЭК России) [Электронный ресурс] / Сайт ФСТЭК России. – Режим доступа: <http://fstec.ru/component/attachments/download/675>. – Дата доступа: 11.08.2016.
 9. Фохт О.А., Цветков А.А. Защита персональных данных. Новое в законодательстве: тенденции, вопросы практического применения в медицинских информационных системах // Научно-практический журнал «Врач и информационные технологии». – 2013. – № 5. – УДК 61:658.011.56.

**Ю. А. КАМЫШИНА,**

главный бухгалтер ФГБУ «Поликлиника № 3» Управления делами Президента РФ,
г. Москва, Россия, e-mail: kamyshina_ua@pudpr.ru

А. В. ПАВЛОВ,

технический директор ЗАО «Апсида», г. Москва, Россия, e-mail: pavlov@infprj.ru

Ю. В. ПЕТРОВИЧЕВА,

инженер, ООО «Интерин технологии», Москва, Россия; julia@interin.ru

А. В. СЕРГЕЕВ,

генеральный директор ЗАО «Апсида», г. Москва, Россия, e-mail: avs@infprj.ru

М. С. СМЕРНОВ,

к.э.н., начальник отдела информационных технологий и связи ФГБУ «Поликлиника № 3»
Управления делами Президента РФ, г. Москва, Россия, e-mail: it@pudpr.ru

М. И. ХАТКЕВИЧ,

к.т.н., заведующий лабораторией Исследовательского центра медицинской информатики
Института программных систем им. А.К. Айламазяна РАН, Ярославская область, Россия,
e-mail: mark@interin.ru

Ю. И. ХАТКЕВИЧ,

руководитель группы разработки, ООО «Интерин технологии», Москва, Россия;
yuriy@interin.ru

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА РАСЧЕТА ФАКТИЧЕСКОЙ СЕБЕСТОИМОСТИ МЕДИЦИНСКИХ УСЛУГ В КРУПНОМ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОМ УЧРЕЖДЕНИИ

УДК 61:007

Камышина Ю.А., Павлов А.В., Петровицева Ю.В., Сергеев А.В., Смирнов М.С., Хаткевич М.И., Хаткевич Ю.И.
Автоматизация процесса расчета фактической себестоимости медицинских услуг в крупном лечебно-профилактическом учреждении (ФГБУ «Поликлиника № 3» Управления делами Президента РФ; ЗАО «Апсида»; Институт программных систем им. А.К. Айламазяна РАН; ООО «Интерин технологии»)

Аннотация. Эффективное управление крупным лечебно-профилактическим учреждением (ЛПУ) невозможно без средств информационной поддержки процесса экономического анализа. В основе экономического анализа деятельности ЛПУ лежит расчет себестоимости медицинских услуг. Адекватный расчет себестоимости медицинской услуги – это сложная задача. В данной статье описывается проблематика, предлагается решение для расчета фактической себестоимости медицинских услуг в крупном лечебно-профилактическом учреждении, которое основывается на использовании специализированной методики и взаимодействии двух информационных систем: медицинской информационной системы и системы автоматизации финансово-хозяйственной и экономической деятельности. Описываемое решение было с успехом применено на практике в крупном ведомственном лечебно-профилактическом учреждении поликлинического типа (Поликлиника).

Ключевые слова: информационная поддержка лечебно-профилактического учреждения, экономический анализ деятельности, себестоимость медицинских услуг, медицинская информационная система, система автоматизации финансово-хозяйственной и экономической деятельности.



UDC 61:007

Kamyshina U.A., Pavlov A.V., Petrovitcheva U.V., Sergeyev A.V., Smirnov M.S., Khatkevich M.I., Khatkevich J.I. **Automation of the process of calculating the actual cost of medical services in a large healthcare organization** (Clinic №3 of Russian President Administration; Apsida Company; Ailamazyan Program Systems Institute of RAS; Interin technologies Inc.)

Abstract. Effective management of the large healthcare organization is impossible without information support of the economic analysis process. Calculation of cost of medical services is the cornerstone of the economic analysis of activity of healthcare organization. Adequate calculation of cost of medical services is a complex challenge. This article describes the problems, proposed a solution that is based on the use of specialized techniques and the use of two information systems: healthcare information system and system of automation of financial and economic activities, and describes software for the calculation of the actual cost of medical services in a large healthcare organization.

Keywords: information support of healthcare organization, economic analysis of activities, cost of medical services, healthcare information system, system of automation of financial and economic activities.

ВВЕДЕНИЕ

Перед руководителями медицинских организаций постоянно в той или иной степени встает задача экономического анализа. Себестоимость продукции является одним из базовых экономических понятий, поэтому вполне понятно желание посчитать себестоимость медицинских услуг, оказываемых в конкретной медицинской организации, а потом использовать полученные данные для экономического анализа и принятия качественных управленческих решений.

Однако более близкое знакомство со спецификой медицины показывает, что задача расчета себестоимости медицинских услуг осложняется целым рядом факторов и решить ее без приложения заметных усилий не получается. Можно выделить две ключевые проблемы: во-первых, это разработка или выбор адекватной методики расчета себестоимости медицинских услуг, во-вторых, наличие корректного массива структурированной информации, необходимой для расчета себестоимости с высоким уровнем достоверности.

Что касается первой проблемы, в рамках описываемого в настоящей статье проекта был проведен анализ всех известных авторам утвержденных в РФ методик расчета себестоимости медицинских услуг [6, 7, 9]. Как показали результаты анализа, эти методики не обеспечивали достаточной точности расчетов для принятия обоснованных управленческих решений. Вследствие этого было принято решение о разработке собственной методики расчета себестоимости (далее Методика) с привлечением научной группы высококвалифицированных специалистов. Разработанная Методика, в отличие от ряда других методик, учитывает множество факторов, влияющих на себестоимость, а также особенности работы конкретной медицинской организации в условиях обслуживания как коммерческого, так и бюджетного контингентов.

Что касается второй проблемы, в Поликлинике на момент старта проекта по автоматизации расчета фактической себестоимости медицинских услуг был накоплен большой массив данных как полученных от медицинской информационной системы (МИС), которая предоставляет данные по прямым расходам, так и полученных от информационной системы автоматизации



финансово-хозяйственной и экономической деятельности (ИС АФХЭД), котораяставляет данные о расходах отделений, а также в целом по медицинской организации.

Описываемое решение задачи расчета фактической себестоимости медицинских услуг в Поликлинике было получено путем построения программного комплекса, включающего Информационную систему управления Поликлиники, созданную на основе МИС Интерин PROMIS (разработчик – ООО «Интерин технологии»), и Информационную систему автоматизации финансово-хозяйственной деятельности Поликлиники, созданную на основе базовых модулей программного продукта «Парус – Бюджет 8», с использованием Методики.

Данная статья будет полезна специалистам, занимающимся автоматизацией медицины, экономистам медицинских организаций, главным бухгалтерам и финансовым директорам, руководителям ИТ-служб.

АКТУАЛЬНОСТЬ ЗАДАЧИ

В современных условиях ограниченного объема государственного задания, специфики оказания услуг в рамках ОМС, сокращения потока платных пациентов руководителю медицинского учреждения нужно прилагать дополнительные усилия для сохранения необходимого уровня рентабельности. На первый план выходят: с одной стороны, вопросы оптимизации расходов и уменьшения себестоимости оказываемых услуг для обеспечения успешной работы Поликлиники в рамках тарифов ОМС, а с другой стороны – формирование конкурентоспособных цен на новые медицинские программы, услуги для работы в рамках программ ДМС и на оказание услуг населению за наличный расчет [2].

В процессе разработки плана финансово-хозяйственной деятельности учреждения [8] также возникает задача ценообразования медицинских услуг, в рамках решения которой

важно иметь возможность рассчитать плановую себестоимость. Расчет плановой себестоимости, в свою очередь, тесно взаимосвязан с анализом фактической себестоимости услуг, оказанных в предыдущих периодах [5]. Экономически обоснованное ценообразование медицинских услуг является одной из наиболее актуальных и сложных задач здравоохранения. Современная методика расчета себестоимости, разумная и гибкая ценовая политика и последовательная ее реализация являются необходимыми условиями для эффективного управления учреждением в жестких условиях рыночной экономики.

Учреждения здравоохранения Российской Федерации при расчете стоимости оказания медицинской помощи руководствуются инструкциями и рекомендациями, утвержденными Министерством здравоохранения РФ, Федеральным фондом обязательного медицинского страхования, Российской академией медицинских наук и различными ведомствами [6, 7, 8, 9]. Необходимо отметить, что используемые инструкции и рекомендации имеют ряд ограничений для расчетов с последующим распределением косвенных затрат. Ключевые из них следующие:

- возможность применения только нормативного метода ценообразования;
 - использование унифицированной базы (одного показателя) распределения всех видов косвенных расходов на основании ФОТ основного персонала.
- Следствием этого являются:
- отсутствие ориентации на повышение экономической эффективности оказания медицинских услуг;
 - невысокая степень достоверности распределения косвенных затрат.

Одним из вариантов развития существующих рекомендаций является применение дифференцированного подхода, позволяющего использовать широкий спектр данных для распределения всех видов косвенных затрат.





МЕТОДИКА РАСЧЕТА СЕБЕСТОИМОСТИ МЕДИЦИНСКИХ УСЛУГ

Для разработки специализированной методики расчета себестоимости Поликлиники привлекалась научная группа под руководством заведующего кафедрой финансового менеджмента факультета государственного управления Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова д.э.н. Бобылевой А.З. Расчет себестоимости услуг в Методике основан на отраслевых нормативах для оказания различных видов медицинских услуг, скорректированных с учетом условий Поликлиники, привязан к учетной политике Поликлиники и учитывает возможности формирования информационной базы.

При расчете фактической себестоимости услуг (согласно Методике) используется дифференцированный подход, который позволяет использовать широкий спектр данных для распределения всех видов косвенных и накладных расходов. В качестве базы для распределения накладных и косвенных затрат по подразделениям в Поликлинике используются фактические показатели подразделений:

- время, отработанное персоналом;
- площадь;
- количество штатных единиц;
- количество персональных компьютеров;
- количество телефонных линий;
- количество заявок на дополнительные лабораторные исследования;
- количество застрахованного персонала.

Применение дифференцированного подхода распределения всех видов косвенных и накладных расходов позволило:

- задействовать как нормативные, так и фактические показатели;
- заложить в основу принцип многоуровневого распределения накладных и косвенных расходов;
- учесть специфику деятельности Поликлиники.

С использованием в рамках реализации проекта по автоматизации расчета фактической себестоимости медицинских услуг дифференцированного подхода в части базы для распределения косвенных затрат в Поликлинике было получено экономически обоснованное распределение накладных и косвенных затрат.

По отдельным статьям в Методике использованы два способа расчета:

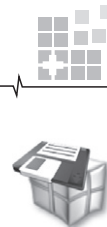
- «прямой счет», позволяющий наиболее точно разнести затраты по отделениям и услугам;
- «косвенный счет», основанный на распределении затрат на основе имеющейся общей информации по Поликлинике.

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС РАСЧЕТА ФАКТИЧЕСКОЙ СЕБЕСТОИМОСТИ МЕДИЦИНСКИХ УСЛУГ

В состав комплекса информационных систем, находящихся в эксплуатации в Поликлинике, входят информационные системы различного назначения, которые взаимодействуют между собой и поддерживают управленческие решения на всех уровнях [3]. Ключевые из них следующие:

- Информационная система управления Поликлиники (далее – ИСУ), построенная на базе типовых модулей МИС Интерин PROMIS [4];
- Информационная система автоматизации финансово-хозяйственной и экономической деятельности «Парус – Бюджет 8» (далее – ИС АФХЭД).

Программный комплекс разрабатывался в соответствии с требованиями нормативных документов и стал использоваться для расчетов нормативных затрат, обоснования потребности в бюджетных ассигнованиях, выделяемых на обеспечение государственного задания, анализа и корректировки ценовой и маркетинговой политики учреждения. Программный комплекс после закрытия бухгалтерского отчетного периода позволяет производить расчеты:



- себестоимости простой услуги в разрезе статей затрат;
- себестоимости комплексной услуги в разрезе статей затрат;
- себестоимости государственного задания по видам помощи в разрезе статей затрат;
- фактических расходов подразделений по кодам бюджетной классификации в разрезе затрат, непосредственно связанных с оказанием услуг, затрат на общехозяйственные нужды (косвенных и накладных) с учетом затрат на содержание имущества, по видам обслуживаемого контингента;
- эффективности использования дорогостоящего оборудования.

Программный комплекс позволяет ответственным пользователям:

- формировать сводные отчеты: по доходам, в разрезе подразделений или востребованных услуг;

- проводить анализ экономической эффективности работы подразделения, занимающегося оказанием медицинской помощи.

Технология расчета фактической себестоимости медицинских услуг реализована в программном комплексе (рис. 1) на основе учетных данных:

- ИСУ: статистические данные, данные о фактических расходах медицинских расходных материалов, затрат времени на оказание услуг, а также использования дорогостоящего оборудования;

- ИС АФХЭД: фактические расходы Поликлиники: в разрезе источников финансового

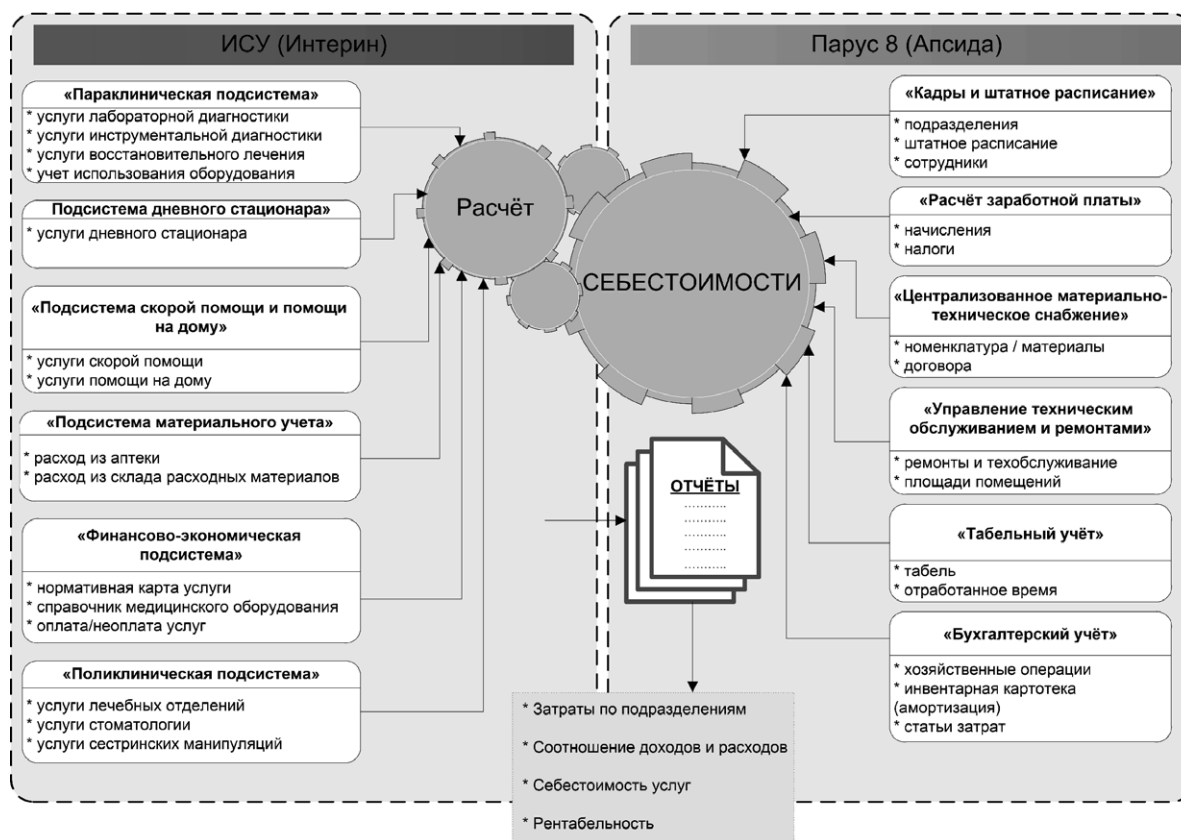


Рис. 1. Программный комплекс для расчета фактической себестоимости медицинских услуг (общая схема)



обеспечения, кодов экономической классификации КОСГУ, структурных подразделений.

Отличительной особенностью является комплексный подход, в котором данные рассматриваются с учетом множества взаимосвязей и различных информационных срезов.

Расчет фактической себестоимости медицинских услуг выполняется поэтапно:

1. Раздельный сбор затрат в разрезе кодов экономической классификации расходов по данным бухгалтерского учета (по Поликлинике в целом).

2. Отнесение прямых затрат по подразделениям (оплата труда и начисления на выплаты по оплате труда, прямые материальные затраты, амортизационные начисления).

3. Расчет весовых коэффициентов по подразделениям (удельный вес трудозатрат, занимаемых площадей, количества штатных единиц, персональных компьютеров, телефонных линий и т.д.).

4. Распределение косвенных затрат по подразделениям по каждой статье затрат (в соответствии с применяемым к ней весовым коэффициентом).

5. Перераспределение накладных затрат с административно-управленческих и хозяйственных подразделений на подразделения, оказывающие медицинские услуги.

6. Обмен данными о фактически оказанных медицинских услугах и о прямых затратах на оказание медицинских услуг между ИСУ и ИС АФХЭД.

7. Распределение фактических затрат для единицы трудоемкости в разрезе подразделений и на фактически оказанные услуги в подразделениях (расчет фактической себестоимости медицинских услуг).

8. Нормирование фактических затрат для единицы трудоемкости в разрезе подразделений и на фактически оказанные услуги в подразделениях.

9. Подготовка статистической и управленческой отчетности.

Рассмотрим детально перечисленные выше этапы расчета фактической себестоимости медицинских услуг. До выполнения этапов расчета пользователям программного комплекса необходимо обеспечить:

- ведение нормативной карты услуги;
- ведение регистра медицинского оборудования;
- выполнение настройки параметров для расчетного периода.

Ведение нормативной карты услуги –

для каждой услуги задаются необходимые параметры, которые обеспечивают полный цикл ее прохождения: выбор, оплата, выполнение, фиксация факта выполнения с конкретизацией прямых затрат, расчет стоимости. В том числе для каждой услуги задаются нормы прямых затрат и базовые параметры, по которым впоследствии на эту услугу распределяются косвенные расходы, отнесенные на отделение.

Ведение регистра медицинского оборудования – согласование списка оборудования с книгой учета основных средств, которая ведется в ИС АФХЭД, типизирование оборудования, привязка типов оборудования к нормативной карте услуг, привязка оборудования к месту дислокации, что позволяет в автоматизированном режиме при фиксации факта выполнения услуги относить время использования конкретного оборудования на данную услугу.

Выполнение настройки параметров расчетного периода – к основным настройкам параметров для расчетного периода относятся:

- список параметров для подразделений;
- список параметров для источников финансирования;
- список параметров для статей затрат.

Сохранение параметров для расчетного периода необходимо для того, чтобы можно было вернуться к расчету в любой момент времени с **актуальными на тот момент параметрами.**



1. **Раздельный сбор затрат** в разрезе кодов экономической классификации расходов по данным бухгалтерского учета (по Поликлинике в целом) основан на порядке применения кодов классификации операций сектора государственного управления, применяемых в целях бухгалтерского (бюджетного) учета, определенном в нормативных актах Министерства финансов Российской Федерации, регулирующих бухгалтерский (бюджетный) учет. Сбор затрат осуществляется в соответствии с выполненными ранее настройками списка источников финансирования и перечня счетов бухгалтерского учета для них. В качестве исходных данных используются данные бухгалтерского учета – проводки в хозяйственных операциях (при условии, что затратный счет находится в дебете проводки). Одновременно со сбором затрат выполняется контроль корректности и целостности учетных данных. Результаты контроля отражаются в журнале регистрации выявленных ошибок и замечаний к расчету.

2. **Отнесение прямых затрат** по подразделениям (оплата труда и начисления на выплаты по оплате труда, прямые материальные затраты, амортизационные начисления) выполняется одновременно с процессом сбора затрат. Прямые затраты относятся к конкретному подразделению и дальнейшему распределению не подлежат.

3. **Расчет весовых коэффициентов** по подразделениям выполняется в два этапа. Сначала выполняется сбор показателей для расчета коэффициентов в натуральных единицах, а затем выполняется непосредственно расчет коэффициентов путем определения удельного веса значения параметра для конкретного подразделения в суммарном значении параметра для всех подразделений.

4. **Распределение косвенных затрат** по подразделениям по каждой статье затрат (в соответствии с применяемым к ней весовым коэффициентом) выполняется на основании данных, полученных в результате сбора затрат

в разрезе кодов экономической классификации расходов по данным бухгалтерского учета. Существует несколько способов распределения затрат по структурным подразделениям:

- метод прямого счета на основании учетных данных по подразделениям;
- отнесение затрат по статье на указанное подразделение;
- распределение затрат по подразделениям на основании коэффициента.

Настройка того или иного способа распределения затрат по структурным подразделениям выполняется отдельно для каждой статьи затрат. Распределение косвенных затрат по подразделениям по каждой статье затрат реализуется стандартными математическими методами.

5. **Перераспределение накладных затрат** с административно-управленческих и хозяйственных подразделений на подразделения, оказывающие медицинские услуги, выполняется на основании данных, полученных в результате предыдущего этапа расчета. Задействовано два способа перераспределения накладных затрат с административно-управленческих и хозяйственных подразделений на подразделения, оказывающие медицинские услуги:

- отнесение всех затрат на указанное подразделение;
- перераспределение затрат на основании коэффициента.

Настройка того или иного способа перераспределения накладных затрат выполняется для каждого административно-управленческого и хозяйственного подразделения. Перераспределение накладных затрат с административно-управленческих и хозяйственных подразделений на подразделения, оказывающие медицинские услуги, реализуется стандартными математическими методами.

6. **Обмен данными о фактически оказанных медицинских услугах** и о прямых затратах на оказание медицин-





ских услуг (между ИСУ и ИС АФХЭД) обеспечивает выгрузку следующих данных:

- нормативные карты услуг (НКУ) в части справочника услуг с нормативной продолжительностью для каждой услуги в целом и по категориям персонала, задействованного при оказании услуги;
- нормативы на списание расходных медицинских материалов в разрезе кодов услуг;
- данные о фактически оказанных услугах в подразделении и выручке в разрезе видов оплаты;
- данные о прямых затратах на оказание медицинских услуг в части фактически израсходованных расходных медицинских материалов в разрезе кодов услуг;
- данные о прямых затратах на оказание медицинских услуг в части фактически использованного медицинского оборудования в разрезе кодов услуг.

Дополнительно обмен данными обеспечивает проверку выгруженных данных на наличие ошибок. Проверка выгруженных данных производится ответственным пользователем, и он имеет возможность внесения изменений в учетные данные для устранения ошибочных ситуаций, также имеется возможность повторения выгрузки данных.

Нормативная карта услуги (НКУ) включает набор параметров, содержащих нормативные (плановые) показатели для услуги. Это параметрическое описание разработанных и утвержденных нормативов учреждения на оказание данной медицинской услуги. Параметры, связанные с той или иной продолжительностью, являются разработанными нормативами. Из нормативов по продолжительности следует, что, если присутствует факт оказания услуги, то автоматически присутствует и факт работы специалистов в течение указанного (нормативного) промежутка времени.

Нормативы по списанию медикаментов и расходных материалов – раздел НКУ, который содержит разработанные

и утвержденные нормативы по расходу для всех услуг. Нормативы по списанию медикаментов определяют, какие расходные медицинские материалы и в каком объеме используются при оказании конкретной медицинской услуги. Нормативы, с точки зрения номенклатурных позиций, имеют обобщающий вид. В дальнейшем сотрудники медицинских подразделений при оказании услуг и списании расходных медицинских материалов указывают конкретные номенклатурные позиции, которые были получены со склада и в настоящий момент еще не израсходованы.

Данные о фактически оказанных услугах и выручке в подразделении в разрезе видов оплаты отражают количество оказанных услуг в разрезе кодов услуг, а также видов оплаты. Для фактически оказанных услуг и будет производиться расчет фактической себестоимости.

Данные о прямых затратах на оказание медицинских услуг в части **фактически израсходованных медикаментов и расходных материалов** в разрезе кодов услуг отражают реальный расход конкретных медикаментов (материалов) в разрезе номенклатурных позиций в соответствии с нормами расхода.

Наличие норм расхода не означает, что в процессе оказания услуги списывается указанное количество медикаментов (материалов). На то есть ряд объективных причин, например, отказ пациента от инъекции обезболивающего препарата и т.п.

Механизм определения фактических затрат в разрезе медицинских материалов основывается на группировке расходного медицинского материала в документах на списание по кодам услуг и делении суммы затрат на количество услуг с данным кодом (усреднение).

Данные о прямых затратах на оказание медицинских услуг в части **фактически использованного медицинского оборудования** в разрезе кодов услуг отража-



ют время фактического использования медицинских аппаратов. Данные о фактическом использовании медицинских аппаратов при оказании услуг указываются в протоколах исследований, а нормативное время использования указывается в НКУ. В конце отчетного периода в ИСУ выполняется группировка данных в разрезе оказанных услуг и использованных при этом медицинских аппаратов. В результате суммируется время использования конкретного медицинского аппарата с конкретным инвентарным номером для конкретного типа услуг. В дальнейшем затраты на амортизацию конкретного медицинского аппарата, в соответствии со временем фактического использования, относятся в качестве основных прямых затрат в себестоимость для конкретного типа услуг.

7. Распределение фактических затрат для единицы трудоемкости в разрезе подразделений и на фактически оказанные услуги в подразделениях (расчет фактической себестоимости медицинских услуг) состоит из нескольких последовательных этапов:

- **Исключение** из распределений сумм затрат (по отдельным статьям);

- **Распределение** собственных затрат подразделения (за вычетом исключенных прямых затрат) и накладных расходов подразделения на фактически оказанные услуги;

- **Добавление** исключенных сумм затрат.

Этап «**Исключение** из распределений сумм затрат (по отдельным статьям)» предназначен для исключения прямых затрат на оказание медицинских услуг в части:

- фактически израсходованных расходных медицинских материалов в разрезе кодов услуг;
- фактически использованного медицинского оборудования в разрезе кодов услуг.

Настройка исключения из распределений сумм затрат (по отдельным статьям) выполняется для каждой статьи затрат. Суммы по статьям затрат, которые связаны с фактически израсходованными расходными медицинскими

материалами, полностью исключаются из последующих распределений. Суммы по статьям затрат, которые связаны с фактически использованным медицинским оборудованием, из распределения исключаются частично путем соотношения фактического времени использования медицинского оборудования в разрезе оказанных услуг к общему времени его использования. Оставшаяся часть суммы по статье затрат участвует в распределении косвенных затрат подразделения.

На этапе «**Распределение** собственных затрат подразделения (за вычетом исключенных прямых затрат) и накладных расходов подразделения на фактически оказанные услуги» сначала выполняется расчет структуры затрат для единицы трудоемкости (ЕТ) подразделений, оказывающих медицинские услуги. При расчете структуры затрат для ЕТ-подразделения затраты классифицируются как:

- основные прямые затраты подразделения – затраты, непосредственно связанные с оказанием (выполнением) услуг;

- основные косвенные затраты подразделения;

- общеполитические накладные расходы. Результатом расчета структуры затрат для ЕТ подразделения являются:

- стоимость ЕТ-подразделения относительно основных прямых затрат подразделения;

- стоимость ЕТ-подразделения относительно основных косвенных затрат подразделения;

- стоимость ЕТ-подразделения относительно общеполитических накладных расходов на общехозяйственные нужды с учетом затрат на содержание имущества.

В дальнейшем на этапе «**Распределение** собственных затрат подразделения (за вычетом исключенных прямых затрат) и накладных расходов подразделения на фактически оказанные услуги» выполняется распределение фактических затрат на основании:

- данных о количестве фактически оказанных услуг в подразделении, полученных из ИСУ;





- данных о нормативной продолжительности для каждой услуги в целом и по категориям персонала, задействованного при оказании каждой услуги;

- рассчитанной структуры затрат для ЕТ подразделений в разрезе статей затрат.

Этап «**Добавление** исключенных сумм затрат» основан на добавлении к выполненному распределению фактических затрат в разрезе подразделений на фактически оказанные услуги в подразделениях ранее исключенных данных о прямых затратах на оказание медицинских услуг.

В результате последовательного выполнения этапов 1–7 получается фактическая себестоимость медицинских услуг.

8. **Нормирование** фактических затрат для единицы трудоемкости в разрезе подразделений и на фактически оказанные услуги в подразделениях предусматривает разделение косвенных затрат в структуре затрат для ЕТ подразделений на затраты по нормам и затраты сверх норм. Все нормативы фиксируются в нормативной карте услуги, данные нормативов могут корректироваться и уточняться по мере ввода новых методик, оборудования и т.п., нормативы утверждаются приказами по учреждению. Если на предыдущих этапах расчета значения нормативов использовались в качестве параметров для распределения затрат, то на данном этапе на подразделения и, соответственно, на услуги относятся затраты только в соответствии с нормативными показателями.

Процесс Нормирования фактических затрат для единицы трудоемкости в разрезе подразделений и на фактически оказанные услуги в подразделениях отличается тем, что этап «Распределение собственных затрат подразделения (за вычетом исключенных прямых затрат) и накладных расходов подразделения на фактически оказанные услуги» выполняется с учетом нормирования. В программном ком-

плексе предусмотрено дополнительное хранилище данных о затратах по нормам и сверх норм, чтобы ранее рассчитанные значения не подвергались изменениям.

9. **Подготовка статистической и управленческой отчетности** осуществляется на протяжении всего цикла расчета фактической себестоимости медицинских услуг.

ДОСТИГНУТЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Программный комплекс является инструментом для руководства учреждения, финансовых, экономических и медицинских служб Поликлиники, который позволяет решать задачи управления ценовой политикой, быстрого и точного расчета и ввода новых услуг, оперативной оценки и своевременного принятия мер для повышения рентабельности отдельных подразделений и учреждения в целом.

Алгоритм расчета фактической себестоимости медицинских услуг основан на расчете стоимости единицы трудоемкости (рабочего времени) по подразделениям, что делает это решение универсальным.

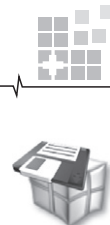
Применение дифференцированного подхода для распределения всех видов косвенных и накладных расходов позволило:

- задействовать как нормативные, так и фактические показатели;
- заложить в основу алгоритма расчета принцип многоуровневого распределения накладных и косвенных расходов;
- учесть специфику деятельности Поликлиники.

Программный комплекс предоставляет руководству Поликлиники возможности (в виде детализированных учетных данных) и инструменты (в виде множества аналитических отчетов по самым различным аспектам) для комплексного анализа результатов работы учреждения.

В качестве примеров, приведем несколько форм аналитических отчетов.

Отчетная форма «Структура затрат по подразделениям» (рис. 2) позволяет



Подразделение	АУП	Затраты подразделения	Накладные затраты	Итого затрат
01. АТС	да	3 505 378,47		
02. Администрация	да	472 777,81		
04. Аптека		1 658 686,79	687 433,27	2 346 120,06
05. Бухгалтерия	да	3 711 477,29		
07. Дерматология				
07.1 Дермат. отд.		1 393 100,49	513 103,79	1 906 204,28
07.2 Каб. лечеб. косм.		653 477,55	244 420,78	897 898,33
08. Хирург. стационар				
08.1 Дн. хир. стац.		1 384 251,27	319 005,00	1 703 256,27
08.2 Процедур. каб.		363 767,96	213 568,66	577 336,62
08.3 Маммолог		406 461,63	113 523,88	519 985,51
08.4 Трансфузиолог		118 918,05		118 918,05
09. К-т госпитализац	да	193 531,48		
10. Инфекционный к-т		614 485,35	176 126,62	790 611,97
11. Колопроктология		487 072,34	163 546,21	650 618,55
12. К-т ПМУ	да	1 179 535,59		
13. Кабинет по ЭВН	да	245 128,49		
14. Кардиология		2 657 358,16	469 671,10	3 127 029,26
15. Кафе-бар		1 914 933,86	889 020,46	2 803 954,32
16. КДЛ		6 238 897,91	1 837 049,30	8 075 947,21
211 001 Зарплата		2 667 799,96	936 929,63	3 604 729,59
212 002 Компенсационные выплаты		100,00	21,48	121,48
213 001 ЕСН		795 480,12	287 370,04	1 082 850,16
221 001 Городской телефон		11 981,50	5 633,51	17 615,01
221 002 Интернет		1 571,85	765,92	2 337,77
221 003 Мобильные услуги			1 587,41	1 587,41
221 004 Почтовые услуги			167,09	167,09
221 005 Прочие услуги связи			2 265,53	2 265,53
221 006 Междугородняя связь			88,07	88,07
223 001 Оплата отопления		30 489,30	5 566,03	36 055,33

Рис. 2. Структура затрат по подразделениям

Подразделение	АУП	Затраты подразделения	Накладные затраты	Итого затрат
01. АТС	да	3 505 378,47	-3 505 378,47	
02. Администрация	да	472 777,81	-472 777,81	
04. Аптека		1 658 686,79	687 433,27	2 346 120,06
05. Бухгалтерия	да	3 711 477,29	-3 711 477,29	
07. Дерматология				
07.1 Дермат. отд.		1 393 100,49	513 103,79	1 906 204,28
07.2 Каб. лечеб. косм.		653 477,55	244 420,78	897 898,33
08. Хирург. стационар				
08.1 Дн. хир. стац.		1 384 251,27	319 005,00	1 703 256,27
08.2 Процедур. каб.		363 767,96	213 568,66	577 336,62
08.3 Маммолог		406 461,63	113 523,88	519 985,51
08.4 Трансфузиолог		118 918,05		118 918,05
09. К-т госпитализац	да	193 531,48	-193 531,48	
10. Инфекционный к-т		614 485,35	176 126,62	790 611,97
11. Колопроктология		487 072,34	163 546,21	650 618,55
12. К-т ПМУ	да	1 179 535,59	-1 179 535,59	
13. Кабинет по ЭВН	да	245 128,49	-245 128,49	
14. Кардиология		2 657 358,16	469 671,10	3 127 029,26
15. Кафе-бар		1 914 933,86	889 020,46	2 803 954,32
16. КДЛ		6 238 897,91	1 837 049,30	8 075 947,21
02. Администрация			28 995,47	
05. Бухгалтерия			227 624,91	
09. К-т госпитализац			11 869,26	
12. К-т ПМУ			72 340,92	
13. Кабинет по ЭВН			15 033,73	
17. Контрактная служ			91 290,84	
20.1 Отдел ВиВ			63 716,73	
20.2 Электроснабжен			119 988,87	
25. Отдел кадров			60 115,45	

Рис. 3. Структура перераспределенных затрат



ответственному пользователю раскрывать детализацию по каждому структурному подразделению в разрезе статей затрат и сумм затрат по ним.

Итоговые значения сумм затрат административно-управленческих и хозяйственных подразделений равны нулю, так как все их затраты перераспределяются между подразделениями, оказывающими медицинские услуги.

Отчетная форма «Структура перераспределенных затрат» (рис. 3) позволяет ответственному пользователю раскрывать детализацию перераспределенных затрат на медицинские подразделения и иные подразделения (оказывающие медицинские и иные услуги) в разрезе вспомогательных, административно-управленческих и хозяйственных подразделений.

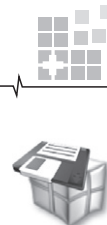
Итоговые значения сумм затрат административно-управленческих и хозяйственных подразделений равны нулю, так как все их затраты перераспределяются между подразделениями, оказывающими медицинские и иные услуги (согласно Устава учреждения).

Отчетная форма «Анализ структуры затрат по подразделениям в разрезе источников финансирования» (рис. 4) формируется ответственным пользователем с целью анализа структуры затрат по подразделениям в разрезе источников финансирования.

Форма для анализа распределения фактических затрат подразделений на фактически оказанные услуги детально раскрывает фактическую себестоимость конкретной услуги в соответствии с классификацией затрат и в разрезе статей затрат (рис. 5а).

Подразделение	Статья, Источник финансирования	АУП	Затраты подразделения
01. АТС		да	3 505 378,47
02. Администрация		да	472 777,81
04. Аптека			1 658 686,79
05. Бухгалтерия		да	3 711 477,29
07. Дерматология			
07.1 Дермат. отд.			1 393 100,49
07.2 Каб. лечеб. косм.			653 477,55
08. Хирург. стационар			
08.1 Дн. хир. стац.			1 384 251,27
08.2 Процедур. каб.			363 767,96
08.3 Маммолог			406 461,63
08.4 Трансфузиолог			118 918,05
09. К-т госпитализац		да	193 531,48
10. Инфекционный к-т			614 485,35
11. Колопроктология			487 072,34
12. К-т ПМУ		да	1 179 535,59
13. Кабинет по ЭВН		да	245 128,49
14. Кардиология			2 657 358,16
15. Кафе-бар			1 914 933,86
16. КДЛ			6 238 897,91
	211 001 "Зарплата"		2 667 799,96
	Бюджет		173 364,45
	Внебюджет		2 494 435,51
	212 002 "Компенсационные выплаты"		100,00
	Внебюджет		100,00
	213 001 "ЕСН"		795 480,12
	Внебюджет		795 480,12
	221 001 "Городской телефон"		11 981,50
	Внебюджет		11 981,50
	221 002 "Интернет"		1 571,85
	Внебюджет		1 571,85

Рис. 4. Структура затрат по подразделениям в разрезе источников финансирования



Распределение фактических затрат подразделений на фактически оказанные услуги											
за период :											
по подразделению :											
по услуге :											
Код услуги, аналитики, статьи	Наименование услуги, статей затрат, материалов	Цена	ЕТ			Затраты (руб.)				Общее кол-во услуг (шт.)	
			врач	м.с.	услуга	Основные прямые	Основные косвенные	Общеполыклинические	Всего (8+9+10)		
1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	
	Прием врача-акуш-гин л-д, перв, амб.	1 571.00	2.0	2.0	2.0	423.32	138.56	212.94	774.81	1 007	
211	Заработная плата					318.54		116.12	434.66		
211 001	Зарплата					316.75		116.12	432.87		
211 002	Зарплата из средств по родовым сертификатам					1.79			1.79		
212	Прочие выплаты							0.00	0.00		
212 002	Компенсационные выплаты							0.00	0.00		
213	Начисления на ЗП					85.94		34.49	120.44		
213 001	Начисления на ЗП					85.65		34.49	120.14		
213 003	Страховые взносы по родовым сертификатам					0.30			0.30		
221	Услуги связи						0.06	1.04	1.09		
221 001	Городской телефон							0.52	0.52		
221 002	Интернет						0.06	0.10	0.16		
221 003	Мобильные услуги							0.18	0.18		
221 004	Почтовые услуги							0.01	0.01		
221 005	Прочие услуги связи							0.23	0.23		
221 006	Междугородная связь							0.01	0.01		
223	Коммунальные услуги						8.74	1.89	10.63		
223 001	Оплата отопления						3.38	0.73	4.12		
223 002	Оплата электроснабжения						4.74	1.02	5.76		
223 003	Оплата водоснабжения						0.62	0.13	0.75		
224	Арендная плата за пользование имуществом						0.02	0.01	0.02		
224 001	Оплата аренды						0.02	0.01	0.02		

Рис. 5а. Распределение фактических затрат подразделений на фактически оказанные услуги

225	Услуги по содержанию имущества					59.30	24.24	83.54		
225 001	Оплата содержания помещений					4.94	1.07	6.00		
225 004	Техническое обслуживание					4.58	2.15	6.73		
225 005	Капитальный ремонт здания					49.47	20.89	70.36		
225 009	Услуги прачечной					0.31	0.13	0.44		
226	Прочие услуги					14.74	27.40	42.14		
226 001	Лабораторные исследования							0.01	0.01	
226 002	Санэпидемиологические услуги					0.65	0.14	0.79		
226 004	Расходы на охрану					5.77	1.25	7.02		
226 005	Расходы на страхование							0.00	0.00	
226 008	Услуги в области информационных технологий							25.26	25.26	
226 009	Подписка					0.20	0.08	0.28		
226 012	Банковские услуги					0.82	0.35	1.16		
226 018	Прочие услуги					0.64	0.27	0.91		
226 019	Договора гр.пр. характера					6.66	0.03	6.69		
271	Расходы на амортизацию основных средств					53.82	6.24	60.06		
271 001	Расходы на амортизацию ОС					53.82	6.24	60.06		
272	Расходование материальных запасов					18.83	1.85	1.50	22.18	
272 002	Расходные медицинские материалы					18.83			18.83	
	аминол					1.93			1.93	
	бахилы					0.54			0.54	
	бумага парафинированная					0.89			0.89	
	лейкопластырь					0.60			0.60	
	масло вазелиновое					0.90			0.90	
	перчатки стерильные					13.97			13.97	
272 005	Хозяйственные материалы, принадлежности						0.02	0.08	0.10	
272 006	Канцелярские принадлежности						0.76	0.98	1.75	
272 008	Прочие расходные материалы						0.02	0.44	0.46	
272 009	Мягкий инвентарь						0.11		0.11	
272 012	Аптека						0.93		0.93	
290	Прочие расходы					0.04	0.01	0.05		
290 003	Штрафы, пени					0.04		0.01	0.05	

Рис. 5б. Распределение фактических затрат подразделений на фактически оказанные услуги

Отчетная форма также позволяет дополнительно раскрывать затраты в части фактиче-

ски израсходованных расходных медицинских материалов (рис. 5б).





Для обобщенного анализа эффективности оказания услуг в подразделении в разрезе каждого вида предназначена **отчетная форма «Сводный отчет по оказанным услугам»**. Данная отчетная форма раскрывает перечень фактически оказанных услуг в подразделении за период (рис. 6а) в разрезе:

- фактической себестоимости услуги данного вида (затраты всего) в соответствии с классификацией затрат;

- общего количества оказанных услуг данного вида;
- общего количества затрат на услугу данного вида – произведение фактической себестоимости услуг данного вида на общее количество услуг данного вида;
- полученных доходов при оказании услуги данного вида.

Отчетная форма «Сводный отчет по оказанным услугам» раскрывает эффек-

Сводный отчет по услугам, оказанным в подразделении									
за период :									
по подразделению :									
по услуге :									
Код услуги	Наименование услуги, статей затрат, материалов	Затраты (руб.)				Общее кол-во услуг (шт.)	Общее кол-во затрат (руб.) (11 * 12)	Всего доходов, руб. (в т.ч. по видам оплат)	Превышение доходов над расходами (%)
		Основные прямые	Основные косвенные	Общеполыклинические	Всего (8+9+10)				
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
	Прием врача-акуш-гин л-д, перв, амб.	507,78	201,43	162,06	871,28	1 066	928 785,00	1 644 677,00	77,08
	Прием врача-акуш-гин л-д, повт, амб.	388,65	151,07	121,55	661,27	1 059	700 285,06	1 265 235,00	80,67
	Прием врача-акуш-гин дисп, амб	492,01	201,43	162,06	855,51	24	20 532,27	26 736,00	30,21
	Прием врача-акуш-гин проф, амб	369,01	151,07	121,55	641,63	20	12 832,67	20 980,00	63,49
	Прием уч.ак.-гинеко. беременной амб.	755,89	302,15	243,10	1 301,14	219	284 949,59	376 219,00	32,03
	Прием уч.ак.-гинеко.осл.теч.берем.,амбул.	375,87	302,15	243,10	921,11	38	35 002,25	74 882,00	113,93
	Консультация спец.к.м.н.(завотд.)	738,02	302,15	243,10	1 283,27	13	16 682,47	39 798,00	138,56
	Консультация спец. д.м.н.	501,76	201,43	162,06	865,25	25	21 631,36	83 469,00	285,87
	Консультация специалиста,КМН	738,02	302,15	243,10	1 283,27	9	11 549,40	28 647,00	148,04
	Посещ.врача после получения результатов исслед.(любых)	492,01	201,43	162,06	855,51	549	469 675,73	409 233,00	-12,87

Рис. 6а. Сводный отчет по оказанным услугам

Сводный отчет по услугам, оказанным в подразделении										
за период :										
по подразделению :										
по услуге :										
Код услуги	Наименование услуги, статей затрат, материалов	Общее кол-во услуг (шт.)	Всего доходов, руб. (в т.ч. по видам оплат)	Бюджет. ГО	Бюджет. ЧГО	Внебюджет. Гарантийные письма и направления	Внебюджет. Фактовые договора	Внебюджет. Через КПУ	ОМС	не указан
1	2	8	10							
	Прием врача-акуш-гин л-д, перв, амб.	1 066	1 644 677,00	408 460,00	103 686,00	4 713,00	540 344,00	216 718,00	361 330,00	9 426,00
	Прием врача-акуш-гин л-д, повт, амб.	1 059	1 265 235,00	181 300,00	66 150,00	2 450,00	768 353,00	144 082,00	102 900,00	
	Прием врача-акуш-гин дисп, амб	24	26 736,00	11 140,00	1 114,00				13 368,00	1 114,00
	Прием врача-акуш-гин проф, амб	20	20 980,00	12 588,00	1 049,00				7 343,00	
	Прием уч.ак.-гинекол. беременной амб.	219	376 219,00	60 010,00	33 535,00	3 195,00	9 585,00	132 224,00	130 610,00	7 060,00
	Прием уч.ак.-гинекол.сл.теч.берем.амбул.	38	74 882,00	9 995,00	23 988,00	1 619,00		13 293,00	25 987,00	
	Консультация спец.к.м.н.(зав.отд.)	13	39 798,00				8 938,00	30 860,00		
	Консультация спец. д.м.н.	25	83 469,00					83 469,00		
	Консультация специалиста,КМН	9	28 647,00				28 647,00			
	Посещ.врача после получения результатов исслед.(любых)	549	409 233,00	20 736,00	13 824,00		358 583,00	2 266,00	13 824,00	
	Оформление спец.мед.док.(эпикриз,справка, экстр.извещ.)	60	64 447,00	10 900,00	7 630,00		36 434,00	2 943,00	6 540,00	
	Внеочередное обслуживание в экстр.случ.по назнач. врача (дополнит.)	2	3 048,00				3 048,00			
	Оформление мед.документации по истории болезни	2	868,00	868,00						

Рис. 6б. Сводный отчет по оказанным услугам



тивность оказания в подразделении каждой услуги – процент превышения доходов над расходами.

Дополнительно отчетная форма «Сводный отчет по оказанным услугам» позволяет ответственному пользователю также раскрывать детализацию доходов по видам оплат в разрезе услуг данного вида (рис. 6б).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Один из важных факторов успешной реализации проекта – это высокий уровень автоматизации бизнес-процессов Поликлиники, следствием чего является наличие в оперативном доступе хорошо структурированного большого массива информации, достаточного для применения в методике дифференцированного подхода.

От внедрения программного комплекса в Поликлинике были получены следующие результаты:

- получено полное представление о результатах работы (эффективности) как каждого подразделения в отдельности, так и всего учреждения в целом;
- получена высокая точность и корректность расчета фактической себестоимости каждой конкретной услуги в каждом конкретном подразделении;
- получена возможность в динамике отслеживать себестоимость каждой конкретной услуги;
- получена возможность получения расчета себестоимости составных услуг (комплексных оздоровительных программ) с высоким уровнем достоверности;
- получена возможность контролировать норму рентабельности по каждой конкретной услуге путем сравнения продажной стоимости по прейскуранту и рассчитанной фактической себестоимости;
- отмечено существенное снижение трудозатрат в работе экономистов.

В свою очередь, получение возможности контролировать норму рентабельности по каждой конкретной услуге путем сравнения продажной стоимости по прейскуранту и рассчитанной фактической себестоимости в Поликлинике позволило:

- корректировать ценовую политику (с учетом ограничений вследствие ведомственной подчиненности);
- оперативно и достоверно прорабатывать рентабельность различных маркетинговых акций-скидок на отдельные услуги, их группы, комплексные медицинские программы и т.д.;
- проводить детальный анализ затрат, из которых складывается себестоимость каждой конкретной услуги, и принимать управленческие решения по их оптимизации.

За счет реализации проекта в целом удалось:

- 1) получить точные сведения по центрам прибыли и затрат в рамках учреждения;
- 2) провести глубокий анализ всего набора оказываемых учреждением услуг, уточнить характеристики рентабельности услуг;
- 3) подготовить и провести корректировку цен на нерентабельные услуги;
- 4) провести детальный анализ эффективности работы производственных подразделений;
- 5) провести детальный анализ эффективности использования оборудования;
- 6) обеспечить возможность принятия оперативных управленческих решений за счет быстрого формирования как сводной, так и детализированной отчетности.

Работы по данному проекту выполнялись совместно ЗАО «Апсида» и ООО «Интерин технологии» г. Москва.





ЛИТЕРАТУРА



1. *Бобылева А.З.* Методические рекомендации по расчету себестоимости медицинских услуг. // Москва 2011.
2. *Белотелова Н.А., Козадой Ю.В., Макеенков И.Г., Подгорный В.А., Русакова Н.И., Смирнов М.С., Хаткевич М.И.* Интегрированная система управления доступом – дополнительный резерв повышения качества обслуживания и эффективности бизнес-процессов медицинского учреждения поликлинического типа. // Врач и информационные технологии, № 5, 2014, с. 20–28.
3. *Козадой Ю.В., Фохт О.А., Хаткевич М.И.* Взаимодействие компонент информационной системы управления ЛПУ. Медицинская информационная система и система административно-хозяйственной деятельности. // Врач и информационные технологии, № 5, 2014, с. 60–68.
4. *Смирнов М.С., Хаткевич М.И.* Опыт комплексной информатизации многопрофильного лечебно-профилактического учреждения на основе системы Интерин PROMIS // Кремлевская медицина Клинический вестник, № 1, 2012, с. 85–89.
5. *Гулиев Я.И., Малых В.И.* Прецедентный учет прямых затрат в медицинских информационных системах // Врач и информационные технологии: 2011. № 1, с. 26–32.
6. Инструкция по расчету стоимости медицинских услуг (временная), утверждена 10.11.1999 г. Министерством здравоохранения РФ № 01–23/4–10 и Российской академией медицинских наук № 01–02/41.
7. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 25 июня 2015 г. № 366н «Об утверждении Общих требований к определению нормативных затрат на оказание государственных (муниципальных) услуг в сфере здравоохранения, применяемых при расчете объема субсидии на финансовое обеспечение выполнения государственного (муниципального) задания на оказание государственных (муниципальных) услуг (выполнение работ) государственным (муниципальным) учреждением».
8. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 18 января 2013 г. № 15н «Об утверждении Порядка составления и утверждения плана финансово-хозяйственной деятельности федеральных государственных учреждений, подведомственных Министерству здравоохранения Российской Федерации».
9. Методика по обработке медико-статистических, финансово-экономических показателей деятельности учреждения с целью определения нормативных финансовых затрат на единицу оказываемых учреждением государственных услуг, формирования государственного задания (разработанная 02.07.2015 Медицинским информационно-аналитическим центром РАМН).



УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В ЖУРНАЛЕ В 2016 Г.

■ ВИТ № 1 2016 г.

Информационное обеспечение медицинских исследований

Куракова Н.Г., Цветкова Л.А. Оценка перспектив развития научных журналов, размещенных в RUSSIAN SCIENCE CITATION INDEX на платформе Web of Science Стр. 6–13

Региональные проекты информатизации

Азанов В.Г., Шахов А.В. Оценка эффектов внедрения медицинской информационной системы медицинскими работниками на примере трех учреждений здравоохранения Красноярского края Стр. 14–21

Медицинские информационные системы

Азанов В.Г. Региональная поликлиника: дистанционное консультирование и планирование индивидуального маршрута пациента Стр. 22–28

Диагностические системы

Копаница Г.Д., Семёнов И.А. Опыт реализации проектов интеграции медицинских и лабораторных информационных систем на нескольких примерах . . . Стр. 29–34

Система поддержки принятия решений

Стародубов В.И., Поликарпов А.В., Голубев Н.А., Лисенко А.А. Модернизация «Автоматизированной системы информирования руководителя» (АС ИР) . . . Стр. 35–43

Медицинская статистика

Какорина Е.П., Поликарпов А.В., Голубев Н.А., Огрызко Е.В. Оптимизация системы обработки статистической отчетности «МЕДСТАТ» в современных условиях Стр. 44–53

Никонорова М.Л. Интеллектуальный анализ медицинских данных с использованием кейсовой технологии Стр. 54–59

Информационные технологии в образовании

Грибова В.В., Москаленко Ф.М., Окунь Д.Б., Петряева М.В. Облачная среда для поддержки клинической медицины и образования Стр. 60–66

M-health

Шалковский А.Г., Купцов С.М., Берсенева Е.А. Актуальные вопросы создания автоматизированной системы дистанционного мониторинга здоровья человека Стр. 67–79

■ ВИТ № 2 2016 г.

Региональные проекты информатизации

Коновалов А.А. Актуальные правовые аспекты организации деятельности медицинского информационно-аналитического центра в ходе его функциональной эволюции Стр. 6–12

Воронина Т.В. Формирование электронного здравоохранения как основа развития системы управления документами отрасли (на примере Республики Татарстан) Стр. 13–19

Медицинские информационные системы

Романов С.В., Хазов М.В., Абаева О.П., Мухоморова М.М., Мухаметжанов И.Г. Опыт совершенствования системы планирования и учета рабочего времени медицинских работников в многопрофильной медицинской организации . . . Стр. 20–26

Пономарев С.Б., Горохов М.М., Романов К.А., Дюжева Е.В., Благодатский Г.А., Баранова Д.В. Информационно-аналитическая система мониторинга кардиологической помощи в пенитенциарных учреждениях России Стр. 27–34

Терминология и стандартизация

Зарубина Т.В., Швырев С.Л., Соловьев В.Г., Раузина С.Е., Родионов В.С., Пензин О.В., Суринов М.Ю. Интегрированная электронная медицинская карта: состояние дел и перспективы Стр. 35–44

Диагностические системы

Семёнов И.А., Копаница Г.Д. Разработка экспертной телемедицинской системы генерации заключений врача на основе результатов лабораторных исследований Стр. 45–53

Старовойтова В.А., Тараник М.А., Копаница Г.Д. Исследование современных медицинских портативных устройств Стр. 54–61

Зинов В.Г., Черченко О.В. Развитие технической области «биосенсорные системы e-health» в фокусе патентного анализа Стр. 62–72

Кудряшов Ю.Ю., Атьков О.Ю., Касимов О.В. Телемедицинская профилактика, реабилитация и управление здоровьем: проблемы и решения Стр. 73–80

Телемедицина

Зинов В.Г., Черченко О.В. Развитие технической области «биосенсорные системы e-health» в фокусе патентного анализа Стр. 62–72

Кудряшов Ю.Ю., Атьков О.Ю., Касимов О.В. Телемедицинская профилактика, реабилитация и управление здоровьем: проблемы и решения Стр. 73–80

■ ВИТ № 3 2016 г.

ИТ и экономика здравоохранения

Вахрина А.Ю., Фохт О.А. Информационные технологии – медицине. Ценообразование Стр. 6–18

Медицинские информационные системы

Гусев С.Д., Гусев Н.С., Бочанова Е.Н. Информационное обеспечение оказания качественной медицинской помощи при использовании медицинских информационных систем Стр. 19–29

Столбов А.П. Об определении классов потенциального риска применения «медицинского» программного обеспечения Стр. 30–45



Карпов О.Э., Никитенко Д.Н., Князева Г.М., Гембара О.Я., Мишагина М.В. Внедрение автоматизированной системы управления в ФГБУ «НМХ Ц им. Н.И. Пирогова» Минздрава России. Стр. 46–59

Мейнстрим

Цветкова Л.А., Черченко О.В. Технология Больших Данных в медицине и здравоохранении России и мира. Стр. 60–73

Книжная полка

Анонс: Монография П.П. Кузнецов «Страховой поверенный» под ред. академика В.И. Стародубова. . Стр. 74–76

■ ВИТ № 4 2016 г.

Медицинские информационные системы

Гусев А.В. Обзор государственных закупок программного обеспечения и услуг по информатизации здравоохранения в 2013–2015 гг. Стр. 6–18

Базаркин А.Н., Бельшев Д.В., Гулиев Я.И., Зевакин Н.В., Лазарев К.И., Михеев А.Е., Свет А.В., Фохт О.А., Хаткевич М.И. Первая градская – начало работы по включению стационаров в Единую медицинскую информационно-аналитическую систему города Москвы. Стр. 19–28

Насыров Р.И., Насыров И.Н. Междисциплинарный подход к анализу эффективности использования медицинских информационных систем в организациях здравоохранения. Стр. 29–36

Кузнецов П.П. Биоинформатика и индустрия здоровья – пути трансформации в экономику знаний. . . Стр. 37–47

Кубрик Я.Ю., Гостева П.В. Информатизация медицинских услуг как тренд: опыт российского ИТ-проекта, интегрированного с клиниками. Стр. 48–56

Телемедицина

Кобринский Б.А. Единое информационное пространство: E-HEALTH и M-HEALTH. Стр. 57–66

Новости отрасли

К 30-летию кафедры медицинской кибернетики и информатики ГБОУ ДПО «Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей» Минздрава России (НГИУВ). Разработка Федерального справочника лабораторных исследований. Стр. 67–80

■ ВИТ № 5 2016 г.

Системы поддержки принятия врачебных решений

Кобринский Б.А. Нечеткость в клинической медицине и необходимость ее отражения в экспертных системах. Стр. 6–14

Ястремский А.П., Извин А.И., Санников А.Г., Соколовский Н.С., Захаров С.Д. Итоги сравнения экспер-

тных систем для диагностики острых заболеваний глотки. Стр. 15–25

Актуальные проблемы развития информационных ресурсов

Кудрина В.Г., Камардин В.В., Гончарова О.В., Кучин Н.Е. Опыт формирования информационной основы для непрерывного профессионального образования медицинских работников. Стр. 26–34

Столбов А.П. Об определении классов кибербезопасности медицинской техники. Стр. 35–43

Автоматизированная аналитика в здравоохранении

Гуров А.Н., Галютин О.А., Царева О.В. Значение программного комплекса для паспортизации сосудистых центров и совершенствования системы оказания медицинской помощи пациентам с болезнями системы кровообращения в Московской области. Стр. 44–48

Свальковский А.В., Захаров С.Д. Аналитическая обработка баз данных внедренных информационных систем. Стр. 49–55

Халафян А.А., Кошкарлов А.А., Семенов А.Б. Построение рейтинга медицинских страховых компаний методом иерархической классификации. Стр. 56–68

Лосев А.Ю. Автоматизированная система управления ресурсами медицинской организации. . . . Стр. 69–77

■ ВИТ № 6 2016 г.

Медицинские информационные системы

Гулиев Я.И., Бельшев Д.В., Кочуров Е.В. Медицинская информационная система «Интерин PROMIS Alpha» – новые горизонты. Стр. 6–15

Малых В.Л., Рудецкий С.В., Хаткевич М.И. Активная МИС. Стр. 16–24

Комаров С.И., Алимов Д.В. Применение механизма многокомпонентности при информатизации крупного ЛПУ с филиалами. Стр. 25–33

Елов М.С., Клипак В.М., Жеребко О.А., Гулиев Я.И., Хаткевич М.И., Бельшев Д.В., Емелин А.М., Жеребко А.О. Проект по созданию Информационной системы управления крупного многопрофильного медицинского учреждения. Итоги. Стр. 34–48

Защита персональных данных

Гулиев Я.И., Цветков А.А. Обеспечение информационной безопасности в медицинских организациях. . Стр. 49–62

ИТ и экономика здравоохранения

Камышина Ю.А., Павлов А.В., Петровичева Ю.В., Сергеев А.В., Смирнов М.С., Хаткевич М.И., Хаткевич Ю.И. Автоматизация процесса расчета фактической себестоимости медицинских услуг в крупном лечебно-профилактическом учреждении. Стр. 63–78

Делая сложное доступным

Медицинская система КМИС сегодня:

- Одно из лидирующих решений для автоматизации учреждений здравоохранения, насчитывающее свыше 200 внедрений / 12 тыс. пользователей
- Лучшая медицинская информационная система по результатам конкурса Ассоциации Развития Медицинских информационных Технологий (АРМИТ)
- Единственная в России сертифицированная по ФЗ152 система
- Полноценная электронная медицинская карта, сертифицированная на соответствие всем основным ГОСТам и стандартам в области медицинской информатики
- Кроссплатформенное решение с поддержкой СПО и работой как в толстом клиенте, так и в web-браузере

www.kmis.ru



КМИС

Комплексные медицинские
информационные системы

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

Врач

и информационные
ТЕХНОЛОГИИ

