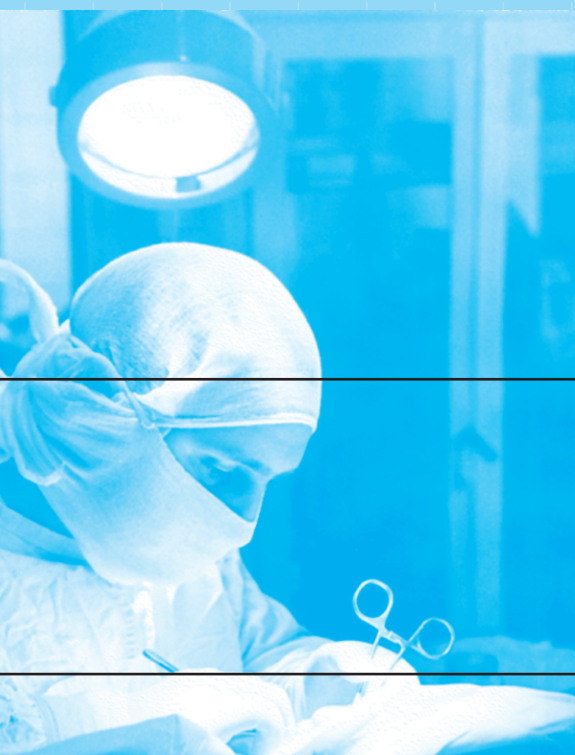


Врач

и информационные
ТЕХНОЛОГИИ



Научно-
практический
журнал

№2
2016



Врач

и информационные
ТЕХНОЛОГИИ

ISSN 1811-0193



9 771811 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 текущем номере мы хотим обратить Ваше особое внимание на две проблемы, оказавшиеся в фокусе исследований наших авторов.

Во-первых, это развитие сервиса интегрированной электронной медицинской карты в составе Единой государственной информационной системы здравоохранения (ЕГИСЗ), важность и актуальность которого трудно переоценить. Пожалуй, это – самый главный федеральный компонент, ориентированный не просто на применение первичным звеном здравоохранения, но и являющийся базовой платформой для развития многих других направлений в информатизации. В статье «Интегрированная электронная медицинская карта: состояние дел и перспективы» авторы рассказывают о текущем уровне развития сервиса, а также о предстоящих его изменениях.

Во-вторых, две интересные статьи номера продолжают развитие темы телемедицины, которая также на сегодня не просто остается одним из основных и наиболее обсуждаемых направлений информатизации отечественного и глобального здравоохранения, но и постоянно расширяющимся и развивающимся сектором технологий и услуг. Представленные в этом номере работы иллюстрируют, что телемедицина, по крайней мере в своем практическом аспекте развития, на сегодня уже вышла за рамки представлений о ней как о простом видеотелефоне. На сегодняшний день телемедицина становится не только технологией общения и обмена данными между врачом и врачом, но и средством технологического обеспечения коммуникаций между врачом и пациентом. Представленные работы дают возможность читателю оценить перспективы и опыт использования такого подхода.

*Александр Гусев,
ответственный редактор*

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»

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ

А.А. Коновалов

**Актуальные правовые аспекты
организации деятельности медицинского
информационно-аналитического центра
в ходе его функциональной эволюции**

6-12

Т.В. Воронина

**Формирование электронного здравоохранения
как основа развития системы управления
документами отрасли
(на примере республики Татарстан)**

13-19

МЕДИЦИНСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

*С.В. Романов, М.В. Хазов, О.П. Абаева,
М.М. Мурыгина, И.Г. Мухаметжанов*

**Опыт совершенствования системы
планирования и учета рабочего времени
медицинских работников в многопрофильной
медицинской организации**

20-26

*С.Б. Пономарев, М.М. Горохов, К.А. Романов,
Е.В. Дюжева, Г.А. Благодатский, Д.В. Баранова*

**Информационно-аналитическая система
мониторинга кардиологической помощи
в пенитенциарных учреждениях России**

27-34

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@kmsi.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:
Н.А. Гераскина

Подписные индексы:
Каталог агентства «Роспечать» — 82615

Отпечатано в ООО «Красногорская типография»: 143405, Московская обл., Красногорский р-н, г. Красногорск, Коммунальный кв-л, д. 2.
Тел. (495) 562-04-33

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

© ООО Издательский дом «Менеджер здравоохранения»

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
Детгерова 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., зав. сектором отделения научно-информационного обслуживания РАН и регионов России ВИНТИ РАН

ТЕРМИНОЛОГИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ

*Т.В. Зарубина, С.Л. Швырев, В.Г. Соловьев,
С.Е. Раузина, В.С. Родионов, О.В. Пензин,
М.Ю. Сурин*

**Интегрированная электронная
медицинская карта:
состояние дел и перспективы**

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

И.А. Семёнов, Г.Д. Копаница

Разработка экспертной телемедицинской системы генерации заключений врача на основе результатов лабораторных исследований

В.А. Старовойтова, М.А.Тараник, Г.Д. Копаница

Исследование современных медицинских портативных устройств

ТЕЛЕМЕДИЦИНА

В.Г. Зинов, О.В. Черченко

Развитие технической области «биосенсорные системы e-health» в фокусе патентного анализа

Ю.Ю. Кудряшов, О.Ю. Атьков, О.В. Касимов

Телемедицинская профилактика, реабилитация и управление здоровьем: проблемы и решения

35-44

45-53

54-61

62-72

73-80



Physicians and IT

**№2
2016**

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

REGIONAL PROJECTS OF E-HEALTH

A.A. Konovalov



**Current legal aspects of the organization
of the regional medical information
and analysis center at its functional evolution**

6-12

T. Voronina



**The formation e-health as the basis
of industry document management system
(the example republic of Tatarstan)**

13-19

MEDICAL INFORMATIONAL SYSTEMS

*S.V. Romanov, M.V. Khazov, O.P. Abaeva,
M.M. Murigina, I.G. Mukhametzhanov*



**The experience of creating information system
to automate planning and accounting
staff time medical organizations**

20-26

*S.B. Ponomarev, M.M. Gorochov, K.A. Romanov,
E.V. Dyuzheva, G.A. Blagodatskiy, D.V. Baranova*



**Information and analytical system
of monitoring of the cardiological care
in penal institutions of Russia**

27-34

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

TERMINOLOGY AND STANDARDIZATION

*T.V. Zarubina, S.L. Shvyrev, V.G. Solovyev, S.E. Rauzina,
V.S. Rodionov, O.V. Penzin, M.Y. Surin*

**Integrated electronic health record:
Status and Prospects**

35-44

IT IN DIAGNOSTICS

I.A. Semenov, G.D. Kopanitsa

**Development of a telemedicine expert system for
generation of doctors letters based on laboratory tests**

45-53

V.A. Starovoytova, M.M. Taranik, G.D. Kopanitsa

The research of modern portable medical devices

54-61

TELEMEDICINE

V.G. Zinov, O.G. Cherchenko

**Development of a technical field of the «bio-sensory
e-health systems» through the prism of a patent analysis**

62-72

Yu.Yu. Kudryashov, O. Yu. Atkov, O.V. Kasimov

**Telemedicine prevention, rehabilitation and health
management: problems and solutions**

73-80



➤ **А.А. КОНОВАЛОВ,**

д.м.н., директор государственного бюджетного учреждения здравоохранения Нижегородской области «Медицинский информационный аналитический центр» (ГБУЗ НО «МИАЦ»), профессор кафедры профилактической медицины факультета повышения квалификации института последипломного образования ГБОУ ВПО «Нижегородская государственная медицинская академия Минздрава России»,
e-mail: konovalov@zdrav.kreml.nnov.ru

АКТУАЛЬНЫЕ ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕДИЦИНСКОГО ИНФОРМАЦИОННО- АНАЛИТИЧЕСКОГО ЦЕНТРА В ХОДЕ ЕГО ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЭВОЛЮЦИИ

УДК 614.2:61.002.63:61.003:353.9

Коновалов А.А. *Актуальные правовые аспекты организации деятельности медицинского информационно-аналитического центра в ходе его функциональной эволюции (МИАЦ Нижегородской области, г. Нижний Новгород)*

Аннотация. Статья посвящена анализу современного состояния нормативной базы, регламентирующей деятельность медицинских информационно-аналитических центров как центральных элементов системы информационного обеспечения здравоохранения региона. С позиции современных перспектив информатизации здравоохранения описаны актуальные проблемы организации работы данного типа учреждений, связанные с дефицитом регулирующих документов федерального уровня, и предложены пути их решения.

Ключевые слова: медицинский информационно-аналитический центр, информатизация здравоохранения, нормативно-правовое регулирование.

UDC 614.2:61.002.63:61.003:353.9

Konovalov A.A. *Current legal aspects of the organization of the regional medical information and analysis center at its functional evolution (Nizhny Novgorod regional center of medical information and analysis)*

Abstract. The article analyzes the current state of the legal framework, regulating the activities of medical information and analysis centers, as the central element of the regional health information system. From the perspective of today's prospects in Public Health informatization the current problems of such type of institutions have been described, and finally associated with a lack of regulatory documents of the federal legislation.

Keywords: medical information and analysis center, healthcare informatization, public health legislation.

ВВЕДЕНИЕ

Начиная с 2010 года, в структуре современных реформ отечественного здравоохранения самостоятельное положение заняли процессы информатизации как лечебно-диагностического процесса, так и процессов управления и планирования. Мероприятия по информатизации вошли в государственную программу Российской Федерации «Развитие здравоохранения» и стали предметом отдельных соглашений между Минздравом России и главами регионов.



Основными координаторами, а также соисполнителями указанных мероприятий в большинстве субъектов РФ стали региональные медицинские информационно-аналитические центры – государственные учреждения здравоохранения, выполняющие функции операторов региональных сегментов Единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ).

После интенсивного развития материально-технической базы государственного здравоохранения в ходе «Базовой информатизации», предусмотренной в региональных программах модернизации в 2011–2012 году, особую значимость приобрели вопросы дальнейшего нормативно-правового регулирования информатизации здравоохранения для определения доминантных векторов её эволюции и организации необходимого и достаточного ресурсного обеспечения.

В настоящей статье была поставлена задача изучить действующую правовую базу федерального уровня, регулирующую деятельность медицинских информационно-аналитических центров (далее – МИАЦ), и оценить её на предмет актуальности и достаточности в современных условиях их функционирования.

Состав действующих распорядительных документов, регулирующих деятельность МИАЦ

Впервые медицинский информационно-аналитический центр как самостоятельное учреждение был включен в номенклатуру учреждений здравоохранения в 2001 году приказом Минздрава РФ от 04.06.2001 № 180.

В целях координации работы территориальных органов управления здравоохранением по созданию новых учреждений было издано письмо Минздрава РФ от 24.08.2001 № 2510/9138–01–32 «О медицинском информационно-аналитическом центре», содержащее Примерное положение об организации

деятельности медицинского информационно-аналитического центра».

Названным примерным положением было предписано образовать МИАЦ за счет слияния информационно-вычислительного центра и Бюро медицинской статистики органов управления здравоохранением в каждом субъекте РФ. Также были определены цели и предмет деятельности, функции, принципы организации деятельности и управления МИАЦ.

В развитие указанного положения в органы управления здравоохранением субъектов РФ были направлены «Методические рекомендации об организации деятельности медицинских информационно-аналитических центров» (письмо Минздрава РФ от 28.05.2002 № 2510/5369–02–32), содержащие примерную структуру из 67 должностей и порядок расчета штатной численности, исходя из объема возложенных задач, численности населения и сложившегося уровня развития информатизации в регионе.

Таким образом, характерной особенностью регулирования деятельности является то, что она до настоящего времени осуществляется на основе писем Минздрава РФ, в то время как для большинства типов учреждений положения об их деятельности установлены приказами, носящими нормативный характер.

Другая особенность заключается в том, что для МИАЦ не было установлено конкретных штатных нормативов штатной численности на население (как, например, в порядках оказания медицинской помощи), а дан ряд ссылок на внеотраслевые нормативы.

Несмотря на это, перечисленных документов оказалось достаточно, чтобы в сжатые сроки создать региональную сеть МИАЦ, организовать их работу и наладить внутри- и межведомственное взаимодействие с заинтересованными органами и организациями.

В дальнейшем, с 2002 года нормативных документов, прямо регулирующих деятельность МИАЦ, не издавалось. Исполнение за-



Задач и полномочий, диктуемых федеральными нормативными актами региональным органам управления в сфере здравоохранения, возлагалось на МИАЦ распорядительными документами регионального уровня в рамках их уставной деятельности.

Кроме того, на начало 2010-х годов пришелся значительный рост задач в сфере информатизации здравоохранения. В этот период Минздравом России в ряде созданных руководящих и методических документов, а также в соглашениях с органами исполнительной власти субъектов РФ были определены цели, задачи и установлены индикаторы мероприятий в рамках создания Единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения на среднесрочную перспективу до 2018–2020 гг.

Сочетание этих обстоятельств, наряду с мнениями, высказываемыми как в научной среде, так и практическими специалистами, о нарастающем несоответствии текущего правового и ресурсного статуса МИАЦ масштабу поставленных перед ними задач [1, 2], позволило предположить необходимость актуализации действующих документов, регулирующих деятельность МИАЦ, и нацелило на более детальное изучение вопроса с позиции их функциональной эволюции.

Эволюция роли МИАЦ в системе информационного обеспечения здравоохранения – от информационно-вычислительного центра до оператора региональных информационных систем

Общеизвестно, что внесение МИАЦ в 2001 году в номенклатуру учреждений здравоохранения было продиктовано прежде всего соображениями рациональности слияния региональных бюро медицинской статистики и информационно-вычислительных центров органов управления здравоохранением. По мнению

профессионального сообщества, эти ожидания вполне оправдались [3], хотя с течением времени соотношение задач статистики и информатизации изменилось радикальным образом.

Изначально предметом деятельности МИАЦ, установленным Примерным положением об организации деятельности медицинского информационно-аналитического центра (письмо Минздрава РФ от 24.08.2001 № 2510/9138–01–32), была организация сбора, обработки и анализа медицинских статистических данных о сети, кадрах, деятельности учреждений здравоохранения и состоянии здоровья населения и управление системой медицинского статистического учета и отчетности в организациях и учреждениях.

Однако уже в середине 2000-х годов задачи информатизации стали существенно расти, а с начала текущего десятилетия – доминировать среди уставных задач МИАЦ, которые начали выполнять функции координирующего органа информатизации здравоохранения. Так, в Нижегородской области количество предметов деятельности МИАЦ с 2003 до 2013 года выросло с одного до трех, а перечень видов деятельности расширился почти вчетверо – с рекомендованных «Примерным положением» 10 до 38 [2].

После вступления в силу Федерального закона от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в РФ», детализировавшего полномочия и обязательства органов государственной власти по развитию информационных систем в сфере здравоохранения, МИАЦ получили новую функцию операторов этих систем, в том числе региональных сегментов ЕГИСЗ.

Основание для возложения такой ответственности было дано в статье 91 указанного Федерального закона, где определено, что операторами информационных систем наряду с уполномоченными органами государственной власти могут выступать назначаемые ими организации.



С одной стороны, МИАЦ как подведомственные учреждения, уставной деятельностью которых среди прочих является информатизация, представляются вполне логичным выбором в роли оператора информационных систем, в особенности при отсутствии в структуре регионального органа управления здравоохранением профильного подразделения, к компетенции которого отнесены вопросы информатизации.

Более того, названная статья предписывает единственный способ определения оператора – назначение, которое применимо прежде всего в отношении подведомственных государственных учреждений и не указывает на необходимость обязательного целевого финансирования, как, например, при определении оператора способом размещения заказа.

Проведенный Нижегородским МИАЦ в октябре текущего года опрос показал, что МИАЦы были назначены операторами регионального сегмента Единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения в 80 из 85 регионов (94,1%), а также ответственными за реализацию Планов мероприятий («дорожных карт») по развитию Единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения в 2015–2018 гг.

С другой стороны, наделение полномочиями оператора накладывает на МИАЦ ощутимые дополнительные расходные обязательства по исполнению широкого круга требований, определенных Федеральным законом от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», не говоря уже о предусмотренной законом административной и уголовной ответственности за обработку и защиту обрабатываемых конфиденциальных сведений (в первую очередь персональных данных).

Поскольку МИАЦ финансируется за счет средств регионального бюджета, единственным вариантом обоснования дополнительных расходов является наличие нормативных до-

кументов федерального уровня и изданных на их основе региональных актов.

Отсутствие конкретных нормативных указаний на необходимость оценить и предусмотреть дополнительные расходы из конкретных источников финансирования ставит априори под вопрос возможность эффективного исполнения МИАЦ операторских полномочий на всей территории Российской Федерации, ввиду существенных исходных диспропорций в их структуре, штатной численности и объеме государственных инвестиций.

Таким образом, можно уверенно заключить, что за время, прошедшее с момента издания федеральных распорядительных документов по деятельности МИАЦ, произошел значительный рост и трансформация его целей и задач, в основном связанных с расширением спектра направлений деятельности в сфере информатизации здравоохранения, что подтверждает ранее изложенный тезис о необходимости оперативной актуализации нормативной базы, регулирующей деятельность МИАЦ.

Следующим этапом был проведен анализ актуальности действующих распорядительных документов, определяющих его структурные параметры МИАЦ с учетом произошедшей функциональной эволюции.

Анализ актуальности действующих распорядительных документов

Углубленный анализ показывает, что изданные в 2001–2002 годах письма Минздрава РФ в значительной степени потеряли актуальность прежде всего потому, что содержат ряд отсылок к утратившим силу или устаревшим документам.

Так, упомянутыми Методическими рекомендациями расчет штатной численности персонала МИАЦ предписано проводить на основе утратившего силу приказа Минздрава РФ № 165 от 22.05.2001 «Об утверждении штатных нормативов служащих и рабочих учре-



ждений здравоохранения и служащих централизованных бухгалтерий при учреждениях здравоохранения».

Планирование IT-подразделений МИАЦ предлагается проводить на основании «Укрупненных норм времени на разработку программных средств вычислительной техники», и «Укрупненных норм времени на изготовление и сопровождение программных средств вычислительной техники», утвержденных Госкомитетом по труду и социальным вопросам и Секретариатом ВЦСПС 24 сентября 1986 г., об утрате актуальности которых ведется полемика уже два десятилетия [4].

В отношении формирования организационно-методического отдела, отдела анализа и прогнозирования вообще не было дано никаких нормативов.

Более того, рекомендованная примерная структура МИАЦ содержит должности, отсутствующие в текущей редакции Приказа Минздравсоцразвития РФ от 29.05.2008 № 247н «Об утверждении профессиональных квалификационных групп общеотраслевых должностей руководителей, специалистов и служащих».

Особую остроту вопрос формирования штатной численности и фонда оплаты труда получает в свете необходимости выдерживать конкурентный уровень заработной платы IT-подразделений МИАЦ на фоне несопоставимо больших цифр средней зарплаты в сфере информационных технологий по сравнению с отраслью здравоохранения.

По официальным данным Росстата [5], среднемесячная начисленная заработная плата за 2014 год в отрасли связи была на четверть больше таковой в здравоохранении (33705 и 27068 рублей соответственно). А приводимые рядом независимых источников данные среднемесячной заработной платы линейного персонала по отрасли информационных технологий гораздо выше – от 44 до 155 тысяч рублей [6, 7].

Парадоксально, но по факту в отрасли здравоохранения сложился обратный диспаритет заработной платы по указанным категориям персонала. Так, средний оклад профессиональной квалификационной группы «Врачи и провизоры» составляет 9875,0 рублей, а профессиональной квалификационной группы «Общеотраслевые должности служащих третьего уровня» (к которым относятся программисты, специалисты по защите информации и т.п.) – 8199,4 рубля, то есть на 20,4% ниже [8].

Альтернативные способы решения названной проблемы – достижение конкурентного уровня заработной платы путем установления коэффициентов к окладам отдельных категорий работников в региональных документах по отраслевой оплате труда работников здравоохранения, либо частичный вывод функций МИАЦ на аутсорсинг – в равной степени требуют регулирования на федеральном уровне.

Очевидно, что перечисленные факторы, обусловленные неконкретностью и неактуальностью важнейших регулирующих документов, не позволяют экономически обоснованно и единообразно формировать штатную структуру МИАЦ, провоцируя значительные отличия от региона к региону, диспропорции в штатной численности на уровне учреждений, а в целом – дефицит ресурсной базы службы информационного обеспечения регионов.

Таким образом, при анализе действующей нормативной базы установлено несоответствие текущего правового, и как следствие, ресурсного статуса МИАЦ как учреждения здравоохранения, масштабам установленных задач и возлагаемой ответственности оператора информационных систем.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В последнее десятилетие в нормативных документах федерального уровня подчеркивается необходимость системной информатизации здравоохранения.



Выполнение этой задачи к 2020 году диктует ряд федеральных нормативных документов – Федеральные законы «Об основах охраны здоровья граждан в РФ» и «Об обязательном медицинском страховании в РФ», Концепция создания единой государственной информационной системы в здравоохранении. Индикаторы их исполнения установлены Соглашениями Минздрава России с органами исполнительной власти субъектов РФ по реализации соответствующих дорожных карт.

Координирующие функции, ответственность за исполнение указанных государственных инициатив, а также операторские полномочия в отношении создаваемых региональных сегментов информационных систем в большинстве субъектов РФ возложены на региональные медицинские информационно-аналитические центры.

Можно констатировать, что к настоящему времени в целом нормативно установлен как состав и индикаторы планируемых мероприятий, так и ответственность за их реализацию на уровне субъектов РФ. В то же время разработка и модернизация отраслевых подзаконных актов, совершенно необходимых для создания оптимальных условий исполнения новых федеральных инициатив, осталась вне сферы внимания.

Проведенный анализ продемонстрировал, что действующие документы, регулирующие деятельность МИАЦ как учреждений, занимающих центральное место в системе информационного обеспечения здравоохранения региона, устарели и не позволяют планировать и организовывать их деятельность в условиях непрерывно расширяющегося круга задач.

Сложившаяся ситуация является одним из важнейших рисков неисполнения государственных задач в сфере информатизации здравоохранения и требует немедленных мер по её разрешению путем создания научно обоснованной нормативной базы, созданию которой должно предшествовать комплексное исследова-

ние существующей региональной сети МИАЦ.

Первым этапом мы предлагаем провести сравнительный анализ организационной структуры, штатов и ресурсной обеспеченности МИАЦ в динамике по данным отчетных форм государственного статистического наблюдения (№ 17 «Сведения о медицинских и фармацевтических работниках», № 30 «Сведения о медицинской организации», № 62 «Сведения об оказании и финансировании медицинской помощи населению»), оценив оснащенность, укомплектованность штатами в соотношении с особенностями территории обслуживания.

На втором этапе необходимо провести социологическое исследование по показателям деятельности МИАЦ и объему выполняемых в рамках государственного задания работ и услуг (не отражаемых в статистических формах), по результатам которого дать предложения по изменению и дополнению действующих отчетных форм.

Следующим этапом целесообразно провести кластерный анализ структурно-функциональных особенностей МИАЦ в сопоставлении с объемными показателями деятельности МИАЦ и имеющимся ресурсным обеспечением и выявить оптимальные ресурсные параметры учреждения по направлениям деятельности и структурным подразделениям.

Результаты исследования должны лечь в основу приказа Минздрава РФ об организации деятельности медицинских информационно-аналитических центров, который в обязательном порядке должен включать цели, задачи и функции для формирования устава, нормативы штатной численности, рекомендации технического оснащения и порядок организации деятельности.

Таким образом, будет создана надежная научно-обоснованная правовая база для унификации ресурсной базы и параметров деятельности МИАЦ как операторов информационных систем в сфере здравоохранения, что обеспечит выполнение поставленных государственных задач в сфере информатизации отрасли.





ЛИТЕРАТУРА



1. Дегтерева М.И. Государственное учреждение здравоохранения особого типа Владимирской области «Медицинский информационно-аналитический центр»: сегодня и завтра / М.И. Дегтерева // Врач и информационные технологии. – 2007. – № 6. – С. 20–27.
2. Коновалов А.А. Роль и перспективы медицинского информационно-аналитического центра в организации информационного обеспечения системы здравоохранения (на примере Нижегородской области) / А.А. Коновалов, М.А. Позднякова // Вестник РУДН. Серия Медицина. – 2015. – № 1. – С. 5–11.2
3. Огрызко Е.В. Состояние и основные направления реформирования медицинской статистики в Российской Федерации: дис. ... д-ра мед.наук/ Огрызко Елена Вячеславовна. – М., 2011. – 342с.
4. Утка В.Г. Опыт создания отделов АСУ в учреждениях здравоохранения Брянской области / В.Г. Утка, Г.И. Лобанов // Врач и информационные технологии. – М. 2006. – № 1. – С. 18–20.
5. Среднемесячная начисленная номинальная и реальная заработная плата работников организаций за 2014 год (электронный ресурс). Способ доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/wages/ (дата обращения 10.10.2015).
6. Обзоры зарплат (материалы Исследовательского центра портала Superjob.ru). 28 мая 2015 года (электронный ресурс). Способ доступа: <http://www.superjob.ru/research/articles/111800/samye-vysokie-zarplaty-v-sfere-it/> (дата обращения 10.10.2015).
7. Винча Ю. Разработчики поднялись в цене / Ю. Винча // Российская газета. – 2012. – 20 окт. (электронный ресурс). Способ доступа: (электронный ресурс). Способ доступа: <http://www.rg.ru/2012/10/02/it.html> (дата обращения 10.10.2015).
8. Постановление Правительства Нижегородской области от 08.09.2015 № 571 (ред. от 06.11.2015) «Об экспериментальном проекте по совершенствованию системы оплаты труда работников государственных учреждений здравоохранения Нижегородской области».

**Т.В. ВОРОНИНА,**

старший преподаватель кафедры «Менеджмент», ФГБОУ ВПО «Казанский государственный энергетический университет», г. Казань, Россия, tv.voronina@list.ru

ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ КАК ОСНОВА РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДОКУМЕНТАМИ ОТРАСЛИ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН)

УДК 006.2

Воронина Т.В. Формирование электронного здравоохранения как основа развития системы управления документами отрасли (на примере республики Татарстан) (ФГБОУ ВПО «Казанский государственный энергетический университет», г. Казань)

Аннотация: В статье анализируется опыт внедрения электронного здравоохранения в Республике Татарстан. Особое внимание уделяется особенностям развития системы управления документами в учреждениях здравоохранения в условиях внедрения информационно-коммуникационных технологий.

Ключевые слова: электронное здравоохранение, электронный медицинский документ, управление документами, электронный документооборот, электронная медицинская карта.

UDC 006.2

Voronina T. The formation e-health as the basis of industry document management system (the example republic of Tatarstan) (FGBOU VPO «Kazan State Power Engineering University», Kazan)

Abstract. The article analyzed the experience of implementing of e-Health in the Republic of Tatarstan. Particular attention is given to features of document management systems in health care in terms of information and communication technologies.

Keywords: e-health, electronic medical document, document management, electronic document management, electronic medical record.

ВВЕДЕНИЕ

Создание электронного здравоохранения способно обеспечить эффективность информационно-документационной поддержки процесса управления системой медицинской помощи и, следовательно, процесса оказания медицинских услуг. В данной статье мы проанализировали и обобщили региональный опыт Республики Татарстан в части управления документами в медицинских учреждениях в условиях внедрения электронного здравоохранения.

Управление документами в учреждениях представляет собой деятельность, обеспечивающую реализацию единой политики и стандартов по отношению к документальному фонду организации [1], который включает различные виды и разновидности управленческой и медицинской документации. Развитие и реформирование отечественной системы здравоохранения, в том числе реализация



приоритетного национального проекта «Здоровье», привели к появлению новых форм и видов медицинской документации. В условиях роста объемов документированной медицинской информации одним из выходов явилось внедрение системы управления электронными документами с исключением ведения бумажных форм документов. Таким образом, управление электронными документами стало приоритетным направлением развития электронного здравоохранения.

Как показывает опыт прошлых лет, одним из условий реализации приоритетного национального проекта «Здоровье» и региональных программ модернизации здравоохранения субъектов Российской Федерации в медицинских организациях является обновление парка медицинского оборудования. Современное медицинское оборудование имеет возможность представления информации в электронном виде, что позволяет создавать автоматизированные рабочие места для медицинских специалистов различных профилей.

Но остаются открытыми вопросы:

- 1) перехода к полному электронному документообороту в здравоохранении с исключением необходимости дублирования документов на бумажных носителях;
- 2) использования электронной подписи в здравоохранении;
- 3) обеспечения информационной безопасности при использовании электронных медицинских документов.

Одним из приоритетных направлений развития электронного здравоохранения является организация единого информационного пространства и его технологической инфраструктуры – Единой информационной системы отрасли.

Рассмотрим опыт формирования инфраструктуры Единой информационной системы здравоохранения и становления системы управления документами отрасли в Республике Татарстан.

Первым документом, излагающим необходимость внедрения такой системы, была Республиканская целевая программа «Развитие и использование информационных и коммуникационных технологий в Республике Татарстан («Электронный Татарстан» 2008–2010 годы)» [14].

Планомерная информатизация здравоохранения Республики Татарстан проводится с 2011 года в рамках исполнения программы «Модернизация здравоохранения Республики Татарстан на 2011–2013 годы» [15], в соответствии с «Концепцией создания единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения» [16], а также «Методическими рекомендациями по оснащению медицинских учреждений компьютерным оборудованием и программным обеспечением для регионального уровня единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения».

РЕАЛИЗОВАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Мероприятия по информатизации системы здравоохранения Республики Татарстан в 2011–2015 гг. включали следующее:

- Поставка и монтаж компьютерного оборудования;
- Реализация сервиса «Запись к врачу через Интернет»;
- Внедрение электронных медицинских карт жителей Республики Татарстан;
- Запуск Портала государственных и муниципальных услуг Республики Татарстан, терминалов Электронной очереди, инфоматов, мобильных приложений, АРМ врача;
- Внедрение Единой государственной информационной системы «Электронное здравоохранение Республики Татарстан».

К настоящему времени учреждения здравоохранения Республики Татарстан оснащены компьютерным оборудованием и оборудова-



нием для обращения полисов обязательного медицинского страхования. Внедрение медицинских информационных систем, организация локальных вычислительных сетей и каналов связи позволили вести листы ожидания и запись на прием к медицинскому работнику с использованием сети Интернет и инфоматов, вести электронные истории болезни и другую медицинскую документацию.

В 2011 году в Нижнекамском муниципальном районе Республики Татарстан организовано оказание электронной услуги «Запись на прием к врачу». В 2012 году зарегистрировано более 2 млн. электронных записей к врачу через Портал государственных и муниципальных услуг Республики Татарстан.[17] Ежедневно через данный Портал осуществляется более 600 записей, более 2 тысяч записей – через центр телефонного обслуживания. Преимущество модуля – ограничение на количество выдаваемых талонов. В случае если пациент взял 3 талона и не явился, то система не позволит записаться на приём, пока не будет отменена запись и пациент не придёт на приём к врачу.

В рамках онкологического кластера медицинские карты 600 тыс. жителей Республики Татарстан формируются в электронном виде[17].

В августе 2013 г. Приказом Министерства здравоохранения Республики Татарстан[18] запущена Единая государственная информационная система «Электронное здравоохранение Республики Татарстан» (далее – ЕГИС «Электронное здравоохранение РТ»). Система полностью построена на базе свободного программного обеспечения (СПО). Для работы пользователей достаточно наличие на рабочем месте (на тонком клиенте) браузера. Основной браузер для работы с системой – Firefox. В серверной части также использованы кроссплатформенные решения.

ЕГИС «Электронное здравоохранение РТ» – один из самых востребованных проектов в Республике Татарстан. Информационная

система позволяет вести медицинскую документацию в электронном виде, обеспечивает возможность электронной записи на прием к врачу, хранение и передачу результатов исследований в электронном виде, возможность удаленного мониторинга медицинской информации о пациенте. Внедрены были все основные модули в 148 медицинских организациях.

В настоящее время развитие ЕГИС «Электронное здравоохранение РТ» регулируется региональной государственной программой «Развитие информационных и коммуникационных технологий в Республике Татарстан «Открытый Татарстан» на 2014–2020 гг.» [19]. В возможности ЕГИС «Электронное здравоохранение РТ» входит: централизованное хранение информации (быстрый обмен нужными данными между учреждениями здравоохранения); документирование учёта в электронной форме; формирование маршрута пациента.

В 2014 году в ЕГИС «Электронное здравоохранение РТ» разработано два новых модуля – «Вакцинопрофилактика» и «Диспансеризация», что позволяет медицинскому персоналу контролировать сроки своевременных обследований граждан Республики Татарстан. В рамках развития ЕГИС «Электронное здравоохранение РТ» в настоящее время ведется первый этап внедрения в промышленную эксплуатацию модуля «Поликлиника».

Так среди учреждений здравоохранения Республики Татарстан по внедрению проекта «Безбумажная больница» в ЕГИС «Электронное здравоохранение РТ» «пилотной» площадкой стала детская поликлиника «Азино» в составе ГАУЗ «Детская республиканская клиническая больница Минздрава Республики Татарстан». В поликлинике используются электронные медицинские карты, в которых фиксируются врачебные записи, формируются направления на все виды консультаций и обследований. Также в поликлинике ведется перевод в электронную форму рабочих журналов медицинских кабинетов.





В опытной эксплуатации находится модуль «Стационар» ЕГИС «Электронное здравоохранение РТ».[17]

Реализация проекта по внедрению современных информационных систем и технологий в отрасли здравоохранения РТ осуществляется усилиями рабочей группы специалистов Министерства информатизации и связи РТ и Министерства здравоохранения РТ, состав которой утвержден распоряжением Кабинета Министров РТ от 26.10.2011 № 1966-р, а также в рамках рабочей группы по вопросам поэтапного перехода на безбумажные технологии ведения медицинской документации и безбумажного межведомственного взаимодействия, утвержденной распоряжением Кабинета Министров РТ от 26.10.2013 № 2107-р.

В 2014 году через Портал государственных и муниципальных услуг Республики Татарстан, терминалы Электронной очереди, инфоматы, мобильные приложения, АРМ врача жители Республики Татарстан воспользовались услугой «Запись на прием к врачу» 3,451 млн. раз.¹

С 2014 г. осуществляется информационно-документационное взаимодействие по стационарному лечению с Территориальным фондом обязательного медицинского страхования (ТФОМС РТ) посредством веб-сервисов ЕГИС «Электронное здравоохранение РТ» по запросам от ТФОМС РТ, что обеспечивает полное исключение человеческого фактора при формировании выгрузки, которые производятся одним учреждением и передаются в ТФОМС РТ по защищенным каналам связи. Согласно приказу Федерального фонда обязательного медицинского страхования от 20.12.2013 «Об утверждении порядка информационного взаимодействия (госпитализа-

ция)», запущен онлайн-сервис взаимодействия с ТФОМС РТ для предоставления сведений застрахованным лицам.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Первый этап информатизации здравоохранения (2011–2013 годы) привел к заметным положительным сдвигам: доля направления на получение медицинской помощи, проведения диагностических исследований, проведения медицинского обследования, сформированных в электронном виде, – 20%; доля пациентов, медицинские карты которых ведутся в электронном виде, – 20%.

За 4 месяца 2014 года в ЕГИС «Электронное здравоохранение РТ» оформлено 81326 посещений, из них 59775 – по электронной самозаписи (73,5%). Электронная запись к узким специалистам составляет 100%. Если до внедрения информационных технологий врачи поликлиники большую часть рабочего времени уделяли работе с бумажными формами документов, то в настоящее время работа в ЕГИС «Электронное здравоохранение РТ» позволяет увеличить время контакта с пациентом и обеспечить оперативный обмен медицинской информацией.

Результаты внедрения электронного документооборота отразились и на качестве медицинского обслуживания. Примером может служить Межрегиональный клинико-диагностический центр. Процесс информатизации и совершенствования клинической информационной системы в центре идет уже более 10 лет. Электронная система МКДЦ стала первым проектом компании «Корпоративные информационные рутины»² и отражает стремление к оперативности и прозрачности происходящих в клинике процессов.

¹ По данным Министерства информатизации и связи Республики Татарстан. [Электронный ресурс]. URL: [http://mic.tatarstan.ru/file/здрав2\(1\).jpg](http://mic.tatarstan.ru/file/здрав2(1).jpg) (дата обращения: 10.11.2015)

² Официальный сайт компании «Корпоративные информационные рутины» [Электронный ресурс]. URL: <http://kirkazan.ru/> (дата обращения: 06.02.2015)



Используемый протокол консультации врача дает возможность проследить динамику лабораторных исследований, провести мониторинг лабораторных показателей во времени, следовательно, оценить эффективность лечебного процесса.

Действующие в центре электронные истории болезней включают в себя структурированную информацию о каждом пациенте, благодаря чему врач может диагностировать состояние своего пациента, а заведующий – целостную картину работы своего подразделения. Информация о всех посещениях пациента, проведенном лечении и выполненных исследованиях хранится в электронном медицинском архиве и доступна специалистам в любой момент в соответствии с их правами доступа¹. Такая организация не позволяет пропустить критические отклонения в состоянии пациента и помогает своевременно на них реагировать. Внутреннюю работу в центре обеспечивает электронный документооборот. Руководители разных уровней могут в электронном виде формировать распоряжения своим подчиненным, ставить сроки их исполнения и контролировать процесс выполнения управленческих решений.

Эффективность внедрения ЕГИС «Электронное здравоохранение РТ» можно наблюдать на примере формирования выписки. При помощи окна «Формирование выписки» в автоматизированной системе легко копировать подписанную выписку пациента на оптический носитель, который выдается на руки пациенту. Если врач до внедрения электронного документооборота в среднем тратил 1 час на формирование одной выписки, то после внедрения врач тратит 15 минут. Медицинская сестра тратила в среднем 44 часа в месяц на получение результатов исследования, после внедрения ЭИБ тратит 11 часов в месяц. Таким образом, что с внедрением электронного документооборота в процесс лечения производительность труда увеличилась в 4 раза.

Проведенное исследование показывает, что внедрение ЭИБ также отразилось и на организации обследования пациентов в МКДЦ.

Рассмотрим эффективность применения управления электронными документами на примере документирования обследования пациента у врача-кардиолога. До внедрения электронной истории болезни пациенту необходимо было пять дней на обследование – это три посещения (на которые в целом тратилось около 5 часов 45 мин.) и два дня ожидания результатов. После внедрения электронной истории болезни пациенту необходим всего 1 день на обследование, в течение которого он тратит всего примерно 3 часа 10 мин.

ПЛАНЫ ПО РАЗВИТИЮ ПРОЕКТА

Актуальной задачей сегодняшнего дня является интеграция информационной системы МКДЦ с информационными комплексами других медицинских учреждений республики.

Развитие ЕГИС «Электронное здравоохранение РТ» позволит решить целый ряд комплексных задач в отрасли:

- Повышение качества медицинской помощи. Ведение медицинской документации пациента в электронном виде исключит потерю медицинских данных о пациенте, позволит оперативно получать информацию о пациенте (в том числе в экстренных случаях), позволит формировать лист ожидания на получение высокотехнологичных видов медицинской помощи, реализовать сигнальные функции для врача.

- Повышение эффективности управления. Медицинская информационная система является, фактически, системой управления медицинским учреждением. Деятельность медицинской организации в целом и отдельных врачей в частности становится прозрачной и доступной для оценки руководству организации, муниципального образования, республики.

- Снижение затрат медицинского учреждения. За счет автоматизации процедур про-





верки, формирования отчетности снижается вероятность ошибок в оказании медицинской помощи и формировании реестров счетов. Как следствие – уменьшение до нуля штрафов по экспертизе качества, неправильно оформленным случаям и иным. За счет персонифицированного учета оказанной помощи, выписанным медикаментам и израсходованным материалам, ведущегося в медицинской информационной системе в автоматическом режиме, снижаются прямые затраты до 20–30%.

– Повышение удобства пациентов. В рамках реализации сервисов «Электронного здравоохранения» у пациентов появляется значительное количество новых возможностей: просмотр в сети Интернет информации об медицинском учреждении, оказываемых им услугах (как бесплатных, так и платных) и врачах; поиск и заказ лекарств в аптеках; получение информации о выписанных лекарствах и поиск более дешевых аналогов; просмотр

готовности результатов анализов; ведение личного кабинета, в том числе кабинета семьи; напоминания о графике необходимых посещений и осмотров (например, прохождение флюорографии); новости и информация от Управления здравоохранения района и Министерства здравоохранения.

В рамках государственной программы [19] к 2020 году планируется достижение 100% доли пациентов, по которым ведутся электронные медицинские карты, 100% доли медицинских учреждений, подключенных к ЕГИС «Электронное здравоохранение РТ». Создание единого информационного ресурса, работающего по единым правилам и позволяющего вести в режиме реального времени мониторинг оказываемой медицинской помощи во всех медицинских учреждениях республики является одним из приоритетных направлений здравоохранения Республики Татарстан.

ЛИТЕРАТУРА



1. Управление документами. Термины и определения. Словарь. – М., ВНИИДАД. – 2013. – 120 с.
2. Health Level Seven [Электронный ресурс]. URL: www.hl7.org/ (дата обращения: 17.09.2015)
3. TC-215 ISO «Health Informatics» – это технический комитет по информационным технологиям в здравоохранении Международной организации по стандартизации (ISO).
4. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru/popular/techreg/> (дата обращения: 19.10.2013)
5. ГОСТ Р 52636–2006. Электронная история болезни. Общие положения. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru/online/base/?req=doc; base=EXP; n=396770> (дата обращения: 15.09.2013).
6. UML (англ. Unified Modeling Language – унифицированный язык моделирования) – язык графического описания для объектного моделирования в области разработки программного обеспечения. UML является языком широкого профиля, это – открытый стандарт, использующий графические обозначения для создания абстрактной модели системы, называемой UML-моделью. UML был создан для определения, визуализации, проектирования и документирования в основном программных систем. UML не является



языком программирования, но на основании UML-моделей возможна генерация кода. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.uml.org/> (дата обращения: 10.11.2013)

7. Ларин М.В. Управление документами на основе международного стандарта ИСО 15489–2001: Метод. Пособие/ М.В. Ларин, О.И. Рысков; ВНИИДАД, М. 2005. С. 10.
8. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 20 октября 2010 г. № 1815-р г. Москва «О государственной программе Российской Федерации «Информационное общество (2011–2020 годы)» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rg.ru/2010/11/16/infobschestvo-site-dok.html> (дата обращения: 26.05.2015)
9. Национальная облачная платформа. Официальный сайт ОАО «Ростелеком». [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.rostelecom.ru/projects/innovations/o7/>
10. Официальный сайт корпорации IBM. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.slideshare.net/sdnf/rus-ibm-loud-computing> (дата обращения: 26.05.2015)
11. Республиканская целевая программа «Развитие и использование информационных и коммуникационных технологий в Республике Татарстан («Электронный Татарстан 2008–2010 гг.») [Электронный ресурс]. URL: утверждена Постановлением Кабинета Министров Республики Татарстан № 513 от 17.07.2008 г. URL: <http://kitaphane.tatarstan.ru/rus/ciki/eltat.htm> (дата обращения: 26.05.2015)
12. Постановление Кабинета Министров Республики Татарстан от 10 марта 2011 г. № 179 «Об утверждении программы «Модернизация здравоохранения Республики Татарстан на 2011–2013 годы» (с изменениями на 25 декабря 2013 года) [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/917043700?block=1> (дата обращения: 26.05.2015)
13. Приказ Минздравсоцразвития России № 364 от 28 апреля 2011 г. от 28 апреля 2011 «Об утверждении концепции создания единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rosminzdrav.ru/documents/7200-prikaz-minzdravsotsrazvitiya-rossii-364-ot-28-aprelya-2011-g> (дата обращения: 26.05.2015)
14. Официальный сайт Министерства информатизации и связи Республики Татарстан [Электронный ресурс]. URL: <http://mic.tatarstan.ru/rus/e-zdrav.htm> (дата обращения: 27.05.2015)
15. Приказ Министерства здравоохранения Республики Татарстан от 16 июля 2013 г. № 1305 «О запуске ЕГИС ЭЗ РТ». [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/463304561> (дата обращения: 26.05.2015)
16. Постановление Кабинета Министров № 1000 от 17.12.2013 «Об утверждении Государственной программы «Развитие информационных и коммуникационных технологий в Республике Татарстан «Открытый Татарстан» на 2014–2020 годы» [Электронный ресурс]. URL: <http://mic.tatarstan.ru/rus/info.php?id=594664> (дата обращения: 27.05.2015)
17. Доклад секретариата ВОЗ Е В 115/39 16 декабря 2004 г. [Электронный ресурс]. URL: http://apps.who.int/gb/archive/pdf_files/EB115/B115_39-ru.pdf (дата обращения: 26.05.2015)



С.В. РОМАНОВ,

директор Федерального бюджетного учреждения здравоохранения «Приволжский окружной медицинский центр» Федерального медико-биологического агентства, к.м.н., доцент, e-mail: director@pomc.ru;

М.В. ХАЗОВ,

заместитель директора по медицинской части ФБУЗ ПОМЦ ФМБА России, e-mail: glvrach@pomc.ru;

О.П. АБАЕВА,

специалист по кадрам ФБУЗ ПОМЦ ФМБА России, д.м.н., доцент, e-mail: abaevaop@inbpx.ru;

М.М. МУРЫГИНА,

начальник отдела кадров ФБУЗ ПОМЦ ФМБА России, e-mail: muriginam@pomc.ru;

И.Г. МУХАМЕТЖАНОВ,

ведущий программист ФБУЗ ПОМЦ ФМБА России, e-mail: ildar.mg@gmail.com.

ОПЫТ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ПЛАНИРОВАНИЯ И УЧЕТА РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ В МНОГОПРОФИЛЬНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

УДК 614.23:372/374.4

Романов С.В., Хазов М.В., Абаева О.П., Мурыгина М.М., Мухаметжанов И.Г. Опыт совершенствования системы планирования и учета рабочего времени медицинских работников в многопрофильной медицинской организации (Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Приволжский окружной медицинский центр» Федерального медико-биологического агентства, г. Нижний Новгород)

Аннотация. Описан опыт создания информационной системы, позволяющей автоматизировать планирование и учет рабочего времени персонала медицинских организаций.

Ключевые слова: рабочее время, персонал медицинских организаций, информационная система

UDC 614.23:372/374.4

Romanov S.V., Khazov M.V., Abaeva O.P., Murigina M.M., Mukhametzhonov I.G. The experience of creating information system to automate planning and accounting staff time medical organizations (Volga District Medical Centre under Federal Medical and Biological Agency, Nizhny Novgorod city)

Annotation. The description of the experience of the creation of the informative system that allows to automatize the planning and registration of working time of the staff of medical organizations.

Keywords: working time, staff of the medical organizations, informative system.

Соблюдение юридических норм, регламентирующих режим рабочего времени медицинских работников, является достаточно сложной задачей для администрации лечебно-



профилактических учреждений [1]. Трудности и ошибки, возникающие у сотрудников кадровых служб при планировании и учете рабочего времени, обусловлены:

- современным состоянием нормативно-правовой базы, а именно отсутствием по целому ряду ситуаций подзаконных актов к действующей версии Трудового кодекса РФ (далее – ТК РФ), в связи с чем кадровики вынуждены, в соответствии со ст. 423 ТК РФ, применять документы, утвержденные органами законодательной или исполнительной власти СССР, корреспондируя их с современным законодательством [2];

- сложным графиком труда медицинских работников, то есть наличием в одной организации подразделений, работающих по режиму пяти, шестидневной рабочей недели или по графикам сменности [3];

- высокой распространенностью среди врачей и специалистов со средним медицинским образованием различных видов работ сверх нормативов одной ставки, что обусловлено как дефицитом персонала в отрасли, так и заинтересованностью работников в повышении своего уровня доходов [4,5,6,7].

Актуальность перечисленных выше проблем повышается по мере усложнения структуры медицинских организаций, например, путем проведения распространенной в современном государственном здравоохранении процедуры слияния нескольких юридических лиц. Примером крупной многопрофильной медицинской организации является Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Приволжский окружной медицинский центр» Федерального медико-биологического агентства (далее – ФБУЗ ПОМЦ ФМБА России), в составе которого объединены четыре стационара и пять поликлиник. Данная медицинская организация имеет сложную организационную структуру, в том числе необходимо отметить наличие медицинских служб, выведенных за рамки подчинения конкретной больнице

или поликлинике, т.е. обеспечивающих оказание медицинских услуг во всей организации (службы лучевой, клинической лабораторной диагностики, анестезиологии и реаниматологии и др.). В ФБУЗ ПОМЦ ФМБА России оказываются все регламентированные ст. 32 Федерального закона от 21 ноября 2011 г. №323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» виды медицинской помощи, что обуславливает необходимость применения различных вариантов продолжительности рабочей недели, режимов рабочего времени, а также способов привлечения сотрудников к работе сверх нормативов одной ставки. В частности, для оказания населению экстренной медицинской помощи в ФБУЗ ПОМЦ ФМБА России созданы бригады быстрого реагирования, функционирование которых предусматривает высокую распространенность привлечения специалистов к дежурствам на дому.

В связи с вышеизложенным целью нашего исследования явилось совершенствование системы планирования и учета режима рабочего времени в многопрофильной медицинской организации. Для достижения поставленной цели нами были сформулированы следующие задачи:

- разработать программный комплекс, позволяющий автоматизировать планирование и учет рабочего времени медицинских работников многопрофильной медицинской организации;

- оценить возможности оптимизации управления персоналом многопрофильной медицинской организации на современном этапе за счет информатизации делопроизводства в аспекте планирования и учета рабочего времени медицинских работников.

Работа над созданием, внедрением и адаптацией к практическому использованию программного комплекса, позволяющего автоматизировать планирование и учет рабочего времени медицинских работников, длилась бо-





более двух лет (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № гос. регистрации 2015613139). Информационная система имеет клиент-серверную архитектуру. Сервер построен на основе системы управления базами данных (СУБД) Oracle 11.2g, которая выполняет роль центральной базы данных системы. Клиентская часть представляет собой windows приложение, позволяющее пользователям на рабочих местах получать, сохранять и обрабатывать информацию центральной базы данных. При создании клиентского приложения использовалось средство быстрой разработки приложений (Code Gear RAD Studio). Коммуникация клиента с сервером происходит по протоколу TCP/IP, что позволяет осуществлять работу системы не только в рамках внутренней сети организации, но и по сети Интернет. Для удобства работы пользователей были созданы справочники:

- подразделений ФБУЗ ПОМЦ ФМБА России,

- типов рабочего графика (5-дневный, 6-дневный, сменный),
- должностей медицинских работников,
- специальностей врачей и специалистов со средним медицинским образованием.

Кроме того, используется автоматически обновляемый производственный календарь.

Учетной единицей базы данных является работник. Первое окно для каждого специалиста содержит обычную информацию для баз данных отдела кадров (фамилия, имя, отчество, возраст, пол, сведения о повышении квалификации и т.д.). Особенностью нашей программы является мониторинг сведений обо всех должностях, занимаемых сотрудником в ФБУЗ ПОМЦ ФМБА России (в том числе и должностях, на которых сотрудник работает на условиях внутреннего совместительства, а также периодов исполнения обязанностей временно отсутствующих коллег) (рисунк 1).

Мониторинг должностей, занимаемых работником, позволяет проводить анализ воз-

Данные о сотруднике

Фамилия: Иванов | Имя: Иванович | Отчество: | Дата рождения: 29.05.1972 | Пол: Мужской | Возраст (полных лет): 43

Настоящая должность: Заведующий отделением врач-анестезиолог-реаним | Настоящее структурное подразделение (отделение, служба, кабинет): Отделение анестезиологии-реанимации | Учреждение в структуре ПОМЦ (Создать справочник учреждений): Отделение анестезиологии-реанимации

Профессиональная деятельность

Квалификационная структура	Табель	Перекрытие рабочего времени
Стаж работы врачёбной (общий)	16	Количество мест работы по окончании ВУЗа: 2
Стаж работы по данной специальности (в случае перехода - сумма периодов)	16	в муниципальных и государственных ЛПУ: 2
Стаж работы в ПОМЦ и учреждений в структуре ПОМЦ	8	коммерческих организациях: 0
		вне медицины: 0

Кадровые перенесения

Тип занятости	Учреждение	Подразделение	Должность	Период работы
Основное место работы	Отделение анестезиологии-ре	Отделение анестезиологии-реанимации	Заведующий отделением врач-анестезиолог-реаним	12.05.2005 - по тек. момент
Совместительство 1	Отделение анестезиологии-ре	Отделение анестезиологии-реанимации	Врач-анестезиолог-реаниматолог	01.01.2009 - по тек. момент
Совместительство 2	ПКЦО и ТД	Группа анестезиологии и реанимации выездной хи	Врач-анестезиолог-реаниматолог	01.01.2009 - по тек. момент
Дежурство по ББР	ПКЦО и ТД	Группа анестезиологии и реанимации выездной хи	Врач-анестезиолог-реаниматолог	01.01.2013 - по тек. момент
Занесение 1	Отделение анестезиологии-ре	Отделение анестезиологии-реанимации	Врач-анестезиолог-реаниматолог	01.05.2013 - по тек. момент

Дата начала работы: 12.05.2005 | Дата окончания работы: | Специализация: анестезиология и реаниматология | Тип рабочего графика: 5-ти дневная рабочая неделя

Кол-во рабочих часов в неделю на ставку: 38,5 | Кол-во ставок: 1 | Коэффициент при занесении: | Примечания:

Время начала работы по-умолчанию: | Время завершения работы по-умолчанию: | Время начала работы 2 по-умолчанию: | Время завершения работы 2 по-умолчанию:

Время начала работы по-умолч. (вых): | Время завершения работы по-умолч. (вых): | Время начала работы 2 по-умолч. (вых): | Время завершения работы 2 по-умолч. (вых):

Сохранить | Отменить

Рисунок 1. Данные о сотруднике.



возможностей карьерного роста и осуществлять контроль за соблюдением норм возможной продолжительности работы по совместительству. Вышеизложенное является крайне актуальным для многопрофильных медицинских организаций, поскольку большое число структурных подразделений расширяет возможности привлечения работников к труду в режиме внутреннего совместительства и усложняет контроль за соблюдением норм трудового права в этом аспекте.

Для каждой занимаемой должности в программу вносятся данные о продолжительности рабочей недели. Изначально планировалось только автоматическое поступление информации на основании Постановления Правительства РФ от 14 февраля 2003 г. №101 «О продолжительности рабочего времени медицинских работников в зависимости от занимаемой ими должности и (или) специальности», однако практическая работа показала необходимость возможности ручного заполнения в связи с наличием ограничений, связанных с особенностями работника (например, продолжительность рабочей недели инвалида не может превышать 35 часов). Кроме того, адаптация программы к практическому использованию осуществлялась в период начала проведения специальной оценки условий труда (согласно Федеральному закону от 28 декабря 2013 г. №426-ФЗ «О специальной оценке условий труда»). Отсутствие единых критериев проведения данной процедуры на первых этапах привело к установлению различной продолжительности рабочей недели у врачей одинаковых должностей.

Второе окно направлено на обеспечение планирования и учета рабочего времени сотрудников. Основой создания системы рабочего времени персонала в любой организации являются два процесса: планирование и контроль за исполнением плана. Для этого в каждом отделении любой медицинской организации оформляются график и табель.

Оформление табеля осуществляется согласно Постановлению Госкомстата РФ от 05.01.2004 №1 «Об утверждении унифицированных форм первичной учетной документации по учету труда и его оплаты» (формы Т-12, Т-13). Что касается оформления графика работы, то каких-либо утвержденных регламентов по данной теме в настоящее время нет. Заполнение двух перечисленных документов в медицинских организациях, как правило, осуществляется старшими медицинскими сестрами отделений. В связи с чем при планировании работы возможны ошибки, связанные с недостаточным знанием вопросов трудового права. Вторая распространенная проблема учета рабочего времени связана с необходимостью предоставления табеля в планово-финансовое управление до окончания месяца, в начале двадцатых чисел. Таким образом, табелирование последних дней месяца осуществляется согласно графику, а не реальной ситуации. Во избежание вышеизложенных дефектов учета рабочего времени разработанная нами программа содержит окно, состоящее из двух половин, обозначенных нами как «план» и «факт». Старшие медицинские сестры отделений ежемесячно составляют электронный график работы и в течение месяца осуществляют электронное табелирование каждого сотрудника. Упрощенная схема информационных потоков представлена на *рисунке 2*.

Наличие информационного ресурса позволяет сотрудникам отдела кадров осуществлять мониторинг планирования и учета рабочего времени медицинского персонала. Для этого нами были разработаны следующие сигнальные параметры, которые определяются автоматически:

- разница между балансом рабочего времени производственного календаря и графика работы сотрудника (свидетельствует, как правило, о дефектах планирования как технического характера, так и связанных с недо-



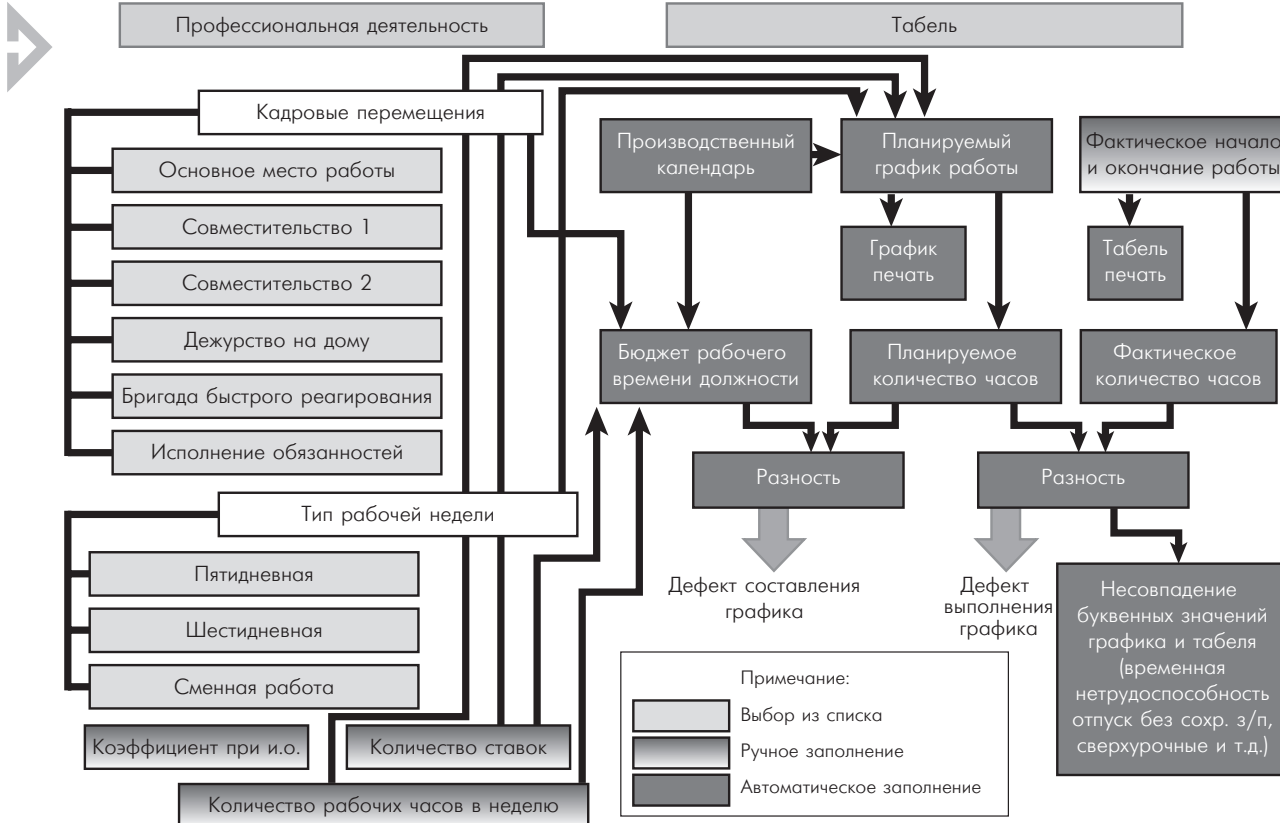


Рисунок 2. Схема раздела программы, обеспечивающего планирование и учет рабочего времени персонала.

статочным уровнем знаний старших медицинских сестер),

- разница между запланированной и реальной продолжительностью рабочего времени (интерес представляет не только недоработка, так как ситуации нарушения медицинскими работниками трудового законодательства в данном аспекте встречаются достаточно редко, но и переработка, которая может быть связана с дефектами организации работы отделения в плане распределения нагрузки),

- несоответствие буквенных значений графика и табеля (позволяет определить причину несоответствия запланированного и реального числа часов рабочего времени).

Помимо этого, отдельно отмечаются факты незапланированного выхода на работу специалистов в выходные дни и количество часов работы в ночное время (рисунок 3).

Информационный ресурс делает возможным формирование и печать графика и табеля на бумажном носителе, причем не только для структурного подразделения, но и для конкретного работника с учетом всех видов его нагрузки. Вышеизложенное помогает оценить продолжительность рабочего времени каждого сотрудника и контролировать соблюдение норм трудового права, например, исключить ситуации одновременного привлечения специалиста к нескольким видам работ или превышение разрешенных норм



Данные о сотруднике

Фамилия: Иванов Имя: Иван Отчество: Иванович Дата рождения: 29.05.1972 Пол: Мужской Возраст (полных лет): 43

Настоящая должность: Заведующий отделением-врач-анестезиолог-реаним Отделение анестезиологии-реанимации

Настоящее структурное подразделение (отделение, служба, кабинет): Отделение анестезиологии-реанимации Учреждение в структуре ПОМЦ (Создать справочник учреждений): Отделение анестезиологии-реанимации

Профессиональная деятельность: Табель

Месяц: Июль 2013 Место работы: Совместительство 1 (Отделение анестезиологии-реанимации (ПОМЦ)) - Отделение анестезиологии-реанимации - Врачи

Дата	День недели	План				Факт			
			Кол-во часов	Начало работы	Заверш. работы	Начало работы 2	Заверш. работы 2		Кол-во часов
01.07.2013	Понедельник		:	:	:	:			
02.07.2013	Вторник		:	:	:	:			
03.07.2013	Среда	Я (Рабочий день)	8	16:00	24:00	:	:	Я (Рабочий день)	8
04.07.2013	Четверг	Я (Рабочий день)	8	00:00	08:00	:	:	Я (Рабочий день)	8
05.07.2013	Пятница	Я (Рабочий день)	8	16:00	24:00	:	:	Я (Рабочий день)	8
06.07.2013	Суббота	Я (Рабочий день)	8	00:00	08:00	:	:	Я (Рабочий день)	8
07.07.2013	Воскресенье		:	:	:	:			
08.07.2013	Понедельник	Я (Рабочий день)	8	16:00	24:00	:	:	Я (Рабочий день)	8
09.07.2013	Вторник	Я (Рабочий день)	8	00:00	08:00	:	:	Я (Рабочий день)	8
10.07.2013	Среда		:	:	:	:			
11.07.2013	Четверг		:	:	:	:			
12.07.2013	Пятница		:	:	:	:			
13.07.2013	Суббота		:	:	:	:			
14.07.2013	Воскресенье	Я (Рабочий день)	16	08:00	24:00	:	:	Я (Рабочий день)	16
15.07.2013	Понедельник	Я (Рабочий день)	8	00:00	08:00	:	:	Я (Рабочий день)	8

Баланс рабочего времени: 44,275 Кол-во рабочих часов по графику: 88 Разница баланс рабочего времени/графику: -43,725 Фактическое количество рабочих часов: 88 Разница график. раб. времени/фактическое количество: -43,725 Разница план/факт: 0 Число дней работы в выходные и праздники: 3 Количество часов работы в ночное время: 40 Несоответствие плана и факта в буквенных значениях: 0

Обновить итоговые данные Заполнить план на месяц Заполнить факт на месяц Печать таблицы Печать графика

Сохранить Отменить

RU 16:39 15.02.2016

Рисунок 3. Окно программы для учета рабочего времени сотрудника.

труда по внутреннему совместительству.

Двухгодичный опыт использования разработанного нами программного комплекса позволил нам сделать следующие заключения:

- наибольшие трудности при планировании и учете рабочего времени медицинских работников связаны с современной нормативной базой, регламентирующей организацию дежурств на дому. При наличии данного вида работы, согласно норме статьи 350 ТК РФ, происходит либо недопустимое увеличение продолжительности рабочей недели медицинского работника, либо администрация вынуждена сократить время пребывания работника в отделении пропорционально времени, отработанному в рамках дежурств на дому. Возможным вариантом выхода из данной ситуации мы видим создание специальных ставок для обеспечения дежурств на дому.

• Объем информации, содержащийся в разработанной нами базе данных, позво-

ляет руководству обоснованно принимать управленческие решения в аспектах распределения нагрузки, оплаты труда сотрудников, представления их к поощрениям.

- Информатизация делопроизводства с использованием созданного нами программного комплекса существенно облегчает труд старших медицинских сестер по оформлению графиков и таблиц рабочего времени, а мониторинг со стороны отдела кадров позволяет обеспечить на должном уровне соблюдение норм трудового законодательства в аспекте режима рабочего времени сотрудников.

Таким образом, результаты проведенной нами работы свидетельствуют о том, что в современных условиях деятельности многопрофильной медицинской организации информатизация планирования и учета рабочего времени персонала является важной составляющей совершенствования кадрового менеджмента.





ЛИТЕРАТУРА

1. *Иванова Н.А.* Особенности правового регулирования труда медицинских работников в условиях реформирования здравоохранения: автореф. дисс. канд. юр. наук: 12.00.05 / Иванова Наталья Анатольевна. – Екатеринбург, 2012. – 30 с.
2. Нормы российского трудового права, регламентирующие режим рабочего времени сотрудников медицинских организаций / Ю.Н. Филиппов [и др.] // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2015. – № 1. – С. 59–61.
3. *Филиппов Ю.Н.* Рабочее время персонала медицинских организаций: Учебное пособие / Ю.Н. Филиппов, О.П. Абаева, М.В. Хазов, М.М. Мурыгина. – Санкт-Петербург: Спецлит, 2014. – 167 с.
4. *Дьяченко В.Г.* Врачебные кадры Дальнего Востока. Виток кризиса / В.Г. Дьяченко, Т.А. Костакова, И.В. Пчелина. – Хабаровск: Издательство ГБОУ ВПО ДВГМУ, 2012. – 421 с.
5. *Костакова Т.А.* Оптимизация системы управления врачебными кадрами в условиях модернизации здравоохранения: автореф. дис. канд. мед. наук: 14.02.03 / Костакова Татьяна Александровна. – Хабаровск, 2011. – 23 с.
6. *Аветян К.Р.* Здоровье и качество жизни работников негосударственных учреждений здравоохранения открытого акционерного общества «Российские железные дороги» (на примере Дальневосточной железной дороги): автореф. дисс. канд. мед. наук: 14.00.33 / Аветян Карине Рачиковна. – Хабаровск, 2009. – 23 с.
7. Мотивация врачебного персонала многопрофильной больницы к работе сверх нормативов одной ставки / М.В. Хазов [и др.] // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2015. – № 2. – С. 35–37.



С.Б. ПОНОМАРЕВ,

д.м.н., профессор, ФГБОУ ВПО ИжГТУ им. М.Т. Калашникова, г. Ижевск

М.М. ГОРОХОВ,

д.ф.-м.н., профессор, ФГБОУ ВПО ИжГТУ им. М.Т. Калашникова, г. Ижевск

К.А. РОМАНОВ,

научный сотрудник, ФКУ НИИ ФСИН России, г. Москва,

Е.В. ДЮЖЕВА,

старший научный сотрудник, ФКУ НИИ ФСИН России, г. Москва,

Г.А. БЛАГОДАТСКИЙ,

к.т.н., доцент, ФГБОУ ВПО ИжГТУ им. М.Т. Калашникова, г. Ижевск

Д.В. БАРАНОВА,

магистрант, ФГБОУ ВПО ИжГТУ им. М.Т. Калашникова, г. Ижевск

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА КАРДИОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ В ПЕНИТЕНЦИАРНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ РОССИИ

УДК 61:007

Горохов М.М., Пономарев С.Б., Романов К.А., Дюжева Е.В., Благодатский Г.А., Баранова Д.В. Информационно-аналитическая система мониторинга кардиологической помощи в пенитенциарных учреждениях России (ФГБОУ ВПО ИжГТУ им. М.Т. Калашникова, г. Ижевск, Россия; ФКУ НИИ ФСИН России, г. Москва, Россия)

Аннотация. В статье представлено описание нового программного комплекса, который позволяет в реальном режиме времени оценить готовность медико-санитарных частей Федеральной службы исполнения наказаний Российской Федерации к оказанию первичной доврачебной, врачебной и специализированной медико-санитарной помощи больным с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Система позволяет осуществлять сбор, хранение, анализ и визуализацию информации.

Ключевые слова: информационно-аналитическая система, мониторинг, сердечно-сосудистые заболевания, медико-санитарная часть, уголовно-исполнительная система.

UDC 61:007

Gorochov M.M., Ponomarev S.B., Romanov K.A., Dyuzheva E.V., Blagodatskiy G.A., Baranova D.V. Information and analytical system of monitoring of the cardiological care in penal institutions of Russia (Kalashnikov Izhevsk State Technical University, Izhevsk, Russia; Scientific Investigation Institute of Federal Service of Penal System Russian Federation, Moscow, Russia)

Abstract. The article describes a new software product that allows real-time to assess the readiness of medical units to provide primary pre-hospital, and specialized medical care to patients with cardiovascular diseases. The system allows for the collection, storage, analysis and visualization of information.

Keywords: information and analytical system, visualization, monitoring, cardiovascular diseases, medical and sanitary part, penal system.





ВВЕДЕНИЕ

Практическое решение большинства существующих в медицине проблем невозможно без ее информатизации [1]. Переход к информационному обществу заставляет совершенно по-новому подходить к решению большинства стоящих перед здравоохранением задач, в том числе это касается и пенитенциарной медицины [2,3,4].

Президент Российской Федерации объявил 2015 год годом борьбы с сердечно-сосудистыми заболеваниями (ССЗ), которые, по общему признанию, являются национальной проблемой. Значительное распространение ССЗ среди населения большинства стран мира заставило со второго столетия XX века говорить об эпидемии ССЗ, две трети из которых составляют ишемическая болезнь сердца (ИБС), инсульт и заболевания периферических артерий, пораженных атеросклерозом [5].

Как часть национальной системы здравоохранения сформированные в 2013 году медико-санитарные части (МСЧ) Федеральной службы исполнения наказаний Российской Федерации (ФСИН России) призваны решать задачи по медицинскому обеспечению лиц, содержащихся в учреждениях уголовно-исполнительной системы. Однако, существующий на сегодняшний день уровень информатизации пенитенциарного здравоохранения не позволяет оперативно решать вопросы планирования и управления медико-санитарными частями для достижения целевых показателей.

Так, за пятилетний период 2010–2014 гг. отмечено, что показатели распространенности болезней системы кровообращения (БСК), инвалидизации и смертности от их осложнений среди подозреваемых, обвиняемых, осужденных ежегодно возрастают, составляя наибольшие значения в 2014 году. Распространенность БСК среди мужчин на начало 2015 года составила 11,4%, среди женщин – 19%. И среди мужчин, и среди женщин наибольший уровень распространения имеет

гипертоническая болезнь – 5,6% и 10,4% соответственно. За этот же год выявляется наибольший удельный вес инвалидов III группы по поводу БСК – 63,1%, увеличение вклада БСК в общую смертность, который составил 23,5% и стал одной из ведущих причин смертности среди лиц, содержащихся в учреждениях уголовно-исполнительной системы (УИС) [6].

Учитывая неблагоприятную эпидемиологическую обстановку, связанную с распространением среди подозреваемых, обвиняемых, осужденных неинфекционной заболеваемости, Управлением медико-санитарного обеспечения (УОМСО) ФСИН России сформирована задача по проведению мониторинга готовности МСЧ к оказанию помощи больным с сердечно-сосудистой патологией, содержащихся в учреждениях УИС.

Для реализации поставленной задачи был разработан программный комплекс мониторинга, позволяющий оценить оснащение МСЧ, организацию диспансерной работы и оказания высокотехнологичных видов лечения [7]. Итоговым результатом внедрения программного продукта стала оценка степени готовности МСЧ ФСИН России к оказанию помощи больным с БСК по состоянию на 2014 год.

ОПИСАНИЕ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА

Разработанная информационно-аналитическая система (ИАС) позволяет осуществлять сбор, хранение, анализ и визуализацию информации. Программный комплекс был разработан с использованием средств MS SQL Server 2014. Платформой ИАС является интерфейс (ядро системы), определяющий взаимодействие между блоками системы. В состав системы входят: интерфейс (ядро системы); база данных; топологическая основа региона; блок структурных запросов к базе данных; блок визуализации данных (отображение данных на диаграммах, гистограммах, графиках).



ИАС позволяет:

1. Отслеживать уровень оснащённости медико-санитарных частей на основе автоматизированного внесения в базу данных с неограниченной наполняемостью. Детализация данных в базе также неограниченна (например: Филиал МСЧ территориального органа – МСЧ территориального органа – УОМСО ФСИН России).

2. Ранжировать уровни оснащённости медицинским имуществом на основе метода экспертных оценок (формулировка цели экспертизы, выделение объектов оценивания, проведение экспертизы, обработка и анализ результатов).

3. Отображать данные в виде графиков, диаграмм и в том числе на топологической основе РФ с необходимым уровнем детализации.

В ИАС реализована возможность сбора, хранения, обработки показателей по оснащению МСЧ. Были разработаны критерии, которые в наибольшей степени могут влиять на функционирование подразделений. Критерии были представлены в виде программного алгоритма. Основные из них представим ниже.

1. Оснащение медицинских частей при следственных изоляторах (СИЗО):

- наличие тонометров;
- наличие электрокардиографов;
- оснащение флюорографом (рентгеноаппаратом);
- наличие биохимической лаборатории (сахар, креатинин, холестерин).

2. Оснащение медицинских частей при исправительных учреждениях (ИУ):

- наличие электрокардиографов;
- оснащение рентгенологическим аппаратом;
- наличие биохимической лаборатории;
- проведение консультаций кардиологом гражданского здравоохранения (по программе гос. контракта);
- проведение диспансеризации больных с ССЗ.

3. Оснащение больницы:

- наличие биохимической лаборатории;
- определение маркеров ОИМ (тропонины);
- оснащение диагностическими комплексами Холтер и/или СМАД или ЭХО-КГ (выполнение в мед. организациях гражданского здравоохранения);
- организация оказания высокотехнологичных видов мед. помощи в мед. организациях гражданского здравоохранения или ФК ЛПУ им. Ф.П. Гааза.

Для разработки медицинской информационной системы (далее МИС) была использована среда разработки Delphi 7 [8]. Эта среда стала стандартом для многих разработчиков Delphi. Это один из самых успешных продуктов Borland из-за стабильности, скорости и низких требований к аппаратному обеспечению. В Delphi 7 добавлены новые компоненты для Windows XP и увеличено число компонентов для создания Web-приложений. Borland Delphi – интегрированная среда разработки ПО для Microsoft Windows, Mac OS, iOS и Android на языке Delphi (ранее носившем название Object Pascal) [9], созданная первоначально фирмой Borland и на данный момент принадлежащая и разрабатываемая Embarcadero Technologies. Среда предназначена для быстрой (RAD) разработки прикладного ПО [10] для операционных систем Windows, Mac OS X, а также IOS и Android. Благодаря уникальной совокупности простоты языка и генерации машинного кода позволяет непосредственно, и, при желании, достаточно низкоуровнево взаимодействовать с операционной системой, а также с библиотеками, написанными на C/C++. Созданные программы независимы от стороннего ПО, как-то Microsoft .NET Framework, или Java Virtual Machine. Выделение и освобождение памяти контролируется в основном пользовательским кодом, что, с одной стороны, ужесточает требования к качеству кода, а с другой – делает возможным создание сложных приложений, с высокими требованиями к отзывчивости (работа в реальном





времени). В кросс-компиляторах для мобильных платформ предусмотрен автоматический подсчёт ссылок на объекты, облегчающий задачу управления их временем жизни.

Для разработки структуры базы данных (далее БД) и создания БД МИС выбран MS SQL Server Express 2005 и MS SQL Server Management Studio 2008 (для задач визуального администрирования БД) [11]. Это система управления реляционными базами данных (РСУБД), разработанная корпорацией Microsoft. Основной используемый язык запросов – Transact-SQL, создан совместно Microsoft и Sybase. Transact-SQL является реализацией стандарта ANSI/ISO по структурированному языку запросов (SQL) с расширениями [12]. Используется для работы с базами данных размером от персональных до крупных баз данных масштаба предприятия.

Эксплуатация МИС будет производиться в среде MS Windows, что обусловлено наличием соответствующей материально-технической базы. В соответствии с этим для кор-

ректной работы МИС достаточно обычных офисных ПК с системными требованиями [11]:

- Windows 2000 Service Pack 4, Windows 7, Windows Server 2003, Windows Server 2008, Windows Server 2008 R2, Windows Vista, Windows XP;

- ПК с процессором совместимым с Intel Pentium III 500 MHz или быстрее (1 GHz или быстрее рекомендовано);

- не менее 192 MB of RAM (512 MB или больше рекомендовано);

- 600 MB свободного дискового пространства.

Задача кросс-платформенности не рассматривалась ввиду отсутствия компьютерного парка, несовместимого с вышеприведенными требованиями. Однако, среда разработки, как было указано выше, позволяет быстро переходить на другие платформы без реинжиниринга программного кода.

Особое внимание при создании системы было уделено проблеме обеспечения наглядности получаемых данных [13]. Правила визу-

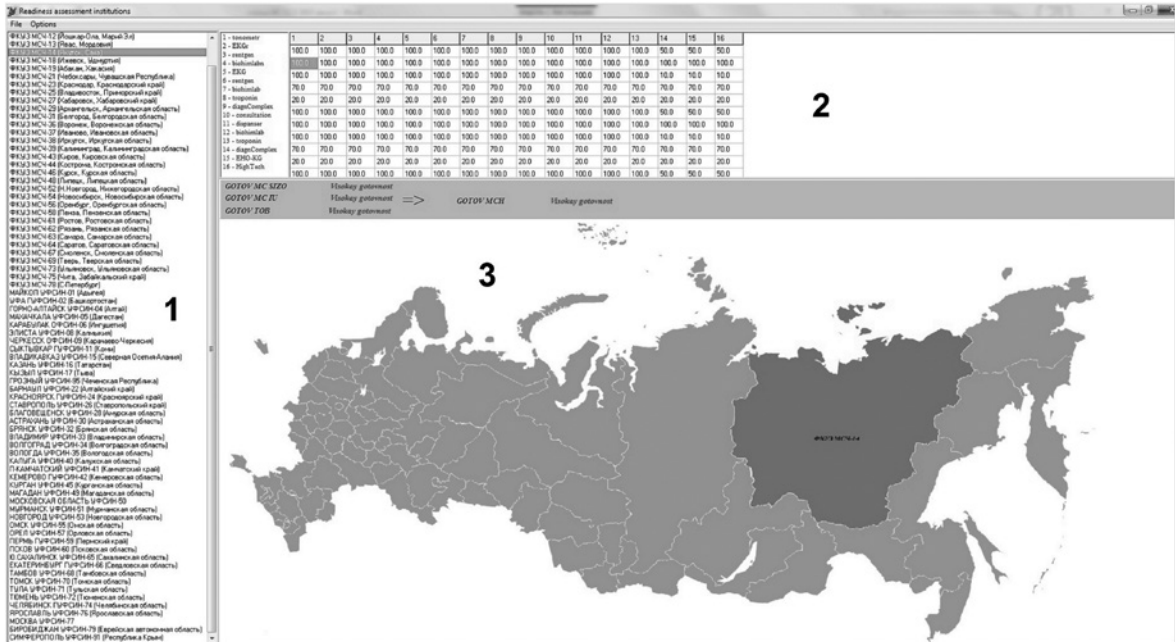


Рис. 1. Главная форма интерфейса системы.

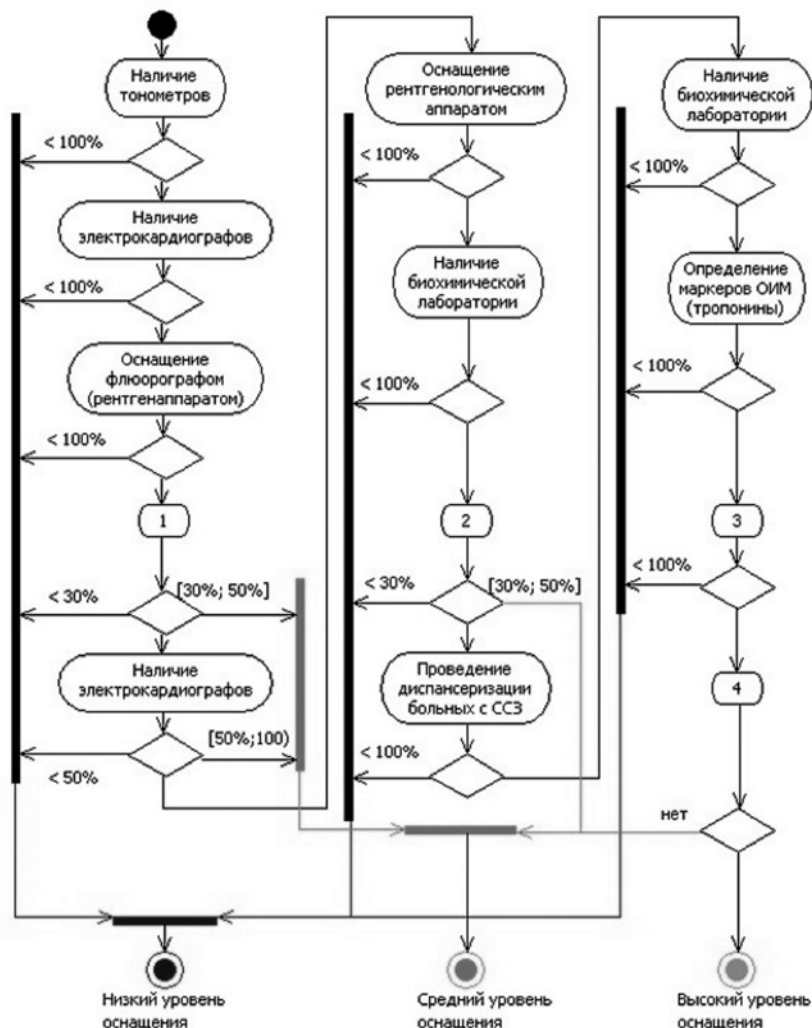


Рис. 2. Алгоритм оценки оснащённости медицинской службы территориального органа ФСИН.

ализации основывались на применении классического оконного интерфейса с элементами геоинформационной системы (ГИС), отображенного на рисунке 1. При этом визуальное отображение показателей работы МСЧ региона позволяет системно взглянуть на проблему подготовки лечебных учреждений уголовно-исправительной системы России в целом.

Состав схемы, показанной на рис. 1: 1 – область вывода списка МСЧ, 2 – область ото-

бражения показателей учреждений региона, 3 – область визуализации результатов работы региона (название региона и цвет).

Главная форма визуально разделена на две области: область вывода списка МСЧ (область 1 рис. 1) и область отображения характеристик МСЧ (области 2 и 3 рис. 1). Область отображения характеристик МСЧ содержит элемент ГИС – контурную карту России, служащую для повышения информативности си-





► стемы визуализации. На карте регион отображается цветом итоговой характеристики готовности МСЧ региона (выбор из трех цветов – красный, желтый, зеленый). В верхней части области непосредственно отображаются данные по соответствию региона необходимым характеристикам.

Цветовая заливка полигона региона выбирается исходя из оснащенности МСЧ по алгоритму, представленному на *рисунке 2*, где низкий уровень соответствует красному цвету заливки полигона, средний – желтому, высокий – зеленому.

На схеме, изображенной на *рисунке 2*, цифрами обозначены: 1 – наличие биохимической лаборатории (определение уровней сахара, креатинина, холестерина), 2 – проведение консультаций кардиологом гражданского здра-

воохранения (по программе государственного контракта), 3 – оснащение диагностическими комплексами Холтер и/или СМАД или ЭХО-КГ (выполнение в медицинских организациях гражданского здравоохранения), 4 – организация оказания высокотехнологичных видов медицинской кардиологической помощи.

Область навигации системы состоит из главного меню, традиционно расположенного в левом верхнем углу экрана. Основным механизмом работы с информационной системой является пункт «Options». Данный пункт содержит команды вызова контурных карт готовности МСЧ регионов России и команды изменения режимов отображения главной формы (без расшифровки показателей – «HideValues», с расшифровкой – «ShowValues»). Режим «HideValues» скрывает

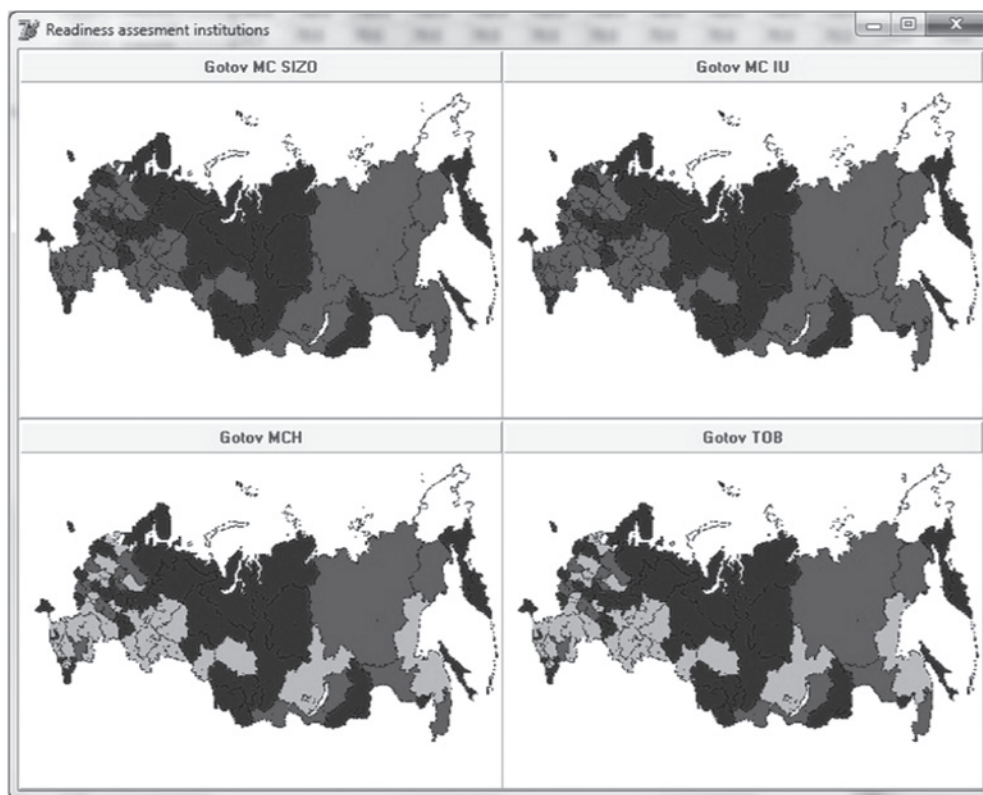


Рис. 3. Пример представления сводной графической информации по регионам России.



область отображения характеристик МСЧ (см. рис. 1, область 2).

Вызов диалога «Options – showall» открывает форму отображения сводной графической информации по регионам (рис. 3).

Форма представляет собой комбинированный элемент навигации и визуального отображения информации по готовности территориальных органов ФСИН к оказанию кардиологической помощи. Вызов подробной информации по видам лечебных учреждений вызывается нажатием левой клавиши мыши на соответствующей схеме.

РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ

В ходе проведенного мониторинга с использованием программного комплекса было установлено, что среди всех подразделений медико-санитарных частей ФСИН России высокую степень готовности имеют 55,3% больниц, 34,6% медицинских частей (МЧ), функционирующих при СИЗО, и столько же – при ИУ; среднюю степень готовности имеют 27,5% больниц, 27,5% МЧ при СИЗО, 34,6% МЧ при ИУ; низкая степень готовности выявляется среди 17,2% больниц, 37,9% МЧ при СИЗО и 30,8% МЧ при ИУ.

Полученные в ходе мониторинга данные свидетельствуют, что основные усилия МСЧ ФСИН России направлены на оснащение больниц, в которых оказывается квалифицированная, с элементами специализированной, медицинская помощь подозреваемым, обвиняемым, осужденным. Однако, в комплексе мер по совершенствованию организации кардиологической помощи в учреждениях УИС значительную роль играет соблюдение преемственности догоспитального и госпитального этапов. Функционирование больниц, МЧ при СИЗО и ИУ представляет работу взаимосвязанных подразделений медицинской службы УИС, последовательно оказывающих медицинскую помощь на этапах судебного-следственных действий и отбывания наказания,

в основе деятельности которых стоит единая задача сохранения здоровья лиц, содержащихся в местах лишения свободы. В связи с этим положительным результатом внедрения программного мониторинга должны стать усиление материально-технической базы всех филиалов МСЧ и, как следствие, улучшение показателей распространенности ССЗ и смертности от их осложнений в пенитенциарном здравоохранении.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанная информационная система позволяет:

1. Отслеживать уровень готовности медико-санитарных частей к оказанию кардиологической помощи лицам, отбывающим наказание в виде лишения свободы, на основе автоматизированного внесения сведений в базу данных с неограниченной наполняемостью. Детализация данных в базе также неограниченна.

2. Ранжировать уровни оснащенности медицинским имуществом на основе метода экспертных оценок (формулировка цели экспертизы, выделение объектов оценивания, проведение экспертизы, обработка и анализ результатов).

3. Отображать данные в виде графиков, диаграмм и в том числе на топологической основе с необходимым уровнем детализации.

Внедрение программного комплекса в повседневную деятельность медицинской службы УИС позволит своевременно проводить контроль выполнения мероприятий по профилактике и лечению заболеваний сердечно-сосудистой системы в местах лишения свободы. Принятие и реализация по итогам мониторинга управленческих решений по усилению оснащения филиалов МСЧ, активизации взаимодействия с государственными и муниципальными медицинскими организациями в аспекте оказания специализированной кардиологической помощи, в том





числе – высокотехнологической, имеет целью и способствовать снижению инвалидизации и смертности от кардиально обусловленных причин в учреждениях УИС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Распоряжение Правительства РФ от 17 ноября 2008 г. № 1662-р (в ред. распоряжения Правительства РФ от 08.08.2009 № 1121-р) «О концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 г.» от 17 ноября 2008 г. №№ 1662-р // Собрание законодательства Российской Федерации. 2012 г. № 46. Ст. 6386
2. Романов К.А., Сполохова М.А., Пономарев С.Б. Современные информационные технологии в уголовно-исполнительной системе России // Вестник Ижевского государственного технического университета. Научно-теоретический журнал. – Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2013. – № 2(58). – С. 134–136.
3. Пономарев С.Б., Горохов М.М., Серебренников А.В., Логинова С.Г. К вопросу о применении информационных систем для оптимизации тактики ведения больных в местах лишения свободы// Интеллектуальные системы в производстве. – 2007. – № 2 – С. 100–103.
4. Пономарев С.Б., Тоцкий С.И., Тененев В.А., Туленков А.М. Автоматизированная система мониторинга качества медицинской помощи в уголовно-исполнительной системе как инструмент социально-экономического управления. – Ижевск, изд-во ИжГТУ. – 2009. – 92 с.
5. Шальнова С.А. Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний и факторы риска в России/Кардиология. Национальное руководство. – М.: Геотар-Медиа, 2010. – С. 37.
6. Дюжева Е.В., Романов К.А. Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний и инвалидизация лиц, содержащихся в учреждениях уголовно-исполнительной системы // Молодой ученый. – 2015. – № 15 (95). – С. 276–279.
7. Св.-во гос. рег. прогр. для ЭВМ 2016610245, Российская Федерация. Программа автоматизации мониторинга готовности медицинских учреждений к оказанию помощи больным с кардиологическими заболеваниями «Моникард» / Романов К.А., Дюжева Е.В., Благодатский Г.А., Пономарев С.Б., Горохов М.М., Тененев В.А.; правообладатель Ижев. гос. техн. ун-т им. М.Т. Калашникова. – № 2015660728; дата поступл.09.11.2015; дата регистр. 11.01.2016. – 56с.
8. Линия продуктов Delphi. URL: <http://www.embarcadero.com/ru/products/delphi> (дата обращения 29.02.2016).
9. Delphi 7 language overview. URL: http://docs.codegear.com/docs/radstudio/radstudio2007/RS2007_helpupdates/HUpdate4/EN/html/devcommon/overview_xml.html (дата обращения 29.02.2016).
10. Steve McConnell. Rapid Development. Redmond, Washington, US: Microsoft Press, 1996, 647 p.
11. Microsoft SQL Server 2005 Express Edition Service Pack 4. URL: <http://www.microsoft.com/en-US/download/details.aspx?id=184> (дата обращения 29.02.2016).
12. Роберт Виейра. Глава 3. Основные сведения о языке T-SQL // Программирование баз данных MS SQL Server 2005 для профессионалов – Professional Microsoft SQL Server 2005 Programming. – М.: «Диалектика», 2007. – С. 86–129. – 1072 с.
13. Граблев М.Н. Развитие методов и средств визуализации, используемых при внедрении и сопровождении корпоративных информационных систем: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.13. – М., 2008. – 19 с.

**Т.В. ЗАРУБИНА,**

д.м.н., профессор, заместитель директора по информатизации в здравоохранении
ФГБУ ЦНИИОИЗ Минздрава России

С.Л. ШВЫРЕВ,

к.м.н., заведующий лабораторией информационных технологий в здравоохранении
ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России

В.Г. СОЛОВЬЕВ,

заместитель генерального директора Барс Груп

С.Е. РАУЗИНА,

к.м.н., доцент кафедры медицинской кибернетики и информатики ГБОУ ВПО РНИМУ
им. Н.И. Пирогова Минздрава России

В.С. РОДИОНОВ,

научный сотрудник лаборатории информационных технологий в здравоохранении
ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России

О.В. ПЕНЗИН,

заместитель руководителя отделения Регламентной службы ведения нормативно-справочной
информации ФГБУ ЦНИИОИЗ Минздрава России

М.Ю. СУРИН,

главный специалист отделения Регламентной службы ведения нормативно-справочной
информации ФГБУ ЦНИИОИЗ Минздрава России

ИНТЕГРИРОВАННАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ КАРТА: СОСТОЯНИЕ ДЕЛ И ПЕРСПЕКТИВЫ

УДК 002; 002:338.2

Зарубина Т.В., Швырев С.Л., Соловьев В.Г., Раузина С.Е., Родионов В.С., Пензин О.В., Сурин М.Ю. *Интегрированная электронная медицинская карта: состояние дел и перспективы* (ФГБУ ЦНИИОИЗ МЗ РФ, ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ, г. Москва; Барс Груп, г. Казань, Россия)

Аннотация. В России разрабатывается «базовая» ИЭМК, включающая в себя: 1) Структурированные электронные медицинские документы (СЭМД), содержащие обобщенную информацию о случаях оказания медицинской помощи пациенту; 2) СЭМД, содержащие направления и результаты консультаций и диагностических исследований; 3) СЭМД для использования в системе межведомственного электронного взаимодействия; и 4) Интегральный анамнез пациента. Разработка СЭМД для «базовой» ИЭМК осуществляется на втором уровне CDA с использованием элементов третьего уровня. По существующему плану, РФ может иметь «базовую» ИЭМК уже через 3 года. Разрабатываемые фрагменты должны внедряться в работу на уровне страны по мере готовности, так как для обеспечения преемственности оказания медицинской помощи конкретному пациенту ИЭМК пригодна уже сейчас.

Ключевые слова: интегрированная электронная медицинская карта, медицинская информационная система медицинской организации, архитектура клинических документов, структурированный электронный медицинский документ, интегральный анамнез.

UDC 002; 002: 338.2

Zarubina T.V., Shvyrev S.L., Solovyev V.G., Rauzina S.E., Rodionov V.S., Penzin O.V., Surin M.Y. *Integrated electronic health record: Status and Prospects* («Federal Research Institute for Health Organization and Informatics of Ministry of Health of the Russian Federation», «Pirogov Russian National Research Medical University (RNRMU) of Ministry of Health of the Russian Federation», Moscow; «Bars Group», Kazan, Russia.)



Abstract. Russian «Base» iEHR (without specialized medical profiles features) is under ongoing development. «Base» iEHR includes: 1) Structured electronic medical documents (SEMD) containing summaries of healthcare information from patients' medical encounters; 2) SEMDs for Observation orders and results of consultations and diagnostic tests; 3) SEMDs for use in interagency electronic interaction system; and 4) Integrated patients' medical histories. «Base» iEHR SEMDs are developed as HL7 CDA documents with CDA Level Two document structure and partially using elements of the CDA Level Three. According to the current plan, development of Russian «Base» iEHR can be completed in 3 years. It is suggested that developed fragments of «Base» iEHR to be implemented at national level as soon as they become available. Even at the current state «Base» iEHR is suitable for providing continuity of medical care for patients.

Keywords: *integrated electronic health record, medical information system of healthcare organization, clinical document architecture, structured electronic medical document, integrated history.*

ВВЕДЕНИЕ

Парадигмой здравоохранения XXI века в общемировом масштабе является электронное здравоохранение (ЭЗ) – E-Health. E-Health в настоящее время позиционируется как информационная поддержка всего спектра задач охраны здоровья населения с использованием информационно-коммуникационных технологий, реализуемая на основе всеобъемлющего электронного документооборота, обеспечивающего оперативный доступ ко всей информации о пациенте, с возможностью ее совместного анализа медицинскими работниками. Журнал «Врач и информационные технологии» обращался к данной теме еще в 2005 г. [4].

Все участники лечебно-диагностического и профилактического процессов получают от E-Health принципиально новые возможности [2]. Среди таковых у пациента – получение данных о состоянии своего здоровья, возможность управления доступом медицинских работников к личному архиву; у врача – получение о пациенте «сигнальной» и другой медицинской информации, обеспечивающей преемственность оказания медицинской помощи; у управленца – доступ к аналитической информации по всем направлениям работы отрасли здравоохранение.

Об инновационности ЭЗ можно говорить в разных аспектах. Напомним лишь, что при наличии справочников, в первую очередь медицинских, структурированных электронных медицинских документов (СЭМД) и средств интероперабельности, позволяющих собирать данные в единых форматах, а также объективизированно анализировать их в любых разрезах, в среднесрочной перспективе мы будем иметь принципиально другой, более высокий по качеству уровень клинической медицины и управления отраслью.

Основой ЭЗ в России является Единая государственная информационная система здравоохранения (ЕГИСЗ). Как написано в Концепции разработки этой системы, утвержденной в апреле 2011 г. [3], ЕГИСЗ – «совокупность информационно-технологических и технических средств, обеспечивающих информационную поддержку методического и организационного обеспечения деятельности участников системы здравоохранения». ЕГИСЗ развивается вот уже несколько лет, в ней много важных составляющих. Особое место в ЕГИСЗ занимает Интегрированная электронная медицинская карта (ИЭМК), вопросам разработки которой посвящена данная публикация.



СТРУКТУРА «БАЗОВОЙ» ИЭМК

В настоящее время разрабатывается «базовая» ИЭМК. «Базовая» – в смысле – без учета особенностей отдельных медицинских профилей.

Представляется целесообразным напомнить, что всего несколько лет назад специалисты по информатизации здравоохранения нашей страны «ломали копыя», обсуждая вопрос какой по сути быть ИЭМК. По мнению одних (и эта точка зрения некоторое время превалировала), ИЭМК должна быть просто объединением всей информации о пациенте. По мнению других, и оно в конце концов возобладало, ИЭМК должна содержать выборку четко определенных, необходимых и достаточных данных пациента. Сейчас понимание ИЭМК как набора технологий и структурированных электронных медицинских документов уже никем не оспаривается.

Национальная система ведения ИЭМК должна решать множество важных задач: управленческих, статистических, учетных, научных. Однако, с точки зрения пациента и врача, с точки зрения поддержки лечебно-диагностического и профилактического процесса, главным является обеспечение преемственности и высокого качества оказания медицинской помощи путем документирования медицинской информации и ее своевременного предоставления медицинским работникам. Причем, эта информация должна быть доступна и понятна любому врачу (в перспективе – даже не владеющему русским языком, если пациент обращается за медицинской помощью за рубежом).

Для обеспечения семантической interoperability медицинских информационных систем (МИС), участвующих в процессе передачи структурированной клинической информации, во многих странах мира используется стандарт HL7 v.3 Архитектура клинических документов – Clinical Document Architecture – CDA (Выпуск 2). Именно на основе данного стандарта строятся структурированные электронные медицинские документы. По такому

же пути при создании федеральной системы ИЭМК идет и Российская Федерация.

Кроме СЭМД, важной составляющей ИЭМК является Интегральный (интегрированный) анамнез (ИА), включающий в себя наиболее важные витальные («сигнальные») характеристики пациента, диагнозы с датами их выставления, группу крови, аллергии и т.д.

CDA-документ состоит из Заголовка (для чтения компьютером), который включает в себя метаданные для поиска и получения документа, и Тела (для чтения человеком), содержащего собственно клинические данные. CDA-документ может быть создан на одном из трех уровней семантической детализации.

Первый уровень CDA относительно прост для разработки. Необходимо создать машиночитаемый заголовок документа с помощью достаточно большого набора структурных элементов, предусмотренных в стандарте. Заголовок содержит уникальный идентификатор СЭМД, тип и название документа, дату его создания, уровень конфиденциальности документа, язык и номер версии документа. Постоянство и неизменность – одно из свойств CDA-документа. Любые изменения возможны не в исходном документе, а только в его новой версии. В качестве уникального идентификатора пациента используется его СНИЛС, а также уникальный номер в МИС.

Для однозначной идентификации элементов СЭМД должны использоваться уникальные идентификаторы объектов в формате object identifier (OID). Требуется организовать их ведение и учет. В настоящее время Минздравом России и уполномоченной организацией – ЦНИИОИЗ МЗ РФ – сделаны первые шаги в этом направлении.

Для кодирования информации в заголовке должны использоваться только стандартные элементы. Хотя CDA позволяет использовать локальные расширения, их широкое применение быстро приводит к тому, что стандарт перестает быть таковым.





В CDA 1-го уровня в теле документа можно передавать только текст и вложенные файлы (pdf, word, jpeg и др.). Такие СЭМД можно читать только на экране компьютера или на распечатанном образце. Машинная обработка тела документа не предусмотрена.

Второй уровень CDA подразумевает наличие в теле документа структурированной информации в виде секций. Здесь требуется детальная клиническая проработка структуры документа и кодирование секций с помощью международного кодификатора LOINC. Кроме того, документ может содержать большое количество вложенных подсекций. Количество, последовательность, иерархия и обязательность секций и подсекций СЭМД зависят от типа медицинского документа.

Компьютерный анализ документов второго уровня CDA позволяет осуществлять поиск интересующих разделов медицинской информации пациента по всем его документам в ИЭМК.

Полноценный компьютерный анализ медицинской информации пациента возможен только при создании СЭМД 3-го уровня CDA. В этом случае кодируются не только секции документа, но и специальные медицинские термины (для этого используются словари и номенклатуры). Например, клинический диагноз может быть закодирован посредством шифра МКБ 10, выявленная патология – с помощью международной номенклатуры клинических терминов SNOMED CT, медикаменты – посредством государственного реестра лекарственных средств. Сложность создания СЭМД 3-го уровня состоит в необходимости использования большого количества различных медицинских справочников.

Деятельность по созданию и локализации новых, модернизации имеющихся медицинских справочников, наряду с развитием средств своевременного обновления и доступа к ним, является важнейшим направлением развития федеральной системы нормативно-справочной информации (НСИ) Минздрава РФ и потребу-

ет достаточно больших усилий и времени на реализацию. Однако, уже в настоящее время возможно создание СЭМД 2-го уровня с элементами 3-го уровня CDA для передачи информации в федеральную систему ведения ИЭМК.

Создание СЭМД требует детальной проработки медицинской и технической части вопроса. Для каждого типа документа необходимо детально описать структуру заголовка и тела, определить обязательные и необязательные элементы, создать набор логических правил формирования и требований к каждому структурному элементу, на основании которых создается схема для валидации СЭМД. Кроме того, разрабатывается система уникальной идентификации объектов СЭМД, приводится список используемых справочников и ограничений на их значения. Результатом этой работы является Руководство по внедрению, которое представляет собой документ для разработчиков МИС медицинской организации (МО), на основании которого формируется и валидируется XML конструкция соответствующего СЭМД. При такой технологии для обеспечения соответствия структуре ИЭМК нет необходимости определять требования к структуре базы данных МИС МО. Достаточно описать требования к СЭМД в Руководстве по внедрению, по которым разработчик МИС МО, по своему усмотрению, выполняет доработки базы данных своей информационной системы, если они необходимы.

Вследствие того, что разработка СЭМД требует значительных трудовых и временных затрат, предусмотрено несколько этапов в развитии наборов реализуемых документов в соответствии с целями создания Национальной системы ведения ИЭМК.

На этапе создания «базовой» ИЭМК должны быть разработаны СЭМД, содержащие обобщенную информацию о случаях оказания медицинской помощи пациенту. Описание случая госпитализации должно осуществляться в СЭМД Выписной эпикриз. По результату обращения в амбулаторно-поликлиническое



учреждение на основе талона амбулаторного пациента должен формироваться СЭМД Амбулаторный эпикриз. Кроме того, необходимо сосредоточиться на СЭМД, содержащих результаты консультаций врачей-специалистов, диагностических и лабораторных тестов, которые выполнялись вне случаев госпитализации или обращений пациента в МО амбулаторного типа. СЭМД Результат лабораторного исследования должен передаваться из лабораторных информационных систем (ЛИС) различных производителей. СЭМД Протокол консультации и Протокол диагностического исследования должны передаваться/приниматься разными МИС МО. СЭМД Протокол диагностического исследования может передаваться из радиологических информационных систем (РИС). Создание перечисленных СЭМД в соответствии с 3-м уровнем CDA требует наличия федеральных справочников лабораторных тестов, диагностических исследований и типов консультаций, разработка которых является ресурсоемкой.

На этом этапе также необходимо создание СЭМД Направление на лабораторное исследование, Направление на диагностическое исследование, Направление на госпитализацию, восстановительное лечение, обследование, консультацию. Реализация этих документов имеет смысл при наличии возможности интеграции с федеральной электронной регистратурой (ФЭР), что позволит наладить взаимодействие МИС МО, РИС и ЛИС, разработанных разными фирмами.

На этапе создания и развития системы ведения «базовой» ИЭМК целесообразно предпринять усилия для расширения диапазона передаваемой информации от периода внутриутробного развития до момента биологической смерти пациента. Для этого следует разработать СЭМД Обменная карта, который должен передаваться из Родильного дома, и Посмертный эпикриз, который может быть отправлен из МО стационарного или амбулаторно-поликли-

нического типа. Параллельно с этим могут быть разработаны СЭМД Медицинское свидетельство о рождении и Медицинское свидетельство о смерти, которые могут быть использованы для открытия и закрытия ИЭМК пациента, наряду с упомянутыми выше двумя электронными документами. Кроме того, СЭМД Медицинское свидетельство о рождении и Медицинское свидетельство о смерти могут активно использоваться в системе межведомственного электронного взаимодействия (СМЭВ). Спектр электронных документов для СМЭВ может быть существенно расширен, например, за счет создания СЭМД Справка о допуске к управлению транспортным средством и т.д.

Итак, «базовая» ИЭМК должна включать в себя: **1)** СЭМД, содержащие обобщенную информацию о случаях оказания медицинской помощи пациенту; **2)** СЭМД, содержащие направления и результаты консультаций и диагностических исследований; **3)** СЭМД для использования в системе межведомственного электронного взаимодействия; и, наконец, **4)** Интегральный анамнез пациента. Разработка СЭМД для «базовой» ИЭМК в большинстве случаев осуществляется на втором уровне CDA с использованием элементов третьего уровня.

СТРУКТУРИРОВАННЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ МЕДИЦИНСКИЕ ДОКУМЕНТЫ «БАЗОВОЙ» ИЭМК

На сегодняшний день ряд СЭМД для передачи медицинской информации в системе ведения ИЭМК уже разработан.

Выписной эпикриз и Амбулаторный эпикриз, как уже говорилось, объединяют информацию о случае госпитализации в стационар и законченном случае обращения в МО амбулаторного типа. Это сложные структурированные документы, содержащие взаимосвязанную клиническую информацию.

Выписной эпикриз предназначен для документирования случая оказания пациенту меди-





цинской помощи в медицинской организации стационарного типа. Это выписка из истории болезни пациента наиболее значимой и существенной информации об оказании пациенту медицинской помощи за время пребывания в стационаре. Выписной эпикриз содержит в себе существенные анамнестические данные, информацию о течении заболевания, динамику изменения состояния пациента от поступления до выписки. В документе даётся заключение об исходе заболевания (выздоровление, улучшение состояния, без перемен и др.) Выписной эпикриз содержит заключительный клинический диагноз, а также информацию, подтверждающую установленный диагноз, включая существенные данные проведённых инструментальных и лабораторных исследований, прочих диагностических исследований, консультаций

врачей-специалистов. В эпикризе отражается проведённое лечение, а также даются рекомендации о необходимых лечебно-восстановительных мероприятиях в условиях поликлиники и на дому после выписки больного из стационара. По результатам лечения в выписном эпикризе производится оценка трудоспособности, может быть рекомендовано проведение экспертизы трудоспособности.

Документ Выписной эпикриз имеет структурированное наполнение, представленное в виде XML, разделённого на секции. Секции могут быть обязательными и опциональными. Некоторые секции содержат несколько вложенных подсекций. Обязательность\опциональность секций, их коды по справочнику, вложенность, а также порядок следования приведены в *таблице 1*.

Таблица 1.

Секции Выписного эпикриза

<i>Код секции</i>	<i>Наименование</i>	<i>Обязательность</i>	<i>Наличие кодированных элементов (3 уровень CDA)</i>
HOSP	Пребывание в стационаре	Обязательно	Есть
ALL	Аллергии и непереносимость	Опционально	Нет
STATEADM	Состояние при поступлении	Обязательно	Есть
STATEDIS	Состояние при выписке	Обязательно	Есть
SCORES	Объективизированная оценка состояния больного	Опционально	Нет
PROC	Исследования и процедуры	Обязательно	Нет
RESINSTR	Результаты инструментальных исследований	Обязательно	Есть
RESLAB	Результаты лабораторных исследований	Обязательно	Есть
RESMOR	Результаты морфологических исследований	Обязательно	Есть
RECONS	Консультации врачей специалистов	Обязательно	Есть
SUM	Информация о лечении	Обязательно	Нет
SUR	Операции	Обязательно	Есть
REGIME	Режим и рекомендации	Обязательно	Нет
RECDIET	Режим и диета	Обязательно	Нет
RECTREAT	Рекомендованное лечение	Обязательно	Нет
REWORK	Трудовые рекомендации	Обязательно	Нет
RECOTHER	Прочие рекомендации	Обязательно	Нет



СЭМД Направление на госпитализацию, восстановительное лечение, обследование, консультацию основан на Учетной форме № 057/у-04 «Направление на госпитализацию, восстановительное лечение, обследование, консультацию», утвержденной приказом № 255 Минздравсоцразвития РФ от 22.11.2004 г., которая является действующей, с учетом изменений в медицинской документации, внесенных приказом Минздрава РФ № 834н от 15.12.2014 г.

В СЭМД Направление... сохраняются требования инструкции по заполнению учетной формы № 057/у-04: необходимо указывать цель направления (госпитализация, восстановительное лечение, обследование, консультация), полное наименование, адрес и ОГРН направляющего медицинского учреждения и учреждения, куда направлен пациент. Кроме того, приводятся фамилия, имя, отчество и должность врача, выдавшего направление, демографическая и социальная информация о пациенте, код диагноза и обоснование направления. Электронный документ заверяется и получает юридическую силу после наложения на него подписи заведующего.

Сценарий использования Данного СЭМД выглядит, например, следующим образом: пациент ФИО, прикрепленный для получения амбулаторно-поликлинической помо-

щи по системе ОМС (страховая компания Название) к ГБУЗ Городская поликлиника № Департамента здравоохранения г. Москвы (Номер амбулаторной карты), обратился за медицинской помощью (номер случая). Проведя все необходимые обследования на догоспитальном этапе, врач-терапевт ФИО принимает решение о нужности госпитализации для лечения в стационаре или консультации узкого специалиста в профильном учреждении, для чего формирует документ Направление на госпитализацию, восстановительное лечение, обследование, консультацию и вносит туда всю необходимую информацию, включая и наименование медицинской организации, куда он направляет пациента (ГБУЗ Городская клиническая больница № Департамента здравоохранения г. Москвы). Направление утверждается заведующим отделением ФИО. Подписанный заведующим документ Направление... отправляется в ИЭМК в формате CDA.

Тело СЭМД Направление на госпитализацию, восстановительное лечение, обследование, консультацию должно иметь структурированное наполнение, предназначенное для восприятия человеком и машинной обработки. Наполнение представлено в виде XML, разделённого на секции (таблица 2). Каждая секция включает в себя человекочитаемое на-

Таблица 2.

Секции СЭМД Направления на госпитализацию, восстановительное лечение, обследование, консультацию

Код секции	Наименование	Обязательность	Наличие кодированных элементов (3 уровень CDA)
SCOPORG	Цель направления и медицинская организация, куда направлен	Обязательно	Есть
BENEFITS	Льготы	Обязательно	Есть
WORK	Место работы и должность	Обязательно	Нет
DGN	Диагнозы	Обязательно	Есть
ELU	Описание и обоснование направления	Обязательно	Нет





Таблица 3.

**Содержание Руководства по реализации CDA СЭМД
Медицинское свидетельство о рождении**

Раздел I. Введение

1. Документ Медицинское свидетельство о рождении
2. Цель
3. Целевая аудитория
4. Требования к читателю
5. Методология

Раздел II. Заголовок CDA

1. Отображение информации из Заголовка CDA для человека
2. Схема документа
3. Корневой элемент <ClinicalDocument>
4. Участники

Раздел III. Тело документа

1. Разделы документа Медицинское свидетельство о рождении
2. Форматирование текста в секциях
3. Секция «Сведения о документе» DOCINFO
4. Секция «Информация о матери» MOTHINFO
5. Секция «Беременность и роды» LABODELI
6. Секция «Информация о новорожденном» NBINFO

Раздел IV. Ссылки

Раздел V. Используемые справочники и разрешенные наборы значений

1. Система электронных медицинских документов
 2. Справочник шаблонов CDA документов
 3. Справочник секций CDA документов
 4. Классификатор половой принадлежности
 5. Уровень конфиденциальности медицинского документа
 6. Медицинские должности
 7. Причины отсутствия информации
 8. Регионы РФ
 9. Номенклатура медицинских услуг
 10. Справочник кодируемых полей
 11. Федеральный регистр медицинских работников
 12. Общероссийский классификатор управленческой документации (ОКУД)
 13. Родственные и иные связи
 14. Семейное положение
 15. Классификатор образования для медицинских свидетельств
 16. Занятость
 17. Классификатор жителя города или села
 18. Тип лица, принимавшего роды
 19. Тип места рождения ребёнка
 20. Тип родов (плодность)
 21. Регистр медицинских организаций Российской Федерации. Версия 2
 22. Классификатор документов, удостоверяющих личность гражданина Российской Федерации
- Приложение А. Образец учетной формы 103/у Медицинское свидетельство о рождении
- Приложение В. Пример документа, соответствующего данному руководству
- Приложение С. Ограничения



полнение и может включать в себя его закодированное отображение для машинной обработки.

В рамках «базовой» ИЭМК разработан документ Медицинская справка о допуске к управлению транспортным средством и утвержденные приказами МЗ РФ Медицинские свидетельства о рождении и смерти. Эти три документа могут быть задействованы в СМЭВ.

В *таблице 3* представлено укрупненное содержание 90-страничного документа «**Руководство по реализации CDA** (Выпуск 2) уровень 3» СЭМД Медицинское свидетельство о рождении. Он представляет собой переложение в структуру CDA документа, утвержденного приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 27 декабря 2011 г. N1687н.

Из *таблицы 3* понятна не только структура документа и набор секций, но и сколько и каких справочников используется при его формировании. Часть из них федеральные общепотребимые, часть – смежных ведомств, есть служебные, но есть часть медицинских справочников, которые при разработке СЭМД придется создавать заново или модернизировать.

СТРУКТУРА ИНТЕГРАЛЬНОГО АНАМНЕЗА ПАЦИЕНТА

В 2015 г. произошло знаковое событие в разработке отечественной ИЭМК – создана структура Интегрального анамнеза пациента. При ее разработке учтен опыт нескольких международных проектов по обмену данными интегрального анамнеза (Summary) пациентов: Smart Open Services for European Patients – epSOS, Trillium Bridge. Структура включает в себя следующие информационные блоки:

Льготы (код, наименование) – справочник,

Инвалидность (код, группа) – справочник,

Значимые витальные параметры (код, название, значение, единицы измерения, референтный интервал),

Группа крови и резус-фактор (Код, Группа крови по системе АВ0, Код, Резус-принадлежность по антигену D, Код, Дополнительные Антигены системы Резус, Код, Kell принадлежность) – справочник.

Патологические реакции (Тип агента (медикамент/немедикамент), МНН (только для медикаментов), Наименование агента, Код реакции, Тип реакции, Комментарии) – справочник.

Вакцинация и иммунизация (Код вакцины, сыворотки, Дата проведения, Этап, Коммерческое название, Описание, Комментарий) – справочник.

Эпидемиологический анамнез – текстовый вид.

Текущее медикаментозное лечение (МНН, торговое название, дозировка и схема приема, дата начала приема, код МО, название МО) – справочник.

Текущее немедикаментозное лечение (Код, название, схема лечения, код МО, название МО, дата начала) – справочник.

Беременности и роды (число беременностей, число родов).

Медицинские устройства и имплантаты (Код, Тип устройства/имплантата, Название, Дата установки, Код МО, Название МО, Комментарий).

Хирургические вмешательства (Код, наименование, код МО, название МО, дата проведения) – справочник.

Значимые заболевания (диспансерные) (Код МКБ, формулировка диагноза, код МО, название МО, дата постановки диагноза) – справочник.

Зависимости,

Социальные факторы и профессиональные вредности (код, наименование) – справочник.

Часть справочников ИА уже разработана, другая часть разрабатывается в настоящее время, третья будет создана в ближайшие несколько лет.





ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итак, «базовая» ИЭМК разрабатывается полным ходом. Создание СЭМД и ИА – это далеко не все, что необходимо для ее внедрения.

Доступ к ресурсам ИЭМК осуществляется посредством Единой системы идентификации, аутентификации и авторизации пользователей ЕГИСЗ (ЕСИАиА), которая обеспечивает санкционированный доступ участников информационного взаимодействия к информации, содержащейся в ЕГИСЗ. Однако, необходимо отладить технологию взаимодействия МИС МО с системой ведения ИЭМК, решить целый ряд юридических вопросов, связанных с передачей медицинской информации пациента, регламентировать электронную подпись СЭМД. Решение перечисленных вопросов и наличие правильно спроектированных основных документов с большим объемом актуальной медицинской информации, которые смогут передавать и принимать подавляющее большинство МИС МО разных производителей, позволят реально приблизиться к достижению основной цели создания системы ведения ИЭМК.

Кроме МИС МО, процесс приема/передачи документов целесообразно реализовать на базе электронного рабочего места врача (ЭРМВ) ЕГИСЗ, которое может использоваться для взаимодействия с системой ведения ИЭМК частно практикующими врачами и врачами в медицинских организациях, не имеющих МИС МО.

Существует план разработки ИЭМК на ближайшие годы. По этому плану, при нынешнем темпе работы, Россия может иметь «базовую» ИЭМК уже через 3 года. В течение этих лет создания «базовой» ИЭМК разрабатываемые фрагменты должны эволюционно внедряться в промышленную эксплуатацию на уровне страны по мере готовности, ведь, как уже многократно говорилось, для решения главной задачи – обеспечения преемственности оказания медицинской помощи конкретному пациенту – ИЭМК пригодна уже сейчас [1].

Затем будет необходимо разрабатывать «расширенную» ИЭМК с учетом специфики различных областей медицины.

Прежде всего необходимо будет модернизировать СЭМД для педиатрии и специализированных видов медицинской помощи: онкологии, фтизиатрии, дерматовенерологии, психиатрии, наркологии. Создание СЭМД в соответствии с 3-м уровнем СДА в этих областях потребует значительных усилий из-за необходимости детальной структуризации медицинской информации и использования большого количества специфичных и узконаправленных справочников. Предпринятые в этом направлении усилия позволят реально подойти к решению еще одной чрезвычайно важной задачи – ведению специализированных нозологических регистров на основе разработанных СЭМД.

ЛИТЕРАТУРА



1. Зингерман Б.В., Шкловский-Корди Н.Е., Карп В.П., Воробьев А.И. Интегрированная электронная медицинская карта: задачи и проблемы // Врач и информационные технологии. – 2015. – № 1. – С. 24–34.
2. Кобринский Б.А. Электронное здравоохранение – синтез медицины и информационно-коммуникационных технологий // Документальная электросвязь. – 2011. – № 21. – С. 38–39.
3. Концепция создания Единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения. Утверждена Министром здравоохранения и социального развития Российской Федерации. Приказ № 364 от 28 апреля 2011 г.
4. Электронное здравоохранение. Доклад секретариата ВОЗ (Редакционный материал) // Врач и информационные технологии. – 2005. – № 2.



И.А. СЕМЕНОВ,

к.т.н, директор департамента информационных технологий. Лабораторная служба «Хеликс», e-mail: semenov.i@spb.helix.ru

Г.Д. КОПАНИЦА,

к.т.н, доцент кафедры оптимизации систем управления, Института кибернетики, Национального исследовательского Томского политехнического университета; доцент Томского государственного архитектурно-строительного университета, e-mail: georgy.kopanitsa@gmail.com

РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРТНОЙ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКОЙ СИСТЕМЫ ГЕНЕРАЦИИ ЗАКЛЮЧЕНИЙ ВРАЧА НА ОСНОВЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

УДК 005

Семёнов И.А., Копаница Г.Д. Разработка экспертной телемедицинской системы генерации заключений врача на основе результатов лабораторных исследований (Лабораторная служба «Хеликс»; Институт кибернетики, Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томский государственный архитектурно-строительный университет, г. Томск, Россия)

Аннотация. В статье представлены результаты разработки и внедрения телемедицинской экспертной системы автоматической генерации заключений врача на основании лабораторных исследований. Язык представления знаний системы основывается на исчислении предикатов первого порядка. Система была разработана и внедрена в лабораторной службе «Хеликс».

Ключевые слова: ЛИС, экспертные системы, телемедицина, язык представления знания

UDC 005

Semenov I.A., Kopanitsa G.D. Development of a telemedicine expert system for generation of doctors letters based on laboratory tests (Helix Laboratory Service; Institute of Cybernetics, Tomsk Polytechnic University, Tomsk State University of Architecture and Building, Tomsk, Russia)

Abstract. The paper presents the results of the development and implementation of an expert system that automatically generates doctors' letters based on the results of laboratory tests. Medical knowledge is expressed using a first order predicate based language. The system was implemented and evaluated in the Helix laboratory service.

Keywords: LIS, experts systems, telemedicine, knowledge representation language.

ВВЕДЕНИЕ И АКТУАЛЬНОСТЬ

Согласно определению Всемирной организации здравоохранения, «Телемедицина – это комплексное понятие для систем, услуг и деятельности в области здравоохранения, которые могут дистанционно передаваться средствами информационных и телекоммуникационных технологий в целях развития всемирного здравоохранения, контроля над распространением болезней, а также образования, управления и исследований в области медицины» [4].



В настоящее время развитие телемедицины в России регулируется Концепцией развития телемедицинских технологий в Российской Федерации, которая была разработана Координационным советом Минздрава России по телемедицине, созданным в соответствии с приказом Минздрава России от 20.12.2000 г. № 444.

В соответствии с данной концепцией, **основными направлениями применения телемедицинских технологий являются:**

- Телемедицинская консультация.
- Телемедицинская лекция / семинар.
- Телемониторинг.
- Телемедицинское совещание.

Эти направления обеспечивают, соответственно, реализацию:

1. консультаций в ходе лечебно-диагностического процесса;
2. образовательных (в том числе популярных) лекций и семинаров, дистанционного тестирования / экзаменов;
3. обмена мнениями (отчёта) при дистанционном проведении коллегий (совещаний, советов), медицинских консилиумов, научных заседаний;
4. контроля жизненно важных функций организма.

В зависимости от участников и используемых средств различаются следующие варианты телемедицинских консультаций:

1. Врачебная телемедицинская консультация (специалист консультирует врача с больным / врача без больного).
2. Советы населению (предоставление жителям возможности советоваться с врачом).
3. Телемедицинское функциональное / лабораторное обследование (передача объективных данных о больном с медицинской аппаратуры).

Как показывает мировой опыт реализации подобных концепций, наиболее востребованными со стороны населения и наиболее сложными в реализации являются решения, связан-

ные с удаленным контактом врача и пациента (Советы населению (предоставление жителям возможности советоваться с врачом)).

Таким образом, развитие телемедицины, повышая доступность медицинской помощи для населения, увеличивает нагрузку на врачей, которым приходится в условиях ограниченного контакта с пациентом выполнять большее количество работы.

В настоящее время наблюдается тенденция развития телемедицинских систем в сторону интеллектуальных медицинских информационных систем (ИМИС), в которых консультации дают не люди, а машины, действующие на базе методов искусственного интеллекта (ИИ) и обрабатывающие разрозненные данные. В состав ИМИС входят экспертные системы – прикладные системы ИИ, в которых база знаний представляет собой формализованные эмпирические знания высококвалифицированных специалистов (экспертов) в какой-либо узкой предметной области.

Опыт применения ИМИС для поддержки принятия решений врачей на этапе диагностики показывает эффективность подобных решений однако множественные попытки реализации систем поддержки принятия решений, ориентированных на пациентов, показали, что требуется большая осторожность и особенная форма представления пациенту автоматически сформированных врачебных заключений. Опыт также показывает, что подобные решения эффективно работают с хроническими пациентами, которые прошли специальное обучение и хорошо осведомлены как о своей болезни, так и об особенностях работы медицинской информационной системы [5,6].

Основной проблемой при формулировании и обработке медицинских знаний является такая их характеристика, как нечёткость, которая в виде вероятностных величин используется в стандартах оказания медицинской помощи и стандартах диагностики. Из этого следует, что расширение практики применения ИМИС для



поддержки принятия решения широкого круга пациентов потребует реализации математических моделей принятия решения, способных обрабатывать медицинские знания и правила, сформулированные с использованием нечёткостей и персонифицированности [1,2].

Целью настоящего исследования является разработка системы поддержки принятия решений при формировании заключений врача на основе анализа результатов лабораторных исследований.

Для достижения поставленной цели разрабатывается экспертная система, решающая следующие задачи:

- постановка диагноза (группы диагнозов);
- описание состояния здоровья;
- формирование рекомендаций по проведению дальнейших исследований;
- выбор специалиста для дальнейшего обращения.

Решение перечисленных задач сводится к решению задачи классификации, которая в общем виде формулируется следующим образом: имеется множество *объектов* (ситуаций), разделённых некоторым образом на *классы*. Задано конечное множество объектов, для которых известно, к каким классам они относятся. Это множество называется *обучающей выборкой*. Классовая принадлежность остальных объектов не известна. Требуется построить алгоритм, способный классифицировать произвольный объект из исходного множества.

Фактически задача заключается в том, чтобы в автоматическом режиме сопоставить вектору результатов лабораторных тестов множество возможных значений диагнозов, рекомендаций и специалистов.

МЕТОДЫ

Для общения с экспертами, для отражения их знаний в системе реализован язык представления знаний (ЯПЗ). В рамках языка, на котором реализована ЭС DoctorEase, явным

образом выделяется его прямое использование и его расширение за счёт пакетов функций и создания «автономного» ЯПЗ с последующей интерпретацией программ на созданном языке. Но в последнем случае базовый язык, как правило, становится инструментальным средством для реализации ЯПЗ.

ЯПЗ отвечает следующим требованиям:

- наличие простых и вместе с тем достаточно мощных средств представления сложно-структурированных и взаимосвязанных объектов;
- наличие гибких средств управления выводом, учитывающих необходимость структурирования правил работы решателя;
- «прозрачность» системных механизмов для программиста, т.е. возможность их доопределения и переопределения на уровне входного языка.

Формирование базы знаний системы основывается на формализации стандартов диагностики, стандартов оказания медицинской помощи и экспертного опыта врачей.

На первом шаге были определены множества диагнозов, специалистов и исследований, по которым возможна поддержка принятия решений пациента. Для каждого типа исследований было определено множество диагнозов и специалистов, которым это исследование можно сопоставить. Для каждого диагноза был определен вектор результатов исследований, подтверждающих диагноз, и вектор результатов лабораторных исследований, исключающих диагноз, с установлением коэффициента уверенности для каждого элемента вектора. Коэффициенты уверенности формировались на основании стандартов диагностики из вероятностей проявления определённых симптомов. На основании данных множеств были сформированы правила логического вывода на основе логики исчисления предикатов первого порядка.

Для формализации правил и реализации пользовательской логики был разработан интерфейс, позволяющий для каждого исследования формировать набор правил на языке описа-





ния знаний, используемом экспертной системой.

Для более точной диагностики на этапе формирования базы знаний привлекались практикующие врачи-эксперты для формирования обучающей выборки.

Был разработан алгоритм классификации со следующими возможными исходами:

1. Найдено множество диагнозов, которые можно с высокой уверенностью сопоставить данному набору показателей.
2. Не найдено ни одного диагноза, который можно было бы с высокой долей уверенности сопоставить данному набору параметров.
3. Найдено множество диагнозов, для уверенной постановки которых требуются дополнительные исследования или использование антропометрических параметров пациента.

Экспертная система DoctorEase, предназначенная для анализа результатов лабораторного исследования и выработки рекомендаций врача, была разработана и внедрена в лабораторной службе «Хеликс».

РЕЗУЛЬТАТЫ

Разработанная экспертная система DoctorEase состоит из следующих основных компонентов:

- База данных;
- База знаний;
- Решатель;
- Редактор БЗ;
- Система тестирования;
- Система объяснений.

Структурная схема ЭС DoctorEase представлена на *рисунке 1*.

База данных (БД) с динамической структурой данных предназначена для хранения промежуточных, разреженных данных решаемой задачи, основанных на результатах (фактах) исследований заказа пациента, источником которых является лабораторная информационная система (ЛИС).

Хранилище данных ЭС DoctorEase содержит модель исследования пациента, его мета-описание, представляющее все его компоненты и сущности, на основе которых строятся

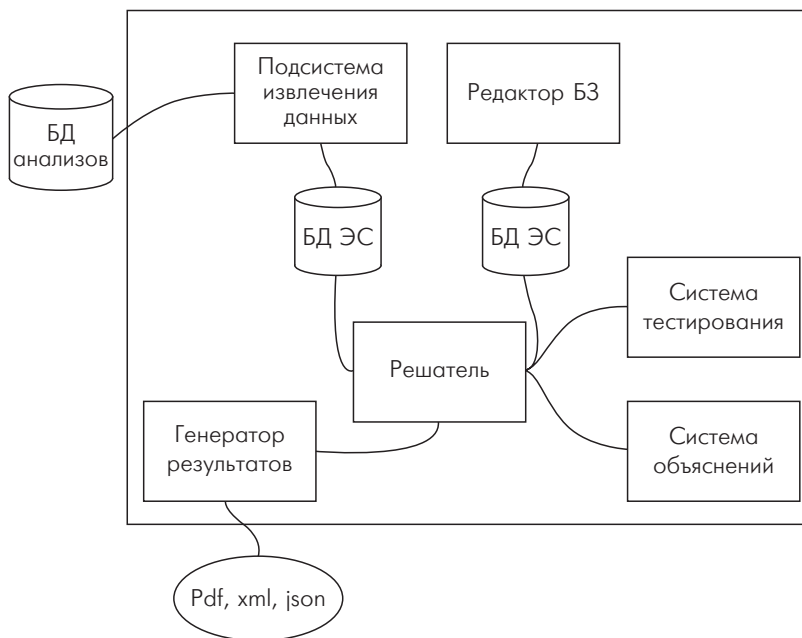


Рисунок 1. Структурная схема экспертной системы.



процессы анализа данных в удобном для обработки виде. Подход к организации разреженных и не сгруппированных данных в БД ЭС основан на хранилище данных, позволяющем лучше выразить знания предметной области в понятных для анализа структурах.

База знаний DoctorEase предназначена для хранения экспертных знаний предметной области и правил, описывающих взаимодействие этих знаний.

Решатель, используя исходные данные из БД и знания из БЗ, формирует такую последовательность правил, которые, будучи применёнными к исходным данным, приводят к решению задачи классификации.

Редактор БЗ автоматизирует процесс наполнения ЭС знаниями, осуществляемый врачом экспертом.

Система объяснений показывает, как система получила решение задачи и какие знания она при этом использовала, что облегчает эксперту тестирование системы.

ЭС работает в двух режимах: режиме приобретения знаний и в режиме решения задачи. В режиме приобретения знаний эксперт описывает правила, при положительном выполнении которых будет сгенерировано заключение. Правило – комплексный объект в ЭС, добавляющий к итоговому заключению свой элемент заключения, если выполняются условия, указанные в данном правиле. Полученный набор правил позволяет ЭС в режиме решения самостоятельно проводить анализ результата заказа пациента и решать задачу без помощи эксперта.

В режиме решения (генерации заключения врача) данные с результатами исследований ЛИС поступают в БД. Решатель на основе входных данных из БД и правил из БЗ формирует решение задачи.

РАЗРАБОТКА ЯЗЫКА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ (ЯПЗ)

Разделим знания экспертной системы на две группы – факты и эвристики. Факты указывают

на хорошо известные в предметной области обстоятельства. Такие знания часто называют текстовыми, имея в виду достаточную их освещённость в специальной литературе, учебниках, документациях, справочных системах. Эвристические знания основываются на индивидуальном опыте специалиста (эксперта) в предметной области, накопленном в результате многолетней практики. Эта категория играет решающую роль при работе интеллектуальной программы. Сюда относятся такие знания, как «способы использования нечёткой информации», «способы разрешения противоречий» и т.п.

Имея два типа знаний, должно существовать два подхода к процессу построения модели предметной области. Знания о фактах порождают признаковый или **атрибутивный подход**, который предполагает получение от эксперта информации в виде троек – объект-атрибут-значение атрибута. Второй подход, основанный на эвристических знаниях, называют **структурным** (или когнитивным), осуществляется путём выделения элементов предметной области, их взаимосвязей и семантических отношений.

Язык представления знаний ЭС DoctorEase соединяет в себе оба подхода и способен работать с двумя базами знаний. Первая БЗ опирается на поверхностные знания или факты, вторая – на эвристики.

Рассмотрим виды знаний. Результаты анализа и референсные значения определим как факты – **поверхностные знания**. Нам известно, что каждый из них в отдельности означает. Совокупность нескольких элементов результата анализа, влияющих друг на друга, образуют поле действия. **Глубинные знания** экспертов о структурном влиянии элементов друг на друга образуют базу эвристических знаний. Таким образом, первая БЗ хранит информацию о структурных элементах результатов анализа (лабораторного исследования), а вторая БЗ хранит знания о влиянии компонентов анализа друг на друга, суть которых – неявная реализация, т.е. не один к одному.





Для **атрибутивного подхода** характерно наличие наиболее полной информации о предметной области: об объектах, их атрибутах и о значениях атрибутов. Кроме того, существенным моментом является использование дополнительной обучающей информации, которая задаётся группированием объектов в классы по тому или иному содержательному критерию.

Структурный подход к построению предметной области предполагает выделение следующих когнитивных элементов знаний: 1) понятия; 2) взаимосвязи; 3) метапонятия; 4) семантические отношения.

Выделенные выше сущности образуют языковую систему, под которой будем понимать совокупность понятий, обладающую следующими свойствами: уникальностью (отсутствие избыточности), полнотой (достаточно полным описанием различных процессов, фактов и явлений предметной области), достоверностью (валидностью – соответствием выделенных единиц смысловой информации их реаль-

ным наименованиям) и непротиворечивостью (отсутствием омонимии).

Созданный на основе логики исчисления предикатов первого порядка [3] ЯПЗ является расширяемым языком. Если пользователю нужна новая команда или набор условий, то он может реализовать её самостоятельно. Пользователям даётся возможность определять командные отношения так же свободно, как и обычные отношения. Это позволяет создавать программы, ориентированные на решение задач конкретной предметной области.

Основной задачей считается создание таких отношений в языке, использование которых освобождает пользователей от необходимости конструирования сложных запросов. Сложные запросы, близкие к предложениям естественного языка, создаются для того, чтобы ответы экспертной системы содержали максимально возможное количество информации в удобной для восприятия форме.

Экспертная система DoctorEase (Модуль «Редактор БЗ», см. рис. 1) позволяет состав-

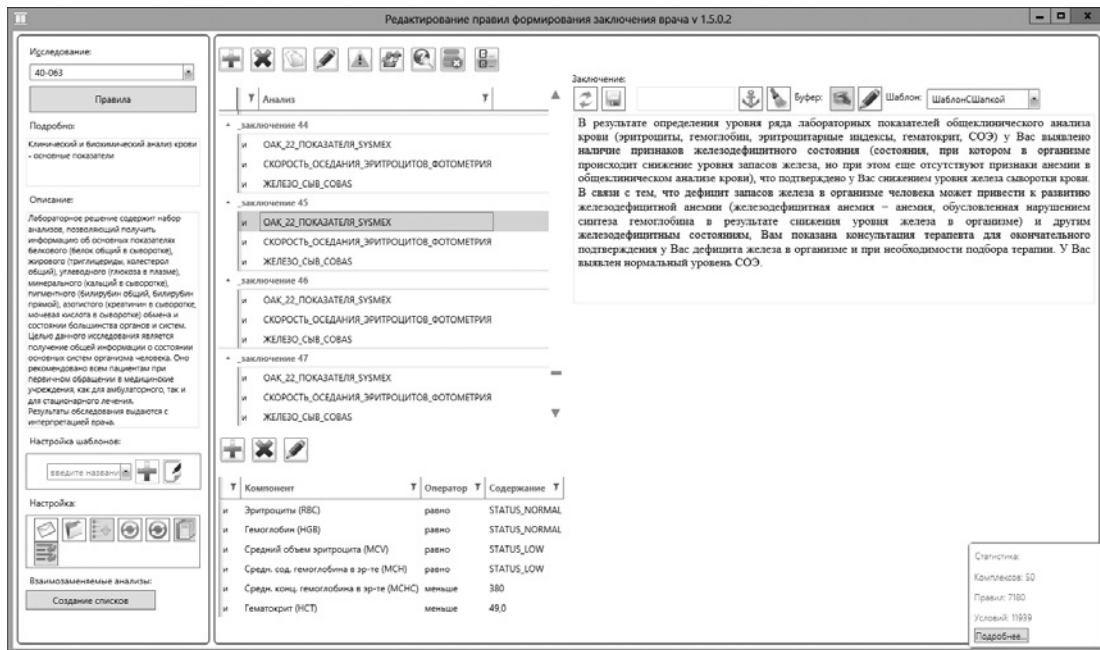


Рисунок 2. Интерфейс работы со знаниями ЭС DoctorEase.

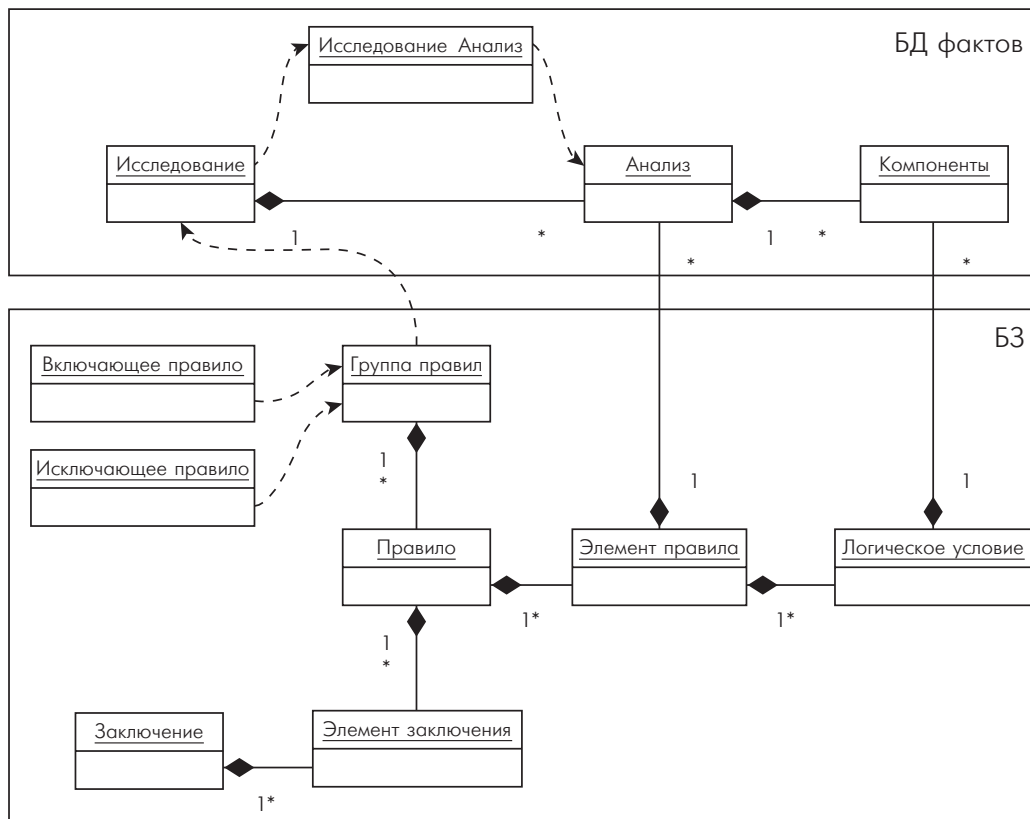
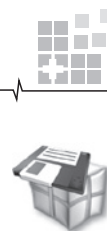


Рисунок 3. Объектная модель ЭС DoctorEase.

лять запросы на интуитивно понятном языке, основанном на правилах логики. Используется описание ПО в понятиях, приближенных к реальным объектам ПО.

На рисунке 2 приведён пример интерфейса заведения знаний в ЭС.

Формирование базы знаний экспертной системы на основе правил

В системе используется структура объектов, представленная на рис. 3.

На первом этапе определяется конфигурация исследования – составной объект, который содержит необходимые и достаточные данные для создания заключения по заказу пациента. В конфигурацию входят анализы и правила логического вывода.

Правило представляет собой комплексный объект, определённый для конкретного исследования и состоящий из набора анализов и набора условий их обработки. Правило добавляет к итоговому заключению свой результат после оценки выполнимости условий, указанных в данном правиле.

Для каждого правила определён список исключаемых правил, который содержит правила, которые перестают влиять на заключение, если выполнимо определённое условие.

Анализ является шаблоном теста, выполняемого в ЛИС, и состоит из компонентов анализа – шаблонов, для компонента теста. Например, в тесте общий анализ крови (ОАК) – 22 компонента.

Анализы группируются в исследования – коммерческие единицы номенклатуры, нали-





чие которых в заказе является основанием для обработки заказа.

Набор условий – список условий, соединённых между собой логическими операциями между условиями.

Возможные операции:

- Операции сравнения внутри условий.
- Логические операции между условиями.
- Список исключаемых правил.

Условия, содержащиеся в правилах, являются комплексным объектом, который может включать в себя сравнение фактических значений компонентов анализов с нормой, а также сравнение правил с их выполнимостью.

Каждый тип компонента имеет свои операции сравнения:

- Числовой (=, <>)
- Текстовый (=, неравно, включает)
- Значение список (=, неравно)

Условия связаны между собой логическими операциями И, ИЛИ и унарной операцией НЕ.

Процесс генерации заключения врача

После получения фактических результатов тестов система логического вывода начинает формировать заключение по следующему алгоритму:



Лабораторная служба Хеликс
Телефон: 8(800)700-03-03
Информация в интернете: www.helix.ru

Лицензия: ЛО-78-01-005165
ISO 9001:2008; ГОСТ Р ISO 15189-2009
Код в реестре внешнего контроля качества EQAS 8659
Код в реестре внешнего контроля качества ССВК 5871

Физико-химические показатели общего анализа мочи:

Интерпретация кислотности (реакции) мочи, удельного веса мочи в связи с их высокой вариабельностью и зависимостью от многих факторов, в том числе объема потребляемой жидкости, качественного состава потребляемых продуктов, по данным только одного общего анализа мочи не проводится.

В общем анализе мочи по всем физико-химическим показателям не выявлено никаких значимых отклонений от нормы.

Микроскопическое исследование осадка мочи:

При проведении микроскопии осадка мочи в Вашем общем анализе мочи выявлены оксалаты (соли щавелевой кислоты, обычно содержащие кальций).

Наличие оксалатов в моче может быть вызвано нарушением минерального состава мочи или большим количеством продуктов, богатых щавелевой кислотой, в Вашем рационе (щавель, шпинат, бобовых, инжира, какао, шоколада, крепкого чая, натурального кофе и др.).

Поэтому однократное выявление оксалатов в общем анализе мочи не может однозначно считаться признаком нарушения минерального состава мочи. Для подтверждения наличия данного нарушения необходимо как минимум 2-х кратное последовательное определение оксалатов в общем анализе мочи.

Вам необходимо ограничить потребление продуктов, богатых щавелевой кислотой, и сдать повторный анализ мочи через 5-7 дней диеты.

Повышенное содержание оксалатов в моче может стать предрасполагающим фактором для развития мочекаменной болезни.

Поэтому, если в двух подряд анализах мочи у Вас выявляются оксалаты, следует посетить уролога или нефролога, который выявит причину данного состояния и решит вопрос его коррекции.

Врач:

Заведующая лабораторией:

Дата: 05.02.2015



А. Яковенко

И. Скибо

Рисунок 4. Пример заключения врача.



1. Данные с результатами исследований ЛИС поступают в БД.

2. Заказ пациента анализируется на предмет вхождения в него исследований, на которые существует конфигурация исследования.

3. Значение компонентов его тестов анализируется для определения выполнимых правил из БЗ.

4. Формируется список выполнимых правил.

5. Из списка исключаются правила, которые должны быть исключены по причине выполнимости какого-либо правила.

6. Элементы заключения полученного списка правил вставляются в итоговый документ заключения в порядке следования правил в конфигурации.

Пример сгенерированного заключения представлен на *рисунке 4*.

ВНЕДРЕНИЕ

Система была внедрена в лабораторной службе «Хеликс». В настоящий момент экспертная система DoctorEase находится в промышленной эксплуатации и генерирует поряд-

ка 3500 заключений в день или около 100 000 врачебных заключений в месяц.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В статье описан процесс разработки и внедрения экспертной системы DoctorEase, которая позволяет в автоматическом режиме формировать заключения врача на основе результатов лабораторных исследований. Система позволяет пациентам лабораторной службы, не будучи специалистами в области медицины, получать результаты на языке пользователя, не ориентируясь в значениях показателей. Для лабораторной службы внедрение системы позволило повысить процент повторных обращений пациентов как за более глубокими исследованиями, так и за обследованием и лечением.

В дальнейшем планируется развитие языка представления данных и системы логического вывода для преодоления ограничений логики исчисления предикатов первого порядка. Планируется использование нечеткой логики для работы с коэффициентами уверенности для организации более гибкого логического вывода.

ЛИТЕРАТУРА



1. Boegl K., Adlassnig K.P., Hayashi Y., Rothenfluh T.E., Leitich H. Knowledge acquisition in the fuzzy knowledge representation framework of a medical consultation system // Artif Intell Med. 2004. Т. 30. № 1. – С. 1–26.
2. Bratsas C., Koutkias V., Kaimakamis E., Bamidis P., Maglaveras N. Ontology-based vector space model and fuzzy query expansion to retrieve knowledge on medical computational problem solutions // Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc. 2007. Т. 2007. – С. 3794–7.
3. Morris B.J. Opposites attract: the role of predicate dimensionality in preschool children's processing of negations // J Child Lang. 2003. Т. 30. № 2. – С. 419–40.
4. Petersen M.J., LaMarche D. Telemedicine: evolving technology in an e-health care world // Manag Care Q. 2000. Т. 8. № 3. – С. 15–21.
5. Копаница Г.Д. Опыт и пути развития информатизации системы здравоохранения США, Врач и информационные технологии. 2013. № 5. С. 70–73.
6. Копаница Г.Д., Цветкова Ж.Ю. Европейский опыт и пути развития информатизации системы здравоохранения, Врач и информационные технологии. 2013. № 1. С. 49–53.



В.А. СТАРОВОЙТОВА,

магистрат кафедры оптимизации систем управления, Института кибернетики, Национального Исследовательского Томского Политехнического Университета, e-mail: vladastar93@mail.ru

М.А. ТАРАНИК,

ассистент кафедры оптимизации систем управления, Института кибернетики, Национального Исследовательского Томского Политехнического Университета, e-mail: taranik@tpu.ru

Г.Д. КОПАНИЦА,

к.т.н., доцент кафедры оптимизации систем управления, Института Кибернетики, Национального Исследовательского Томского Политехнического Университета; Доцент томского государственного архитектурно-строительного университета, e-mail: georgy.kopanitsa@gmail.com

ИССЛЕДОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МЕДИЦИНСКИХ ПОРТАТИВНЫХ УСТРОЙСТВ

УДК 004.3

Старовойтова В.А., Тараник М.А., Копаница Г.Д. *Исследование современных медицинских портативных устройств* (Институт Кибернетики НИ ТПУ)

Аннотация. Портативные устройства являются одним из актуальных быстроразвивающихся направлений современной медицины. Такие устройства применяются для решения различного рода клинических задач. В настоящей статье приведен анализ исследований, в которых описаны разработки портативных медицинских устройств и произведена классификация устройств.

Ключевые слова: Портативные медицинские устройства, интернет вещей, интеллектуальный анализ данных.

UDC 004.3

Starovoytova V.A., Taranik M.M., Kopanitsa G.D. *The research of modern portable medical devices* (Institute of Cybernetics, Tomsk Polytechnic University)

Abstract. Portable medical devices are one of the most relevant and fast-moving directions of the modern medicine. These devices can be applied to solve different clinical problems. In this research, we analyzed the sources where the development portable medical devices is described. Portable medical devices were classified.

Keywords: Portable medical devices, internet of things, data mining.

ВВЕДЕНИЕ

Роль телекоммуникационных и информационных технологий в области здравоохранения с каждым годом неуклонно растёт. Только с 2010 по 2016 г. рост мирового рынка телемедицины составил почти 27,3 млрд. долларов [1]. Таким образом, уровень развития телематерики в медицине становится важным фактором улучшения качества жизни пациентов, особенно пожилого возраста, а также инвалидов и пациентов с хроническими заболеваниями. Стратегия развития медицины будущего направлена на внедрение передовых технологий, обеспечивающих сохранение и улучшение здоровья населения [2], где главный акцент ставится не на лечение, а на профилактику заболеваний. Стратегия включает



в себя мероприятия по разработке инновационной продукции, которая сможет полноценно сформировать персонализированную медицину будущего, основанную на прогностическом и профилактическом принципах. Это позволит раскрыть потенциальные и адаптационные возможности организма и увеличить продолжительность активной жизни пациентов.

Одним из направлений развития и дальнейшего использования информационных технологий в современной медицине является применение *портативных медицинских устройств*. Продвижение таких устройств ведёт к возникновению рынка трёх «П» – предсказательной, профилактической и персонализированной медицины [3,4]. Профилактическая медицина – это разработка и внедрение новых эффективных методов и средств предупреждения заболеваний, охраны и укрепления здоровья населения, которой, в соответствии с международными тенденциями, уделяется существенное внимание. Развитие научных исследований в области профилактической медицины с каждым годом растёт и формирует факторы, определяющие развитие системы здравоохранения [5]. Исследование этих факторов позволит управлять ими и подойти к созданию персонализированной медицины. Персона-

лизированную медицину определяют как область здравоохранения, основанную на индивидуальном для каждого пациента подходе к анализу появления и течения заболеваний, позволяющего проводить диагностику и мониторинг лечения [5]. Цель такой медицины состоит в том, чтобы разработать клинический подход в соответствии с индивидуальными параметрами больного. Необходимость этого обусловлена неэффективностью лекарственных средств, созданных для лечения конкретного заболевания, для 30–60% пациентов [6].

Профилактическая и персонализированная медицина ведёт к внедрению высоких технологий в области анализа состояния пациента и появлению механизмов, направленных на повышение ответственности потребителей за состояние собственного здоровья. Такие механизмы представляют собой датчики и устройства для контроля основных жизненных функций организма, сенсоры физических и физиологических параметров человека.

Такой подход представляет собой основу устойчивого развития и совершенствования системы здравоохранения. Благодаря прогнозированию клинических ситуаций увеличивается скорость и точность реакции на них медицинскими специалистами. Это положи-

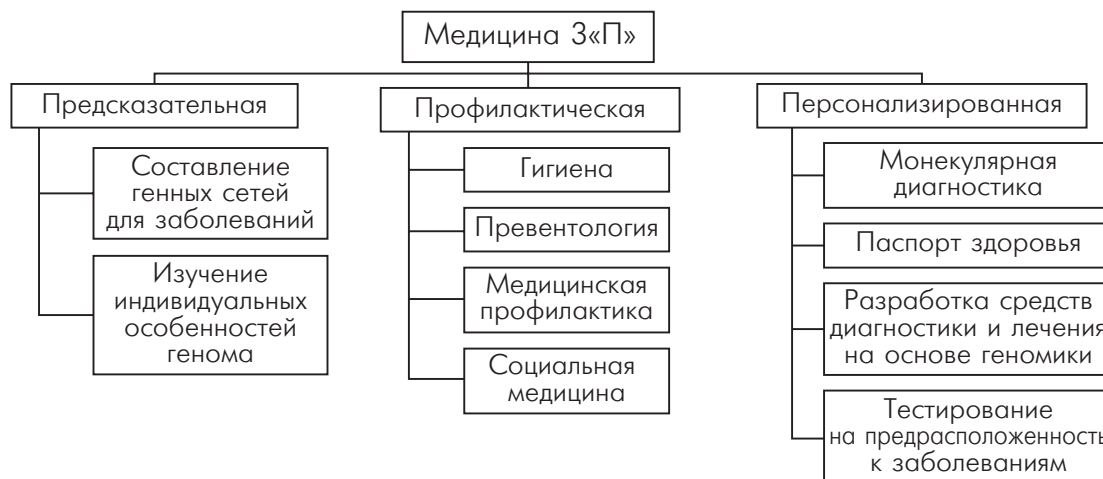


Рис. 1. Структура медицины трёх «П».





тельно отражается на состоянии пациентов, имеющих портативные медицинские устройства, что позволяет повысить не только качество оказания медицинской помощи, но и увеличить качество жизни населения в пределах региона. Также правильно поставленный диагноз и курс лечения резко сокращают соответствующие затраты, что в свою очередь приводит к существенной экономии расходов на медицину [7].

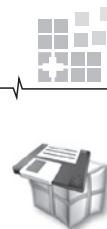
В настоящей работе представлен анализ актуальных научных исследований на тему применения портативных устройств в медицине. Целью исследования является иллюстрация текущего состояния и тенденций развития данных технологий.

МЕТОДЫ

Поиск необходимой информации был осуществлён в открытых поисковых системах и электронных библиотеках, таких как «eLIBRARY», «GoogleScholar», «PubMed», «Science Direct». В качестве запроса были использованы следующие формулировки: «мобильные медицинские устройства», «мобильное здравоохранение», «portable medical devices», «wireless health», «eHealth», «mHealth». Ключевыми критериями отбора материала были: соответствие ключевых слов, описания статьи тематике исследования и год ее публикации (не ранее 2013). В результате было найдено 67 научных статей. Первичный анализ аннотаций определил ограничение выборки. Таким



Рис. 2. Классификация данных портативных медицинских устройств.



образом, в настоящей статье представлен анализ 33 исследований. Для удобства работы с источниками краткая информация содержания статей была занесена в таблицы, которые включают в себя область применения технологии, задачи технологии, методы, способ применения прибора (алгоритм измерений), новизна (преимущества) прибора, результаты, перспективы и реализация.

Структурирование отобранного материала в таблицы позволило проанализировать и классифицировать данные о современных портативных устройствах в медицине (рис. 2).

РЕЗУЛЬТАТЫ

За основу начальной классификации медицинских портативных устройств был определен *подход к интеллектуальной обработке данных*, полученных приборами. В результате исследования выяснилось, что главный критерий выбора типа обработки полученных данных зависит от того, в какой форме пользователь хочет получить показатели уровня своего здоровья. Можно выделить следующие способы доведения информации о здоровье пользователю медицинских устройств:

1. отображение текущего состояния здоровья в режиме реального времени;
2. регистрация данных прибором и их дальнейший анализ, отражающий результат за определенный срок;
3. оповещение производится только при отклонениях показателей, опасных для здоровья пациента;
4. все регистрируемые показатели отправляются на обработку специалистам, которые и выносят заключение пациенту в виде консультаций.

Среди рассмотренных медицинских гаджетов наиболее распространенным способом является получение текущих показателей здоровья в режиме реального времени. Такой способ может обеспечиваться двумя подходами к обработке данных.

Регистрируемые *медицинские показатели могут обрабатываться и отображаться на сенсорном экране самого портативного устройства* в числовой или графической форме непосредственно после проведения измерений. Из всех рассмотренных приборов 11 основаны именно на данном подходе обработки данных. Наиболее часто приборы рассматриваемой группы служат для регистрации и мониторинга основных показателей здоровья, таких как пульс, частота сердечных сокращений, артериальное давление, насыщенность крови кислородом, уровень глюкозы в крови. Также существуют устройства, предназначенные для контроля соблюдения процедур принятия лекарств и для проведения тестирования состояния здоровья. Все эти приборы, кроме медицинских показателей, регистрируют дату и время проведения измерений [8].

Также *регистрируемые данные, измеренные портативным прибором, могут передаваться на мобильные устройства или персональные компьютеры* (сигналы передаются посредством беспроводных технологий, чаще всего Bluetooth). Обработка данных осуществляется установленным на телефоне или ПК программным обеспечением, результаты выводятся на экран. Преимуществом таких медицинских гаджетов является их компактность, удобство в пользовании, т.к. они необходимы только для регистрации показателей здоровья. Такой подход позволяет расширить функционал прибора. Наряду с числами и графиками приложение может предоставить рекомендации в зависимости от полученных показателей. Примером этого является прибор, служащий для оценки ежедневной физической активности пользователя. Он оценивает количество потребляемых и потраченных калорий, а приложение на основании этого выдает необходимые советы пользователю.

Следующим по популярности стал способ предоставления информации, в котором *оповещение производится только при отклоне-*





ниях показателей от нормы. Регистрируемые показатели здоровья сравниваются с критическими значениями, занесёнными в запоминающее устройство прибора. Наряду с регистрацией физических характеристик организма (пульс, артериальное давление, данные ЭКГ и т.д.) медицинские гаджеты позволяют производить диагностику заболеваний лёгких, выявлять и оценивать симптомы простудных заболеваний. Работа таких устройств построена на аудиозаписи вдоха, выдоха пациента, заложенности носа, кашля и сравнении звуков с моделями голосового тракта. Рассматриваемый подход обработки данных подходит для пользователей, не нуждающихся в строгом контроле собственных параметров состояния здоровья, но следящих за тем, чтобы они не выходили за рамки допустимой нормы [9].

Также был отмечен способ, при котором **регистрируемые медицинские показатели отображаются не сразу, а после анализа, отражающего результат за конкретный отрезок времени.** Пациенту необходимо пользоваться портативным прибором в течение определённого времени, после этого гаджет подключается к персональному компьютеру

или мобильному устройству, куда передаётся вся необходимая информация. И уже непосредственно на экране ПК или телефона пользователь может увидеть результаты состояния здоровья. Есть два распространённых примера реализации данного подхода. Первый – использование гаджета во время сна и его отключение сразу после пробуждения пациента. Например, при диагностике апноэ сна в домашних условиях или регистрации показателей дыхания, частоты сердечных сокращений и положения тела во время сна. Второй пример противоположен первому (устройство используется во время активности пользователя), часто он используется при необходимости классификации физической активности и оценки затрат энергии пользователя.

И последний подход обработки данных заключается в том, что **регистрируемые показатели здоровья отправляются на сервер для мониторинга полученных данных специалистами** (медицинским персоналом) в режиме реального времени с помощью интернета и сотовой связи. Данный способ направлен на выявление симптомов различных заболеваний, постоянный контроль состояния паци-

Регистрируемые данные

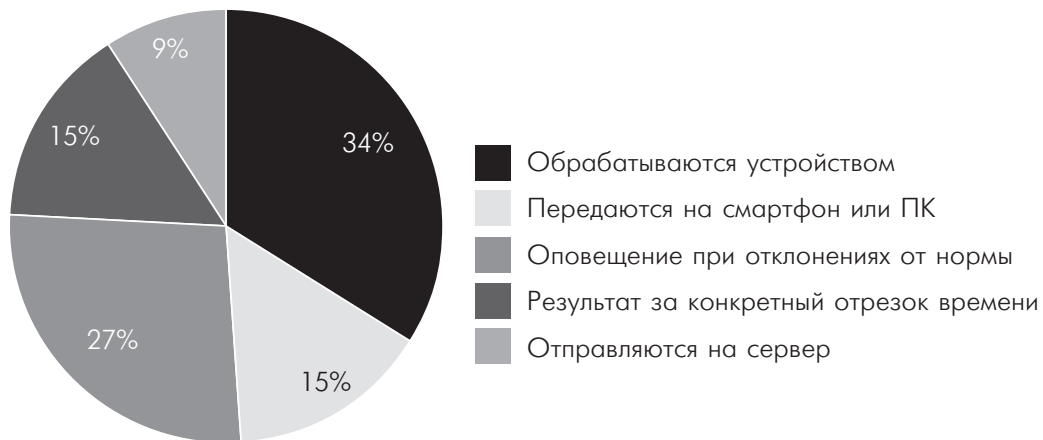


Рис. 3. Статистика использования подходов к интеллектуальной обработке данных среди рассматриваемых медицинских портативных устройств.



ента врачами и проведение своевременных консультаций. В отличие от описанных выше подходов, здесь присутствует ответственность стороннего лица над контролем состояния здоровья пациента. Пользователю необходимо лишь регулярно пользоваться медицинским портативным прибором и выполнять поручения специалиста.

Другим основанием классификации был определен *подход к организации хранения медицинских данных*.

В результате использования медицинских портативных приборов пациент получает поток информации, который может быть представлен разнородными данными: целые и действительные числа, коды, символы, текст. При работе с медицинской информацией встаёт вопрос о необходимости и способах её хранения.

Проведённый анализ подходов к организации хранения медицинских данных позволил классифицировать медицинские портативные устройства на 4 типа.

1. Хранение данных не предусмотрено.

Пациент получает показатели состояния здоровья непосредственно после проведения измерений. Таким образом информация представляется пользователю единожды и обратиться к ней с течением времени уже невозможно.

Работа медицинских гаджетов, основанных на данном подходе хранения информации, часто направлена на диагностику параметров сердечно-сосудистой системы человека: артериальное давление, пульс, степень сжатия грудной клетки. Но при обращении в больницу пациент не сможет предоставить полученные ранее данные специалисту, и это может привести к нечёткой постановке диагноза и назначения курса лечения [8, 18].

2. Регистрируемые показатели здоровья хранятся во встроенной памяти устройства.

В таком случае при обращении к медицинским данным пользователю не требуется ни-

чего, кроме самого прибора, все данные хранятся в его памяти. Но главным минусом этого подхода является ограниченность встроенной памяти. При её заполнении самые ранние результаты стираются безвозвратно.

В некоторых гаджетах предусмотрено использование карт памяти. Это, безусловно, очень удобно, ведь пользователь может приобрести карту в зависимости от желаемого объема и стоимости [8, 9].

3. Регистрируемые показатели здоровья передаются и хранятся в памяти мобильного устройства или ПК.

Датчики прибора измеряют и формируют сигналы показателей здоровья. Далее посредством беспроводного канала связи сигналы передаются на смартфон, iPhone или ПК. Мобильное устройство с установленным приложением собирает данные и хранит их в собственной памяти. Такой способ хранения медицинских данных наиболее удобен из всех перечисленных, т.к. позволяет преобразовывать информацию и оперировать ею в зависимости от функций и назначения приложения. Вследствие этого данные устройства являются и наиболее распространёнными среди пользователей медицинских гаджетов.

4. Устройство сбора данных (УСД) прибора передаёт медицинские показатели в модуль накопления данных (база данных или облачное хранилище данных).

Все результаты измерений показателей здоровья хранятся отдельно от самого устройства и с помощью определённого программного обеспечения заносятся в базу данных. Это позволяет не только пациенту проводить анализ состояния своего организма, но и медицинскому работнику. Специалист, имеющий допуск к информации, может работать с базой данных всех пользователей прибора, вывести на экран и распечатать подробный отчет по результатам любого теста, просмотреть и распечатать детальные графики





Хранение медицинских данных

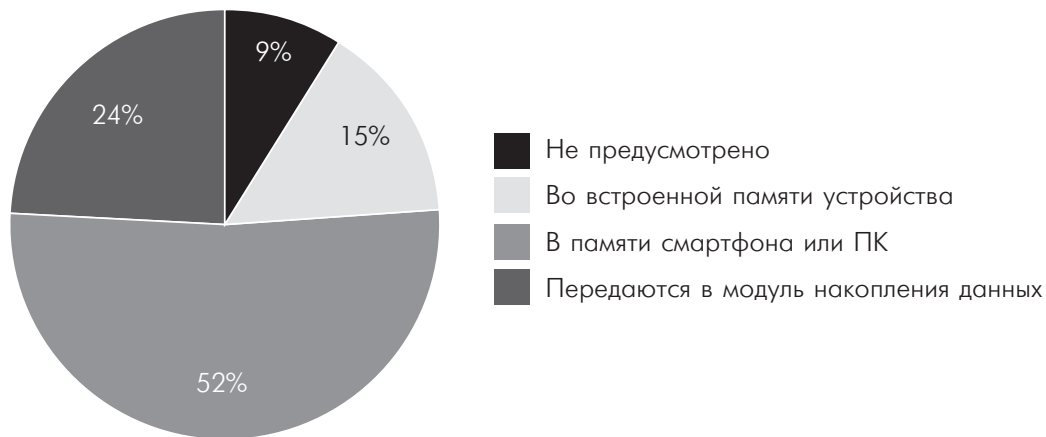


Рис. 4. Статистика использования подходов к организации хранения медицинских данных среди рассматриваемых медицинских портативных устройств.

тенденций параметров тестов и заключения. Таким образом обеспечивается связь с врачами, которые могут провести удалённые консультации в режиме реального времени вне зависимости от местоположения пациента.

ОБСУЖДЕНИЕ

Медицинские портативные устройства успешно зарекомендовали себя в решении таких проблем, как позднее выявление симптомов болезней пациентов, длительность времени госпитализации в медицинские учреждения при острой необходимости в помощи специалистов, переход на лечение в домашних условиях при первых улучшениях показателей здоровья.

Однако большинство разработок направлено на считывание, хранение и представление физиологических данных пользователя. Получив результаты исследования, пациент пытается интерпретировать их. В оценке полученных данных ключевую роль играет установление степени отклонения полученных показаний от нормы. Но понятие «нормы» является индивидуальным для каждого человека и может иметь различные величины, поэтому результаты самостоятельных анализов имеют

достаточно условный характер. Также нередко заболевание может развиваться незаметно, проявляя себя увеличением отклонений величин показателей здоровья по мере нарастания тяжести заболевания. В связи с этим при расшифровке анализов важной становится оценка динамики изменения конкретного показателя пациента специалистом.

Таким образом, в диагностике различных заболеваний всё большее распространение получает подход, при котором наиболее значимыми величинами следует считать личные стабильные результаты исследований пациента, полученных на протяжении длительного отрезка времени.

В то же время и пациенты, и врачи должны понимать, что существует ряд факторов, способных в определённой степени влиять на результаты оценки медицинских параметров, искажая картину состояния здоровья пациента. В числе факторов, влияющих на результаты исследований, – физическая нагрузка, режим дня, приём лекарственных препаратов, пагубные привычки (алкоголь, курение).

Приведённые примеры свидетельствуют о том, что для адекватной оценки состояния организма пациента необходим комплексный



подход, учитывающий многие факторы, которые могут влиять на точность интерпретации показателей здоровья.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение можно сказать, что работа большинства современных информационных технологий в области медицины направлена на извлечение количественных данных, характеризующих основные параметры состояния здоровья пациента. Такие данные интерпретируются как первичные диагностические гипотезы, влияющие на поведение пользователей медицинских устройств в отношении состояния здоровья. Тем не менее, данные могут быть не только количественными, они могут включать в себя и качественные параметры.

Такие параметры уменьшают роль вероятности в диагностике заболеваний и добавляют аргументированности к решениям, принимаемым как самостоятельно пациентом, так и совместно с врачом.

Таким образом, можно сделать вывод, что для повышения эффективности использования медицинских портативных устройств необходим своевременный интеллектуальный анализ полученных данных. Такой анализ во многом позволит прогнозировать и предупреждать клинические симптомы различных заболеваний на ранней стадии, выбирать средства медикаментозного воздействия, определять показания и противопоказания пациенту, ориентироваться в лечебных процедурах и создавать условия наиболее эффективного лечения.

ЛИТЕРАТУРА



1. Vcc research, 2012 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bccresearch.com>. – Global markets for telemedicine technologies.
2. Баулина О.В., Василевский Н.В., Снопкова Е.В. Использование современных мобильных технологий в здравоохранении, 2014 [Электронный ресурс] –Режим доступа: <http://www.scienceforum.ru>.
3. Тараник М.А., Копаница Г.Д. Анализ процессов контроля предоставления медицинской помощи в рамках программы обязательного медицинского страхования. Врач и информационные технологии. 2015. № 2. С. 60–71.
4. Mobile Health Market Report 2013–2017, 2013 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://research2guidance.com>.
5. Стратегия развития медицинской науки в Российской Федерации на период до 2025 года [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.msmsu.ru>.
6. Дедов И.И., Тюльпаков А.Н., Чехонин В.П., Баклаушев В.П., Арчаков А.И., Мошковский С.А. Персонализированная медицина: современное состояние и перспективы [Электронный ресурс] / Вестник Российской академии медицинских наук: научн. – метод. журн. –2012. –№ 12. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>.
7. Терещенко С.Н., Терещенко Ю.Н. Рынок «Mobile Health» [Электронный ресурс] / Вестник НГУЭУ: электрон. журн. –2011. –№ 1. – Режим доступа: <http://nsuem.ru>.
8. Современные инновационные медицинские технологии, 2015 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://simtmed.ru>. – Диагностика и коррекция, компьютерные комплексы.
9. Wcislik M., Pozoga M., Smerdzynski P. Wireless Health Monitoring System [Электронный ресурс] / IFAC-PapersOnLine: электрон. журн. –2015. – Режим доступа: <http://www.sciencedirect.com>.



В.Г. ЗИНОВ,

д.э.н., ФГБНУ «Дирекция НТП», г. Москва, Россия, zinov-v@yandex.ru

О.В. ЧЕРЧЕНКО,

ФГБНУ «Дирекция НТП», г. Москва, Россия, olya.cherchenko@mail.ru

РАЗВИТИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ «БИОСЕНСОРНЫЕ СИСТЕМЫ E-HEALTH» В ФОКУСЕ ПАТЕНТНОГО АНАЛИЗА

УДК 004.418

Зинов В.Г., Черченко О.В. Развитие технической области «биосенсорные системы e-health» в фокусе патентного анализа (ФГБНУ Дирекция научно-технологических программ, г. Москва, Россия)

Аннотация. Представлены результаты многокритериального патентного анализа, характеризующие особенности развития технологического направления «биосенсорные устройства для измерения физиологических показателей человека» на современном этапе. Отмечена выраженная междисциплинарность предлагаемых технических решений и стабильный линейный рост патентной активности в течение последних 20 лет. Абсолютным технологическим лидером направления являются США, однако в течение 2010–2015 гг. отмечен резкий рост числа патентов, выданных резидентам Китая. Показано, что резиденты РФ демонстрируют крайне низкую по сравнению с другими странами изобретательскую активность в области создания биосенсорных устройств. Патентный ландшафт РФ по данному технологическому направлению характеризует стагнация патентной активности в 2014–2015 гг., незначительное число патентных документов, вышедших за пределы РФ, полное отсутствие триадных патентных семейств. Сделан вывод о низкой конкурентоспособности отечественных заделов в этой области, что следует учитывать при выборе научно-технологических приоритетов страны.

Ключевые слова: биосенсорные устройства, технические решения, патентная активность, технологические лидеры, компании-драйверы, российские разработки, конкурентоспособность, патентный анализ.

UDC 004.418

Zinov V.G., Cherchenko O.V. Development of a technical field of the «bio-sensory e-health systems» through the prism of a patent analysis (FSBI Direction of scientific-technological programmes, Moscow, Russia)

Abstract. The article presents the results of the multi-criteria patent analysis, which describes certain features of the development of the technological field of the «bio-sensory devices for measuring physiological indexes» at its current stage. The article notes that suggested technical solutions are characterized by multidisciplinary features and by a stable in-line growth of patent activity in the past two decades. An absolute technological leader in this field is the United States, however, in the period between 2010 and 2015 a rapidly growing number of patents were granted to Chinese residents. The article demonstrates that citizens of Russian Federation exhibit a considerably lower, compared to other countries, productive activity in the area of bio-sensory devices. The Russian patent landscape in this industrial area is characterized by stagnation of patent activity in the period of 2014–2015, by an insignificant number of patent documents released overseas and by the absolute absence of triad patent communities. The conclusion is made that domestic capacities in this area are noncompetitive which should be considered when choosing scientific-technological priorities of the country.

Keywords: bio-sensory devices, technical solutions, patent activity, technological leaders, companies-drivers, Russian developments, competitiveness, patent analysis.

В новой экономической реальности, в которой РФ оказалась в связи с падением цен на энергоносители, особое значение приобрело определение перспектив ее научно-технологического развития. Поэтому в 2015 г. было принято решение о разработке стратегии научно-технологического развития



России на долгосрочный период. Документ должен быть представлен осенью 2016 г. [1] и наделен статусом «документа стратегического планирования» [2].

Основная задача, стоящая перед разработчиками стратегии и научным сообществом РФ, которое примет участие в ее обсуждении – выбор ограниченного числа приоритетов технологического развития страны. Эти приоритеты должны обеспечить решение первоочередных социально-экономических задач РФ, среди которых особое место занимает повышение качества и продолжительности жизни россиян. Одним из трендов, позволяющих на современном техническом уровне решать эти задачи, является использование мобильных технологий для развития здравоохранения. Прогнозируется, что мобильные технологии могут радикально изменить сегодняшнее состояние медицины, в частности, осуществлять более точную и быструю диагностику, точнее определять границы устойчивости организма и стадии развития заболеваний [3]. В контур этого тренда вписано достаточно большое количество более самостоятельных технологических направлений, подробно рассмотренных в статье Л.А. Цветковой с соавт., 2014 [4], из которых самым динамично развивающимся являются биосенсорные системы e-health.

Несмотря на отсутствие единого мнения, что называть биосенсором – аналитическую систему для работы с биологическим веществом или систему, содержащую биологическое вещество, больше данных в пользу определения, согласно которому биосенсором называется аналитическая система, содержащая биологический материал (ферменты, клетки, антитела, антигены, рецепторы, фрагменты ДНК), который находится в непосредственном контакте или встроен в физико-химический датчик [5].

В биосенсорных устройствах используются физико-химические преобразователи различных типов: оптические, акустические, кондуктометрические, калориметрические, электрохимиче-

ские. Тип датчика определяется особенностью реакций и превращений в биологическом тестирующем элементе биосенсора, при этом невозможно найти какой-либо один, универсальный преобразователь [6].

В обзоре Балякина с соавт., 2015 [7] представлены результаты изучения существующих технических решений в области биосенсорных технологий, доступных к практическому внедрению на территории Российской Федерации. Составленный авторами список устройств содержит 176 наименований, что свидетельствует о том, что внутренний рынок для биосенсорных устройств уже начал формироваться.

Что же касается глобального рынка, то к 2018 г. может произойти более чем двукратный его рост по сравнению с 2012 г., (до 16,8 млрд. долл. США). В качестве ключевых игроков, претендующих на этот рынок, называют США, страны Европы и Японию. Около половины этого рынка приходится на биосенсорные системы, применяемые для экспресс-диагностики. Выход на рынок таких тест-систем ожидается в 2015–2020 гг. [8].

Таким образом, разработка устройств медицинского назначения на основе биосенсорных технологий может рассматриваться как одно из приоритетных направлений в рамках развития технологий мобильной медицины. Однако при выборе приоритетов научно-технологического развития РФ, с нашей точки зрения, недостаточно руководствоваться лишь показателями объемов мирового и внутреннего рынка, а также экономической и социальной значимости тех или иных технологических областей. Крайне важно располагать объективными оценками уровня конкурентоспособности национальных заделов и ключевых промышленных драйверов. Источником таких данных может стать патентная статистика.

Целью настоящего исследования было выполнение многокритериального патентного анализа, характеризующего динамику и драйверов развития направления «биосенсорные





устройства для измерения физиологических показателей человека», а также оценка конкурентоспособности отечественных научно-технологических заделов.

ИНФОРМАЦИОННАЯ БАЗА И ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Информационной базой исследования являлся мировой массив патентных документов, связанных с развитием направления и опубликованных за период с 1995 по 2015 гг. Поисковый запрос, используемый для выполнения анализа, имел следующий вид (sensor* and physiol*) or biosensor* or nanobiosensor*) and ((mobil* ADJ health*) or mhealth* or body* or wearable* or implant*)).

Многокритериальный патентный анализ был выполнен с использованием аналитической БД Thomson Innovation (производитель – компания Thomson Reuters), которая охватывает патентные документы всего мира и позволяет искать их по полям уникальной реферативной базы патентных данных Derwent World Patent Index (DWPI), содержащей информацию о более чем 25 млн. патентных семейств (50 млн. документов) из более, чем 50 юрисдикций. Все патенты, прежде чем попасть в БД, проходят тщательную проверку и доработку. Например, выполняется заполнение отсутствующей информации о патентообладателе, корректировка ошибок написания, стандартизация имен, исправление ошибочных и добавление новых индексов, пропущенных в IPCs и CPCs, детальная классификация DWPI, расширение и корректировка патентной семьи, добавление стран, не входящих в INPADOC и ведомств, подающих вне конвенции приоритета и др. [9].

На втором этапе анализа уже с использованием БД RUPAT ФИПС, содержащей полные тексты российских патентов на изобретение и (частично) заявок на изобретение за период с 1994 г. по 02.2016 г. [10], было уточнено количество патентов, полученных резидентами РФ.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Как показали результаты выполненного анализа, всего за последние 20 лет (1995–2015 гг.) в мире было опубликовано 34 920 патентных документов, соответствующих используемому поисковому образу, число которых стабильно и линейно растет из года в год.

Рис. 1 манифестирует устойчивую уверенность разработчиков в востребованности новых технических решений и, по сути, отражает рыночный потенциал использования таких систем как элементов технологий мобильного здравоохранения.

Наибольшую коллекцию запатентованных технических решений по теме «биосенсорные системы mHealth» за 1995–2015 гг. собрали резиденты США (рис. 2). Признавая за этой страной абсолютное лидерство (60% патентов мира) в разработке систем мобильного здравоохранения, нельзя не отметить значительную и динамично растущую долю патентов Китая и Японии – по 8,59% и 8,29% соответственно (Табл. 1).

На рис. 3 визуализированы результаты распределения патентов по топ-5 странам приоритета по теме «биосенсорные системы mHealth» за 1995–2015 гг. Отчетливо видно, что страной, начавшей активные исследования в этой области, вносящей наибольший вклад в развитие направления и удерживающей статус технологического лидера, является США. Однако в последние пять лет стало очевидным, что появился новый активный участник борьбы за рынок биосенсорных устройств – Китай, который стремительно сокращает разрыв с лидером. Рост патентной активности Японии и стран Евросоюза характеризуется неустойчивой динамикой: в последние три года наблюдается даже некоторое сокращение патентной активности резидентов.

Развитие направления «биосенсорные системы mHealth» отмечено исключительно широким фронтом научных исследований,



Patent Publishing Trends

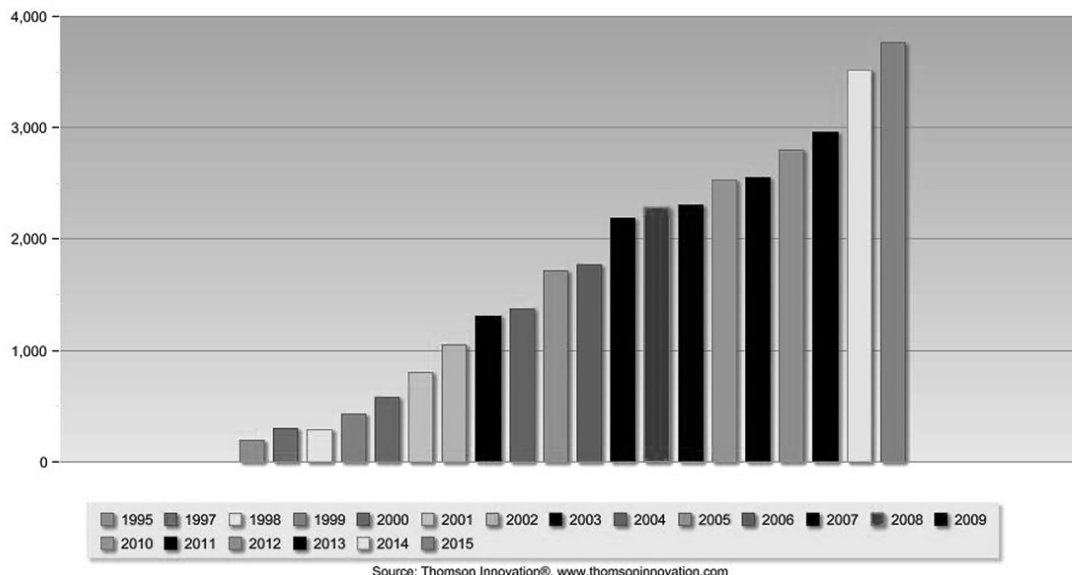


Рис. 1. Динамика патентования по теме «биосенсорные системы mHealth» за 1995–2015 гг. (Источник Thomson Innovation, данные на 25 февраля 2016 г.).

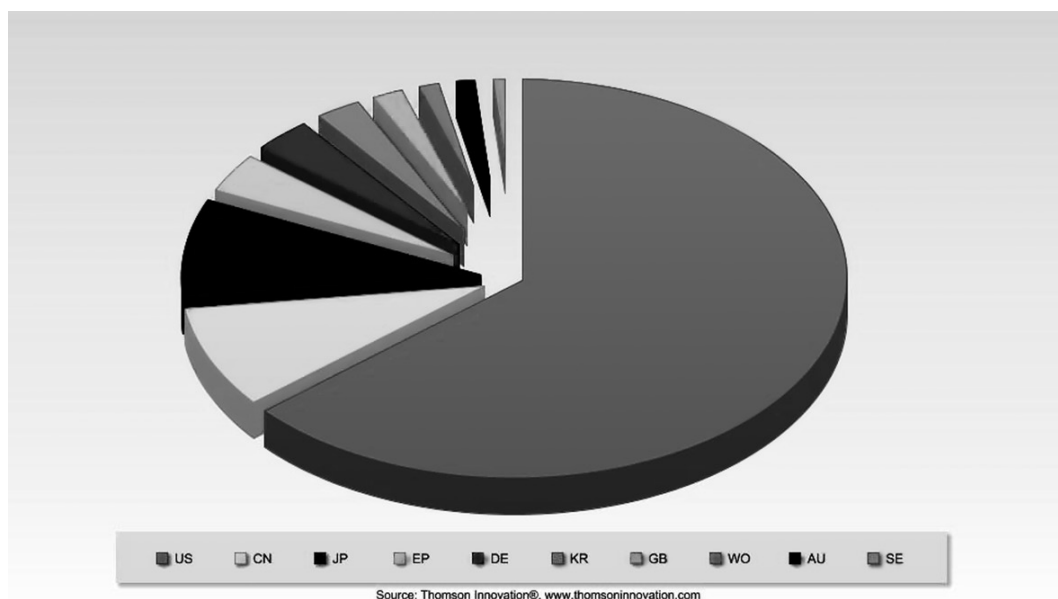


Рис. 2. Анализ распределения патентов по странам приоритета по теме «биосенсорные системы mHealth» за 1995–2015 гг. (Источник Thomson Innovation, данные на 25 февраля 2016 г.).



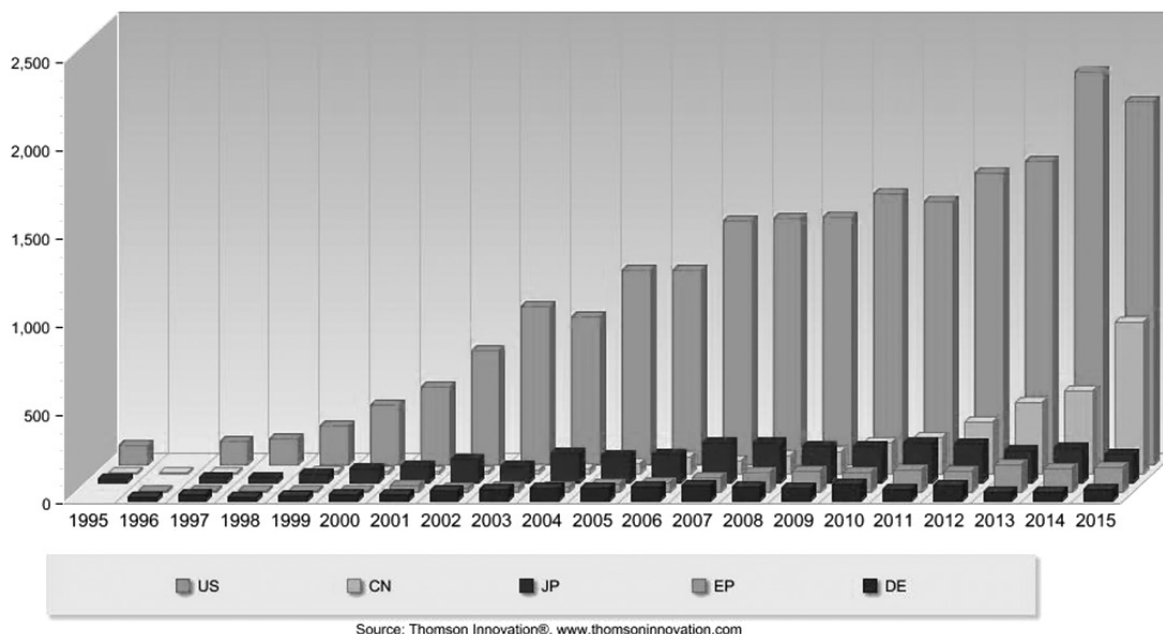


Рис. 3. Анализ распределения патентов по топ-5 странам приоритета по теме «биосенсорные системы mHealth» по годам за 1995–2015 гг.
(Источник Thomson Innovation, данные на 25 февраля 2016).

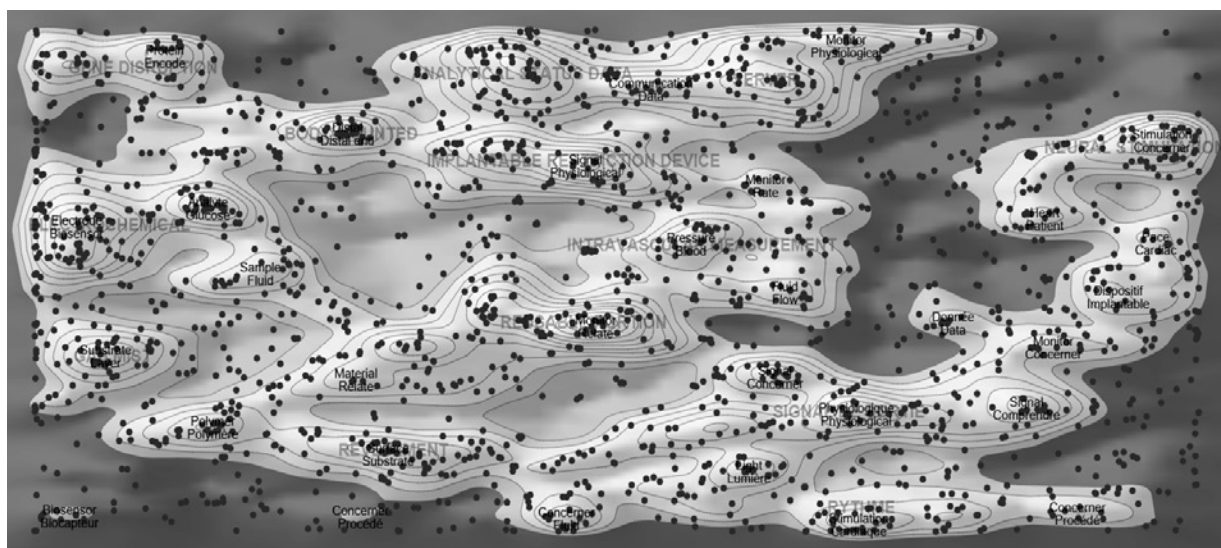


Рис. 4. Тематическая карта патентов мира по направлению «биосенсорные системы mHealth», за 1995–2015 гг.
(Источник Thomson Innovation, данные на 25 февраля 2016).



Таблица 1. Топ-20 стран приоритета по теме «биосенсорные системы mHealth», за 1995–2015 гг.
(Источник Thomson Innovation, данные на 25 февраля 2016).

Страна	Количество патентов	Доля, %
США	20952	60.00%
Китай	3001	8.59%
Япония	2897	8.29%
Европейское патентное агентство	1311	3.75%
Германия	1218	3.49%
Южная Корея	1009	2.89%
Великобритания	766	2.19%
ВО	600	1.72%
Австралия	572	1.64%
Швеция	472	1.35%
Франция	365	1.05%
Израиль	249	0.71%
Тайвань	239	0.68%
Италия	204	0.58%
Дания	157	0.45%
Индия	126	0.36%
Финляндия	92	0.26%
Австрия	77	0.22%
Швейцария	74	0.21%
Россия	74	0.21%

являя собой яркий пример области междисциплинарных и конвергентных исследований. Визуализация тематического ландшафта патентной активности обнаруживает несколько десятков технических областей, задействованных разработчиками биосенсорных устройств (рис. 4).

Если из различной тематической направленности проводимых исследований выбрать базовое для мобильной медицины понятие

«беспроводной» (wireless), то легко заметить повышенную концентрацию запатентованных технических решений (рис. 5), что визуализирует главный вектор направленности исследований и разработок в этой области.

Тематическая карта патентов с российским приоритетом, релевантных теме «биосенсорные системы mHealth», за 1995–2015 гг. (рис. 6), отражает незначительную долю отечественных изобретателей в этой



Таблица 2. Топ-20 кодов IPC патентов по теме «биосенсорные системы mHealth», за 1995–2015 гг.
(Источник Thomson Innovation, данные на 25 февраля 2016).

МПК	Количество патентов	Доля, %	Паспорт МПК
A61B0005	14719	24.81%	Диагностика; измерение биоэлектрических токов
A61N0001	5267	8.88%	Электротерапия; магнитотерапия;
G01N0033	3905	6.58%	Исследование или анализ материалов (иммунологический анализ)
G01N0027	2776	4.68%	Исследование или анализ материалов с помощью электрических, электрохимических или магнитных средств
C12Q0001	1959	3.30%	Способы измерения или испытания, использующие ферменты или микроорганизмы
G06F0019	1595	2.69%	Устройства или способы цифровых вычислений или обработки данных для специальных применений
A61F0002	1152	1.94%	Фильтры, имплантируемые в кровеносные сосуды; искусственные части тела; приспособления для прикрепления их к телу
A61M0005	1041	1.75%	Устройства для подкожного, внутрисосудистого и внутримышечного введения сред в организм
G01N0021	1005	1.69%	Исследование или анализ материалов с помощью оптических средств
A61B0017	949	1.60%	Приборы и инструменты для медицинского обследования внутренних полостей путем осмотра с применением фотографических средств (нехирургические способы медицинского обследования)
A61K0009	843	1.42%	Лекарства и медикаменты, отличающиеся формой
A61L0027	825	1.39%	Способы и устройства для стерилизации материалов; дезинфекция протезов
A61M0001	805	1.36%	Устройства и приспособления для введения лекарств в организм или для нанесения их на кожный покров человека (устройства или приспособления для отсасывания или нагнетания)
C12M0001	752	1.27%	Устройства для работы с ферментами или микроорганизмами
A61B0019	654	1.10%	Приборы и инструменты для медицинского обследования внутренних полостей путем осмотра с применением фотографических средств
A61L0031	637	1.07%	Способы или устройства для дезинфекции или стерилизации материалов или предметов хирургических изделий
A61M0025	636	1.07%	Устройства и приспособления для введения лекарств в организм или для нанесения их на кожный покров человека (зонды, катетеры; приспособления для дренирования ран; расширители)
A61B0008	605	1.02%	Приборы и инструменты для медицинского обследования внутренних полостей или трубчатых органов тела путем визуального осмотра или осмотра с применением фотографических средств (сочленение)
G06Q0050	589	0.99%	Системы обработки данных или способы, специально предназначенные для здравоохранения
A61B0018	545	0.92%	Приборы и инструменты для медицинского обследования внутренних полостей путем осмотра с применением фотографических средств для размещения инструментов





Patent Publishing Trends

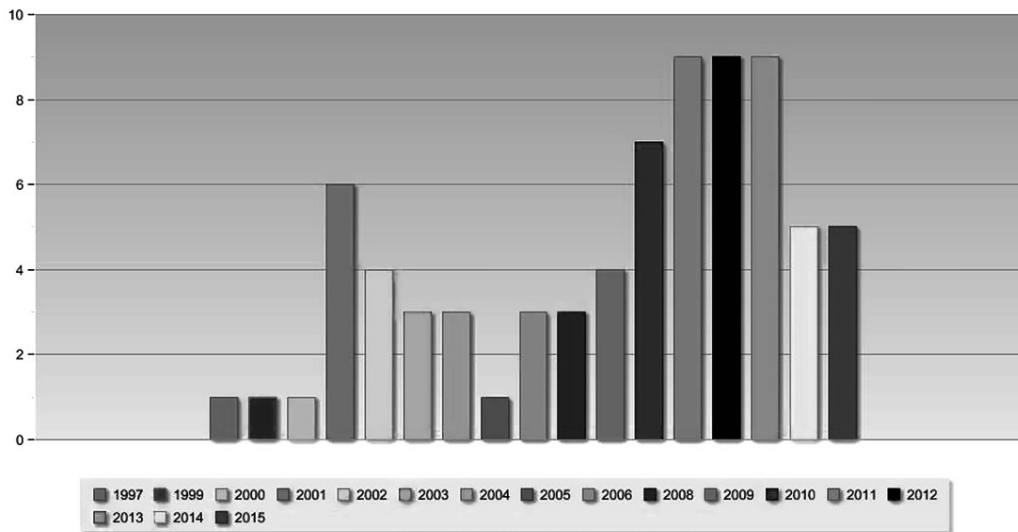


Рис. 7. Динамика патентования технических решений по теме «биосенсорные системы mHealth» резидентами РФ за 1995–2015 гг.
(Источник Thomson Innovation, данные на 25 февраля 2016).

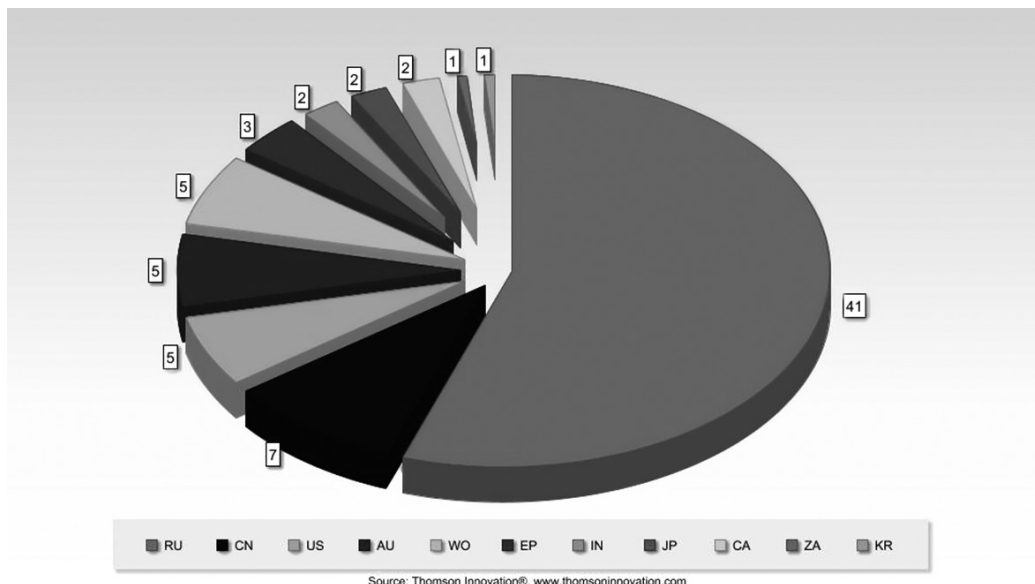


Рис. 8. Анализ распределения патентов с российским приоритетом по странам публикации по теме «биосенсорные системы mHealth» за 1995–2015 гг.
(Источник Thomson Innovation, данные на 25 февраля 2016).



Для анализа областей техники, в которых происходит наиболее активное патентование, рассмотрим, в каких классах Международной патентной классификации (МПК) сосредоточены наибольшие коллекции патентных документов. Для расшифровки нами были отобраны первые двадцать классов, на долю которых приходится 70% всех запатентованных технических решений, вошедших в топ-100 МПК (табл. 2). Наибольшее число таких технических решений приходится на класс А61В0005 – Диагностика, измерение биоэлектрических токов. Этому направлению посвящено почти четверть всех патентных документов из топ-100 МПК. Второй и третий по величине портфель патентов связан с методами проведения электротерапии и методами иммунологического анализа – 8,88% и 6,58% соответственно.

Коллекция патентов с российским приоритетом по теме «биосенсорные системы mHealth», за 1995–2015 гг. представлена 74 опубликованными патентными документами. Причем, если в 2011–2013 гг. наблюдалась положительная динамика патентования, то в 2014–2015 гг. отмечено двукратное падение изобретательской активности (рис. 7).

Портфель патентов резидентов РФ, вошедших за пределы страны, выглядит еще более скромным. Всего 33 патентных документа с приоритетом РФ опубликованы в зарубежных патентных ведомствах: 7 – в Китае, 5 – в США, 5 – в Австралии, 3 – в Евросоюзе, 2 – в Индии, 2 – в Японии, 2 – в Канаде. Статус международной заявки по процедуре РСТ имеют еще 5 патентных документов. Причем все эти патентные документы входят лишь в 11 патентных семейств. Российских триадных патентных семейств обнаружено не было (рис. 8).

Полученные данные иллюстрируют полную неготовность российских патентообладателей побороться даже за отдельные ниши глобального рынка биосенсорных устройств.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты выполненного патентного анализа позволяют отнести направление «биосенсорные системы mHealth» к числу четко оформленных и восходящих трендов глобальной научно-технологической сферы.

Учитывая тот факт, что глобальный рынок биосенсорных устройств для измерения физиологических показателей организма человека, формирующийся на наших глазах, по прогнозам, будет исчисляться 16,8 млрд. долл. США к 2018 г., можно констатировать, что развитие этого направления имеет не только огромное социальное значение, но и обладает потенциалом создания новой отечественной индустрии. Последнее обстоятельство особенно важно для РФ, экономика которой должна быть диверсифицирована в среднесрочной перспективе. С учетом этих аргументов направление «биосенсорные системы mHealth» следовало бы отнести к числу приоритетных.

Однако, с нашей точки зрения, к началу 2016 г. РФ сохраняет критический уровень отставания от стран, захвативших технологическое лидерство и претендующих на значительную долю формирующегося рынка биосенсорных устройств биомедицинского назначения. Опубликованных патентных документов с российским приоритетом очень мало по сравнению с индустриально развитыми странами, а запатентованные технические решения закрывают менее половины междисциплинарных предметных областей по направлению «биосенсорные системы mHealth».

Вместе тем, конкурентоспособные российские заделы, имеющие потенциал освоения ниш глобального рынка биосенсорных устройств, существуют, о чем свидетельствуют 33 технических решения резидентов РФ, запатентованных в зарубежных странах. Поэтому при разработке стратегии научно-технологического развития и выборе приоритетов науки и технологий РФ, с нашей точки зре-





ния, крайне важно обратить внимание на направление «биосенсорные системы mHealth» и придать ему дополнительный импульс развития, чтобы на основе отечественных технологических заделов в коллаборации с зарубежными центрами превосходства создавать наукоемкую конкурентоспособную продукцию для внутреннего и глобального рынков.

ЛИТЕРАТУРА



1. Заседание Совета по науке и образованию 24 июня 2015 года, 14:55 2015–06–30, Отдел редакции официального сайта Президента России, Москва, Кремль. [Электрон. ресурс]. – URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/49755>
2. Заседание Совета по науке и образованию 21 января 2016 года, 15:50 2016–01–24., Отдел редакции официального сайта Президента России, Москва, Кремль. [Электрон. ресурс]. – URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/51190>
3. Панкратов С.Г., Знаменская Т.Ю. Мобильные технологии в здравоохранении (mHealth): концепция и перспективы. Часть I. Здоровье как выделенное состояние организма и отклонения от него // Менеджер здравоохранения-2014, № 2. – С. 30–48
4. Цветкова Л.А., Кузнецов П.П., Куракова Н.Г. Оценка перспектив развития мобильной медицины – mHealth на основании данных наукометрического и патентного анализа // Врач и информационные технологии. – 2014. – № 4. – С. 66–77
5. Кудряшов А.П. Биосенсорные устройства: Курс лекций /Мн: БГУ, 2003. – С. 10
6. Будников Г.К. Биосенсоры как новый тип аналитических устройств. [Электрон. ресурс]. – URL: <http://www.pereplet.ru/obrazovanie/stsoros/216.html>
7. Балякин А.А., Малышев А.С., Мамонов М.В., Тараненко С.Б. Особенности развития и внедрения медицинских биосенсоров в Российской Федерации. [Электрон. ресурс]. – URL: <http://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=35103>
8. Глобальные технологические тренды // Трендлеттер. – 2014. – № 1 [Электрон. ресурс]. – URL: https://www.hse.ru/data/2014/12/23/1104053629/Trendletter%231_final.pdf
9. Всемирный указатель патентов Derwent (Derwent World Patents Index ® – DWPI) [Электрон. ресурс]. – 2016– URL: <http://thomsonreuters.ru/products/derwent-world-patents-index/>
10. База данных Изобретения (полные тексты) – RUPAT / Сайт Федерального института промышленной собственности [Электрон. ресурс]. – 2015 – URL: http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/inform_retrieval_system/article_2/article_rupat

**Ю.Ю. КУДРЯШОВ,**

к.т.н., ООО НПП «Волготех», г. Саратов

О.Ю. АТЬКОВ,

д.м.н., профессор, НКЦ ОАО «РЖД»

О.В. КАСИМОВ,

к.м.н., НУЗ «Дорожная клиническая больница ст. Саратов-II» ОАО «РЖД», г. Саратов

ТЕЛЕМЕДИЦИНСКАЯ ПРОФИЛАКТИКА, РЕАБИЛИТАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ЗДОРОВЬЕМ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

УДК 61

Кудряшов Ю.Ю., Атьков О.Ю., Касимов О.В. *Телемедицинская профилактика, реабилитация и управление здоровьем: проблемы и решения* (ООО Научно-производственное предприятие «Волготех», г. Саратов, Россия)

Аннотация. Проведен анализ проблем, возникающих при внедрении в практическое здравоохранение технологий персональной телемедицины. Предложены пути преодоления существующих препятствий и повышения эффективности телемедицинских технологий для управления здоровьем, профилактики и реабилитации сердечно-сосудистых заболеваний.

Ключевые слова: персональная телемедицина, система поддержки принятия врачебных решений, реабилитация и профилактика.

UDC 61

Kudryashov Yu.Yu., Atkov O.Yu., Kasimov O.V. *Telemedicine prevention, rehabilitation and health management: problems and solutions* (RPE Volgotec Ltd, Saratov, Russia)

Abstract. The analysis of the problems arising when introducing technologies of personal telemedicine in the practice healthcare is performed. The ways to overcome obstacles and improve the effectiveness of telemedicine technologies for the prevention and rehabilitation of cardiovascular diseases are suggested.

Keywords: personal telemedicine, medical decision support system, rehabilitation and prevention.

Ежегодно в России «из стационаров выписывается около 200 000 больных, перенесших ИМ». При этом «...больной ИБС должен находиться под контролем Центра реабилитации в течение очень продолжительного срока (3 года, а может быть, и более). Но в организационном плане этот вопрос не проработан» [1]. Смертность от сердечно-сосудистых заболеваний в России составляет 750 случаев на 100 тысяч населения (более 1 000 000 в год). Число людей, которым нужна медицинская помощь в области сердечно-сосудистых заболеваний, исчисляется семизначными числами. В государственной программе Российской Федерации «Развитие здравоохранения» ставятся задачи: «организация персонализированной работы медицинских организаций с высокорисковыми группами пациентов, в том числе с использованием мобильной связи, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», ..., телемедицинских консультаций», внедрение «систем



поддержки принятия врачебных решений» [2]. Технологии персональной телемедицины реально могут повысить эффективность реабилитационной и профилактической помощи. Более того, только они и могут обеспечить широкое внедрение программ такой помощи.

Главный вопрос – почему информационные и телемедицинские технологии персональной телемедицины при всей их привлекательности, целесообразности и эффективности для реабилитации и поддержания здоровья человека не находят широкого применения в повседневной медицинской практике? Анализ причин может дать список проблем, каждая из которых в конкретном случае становится камнем преткновения на пути внедрения. Это психологические барьеры у врачей, малая экономическая целесообразность при наличии множества технических и организационных проблем, несовершенство законодательной базы, существенные экономические затраты ЛПУ на внедрение телемедицинских технологий при сомнительных перспективах по окупаемости затрат и т.д.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ:

разработать модель телемедицины для задач профилактики, реабилитации и управления здоровьем, которая обеспечит соблюдение интересов всех субъектов системы: пациента, врача, ЛПУ и органов здравоохранения РФ.

Система на основе такой модели должна обеспечить потребности здравоохранения эффективной реабилитацией, вторичной и первичной профилактикой и управлением здоровьем населения, повысить эффективность и качество работы врача, снизить количество врачебных ошибок. Технология должна обеспечить широкомасштабное применение Национальных рекомендаций по профилактике сердечно-сосудистых заболеваний, снизить сердечно-сосудистые риски и повысить продолжительность и качество жизни широких слоев населения России путем совместного с врачом управления здоровьем.

Основные требования к такой модели:

- услуга по реабилитации, профилактике и управлению здоровьем оказывается ЛПУ в лице врача и на коммерческой основе;
- ЛПУ не должны нести существенные экономические и организационные затраты, более того, ЛПУ должно получать прибыль с начала работы;
- пациент должен быть заинтересован в получении услуги по управлению своим здоровьем, и стоимость услуги должна быть не обременительна для него. Услуга должна заинтересовать пациента;
- система должна обеспечить широту внедрения, базироваться на «облачных» технологиях и для «технического» внедрения не должна требовать дополнительных усилий в любой точке использования;
- технологии должны обеспечить одинаково высокий уровень медицинской услуги и соответствие врачебной деятельности принятым стандартам и современным рекомендациям;
- обеспечить врача высоким уровнем автоматизации работы и заинтересованностью в эффективной работе системы (через дополнительный заработок).

МЕТОДЫ:

исследование проблем, препятствующих широкому внедрению телемедицинских технологий в практику профилактики и реабилитации и разработка технологической модели для их преодоления.

Основные проблемы и способы их преодоления для всех субъектов системы реабилитации и управления здоровьем человека приведены в *табл. 1*.

Решения базируются на наборе информационных технологий и медицинских знаний. Это прежде всего: информационная система с электронной картой здоровья (ЭКЗ) пациента; технологии персональной телемедицины; системы поддержки принятия врачебных ре-



Таблица 1.

Основные проблемы телемедицинских систем реабилитации и профилактики и пути их преодоления

	Проблема	Путь решения	Результат
В Р А Ч	низкая заинтересованность, недостаточная оплата труда	заинтересовать врача в эффективной работе системы через дополнительный источник доходов	дополнительный источник реальных доходов обеспечит заинтересованность врача в эффективной работе системы
	недостаточное знание врачами клинических рекомендаций, современных методик и новых лекарственных препаратов для широкого внедрения профилактических мероприятий	внедрение СППВР, обеспечивающей возможность оказания услуг по реабилитации и профилактике на доказательном уровне Национальных рекомендаций	СППВР обеспечит преодоление психологического барьера врача по «необходимому» уровню оказания медицинских услуг
П А Ц И Е Н Т	низкая приверженность пациентов длительной комбинированной терапии и немедикаментозным рекомендациям	система напоминания (расписание мероприятий с «будильником»), система рекомендаций по снижению факторов риска, отчет о выполнении назначений	система обеспечит возможность управления приверженностью пациента лечению
	высокая стоимость медицинского обслуживания	внедрение бизнес-модели, обеспечивающей экономическую целесообразность при стоимости услуги для пациента от 30–50 рублей в день (в зависимости от региона)	при указанной стоимости медицинская услуга сравнима со стоимостью или существенно дешевле, например, выкуриваемых курильщиками сигарет и будет востребованной
	необходимость покупки дорогого специализированного оборудования. В традиционных схемах домашнего мониторинга пациентов с сердечно-сосудистой патологией необходимо использовать дорогостоящие приборы регистрации ЭКГ. Кроме того, эти приборы сложны в использовании для многих пациентов	использование Национальных рекомендаций, в соответствии с которыми для контроля и управления факторами риска по сердечно-сосудистой профилактике достаточно «аптечных» приборов (тонометра, термометра, весов и др.)	интернет и электронные тонометры в настоящее время достаточно широко распространены в быту, и необходимость их использования не будет препятствием для внедрения технологии. «Аптечные» приборы обеспечивают простоту использования
Л П У	для организации домашнего мониторинга пациентов необходимо создавать круглосуточную службу для обслуживания пациентов. Необходимость закупки оборудования, отсутствие уверенности, что такая бизнес-схема даст весомую отдачу	использование схемы бизнес-процесса, не требующей организации службы круглосуточного дежурства, без дорогостоящего оборудования для регистрации ЭКГ и без существенных затрат от ЛПУ (необходим только компьютер с доступом в интернет)	отсутствие необходимости организации круглосуточной службы телемедицинского мониторинга и специализированного оборудования будет привлекательна для руководителей ЛПУ
	существенным фактором для обеспечения рентабельности работы службы «он-лайн» мониторинга становится количество обслуживаемых пациентов, которых сложно привлечь из-за ограничений по стоимости оборудования	отказ от дорогостоящего ЭКГ-мониторирования	Использование только «аптечных» приборов во много раз увеличивает контингент людей, способных оплатить услуги по управлению здоровьем, что обеспечит необходимый для рентабельности объем пациентов
	недостаток времени у врача для обслуживания разумного для экономической целесообразности количества пациентов.	высокая степень автоматизации всех работ врача.	расчет показывает, что врач может работать в удаленном режиме, сопровождая до 400 пациентов





Продолжение таблицы 1.

З Д Р А В О О Х Р А Н Е Н И Е	высокая стоимость реабилитационных мероприятий	перевод затратных реабилитационных мероприятий на уровень доходности	реабилитационные и профилактические мероприятия возможны без существенных затрат на реализацию
	недостаток врачей с квалификацией, необходимой для работы в системе реабилитации, телемедицинской реабилитации и профилактики в частности	повышение качества работы врача использованием системы поддержки принятия врачебных решений по применению стандартов, регламентов, национальных рекомендаций и лекарственных препаратов	ИС обеспечивает врачебную деятельность на доказательном уровне по Национальным рекомендациям, учитывает особенности конкретного пациента, обеспечивает снижение количества врачебных ошибок, решает проблему недостаточной квалификации врачей
П Р О В А Й Д Е Р	поставка и обслуживание оборудования и программного обеспечения домашнего мониторинга или персональной телемедицины в ЛПУ и пациентам требует серьезной поддержки и ресурсов	создание единого «облачного» сайта-портала, работающего с любым ПК или мобильным устройством. Работа производится через Web-браузер	снимаются проблемы с обслуживанием устройств. Отсутствует необходимость прямого общения с пациентами. Работа производится только с ЛПУ
	недостаточный платежеспособный спрос со стороны учреждений здравоохранения – малое количество заказчиков технологий телемедицинского домашнего мониторинга	внедрение новой бизнес-модели, не требующей от ЛПУ финансовых вложений. Оплата технологий производится как доля от полученной выручки	ЛПУ с самого начала работы получает прибыль от обслуживания пациентов, не производя сколь-нибудь существенные затраты.

шений (СППВР); Национальные [3,4] и методические рекомендации [5,6].

Телемедицинская облачная ЭКЗ – важнейшее звено в управлении здоровьем человека. Основные принципы ведения ЭКЗ в рамках рассматриваемой бизнес-модели организации управления здоровьем человека:

- ЭКЗ принадлежит пациенту. Персональные данные заменяются идентификатором, позволяющим однозначно определить только врачу и пациенту принадлежность данной ЭКЗ данному пациенту. Ответственность за хранение ЭКЗ лежит на пациенте;

- ЭКЗ ведут пациент и врач. У врача в ЛПУ хранится только бумажная версия ЭКЗ – «Паспорт здоровья» – в котором присутствует идентификатор ЭКЗ. На ПК врача нет никаких баз данных его пациентов;

- ЭКЗ состоит из разделов: дневник пациента, расписание назначений со «звонком» напоминаний, регулярные рекомендации врача по снижению рисков, ежемесячные отчеты

врача о текущем состоянии и динамике параметров здоровья пациента и др.;

- каждое напоминание пациенту о необходимости исполнения назначения сопровождается требованием подтвердить исполнение/неисполнение назначения. В случае внесения каких-либо параметров (например, значения АД) в ЭКЗ это автоматически является подтверждением исполнения назначения.

Учитывая, что предлагаемая модель персональной телемедицины не является чисто амбулаторной или диспансерной помощью, нет оснований к оформлению «Медицинской карты пациента, получающего медицинскую помощь в амбулаторных условиях» учетной формы № 025/у и «Контрольной карты диспансерного наблюдения» учетная форма № 030/у (утверждены приказом МЗ РФ № 834н от 15.12.2014). Наиболее оптимальным для технологий персональной телемедицины является «Паспорт здоровья», учетная форма № 125/у-ПЗ, (утверждена приказом



МЗ РФ № 382н от 18.06.2013). Поэтому ЭКЗ пациента в виде бумажного носителя у врача будет называться «Паспортом здоровья».

РЕЗУЛЬТАТЫ

С выбранной врачом и пациентом регулярностью ЭКЗ пациента автоматически отправляет запрос лечащему врачу о необходимости обработки врачом накопленных в ЭКЗ данных. Инструменты СППВР позволяют врачу в автоматизированном режиме строить графики динамических изменений практически всех наблюдаемых параметров здоровья человека. Например, на *рис. 1* представлен график регистрации пациентом параметров артериального давления, частоты сердечных сокращений и приема лекарственного препарата. Это позволяет врачу быстро и объективно оценить приверженность пациента лечению, тенденции в процессе лечения или управления здоровьем. СППВР учитывает текущие параметры пациента и на основе Национальных рекомендаций по кардиоваскулярной профилактике и мнения врача в автоматизированном режиме дает ре-

комендации по мероприятиям изменения факторов риска. Врач добавляет свои комментарии и назначения. Полученные рекомендации становятся доступны пациенту, в том числе и новые назначения в разделе «напоминаний». Регулярно врач дает полный отчет о состоянии здоровья пациента, динамике суммарного риска, приверженности пациента назначенному лечению и общие рекомендации по образу жизни. Все рекомендации и отчеты врача формируются в максимально автоматизированном варианте для снижения затрачиваемого врачом времени. После любых изменений в ЭКЗ пациента врач распечатывает эти изменения и вклеивает в бумажный «Паспорт здоровья» за своей подписью, как при обычном очном приеме.

Представляемая модель телемедицинской школы реабилитации, профилактики и управления здоровьем является логическим развитием предложений, описанных в работе [7]. Наиболее оптимальный вариант реализации поставленной задачи – создание информационной системы, сочетающей в себе технологии информационных, телемедицинских систем

Сводная информация

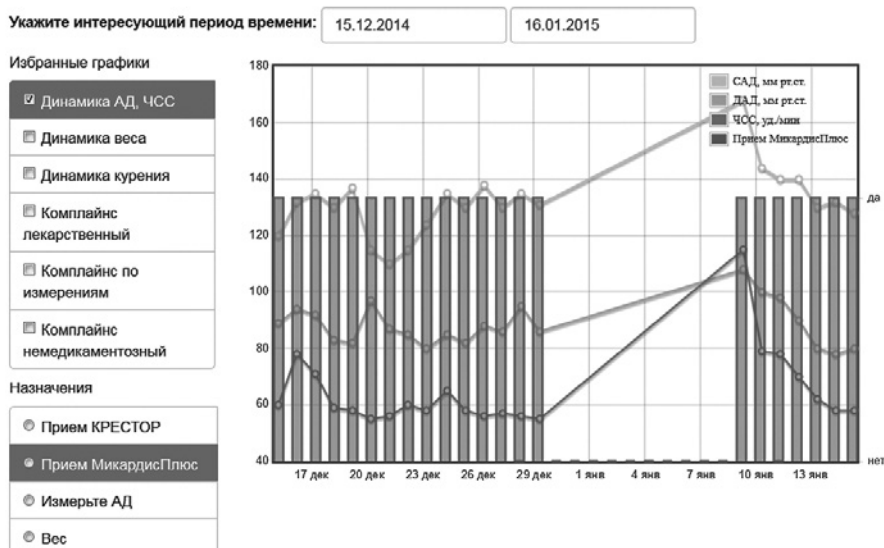


Рис. 1. Автоматическое построение графиков динамики параметров.



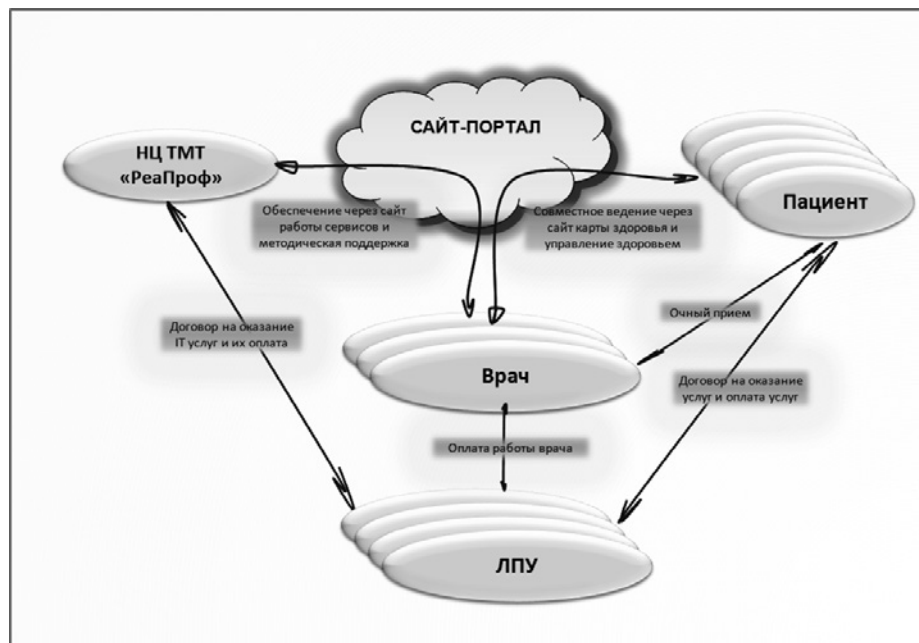


Рис. 2. Взаимодействие субъектов системы реабилитации и профилактики.

с поддержкой принятия врачебных решений и «базирующейся в облаках» для наиболее удобного широкого внедрения и применения Национальных рекомендаций по профилактике сердечно-сосудистых заболеваний в практической работе врача [8].

На рис. 2. представлено взаимодействие субъектов системы. ЛПУ на коммерческой основе предоставляется «облачный» сервис для телемедицинской работы с пациентами, имеющими высокий риск в области сердечно-сосудистых и кардиосоматических заболеваний.

Совместная цель врача и пациента: управление здоровьем для снижения риска сердечно-сосудистых осложнений и повышение качества жизни пациента. Вся работа врача и пациента ведется через службы сайта-портала «Телемедицинской Школы реабилитации, профилактики и управления здоровьем «РеаПроф».

Доступ к электронной карте здоровья пациента производится пациентом и врачом с любого компьютера, имеющего доступ в интернет по логину и паролю. Системы поддержки

принятия врачебных решений на основе Национальных рекомендаций и с учетом особенностей пациента и мнения врача автоматизированно создают врачебные рекомендации по изменению факторов риска (образа жизни, физическим нагрузкам, рациону питания и лекарственной терапии). Пациент, получая напоминания и выполняя назначения, составляет отчет в своей электронной карте здоровья. Врач, просматривая динамику параметров здоровья пациента, производит оперативную коррекцию рекомендаций и назначений и регулярно представляет отчет пациенту о динамике его здоровья. Система поддержки принятия врачебных решений, кроме генерации автоматизированных рекомендаций, контролирует возможные противоречия назначения лекарственной терапии с учетом особенностей данного пациента (другие принимаемые лекарства, сопутствующие заболевания) по записям в ЭКЗ пациента. Врач работает на любом РС с выходом в интернет, пациент работает на РС или смартфоне с доступом в интернет.



ОБСУЖДЕНИЕ

При использовании такой бизнес-модели все субъекты системы получают свои преимущества. Для врача это: повышение эффективности и качества работы; врачебная деятельность на доказательном уровне по Национальным рекомендациям; высокая степень автоматизации работы; заинтересованность в эффективной работе системы через дополнительный источник доходов. Для ЛПУ: практически нулевые начальные затраты; возможность оказания платных услуг; не требуется организация круглосуточной службы телемедицинского центра; отсутствуют противоречия закону о защите персональных данных – в ЛПУ ведется только бумажная история болезни. Для пациента: непрерывный контроль и управление своим здоровьем под руководством врача – снижение рисков, повышение качества жизни; ведение и доступ к электронной карте здоровья из «любого» места; электронная запись к врачу персональной ТМ на очный прием и др. Для «ТМ Школы «РеаПроф»: отсутствие проблем с установкой ПО врачу и пациенту – работа через Web-браузер, отсутствие дорогостоящих, «ломающихся» устройств (только «аптечные»); новая, неосвоенная рыночная ниша; возможность гибкой ценовой политики. Для здравоохранения: широкомасштабное внедрение реабилитации и профилактики на доказательном уровне Национальных рекомендаций; перевод высокочрезмерных реабилитационных мероприятий на уровень доходности.

Основные инструменты работы врача:

- ведение непрерывной электронной карты здоровья пациента: клиническо-инструментальные данные пациента, полученные при стационарном, поликлиническом обследовании и лечении, данные телемедицинского наблюдения в домашних условиях;
- сервис телемедицинских назначений пациенту со своевременным напоминанием пациенту и требованием подтверждения вы-

полнения/невыполнения и контроль их исполнения;

- своевременная коррекция лекарственной терапии на основе постоянного мониторинга телемедицинских данных;
- поддержка принятия врачебных решений по ведению пациента на базе Национальных рекомендаций, справочник медицинских препаратов, обеспечение безопасности и контроль назначений лекарственных препаратов;
- мониторинг врачом мероприятий по коррекции поведенческих факторов риска (курение, ожирение, гиподинамия), формирование и коррекция индивидуальной профилактической программы по прекращению курения, снижению веса, рациональной физической активности;
- автоматизированное построение динамических характеристик параметров здоровья пациента (по параметрам АД, ЧСС, количество выкуренных сигарет (для курящих), оценка субъективного состояния, принятые/непринятые лекарства, масса и др.), для оценки «одним взглядом». Автоматизированное создание рекомендаций по снижению факторов риска на основе Национальных рекомендаций по кардиоваскулярной профилактике, регулярные рекомендации и отчеты пациенту о динамике его здоровья, мотивация к снижению факторов риска.

ОСНОВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПАЦИЕНТА:

- сервис телемедицинских назначений со своевременным напоминанием о необходимости их исполнения и требованием подтверждения выполнения/невыполнения. Оперативный подбор препарата и коррекция эффективной дозы;
- регулярное получение графической информации о динамике параметров здоровья и сердечно-сосудистого риска. Профилактические программы, рекомендации по снижению факторов риска, школа пациента.





ВЫВОДЫ

Предложенная технологическая и бизнес модель системы профилактики и реабилитации сводит воедино интересы всех субъектов системы, устраняя основные препятствия на пути внедрения технологий персональной телемедицины.

За счет высокой доступности сервисов упростится инфраструктура персональной телемедицины. Перенос проблем создания в ЛПУ информационной инфраструктуры и обеспечивающих ее служб на провайдера значительно упростит внедрение информационных технологий в здравоохранении и значительно расширит платежеспособный спрос на современном рынке. Продажи будут осуществляться путем предоставления заказчикам (пользователям) услуг доступа к программному обеспечению удаленно по телекоммуникационным каналам.

Широкий охват населения данной услугой может привести к снижению смертности от болезней системы кровообращения, воспитанию культуры ответственности человека за состояние своего здоровья.

Разработанная технология позволит решить значимые задачи более полного и эффективного вовлечения граждан в процесс наблюдения за собственным здоровьем: предоставление пациентам удобного средства для накопления информации о собственном здоровье; упрощение доступа пациента и его лечащего врача к накопленным данным; повышение точности соблюдения пациентами полученных назначений. Доступность услуги и низкая ее стоимость существенно расширят круг пользователей системы.

Работа выполнена при поддержке РФФИ грант № 16-07-01114\16.

ЛИТЕРАТУРА



1. Аронов Д.М., Бубнова М.Г. Проблемы внедрения новой системы кардиореабилитации в России. РКЖ № 4 (102) 2013, С. 14–22.
2. Государственная программа Российской Федерации «Развитие здравоохранения», утверждена постановлением правительства РФ 15.04.2014 № 294. Паспорт подпрограммы Г «Управление развитием отрасли».
3. Кардиоваскулярная профилактика. Национальные рекомендации. Комитет экспертов Всероссийского научного общества кардиологов. Приложение 2 к журналу «Кардиоваскулярная терапия и профилактика». 2011;10(5):3–64.
4. Рекомендации экспертов Всероссийского научного общества кардиологов по диагностике и лечению артериальной гипертонии. IV пересмотр. Журнал «Системные гипертензии» 2010; 3: 5–26.
5. Мониторинг факторов риска хронических неинфекционных заболеваний в практическом здравоохранении. Методические рекомендации. Государственный научно-исследовательский центр профилактической медицины» Минздрава России. 2012. 30 с.
6. Диспансерное наблюдение больных хроническими неинфекционными заболеваниями и пациентов с высоким риском их развития. Методические рекомендации под редакцией Бойцова С.А., Чучалина А.Г. Москва 2014. 112 с.
7. Атьков О.Ю., Кудряшов Ю.Ю., Довгалецкий П.Я. Перспективы использования телемедицинских технологий в системе кардиологической реабилитации и вторичной профилактики. Профилактическая медицина, том 16, № 6, 2013. С. 4–8.
8. Атьков О.Ю., Кудряшов Ю.Ю. Персональная телемедицина: Телемедицинские и информационные технологии реабилитации и управления здоровьем. [Монография]. – М.: Практика, 2015. – 248 с.

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

