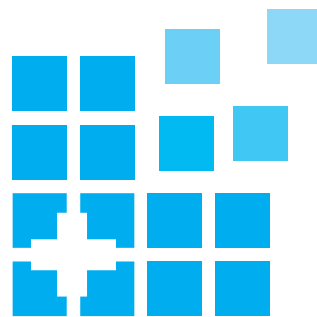


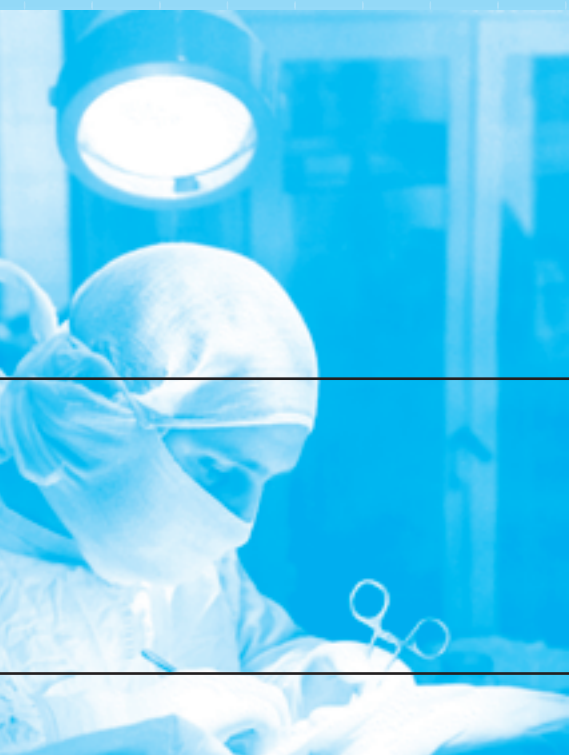
Врач

и информационные
ТЕХНОЛОГИИ



Научно-
практический
журнал

№2
2015



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 этом номере мы продолжаем тему нормативно-законодательного регулирования телемедицины, которая была активно поднята на заседании Экспертного совета Минздрава по вопросам использования ИКТ в здравоохранении 19 сентября 2014 г. и с тех пор — поступательно развивается. Напомню, на том заседании Министерством здравоохранения была обозначена задача разобраться в основных проблемах, препятствующих развитию телемедицины и сформировать базовые инициативы, реализация которых с помощью Министерства позволила бы сдвинуть ситуацию с мертвой точки. По результатам этого события прошло уже несколько мероприятий, включая целевую конференцию АРМИТ по теме телемедицины, публикацию наработок в «Госбукке», а также очередное обсуждение на Экспертном совете Минздрава. В этом номере мы публикуем статью А.П. Столбо-

ва «Об определении и классификации телемедицинских услуг», в которой представлены результаты работы по поиску и формулировке конкретных предложений по законодательному регулированию телемедицины, включая ее определение и предложения по классификации.

Еще одной работой, на которую хотелось бы обратить Ваше пристальное внимание, является статья специалистов ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России А.В. Поликарпова, Н.А. Голубева и Е.В. Огрызко «Оптимизация службы медицинской статистики на различных уровнях в современных условиях». В этой работе описаны те предложения и конкретные изменения, которые выполняются институтом в части совершенствования процесса подготовки и сдачи государственной статистической отчетности в сфере здравоохранения. Ни для кого не секрет, что эти процессы — одни из самых непростых в организации работы региональных органов управления здравоохранением и МИАЦ. То, что описывают авторы и что в настоящее время предпринимает профильный институт — это действительно очень актуальные и нужные всем нам шаги, которые должны существенно упростить и повысить эффективность подготовки и сдачи статистической отчетности регионов.

*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»

ИТ И ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

И.П. Лукашевич, К.В. Степанян, А.К. Попов, Р.Ш. Балугян



**Автоматизированное формирование заключений
по данным общего клинического анализа крови**

6-11

ТЕЛЕМЕДИЦИНА

А.П. Столбов



**Об определении и классификации телемедицинских
услуг**

12-28

И.А. Купеева, Р.А. Раводин, А.А. Ефремов, А.А. Ефремова



**Телемедицинские системы и защита персональных
данных**

29-35

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

А.Н. Путинцев, Т.В. Алексеев, Н.Н. Шмелева



**Современные технологии для информационной
поддержки врачей и повышения квалификации**

36-44

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Е.Л. Борщук, Д.В. Горбачев, Д.Н. Бегун, О.В. Трофимова



**Математическая модель перехода состояний пациента
в процессе лечения на основе нейросетевого подхода**

45-50

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

Издается с 2004 года.

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

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

Журнал зарегистрирован Министерством Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Товарный знак и название «Врач и информационные технологии» являются исключительной собственностью ООО Издательский дом «Менеджер здравоохранения». Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений, а также за то, что в материалах не содержится данных, не подлежащих открытой публикации. Материалы рецензируются редакционной коллегией. Мнение редакции может не совпадать с мнением автора. Перепечатка текстов без разрешения журнала «Врач и информационные технологии» запрещена. При цитировании материалов ссылка на журнал обязательна.

За содержание рекламы ответственность несет рекламодатель.

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

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

Главный редактор:
академик РАН, профессор
В.И.Стародубов, idmz@mednet.ru

Зам. главного редактора:
д.м.н. Т.В.Зарубина, t_zarubina@mail.ru
д.т.н. А.П.Столбов, stolbov@mcrarn.ru

Ответственный редактор:
к.т.н. А.В.Гусев, agusev@kmis.ru

Шеф-редактор:
д.б.н. Н.Г.Курякова, 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:

Л.И.Чекушкина

Подписные индексы:

Каталог агентства «Роспечать» — **82615**

Отпечатано в типографии ООО «Салют»
127055, Москва, ул. Новолесная, д. 7.

Дата выхода в свет 10 июня 2015 г.
Общий тираж 2000 экз. Цена свободная.

© ООО Издательский дом
«Менеджер здравоохранения»

МЕДИЦИНСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

А.А. Маковский, А.А. Попов

Создание единого информационного пространства в клинической трансфузиологии

51-59

ИТ И ЭКОНОМИКА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

М.А. Тараник, Г.Д. Копаница

Анализ процессов контроля предоставления медицинской помощи в рамках программы обязательного медицинского страхования

60-71

МЕДИЦИНСКАЯ СТАТИСТИКА

*А.В. Поликарпов, Н.А. Голубев,
Е.В. Огрызко*

Оптимизация службы медицинской статистики на различных уровнях в современных условиях

72-80



Physicians and IT

**№ 2
2015**

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

IT IN DIAGNOSTICS

*I.P. Lukashevich, K.V. Stepanyan,
A.K. Popov, R.S. Balugyan*



**Automated synthesis of inferences and
recommendations for clinician based
on blood test data**

6-11

TELEMEDICINE

A.P. Stolbov



**About the definition and classification
of telemedicine services**

12-28

*I.A. Kupeevea, R.A. Ravodin,
A.A. Efremov, A.A. Efremova*



**Telemedicine systems and the protection
of personal data**

29-35

IT IN EDUCATION

A. Putintsev, T. Alexeev, N. Shmeleva



**Modern technologies in information support
of physicians and advanced training**

36-44

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

45-50

MATHEMATICAL MODELING

E.L. Borschuk, D.V. Gorbachev, D.N. Begun, O.V. Trofimova

**Mathematical model of the transfer of patient's states
in the process of treatment on the basis of the neuronet
approach**

51-59

MEDICAL INFORMATIONAL SYSTEMS

A.A. Makovskiy, A.A. Popov

**Creation of the common information space
in clinical transfusiology**

60-71

IT IN HEALTH CARE MANAGEMENT

M.A. Taranik, G.D. Kopanica

**Analysis of the process of medical service
in the scope of compulsory health insurance program**

72-80

MEDICAL STATISTICS

A.V. Polikarpov, N.A. Golubev, E.V. Ogryzko

**Optimization of the service medical statistics on the
different levels in contemporary conditions**



И.П. ЛУКАШЕВИЧ,

д.ф.-м.н., luk@iitp.ru

К.В. СТЕПАНЯН,

к.ф.-м.н., KVStepanyan@iitp.ru

А.К. ПОПОВ,

ФГБУН Институт проблем передачи информации им. А.А. Харкевича
Российской академии наук (ИППИ РАН), г. Москва, Россия, ap@iitp.ru

Р.Ш. БАЛУГЯН,

к.б.н., Центральная клиничко-диагностическая лаборатория ГБУЗ города Москвы, Городская
клиническая больница № 23 имени «Медсантруд» Департамента здравоохранения г. Москвы,
г. Москва, Россия, ru1951@yandex.ru

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ФОРМИРОВАНИЕ ЗАКЛЮЧЕНИЙ ПО ДАННЫМ ОБЩЕГО КЛИНИЧЕСКОГО АНАЛИЗА КРОВИ

УДК 004.7; 616.15

Лукашевич И.П., Степанян К.В., Попов А.К., Балугян Р.Ш. *Автоматизированное формирование заключений по данным общего клинического анализа крови* (ФГБУН Институт проблем передачи информации им. А.А. Харкевича Российской академии наук (ИППИ РАН), г. Москва, Россия; Центральная клиничко-диагностическая лаборатория ГБУЗ города Москвы, Городская клиническая больница № 23 имени «Медсантруд» Департамента здравоохранения г. Москвы, г. Москва, Россия)

Аннотация. С помощью многофункционального программного комплекса сформированы синдромы по изменениям показателей общего клинического анализа крови. По сформированным синдромам были составлены заключения, которые могут указывать как на гематологические заболевания, так и описывать тяжесть и характер инфекционно-воспалительного состояния организма по данным лейкоцитарной формулы.

Ключевые слова: общий клинический анализ крови, лейкоцитарная формула, программный комплекс поддержки принятия врачебного решения.

UDC 004.7; 616.15

Lukashevich I.P., Stepanyan K.V., Popov A.K., Balugyan R.S. *Automated synthesis of inferences and recommendations for clinician based on blood test data* (Institute For Information Transmission Problems of the Russian Academy of Sciences (IITP RAS) Russia, Moscow, Russia; Central clinical laboratory of State Health Care Moscow municipal hospital № 23 named «Medsantrud», Moscow, Russia)

Abstract. Earlier developed multifunctional program complex allowed us to formulate new syndromes based on common clinical blood test data alterations. Thus, corresponding inferences and recommendations were composed. Those could indicate the presence of hematology diseases, or reveal type and the severity of inflammatory process by leukocyte formula levels.

Keywords: blood test, leukocyte formula, program complex for clinical decision support.

В ИППИ РАН совместно с экспертами разработан метод структурной организации слабо формализованной информации, который состоит в выделении минимального числа ключевых характеристик (структурных единиц), знание которых достаточно для принятия решения. Работа заключается в выявлении систем, изучаемых

в данной области медицины; определении функций, которые эти системы выполняют, и симптомов, характеризующих нарушение этих функций [1, 2].

В настоящей работе метод структурной организации был использован для представления данных общего клинического анализа крови и позволил сформировать синдромы,

© И.П. Лукашевич, К.В. Степанян, А.К. Попов, Р.Ш. Балугян, 2015 г.



характеризующие реактивные изменения крови, а также сформулировать заключения, которые могут сориентировать врача на проведение дополнительных исследований, позволяющих уточнить диагноз [3, 4].

Постановка задачи

Наиболее широко на практике применяется общий клинический анализ крови. Лабораторная диагностика необходима не только для постановки диагноза, но и для оценки тяжести заболевания, прогноза течения заболевания и в некоторых случаях для принятия решения о проведении срочной операции [5]. При этом многообразие патологических форм, индивидуальность их проявления у различных людей делают процесс диагностики крайне трудным и зависящим от знаний и опыта врача. Поэтому разработка методов, позволяющих выбрать наиболее вероятные варианты видов заболеваний, их характер и выраженность, а также предложить способы верификации, является актуальной.

Основные клеточные компоненты крови и их функции хорошо известны [6, 7, 8, 9]. *Эритроциты* содержат гемоглобин, основной функцией которого является участие в газообмене благодаря его способности связывать кислород и углекислый газ. Основной функцией *лейкоцитов* (нейтрофилов, эозинофилов, базофилов, моноцитов и лимфоцитов) является защита организма от чуждых для него микроорганизмов. *Тромбоциты* являются одним из основных компонентов свертывающей системы крови. Патологические процессы, связанные с нарушением функций тромбоцитов, определяются по коагулограмме.

Снижение содержания гемоглобина и эритроцитов в единице объема крови является признаком анемии. В зависимости от изменения других параметров крови можно предположить один из следующих вариантов: классификация анемий с использованием эритроцитарных индексов, анемия хронических заболеваний, железодефицитная анемия, мегалобластные анемии, ретикулярный криз, гипопла-

стические анемии, гемолитические анемии (внутриклеточный и внутрисосудистый гемолиз).

Значительное увеличение числа лейкоцитов свидетельствует о развитии лейкоза. Диагноз острый или хронический лейкоз ставится на основании показателей общего анализа крови после уточнения с помощью данных исследования костного мозга или цитохимического исследования. В сочетании с другими изменениями периферической крови были сформированы синдромы, характерные для нескольких основных видов лейкоза [10].

Создание специальных компьютерных программ для интерпретации лабораторных исследований призвано снизить субъективизм и оказать поддержку врачу при принятии решения.

Программный комплекс для интерпретации данных клинико-лабораторной диагностики (ПККЛД)

Для работы был выбран используемый наиболее часто общий клинический анализ крови. Работа заключалась в выявлении экспертных знаний; структурной организации полученной информации и формировании синдромов; создании ПККЛД, который по данным разных видов анализа крови формирует заключение о локализации, характере возможных патологических процессов и способах их верификации; а также апробации ПККЛД в медицинском учреждении [11, 12].

Работа проводится на базе Центральной клинико-диагностической лаборатории ГКБ № 23 им. «Медсантруд». Первой была рассмотрена задача построения синдромов, выявляющих больных с гематологическими заболеваниями, для направления их в специализированные медицинские учреждения. Совпадение заключений по данным общего клинического анализа крови с диагнозами анемий и лейкозов, установленных во время пребывания больных в клинике, свидетельствует об адекватности предложенного алгоритма [10, 12].





Таблица 1

Границы интервалов	↓↓↓	↓↓	↓	норма	↑	↑↑	↑↑↑
Эритроциты	<3,0	3,0–3,4	3,5–3,8	3,9–6,5	6,5–7,2	7,3–7,7	>7,7
Лейкоциты	<3,0	3,0–3,4	3,5–3,9	4,0–11	11,1–14	14,1–20	>20

Формирование синдромов при изменении лейкоцитарной формулы

Если для выявления гематологических заболеваний удалось вместе с экспертом сформировать синдромы, указывающие на конкретные заболевания, то для других заболеваний, связанных с изменением лейкоцитарной формулы, в такой постановке задача не имеет решения из-за недостатка информации. Попытка найти характеристики ряда процессов, таких как злокачественный, гнойный, деструктивный и других, не позволила выделить достоверные различия.

Для дальнейшего формирования синдромов, определяющих патологические процессы, в основе которых лежат изменения лейкоцитарной формулы, знаний экспертов оказалось недостаточно и потребовалось применение методов статистического анализа. Целесообразным решением представлялось использование для этой цели базы данных. Была разработана схема базы данных, реализованы операции критериальной выборки и обработки соответствующих данных, а в ПККЛД был добавлен модуль для экспорта информации в базу данных.

Для работы был использован архив лабораторных данных ГКБ № 23 за 2010 год, который содержит 18 707 данных общего анализа крови с указанием диагнозов пациентов.

Проведенный статистический анализ позволил сформировать синдромы, свидетельствующие о выраженности и характере воспалительного процесса в организме.

Для определения выраженности воспалительного процесса была выделена наиболее тяжелая по своему состоянию группа больных, которые находились в хирургической реани-

мации. В 2010 году у больных в отделении реанимации взято 914 анализов, в остальных — 17 793. Для всех показателей крови экспертом с учетом апробации и статистической обработки были выделены интервалы: незначительные изменения (↓, ↑); изменения средней тяжести (↓↓, ↑↑), выраженные изменения (↓↓↓, ↑↑↑). Расчеты представлены в единицах СИ. Приведем примеры (см. табл. 1):

В результате были сформированы пять синдромов, характеризующих наиболее тяжелое состояние патологического процесса в организме и его характер. Приведем описание этих синдромов и заключений к ним, которые выделены жирным шрифтом:

1. Значительное повышение нейтрофилов (N) N > 84% и сегментоядерных нейтрофилов (СЯ) СЯ > 78% (молодые формы и токсогенная зернистость (ТЗ) в пределах нормы, палочкоядерные нейтрофилы (ПЯ) ПЯ < 10%, остальные показатели любые) может указывать на наличие тяжелого инфекционно-воспалительного процесса в организме (в хирургической реанимации отмечено у 16,4% больных, в остальных отделениях — у 1,5%).

Отмечается выраженный нейтрофилез. Возможно наличие тяжелого инфекционно-воспалительного процесса в организме.

2. Значительное повышение ПЯ > 10% и нейтрофилов N > 84%, при этом молодые формы и ТЗ в пределах нормы, а остальные показатели любые, может указывать на наличие острого тяжелого инфекционно-воспалительного процесса в организме (в хирургической реанимации отмечено у 14,8% больных, в остальных отделениях — у 0,4%).

Отмечается выраженный нейтрофилез со сдвигом влево. Возможно наличие



острого тяжелого инфекционно-воспалительного процесса в организме.

3. Сдвиг лейкоцитарной формулы в сторону молодых форм: недифференцированные элементы до 15% и/или промиелоциты до 2%, и/или миелоциты до 5%, и/или метамиелоциты до 15% (остальные показатели любые), может указывать на интоксикацию при наличии тяжелого инфекционно-воспалительного процесса в организме (в хирургической реанимации отмечено у 17,6% больных, в остальных отделениях — у 1,4%).

Отмечается сдвиг влево с омоложением. Возможно наличие интоксикации при тяжелом инфекционно-воспалительном процессе в организме.

4. Токсигенная зернистость нейтрофилов (молодые формы — в норме, остальные показатели любые) указывает на наличие токсико-инфекционного процесса в организме (в хирургической реанимации отмечено у 28,1% больных, в остальных отделениях — у 3,2%).

Отмечается токсигенная зернистость, которая может свидетельствовать о токсико-инфекционном процессе в организме.

5. Значительное повышение палочкоядерных нейтрофилов ПЯ > 10% (молодые формы, ТЗ — в норме, нейтрофилы N < 84, остальные показатели любые) может указывать на острый характер инфекционно-воспалительного процесса в организме (в хирургической реанимации отмечено у 42,1% больных, в остальных отделениях — у 3,2%).

Отмечается значительное повышение палочкоядерных нейтрофилов. Возможно наличие острого инфекционно-воспалительного процесса в организме.

На рисунке 1 приведен пример анализа вместе со следующим автоматизированным заключением:

Отмечается нормоцитарная нормохромная анемия.

Предполагается наличие гипопластической анемии. Для уточнения диагноза необходимо неоднократное проведение общего

клинического анализа крови. В динамике содержание в крови, по крайней мере, одного из компонентов: лейкоцитов, нейтрофилов и тромбоцитов, должно снижаться.

Отмечается повышение палочкоядерных нейтрофилов. Возможно наличие острого инфекционно-воспалительного процесса в организме.

Отмечается тромбопения. Рекомендуется сделать коагулограмму и провести динамическое наблюдение за общим клиническим анализом крови.

Как выраженные, так и острые синдромы тяжести с интоксикацией у больных в хирургической реанимации встречаются на порядок чаще, чем у остальных ($P < 0,01$). Для оценки достоверности статистических результатов был использован непараметрический критерий достоверности различий χ^2 для четырех клеточных таблиц [13]. Остальные синдромы в зависимости от преобладания в анализе отдельных лейкоцитарных показателей свидетельствуют о наличии незначительной или средней тяжести воспалительного процесса, а также могут указывать на вирусную природу заболевания. Во всех случаях необходимо наблюдение в динамике, кроме панцитопении, когда для верификации требуется исследование костного мозга. Всего было выявлено 32 лейкоцитарных синдрома, 6 синдромов с изменениями отдельных показателей, а также синдромы, указывающие на неполноту анализов, на незначительные изменения, которых недостаточно для формирования заключения и нормы (3 синдрома). С учетом 23 гематологических синдромов (анемии, лейкозы) на выборке 18 707 анализов было выявлено всего около 70 синдромов.

Поскольку заключение на каждого больного может состоять из нескольких синдромов, определим количество лейкоцитарных заключений. Все синдромы, указывающие на воспалительный процесс, были составлены так, чтобы не пересекались. Тогда в заключение у каждого больного синдром тяжести воспали-



КОНСУЛЬТАТИВНО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ
ЦЕНТР
В СОСТАВЕ ГОР. КЛИНИЧЕСКОЙ
ВОЛЬНИЦЫ №23 ИМ. "МЕДСАНТРУД"
МОСКВА, ЯУЗСКАЯ УЛИЦА ,11
КЛИНИКО-ДИАГНОСТ. ЛАБОРАТОРИЯ
ТЕЛ. 915-74-44

Ф.И.О. - Б.
ВОЗРАСТ -
ДИАГНОЗ -
ОТДЕЛЕНИЕ
ПАЛАТА-МЕСТО
ФИО ВРАЧА -

КОД ПОДР
КОД СПЕЦ 326
КОД УСЛ 25.001

КЛИНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КРОВИ N 75

ПОКАЗАТЕЛИ	РЕЗУЛЬТАТЫ	НОРМА	ЕД.ИЗМЕР.	КОДЫ УСЛ
ГЕМОГЛОБИН	73	120-160	Г/Л	025005
ЭРИТРОЦИТЫ	2.30	3.90-6.50	10 ¹² /Л	
ЦВЕТОВОЙ ПОКАЗАТЕЛЬ	0.95	0.85-1.1		025008
ГЕМАТОКРИТ	21.2	36-54	%	025009
СР. ОБЪЕМ ЭРИТРОЦИТА (МСV)	92.2	82-98	fL	
СР. ДИАМЕТР ЭРИТРОЦИТА	7.07	6.9-7.7	МКМ	
СР. СОД. НЬ В ЭРИТРОЦИТЕ (МСН)	31.74	27-33	pg	
СР. КОНЦ. НЬ В ЭРИТРОЦ. (МСНС)	34.43	32.0-36.0	g/dL	
ТРОМБОЦИТЫ	92	150-400	10 ⁹ /Л	025025
СОЭ	56	2-15	ММ/Ч	025016
ЛЕЙКОЦИТЫ	9.9	4.0-11.0	10 ⁹ /Л	025032
ПАЛОЧКОЯДЕРНЫЕ	13	1-6	%	
СЕКМЕНТОЯДЕРНЫЕ	57	47-72	%	
НЕЙТРОФИЛЫ (МИЕЛ+М/М+Л/Я+С/Я)	70	48-78	%	
ЛИМФОЦИТЫ	26	20-40	%	
МОНОЦИТЫ	4	1-10	%	
АНИЗОЦИТОЗ	+	0-8	%	
ПОЛИХРОМАТОФИЛИЯ	+			

ДАТА: . . .

ВРАЧ: . . .

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Отмечается нормоцитарная нормохромная анемия.
Предполагается наличие гипопластической анемии. Для уточнения диагноза необходимо неоднократное проведение общего клинического анализа крови. В динамике содержание в крови, по крайней мере, одного из компонентов: лейкоцитов, нейтрофилов и тромбоцитов должно снижаться.
Отмечается повышение палочкоядерных нейтрофилов. Возможно наличие острого инфекционно-воспалительного процесса в организме.
Отмечается тромбопения. Рекомендуется сделать коагулограмму и провести динамическое наблюдение за общим клиническим анализом крови.

Рис. 1. Пример анализа и автоматизированного заключения



тельного процесса встречается только один раз. Если не считать гематологические заключения, то лейкоцитарных заключений разного характера и тяжести в рассмотренной выборке оказалось всего 48, а также 16 заключений с изменениями отдельных показателей или без изменений. В последнем случае рекомендуется динамическое наблюдение за общим клиническим анализом крови.

Вывод, который можно сделать из проведенной работы, состоит в том, что, несмотря

на большое разнообразие и объем клинических анализов крови (в нашем случае 18 707 анализов), можно предложить около 70 заключений и с разной степенью точности описать тяжесть и характер патологического инфекционно-воспалительного процесса, а также дать некоторые рекомендации. Лейкоцитарные синдромы реализованы в виде дополнительных подпрограмм ПККЛД, что позволило увеличить количество выдаваемых заключений и рекомендаций.

ЛИТЕРАТУРА



1. Лукашевич И.П., Мачинская Р.И., Эльнер А.М. и др. Структурная организация медицинской информации для установления диагноза в детской неврологии//Медицинская техника. — 1995. — № 2. — С. 3–9.
2. Лукашевич И.П. Проблемы информационного взаимодействия в медицине//Новости искусственного интеллекта. — 2005. — № 2. — С. 51–62.
3. Balugyan R.Sh., Lukashevich I.P., Stepanyan K.V. Formalization of medical knowledge with conceptual scheme//Journal of International Scientific Publication: Educational Alternatives. — 2011. — Vol. 9. — Part 3. — P. 108–116.
4. Лукашевич И.П., Степанян К.В. Структурный подход и системы поддержки принятия решений в медицине//В кн.: Труды 5-й Международной конференции «Системный анализ и информационные технологии» САИТ-2013, 19–25 сентября 2013, Красноярск, Россия. — Красноярск: ИВМ СО РАН, 2013. — Том 2. — С. 57–63.
5. Балугян Р.Ш., Воротынцев А.С., Лукашевич И.П., Степанян К.В. Исследование данных общего клинического анализа крови статистическими методами//Информационные процессы. — 2012. — Том 12. — № 4. — С. 353–361.
6. Клинический диагноз — лабораторные основы/Под ред. В.В. Меньшикова. — М.: Лабинформ, 1997. — 295 с.
7. Лабораторная гематология/Ред. С.А. Луговская, В.Т. Морозова, М.Е. Почтарь, В.В. Долгов. — М., Тверь: ООО Издательство «Триада», 2006. — 224 с.
8. Клинические лабораторные тесты для практической медицины, их интерпретация/Ред. А.А. Мельник. — М.: Книга плюс, 2011. — 287 с.
9. Лабораторная диагностика в детском возрасте: Пер. с нем. /В. Гейне, В. Пленерт, И. Рихтер. — М.: Медицина, 1982. — 284 с.
10. Балугян Р.Ш., Лукашевич И.П., Степанян К.В. Экспертно-справочное программное обеспечение для диагностики гематологических заболеваний//Информационные процессы. — 2011. — Т. 11. — № 2. — С. 196–202.
11. Степанян К.В., Лукашевич И.П., Беленький А.Г. Архитектура программного комплекса для интерпретации данных клинико-лабораторной диагностики//В кн. Материалы XVIII Международной конференции по вычислительной механике и современным прикладным программным системам (ВМСППС-2013), 22–31 мая 2013 г., Алушта, Крым. — М. Изд-во МАИ, 2013. — С. 241–243.
12. Степанян К.В., Лукашевич И.П., Балугян Р.Ш. Программный комплекс поддержки принятия решения в области клинико-лабораторной диагностики//Искусственный интеллект и принятие решений. — 2013. — № 4. — С. 81–88.
13. Статистический анализ в биологических и медицинских исследованиях/Ред. В.Ю. Урбах. — М. Медицина, 1975. — 295 с.



А.П. СТОЛБОВ,

д.т.н., профессор Высшей школы управления здравоохранением Первого московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова, г. Москва, Россия, ap100lbov@mail.ru

ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ И КЛАССИФИКАЦИИ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ УСЛУГ

УДК 61:621.397.13/.398

Столбов А.П. Об определении и классификации телемедицинских услуг (Первый московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова, г. Москва, Россия)

Аннотация. Дано определение телемедицинской услуги. Описан набор критериев для классификации телемедицинских услуг и предложена их классификация. Приведены правила именования телемедицинских услуг для включения в номенклатуру медицинских услуг.

Ключевые слова: телемедицина, телемедицинские технологии, телемедицинские услуги, классификация телемедицинских услуг, номенклатура медицинских услуг.

UDC 61:621.397.13/.398

Stolbov A.P. About the definition and classification of telemedicine services (The First Sechenov Moscow State Medical University, Moscow, Russia)

Abstract. The definition of telehealth. Describes a set of criteria for the classification of telemedicine services and proposed their classification. The rules of naming telemedicine services for inclusion in the Nomenclature of medical services.

Keywords: Telemedicine, Telemedicine technology, Telehealth, Classification of the Telemedicine services, Nomenclature of medical services.

Сейчас уже трудно представить себе развитие здравоохранения без современных телемедицинских (ТМ-) технологий, применение которых позволяет повысить доступность квалифицированной медицинской помощи для населения отдаленных районов нашей страны [1–9, 12–14, 19–24]. Во многих регионах России накоплен значительный опыт использования ТМ-технологий, убедительно подтверждающий их эффективность [15–18, 20]. В то же время внедрение и активное применение ТМ-технологий на практике сегодня сдерживается тем, что в нормативных документах не определено понятие «телемедицинская услуга» и ТМ-услуги не включены в «Номенклатуру медицинских услуг» [10] (далее — Номенклатура, НМУ).

В настоящей работе предложена классификация телемедицинских услуг, правила их идентификации и именования для включения в Номенклатуру. При этом мы исходим из следующих определений:

Телемедицинская услуга — медицинская услуга, выполняемая дистанционно с использованием процедур, средств и технологий передачи данных по каналам (линиям) связи, обеспечивающих



достоверную идентификацию участников — медицинских работников и пациента или его законного представителя.

Телемедицина (телемедицинские технологии) — комплекс организационных и технических мероприятий, нормативных и методических документов, программных и технических средств, обеспечивающих оказание телемедицинских услуг.

Здесь важно подчеркнуть, что **телемедицинская** услуга — это **медицинская** услуга, которая в Федеральном законе «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» от 21.11.2011 № 323-ФЗ (далее — Основы) определяется как «**медицинское вмешательство** или комплекс медицинских вмешательств, направленных на профилактику, диагностику и лечение заболеваний, медицинскую реабилитацию и имеющих самостоятельное законченное значение», а **медицинское вмешательство** — как «выполняемые медицинским работником по отношению к пациенту, затрагивающие физическое или психическое состояние человека и имеющие профилактическую, исследовательскую, диагностическую, лечебную, реабилитационную направленность виды медицинских обследований и(или) медицинских манипуляций, а также искусственное прерывание беременности».

Таким образом, в отличие от определения, приведенного в модельном законе [5], медицинские видеоконференции, телесеминары и телелекции, по нашему мнению, не являются телемедицинскими услугами, поскольку непосредственно не связаны с конкретным случаем оказания медицинской помощи конкретному пациенту.

Следует отметить, что выделение и включение ТМ-услуг в Номенклатуру осуществляются, во-первых, и прежде всего для учета фактов дистанционного взаимодействия между врачом и пациентом или между медицинскими работниками в тех случаях, когда их территориальная удаленность может стать источником повышенного риска неадекватного меди-

цинского вмешательства, в том числе врачебной ошибки; во-вторых, для использования в качестве единицы учета объема оказанной медицинской помощи и расчета затрат [25], в том числе для расчета тарифов и оплаты по программам медицинского страхования.

Идентификацию и классификацию ТМ-услуг предлагается осуществлять исходя из следующих основных положений:

1. Медицинская услуга рассматривается и идентифицируется как **телемедицинская** услуга и включается в Номенклатуру как отдельная единица учета:

а) когда территориальное удаление медицинского работника и пациента и использование канала передачи данных имеют существенное значение с точки зрения рисков неадекватного медицинского вмешательства и(или) врачебной ошибки по сравнению со случаем оказания функционально идентичной медицинской услуги при их непосредственном контакте; и(или)

б) когда отсутствие непосредственного контакта с пациентом при выполнении медицинской услуги не имеет существенного значения с точки зрения указанных выше рисков, но при этом необходимо учитывать сам факт ее дистанционного выполнения, в том числе, например, для расчета затрат на оплату трафика при значительном объеме передаваемых данных, и т.д.

2. Уведомление, информирование о чем-либо врача или пациента по электронной почте с использованием SMS, через «Личный кабинет» на Интернет-сайте (портале), по телефону или иным способом, в том числе, например, сообщение о готовности результатов анализов (исследования), напоминание о приеме лекарственного препарата, измерении физиологических параметров, дате и времени приема врача, его отмене, переносе и т.п., **не является медицинской**, в том числе **телемедицинской** услугой. Указанные выше услуги (уведомления, напоминания) могут быть выделены в специальную категорию **медико-**





информационных услуг, которые могут оказываться вне зависимости от медицинских, в том числе ТМ-услуг, вместе с соответствующими услугами или в дополнение к ним. Медико-информационные услуги могут быть отнесены к услугам **медицинского сервиса**, например, включены в группу F02 «Услуги справочно-информационных служб с использованием современных компьютерных технологий» в «Номенклатуре работ и услуг в здравоохранении» [11]. Классификация медико-информационных услуг, порядок их оказания, возможные источники и способы оплаты — это отдельная тема и предмет специального исследования.

3. Под **медицинским изделием**, используемым при выполнении ТМ-услуги, понимается определенное техническое устройство, разрешенное для применения в медицинских целях на территории Российской Федерации, а также функционирующий как единое целое комплекс, состоящий из нескольких медицинских изделий¹.

В зависимости от назначения при выполнении ТМ-услуги медицинское изделие может быть устройством²:

а) для измерения значений одного или нескольких физиологических параметров, электрокардиограммы (ЭКГ), экспресс-анализа биологических жидкостей (например, глюкометр) и т.д. — измерителем³ (М); либо тран-

слятором, с которого осуществляется передача изображения — фото, видеопотока (V), например, эндоскоп, или звука — аудиопотока (A), например, электронный стетоскоп;

б) для терапевтического воздействия на организм пациента — вибро-, ультразвуковые, тепловые, ультрафиолетовые, лазерные, электромагнитные и иные излучатели (R);

в) для хирургического вмешательства — роботизированные хирургические манипуляторы (S); пример такого устройства — хирургический робот Da Vinci.

В зависимости от способа передачи данных с результатами измерения физиологических параметров будем различать медицинские изделия:

а) автономные, показания которых снимаются и передаются врачу «вручную» в виде текстовых электронных сообщений (ЭС) по электронной почте или через «личный кабинет» пациента на специальном сайте;

б) с автоматической передачей измеренных (зарегистрированных) значений по каналу связи.

В зависимости от способа управления положением медицинского изделия или его рабочего органа относительно частей тела пациента будем различать:

а) медицинские изделия с «ручным» управлением, когда врач, используя средства

¹ Представляется целесообразным в номенклатурной классификации медицинских изделий (см. Приказ Минздрава России от 06.06.2012 № 4н в ред. Приказа от 25.09.2014 № 557н) предусмотреть дополнительный классификационный признак: класс кибербезопасности, с учетом наличия и вида интерфейсов взаимодействия, необходимости и режимов внешнего управления в электронной цифровой форме и т.д. В процедуре сертификации медицинского изделия надо предусмотреть проверку возможности его применения при выполнении ТМ-услуг, в том числе испытания на совместимость с телекоммуникационным оборудованием (при необходимости). См. также ГОСТ ISO 15225, ГОСТ ISO 14971, ГОСТ Р 55544, ГОСТ Р ИСО/ТС 25238, ГОСТ Р ИСО/ТО 27809.

² Следует различать медицинские изделия, которые могут применяться: а) только медицинскими работниками (изделия для профессионального использования) и б) как медицинскими работниками, так и пациентами, самостоятельно или с помощью ассистента, после прохождения соответствующего инструктажа (изделия для профессионального и индивидуального использования, в том числе в домашних условиях).

³ Различают медицинские изделия — источники данных: (а) показывающие — не сохраняющие и (б) регистрирующие (записывающие) — сохраняющие значения измеряемых параметров в памяти прибора, а также (в) комбинированные — сочетающие (а) и (б) способы фиксации измеряемых параметров.



видеоконференц-связи (ВКС), в интерактивном режиме дает инструкции и корректирует действия удаленного ассистента или пациента, непосредственно управляющего положением рабочего органа изделия;

б) роботизированные медицинские изделия, управление положением которых осуществляется врачом дистанционно с помощью сигналов на сервоприводы, передаваемых по каналам связи.

В зависимости от вида ТМ-услуги одно и то же медицинское изделие может являться либо источником данных, либо объектом управления, например, при дистанционном вводе параметров его функционирования.

4. Под **медицинским документом**, используемым при оказании ТМ-услуги, понимается заверенный подписью медицинского работника электронный документ, который может содержать в том числе прикрепленные файлы с медицинскими изображениями, аудио- и видеозаписями (рентгенограммы, томограммы, эхограммы, видеозаписи эндоскопических исследований, записи, полученные с электронного стетоскопа, и т.д.) или ссылки на указанные файлы, размещенные в соответствующих электронных хранилищах⁴.

Вид используемой электронной подписи — простая, усиленная неквалифицированная или квалифицированная — определяется установленным регламентом ведения медицинских документов в электронном виде, в соответствии с требованиями Федерального закона «Об электронной подписи» от 06.04.2011 № 63 ФЗ.

Полагается, что для работы с определенными видами медицинских электронных документов, например, представленных в виде DICOM-файлов⁵, применяются специальные программно-технические средства, обеспечи-

вающие их отображение пользователю в «диагностическом» качестве, а также возможность их обработки и анализа для принятия клинических решений.

5. Не заверяются подписью медицинского работника передаваемые по каналам связи:

а) зарегистрированные сигналы и показания средств измерения, входящих в состав медицинских изделий, файлы с медицинскими изображениями, а также аудио- и видеопотоки (трансляция звука и изображения);

б) массивы данных для настройки параметров функционирования медицинского изделия, используемого пациентом;

в) сигналы для дистанционного управления медицинским изделием в режиме реального времени.

Кроме того, не являются медицинскими документами электронные сообщения (ЭС), направляемые врачу пациентом или его законным представителем по электронной почте или через «Личный кабинет» на сайте. Содержание переписки с пациентом с помощью ЭС описывается (излагается, документируется) врачом в медицинской карте пациента.

Обмен медицинскими документами и электронными сообщениями во всех случаях осуществляется с уведомлением о прочтении (получении).

Следует различать документирование: **а)** результата и **б)** процесса (хода) выполнения ТМ-услуги. Результат выполнения ТМ-услуги документируется в медицинской карте пациента — в ней делаются соответствующие записи, заверяемые подписью медицинского работника. При этом медицинская карта и другие учетные медицинские документы могут вестись как в бумажном, так и в электронном виде, в том числе в той и другой формах (смешанный документооборот).

⁴ Вопросы, связанные с идентификацией и аутентификацией прикрепленных файлов, обеспечением и подтверждением их целостности, в том числе в централизованных хранилищах, — это отдельная тема.

⁵ DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) — стандарт цифрового представления и передачи медицинских изображений. См. ГОСТ Р ИСО 12052, 17432.





Процесс выполнения ТМ-услуги, оказанной в отложенном (асинхронном) режиме, полностью «самодокументирован» и не требует какой-либо дополнительной регистрации — все электронные медицинские документы и сообщения имеют соответствующие метки даты и времени. ТМ-услуга, оказанная в реальном времени, требует специального документирования хода ее выполнения. Полагаем, что необходимо утвердить перечень телемедицинских услуг, при оказании которых должна осуществляться автоматическая регистрация хода их выполнения, например, аудио- или видеозапись, регистрация физиологических параметров и т.д., а также определить, в каких случаях она должна осуществляться, и сроки хранения. При этом надо иметь в виду, что, как правило, выполняемые в режиме реального времени дистанционные консультации «врач — медработник» и «врач — пациент» осуществляются с предварительным предоставлением консультанту электронных медицинских документов пациента. Необходимая дополнительная информация сообщается консультанту обратившимся медицинским работником или пациентом в интерактивном режиме «вопрос — ответ» или досылается в виде копий документов.

Вопросы, связанные с обеспечением защиты информации, в том числе персональных данных, а также приданием юридической значимости медицинским электронным документам (ЭД) при выполнении ТМ-услуг, здесь не рассматриваются.

В качестве *критериев идентификации и классификации* телемедицинских услуг предлагается использовать:

1. Режим выполнения ТМ-услуги во времени:

а) асинхронный, например, дистанционная (заочная) консультация в отложенном режиме (по документам, по переписке);

б) синхронный — в режиме реального времени («онлайн»).

2. Состав субъектов — непосредственных участников телемедицинской услуги, которыми могут быть:

а) пациент и лицо, осуществляющее уход за пациентом;

б) медицинские работники — лечащий врач либо медицинский работник, осуществляющий отдельные полномочия лечащего врача, врачи-консультанты и т.д.;

в) удаленный ассистент(ы), находящийся рядом с пациентом, действующий по указаниям врача; во всех случаях это медицинский работник или «парамедик», прошедший специальную подготовку для выполнения ТМ-услуг, в том числе с использованием специальной медицинской техники.

3. Вид непосредственного объекта деятельности медицинского работника, выполняющего ТМ-услугу:

а) непосредственно сам пациент или его законный представитель (лицо, осуществляющее уход за пациентом);

б) медицинский работник, с которым осуществляется дистанционный обмен информацией, в том числе, например, в процессе совместного обсуждения наблюдаемых на экране медицинских изображений, видеозаписей, прослушивания аудиозаписей и т.д.;

в) медицинский документ, на основе которого врач-консультант делает заключения и(или) дает рекомендации пациенту или его лечащему врачу;

г) дистанционно управляемое медицинское изделие, воздействующее на организм пациента и(или) используемое для измерения (регистрации) физиологических параметров.

4. Функциональное назначение ТМ-услуги — в соответствии с принятой в Номенклатуре классификацией типов медицинских услуг для классов «А» и «В» (для «А» — всего 26, для «В» — 5 типов).

5. Необходимость использования медицинского изделия определенного типа (класса) при выполнении ТМ-услуги. При этом полагается, что:

— медицинские изделия-измерители (М), как автономные, так и подключенные к каналам передачи данных, обеспечивают точность изме-



рения физиологических параметров, достаточную для принятия клинических решений;

— дистанционный осмотр пациента врачом всегда осуществляется с использованием специальных медицинских изделий — технических устройств, обеспечивающих возможность измерения и передачи по каналам связи в режиме реального времени значений определенных физиологических параметров, трансляции изображения и звука, которые используются врачом при принятии клинических решений.

6. Возможность выполнения ТМ-услуги в псевдонимизированном режиме — с использованием обезличенных⁶ медицинских документов пациента, без идентификации личности пациента и обработки его персональных данных.

Полагаем, что ТМ-услуга при необходимости может выполняться в псевдонимизированном режиме, если:

а) оказывающий ее медицинский работник не является лечащим врачом данного пациента (не выполняет отдельные полномочия лечащего врача) и при этом:

б) необходимых для ее выполнения сведений, содержащихся в представленных документах, достаточно для принятия адекватного врачебного решения; например, при выполнении медицинской услуги «Описание и интерпретация данных с результатами исследований ...»); и(или)

в) результат выполнения ТМ-услуги не является прямым медицинским вмешательством

и заключается исключительно только в рекомендации пациенту непосредственно обратиться к врачу или представить копии медицинских документов.

Очевидно, что должны быть определены процедуры псевдонимизации (обезличивания) и обратной персонификации обезличенных медицинских документов пациента и изданы соответствующие организационно-распорядительные документы и регламенты выполнения ТМ-услуг в псевдонимизированном режиме⁷ [26–29]. Факт выполнения ТМ-услуги в псевдонимизированном режиме должен специально отмечаться в учетных документах.

Следует особо подчеркнуть, что во всех случаях **анонимное** оказание ТМ-услуг — без идентификации личности пациента и(или) использования установленных процедур псевдонимизации и обратной персонификации медицинских документов пациента — категорически **не допускается**⁸.

Порядок и процедуры идентификации и аутентификации участников (медицинских работников, пациентов) при оказании телемедицинских услуг должны быть утверждены нормативными документами.

7. Возможность одновременного выполнения ТМ-услуги для нескольких пациентов. Полагаем, что к ТМ-услугам, которые при необходимости могут оказываться одновременно нескольким идентифицированным пациентам, их законным представителям и(или) лицам, осуществляющим уход за ними,

⁶ Обезличивание персональных данных — действия, в результате которых становится невозможным без использования дополнительной информации определить принадлежность персональных данных конкретному субъекту (физическому лицу) [Федеральный закон «О персональных данных» от 27.07.2006 № 152 ФЗ].

⁷ Правовые, организационные и методические вопросы, связанные с практическим применением методов псевдонимизации в здравоохранении, в частности, при проведении клинических испытаний (см. ГОСТ Р 52379), ведении регистров потенциальных доноров органов и тканей, ДНК-регистров и т.д. — это отдельная проблема, требующая специального внимания. К сожалению, эта тема у нас пока еще недостаточно проработана как в правовом, так и в организационном, методическом и технологическом аспектах.

⁸ Следует заметить, что в случае анонимного обращения за медицинской помощью пациент должен быть предупрежден о практической невозможности предъявления претензий по поводу качества лечения, в том числе через суд.





относятся, например, медицинские услуги «Школа для пациентов (больных) ...», занятия лечебной физкультурой и т.п. В случаях, когда при оказании таких ТМ-услуг пациенты обучаются самостоятельному выполнению определенных манипуляций, применению медицинских изделий и т.д., должны использоваться средства видеоконференц-связи, позволяющие медицинскому работнику визуально убедиться, что пациент научился все делать правильно. Возможность осуществления медицинским работником визуального контроля и коррекции действий пациента важна также и при занятиях лечебной физкультурой.

Формирование (присвоение) наименований и кодов ТМ-услугам при их включении в Номенклатуру предлагается осуществлять на основе общих правил, описанных в приказе [10], а также рекомендаций, изложенных в [30–33]. При этом, однако, следует заметить, что, как показал анализ Номенклатуры, при формировании наименований медицинских услуг в ряде случаев были нарушены общие принципы разработки терминологических систем. Типичными ошибками в наименованиях медицинских услуг в Номенклатуре являются: **а)** отсутствие единообразия в разных разделах Номенклатуры и **б)** нарушение принципа иерархичности понятий в наименовании услуги. Например, в одном случае услуга называется «Прием (осмотр, консультация) врача ... диспансерный», в другом — «Диспансерный прием (осмотр, консультация) врача ...» (аналогично и для профилактических приемов). В последнем случае в наименовании услуги нарушен также принцип родо-видовой иерархии между понятиями. Родовым, очевидно, является понятие «Прием», а видовым — «диспансерный» и «профилактический». Поэтому правильным является наименование услуги, начинающееся со слова «Прием» — «Прием врача ... диспансерный», «Прием врача ... профилактический» и т.д.

Ключевое слово **«дистанционный»** в наименовании ТМ-услуги будет указывать на отсутствие непосредственного контакта

между медицинским работником и пациентом, их территориальную удаленность. Прилагательное **«интерактивный»** будем использовать в наименованиях ТМ-услуг, выполняемых в режиме реального времени с использованием средств видеоконференц-связи. Для тех типов ТМ-услуг, которые по определению могут выполняться только в режиме реального времени, слово «интерактивный» в наименовании услуги можно не указывать.

Прилагательное **«роботассистированное»** во всех случаях предполагает использование роботизированного медицинского изделия и участие ассистента, обеспечивающего его работу и применение.

Формирование наименований ТМ-услуг предлагается осуществлять на основе следующих металингвистических формул (символ ' | ' означает выбор одной из лексических единиц, перечисленных в угловых скобках; звездочкой помечены лексические единицы, которые должны выбираться из соответствующих номенклатур и классификаторов):

- (1) Консилиум врачей <с осмотром | без осмотра> пациента дистанционный интерактивный
- (2) Консультация лечащего врача врачом <специальность*> <с осмотром | без осмотра> пациента дистанционная интерактивная
- (3) Консультация пациента врачом <специальность*> <первичная | повторная | профилактическая | диспансерная> дистанционная <интерактивная | с помощью электронных сообщений>
- (4) Консультация <лечащего врача | пациента> врачом <специальность*> дистанционная по медицинским документам
- (5) Осмотр пациента <специальность*> <первичный | повторный> дистанционный с участием удаленного ассистента
- (6) Исследование <наименование анатомо-функциональной области или органа*> <вид (метод) исследования*> дистанционное <с участием удаленного ассистента | роботассистированное>
- (7) Исследование микроскопическое <вид биоматериала*> <вид (метод) исследования*> дистанционное



- (8) <Наименование хирургической операции*> дистанционная роботассистированная
- (9) Воздействие <вид воздействия (излучения)*> при заболеваниях <наименование анатомо-функциональной области или органа*> под дистанционным контролем врача <специальность*> <с участием удаленного ассистента | самостоятельно выполняемое пациентом>
- (10) <Получение | Измерение> и интерпретация значений <количество или перечень*> физиологических параметров при заболеваниях <наименование группы заболеваний*> дистанционные
- (11) Суточный мониторинг <количество или перечень*> физиологических параметров при заболеваниях <наименование группы заболеваний*> дистанционный
- (12) Настройка <вид (тип) медицинского изделия*> дистанционная
- (13) <Занятие лечебной физкультурой | Школа для пациентов> при заболеваниях <наименование группы заболеваний*> <индивидуальное(ая) | групповое(ая)> дистанционное(ая) интерактивное(ая) (вебинар)
- (14) Описание и интерпретация данных с результатами <вид (метод) исследования*> <наименование анатомо-функциональной области или органа* | вид биоматериала*> дистанционная
- (15) Экспертиза обоснованности направления пациента на <консультацию | обследование | госпитализацию> <врачом <специальность*> | комиссионная> дистанционная по медицинским документам

Каждая ТМ-услуга относится к соответствующему классу медицинских услуг — «А» или «В», исходя из того, к какому классу относится функционально идентичная или аналогичная ей «обычная» медицинская услуга, указанная в Номенклатуре. Например, медицинские услуги, относящиеся к группе А19.05.001 «Лечебная физкультура при заболеваниях системы органов кроветворения и крови», при выполнении в режиме вебинара с использованием средств ВКС также будут отнесены к классу «А» и могут быть названы, например, «Занятие лечебной физкультурой ... дистанционное» путем добавле-

ния к базовому понятию «занятие» слова-модификатора «дистанционное». Аналогично медицинская услуга В04.001.003 «Школа для беременных», относящаяся к классу «В», при ее выполнении в режиме вебинара может быть названа «Школа для беременных групповая дистанционная интерактивная».

В таблице 1 перечислены основные базовые типы и наименования ТМ-услуг, выделенные на основе описанных выше критериев классификации. В графе 3 указан «Режим выполнения» (РВ) — синхронный (СР) или асинхронный (АР), а также класс ТМ-услуги — «А» или «В» в Номенклатуре. Стрелка в схеме выполнения ТМ-услуги обозначает канал передачи данных, тире — непосредственный контакт врача или ассистента с пациентом. Субъекты (участники) ТМ-услуги, находящиеся рядом с пациентом, указаны в фигурных скобках. ТМ-услуги, которые при необходимости могут выполняться в псевдонимизированном режиме — с использованием обезличенных медицинских документов пациента — в таблице помечены буквой (П). При этом необходимо учитывать, что:

а) дистанционные консультации в отложенном режиме (АР) осуществляются путем обмена электронными документами (сообщениями) между участниками в асинхронном режиме — через «почтовый ящик», «личный кабинет» на сайте и т.п., с помощью которых обеспечивается в том числе и идентификация участников;

б) дистанционные консультации и консилиумы проводятся в режиме реального времени (СР) в интерактивном режиме «вопрос — ответ» с использованием средств видеоконференц-связи, позволяющих достоверно идентифицировать личность всех участников информационного взаимодействия; обмен медицинскими документами при этом может также осуществляться через личный или коллективный «почтовый ящик», «личный кабинет» на сайте и т.п.;

в) дистанционная настройка параметров функционирования используемого пациентом





медицинского изделия в зависимости от его типа может осуществляться в синхронном или асинхронном режиме.

Телемедицинские услуги, которым соответствуют формулы (14) и (15), в таблице 1 не показаны. Они выполняются в асинхронном режиме (АР) путем обмена медицинскими электронными документами по каналам связи по следующей схеме:

Медицинский документ (П) (МЭД) →
→ Врач(и) (ЭД*) → Лечащий врач

Функционально такие услуги полностью идентичны одноименным медицинским услугам, выполняемым без передачи документов

по каналам связи. Вероятность (риск) возможных ошибок при интерпретации результатов исследований пациента, представленных в виде электронных документов (МЭД), не зависит от факта их получения по каналам связи или на машинном носителе при условии использования сертифицированных средств передачи, обработки, отображения и анализа данных. Результат выполнения такой услуги оформляется в виде электронного документа (ЭД*) и заносится в медицинскую карту пациента. При выполнении услуги в псевдонимизированном режиме (П) предварительно должна осуществляться персонификация обезличенного электронного документа (ЭД*), полученного лечащим врачом.

Таблица 1

Базовые типы и наименования телемедицинских услуг

№	Наименование ТМ-услуги	РВ
1	2	3
1	Консилиум врачей без осмотра пациента дистанционный интерактивный Медицинские документы (МЭД) → Врачи* (ВКС, ЭД*) → Лечащий врач Все участники консилиума (Врачи*) имеют возможность чтения медицинских документов пациента (МЭД). Предполагается, что консилиум проводится только по медицинским документам, без осмотра пациента. Участники консилиума могут находиться в разных местах. Общение между участниками осуществляется с помощью видеоконференц-связи (ВКС). Решение дистанционного консилиума оформляется протоколом с указанием всех участников консилиума. Текст протокола консилиума согласовывается со всеми участниками. Особое мнение удаленного участника консилиума с его слов может вноситься в протокол медицинским работником, находящимся рядом с пациентом (на стороне пациента) (см. ст. 48 Основ) (здесь и далее «с его слов» означает, что участник (врач) предварительно ознакомлен и согласен с текстом его заключения, вносимым в документ). Протокол дистанционного консилиума заверяется подписью лечащего врача и вносится в медицинскую карту пациента. Если протокол оформляется в виде электронного документа (ЭД*), он заверяется электронными подписями всех участников консилиума.	СР «В»
2	Консилиум врачей с осмотром пациента дистанционный интерактивный МЭД → Врачи* (ВКС, ЭД*) → {Лечащий врач — (Мед.изделие (М, V, А) + Пациент)} В отличие от дистанционного консилиума, описанного в пункте 1, проводится с осмотром пациента с использованием средств видеоконференцсвязи (ВКС) и, возможно, специальной медицинской техники (М, V, А), которой управляет лечащий врач или его ассистент, находящийся рядом с пациентом. Все участники консилиума имеют техническую возможность участвовать в осмотре, анализировать значения измеряемых физиологических параметров, видеть изображения и слышать звуки, передаваемые с медицинского изделия (М, V, А). Протокол дистанционного консилиума с осмотром пациента оформляется так же, как и при проведении консилиума, описанного в пункте 1.	СР «В»



Таблица 1, продолжение

1	2	3
3	<p>Консультация лечащего врача врачом <специальность*> дистанционная интерактивная</p> <p>Медицинские документы (МЭД) (П) → Врач консультант (ВКС, ЭД*) → Лечащий врач</p> <p>Врач консультант имеет возможность чтения медицинских документов пациента (МЭД). Общение между лечащим врачом и консультантом осуществляется с помощью видеоконференцсвязи (ВКС). Заключение и рекомендации удаленного врача консультанта направляются лечащему врачу в виде электронного документа (ЭД*), заверенного подписью консультанта, либо по договоренности между ними с его слов могут вноситься в медицинскую карту пациента лечащим врачом и заверяться его подписью. При выполнении консультации в псевдонимизированном режиме (П) предварительно должна осуществляться персонификация обезличенного электронного документа (ЭД*), полученного лечащим врачом.</p>	<p>СР</p> <p>«В»</p>
4	<p>Консультация лечащего врача врачом <специальность*> с осмотром пациента дистанционная интерактивная</p> <p>МЭД → Врач-консультант (ВКС, ЭД*) → {Врач — (Мед. изделие (М, V, A) + Пациент)}</p> <p>Врач консультант имеет возможность чтения медицинских документов пациента (МЭД). Взаимодействие между удаленными консультантом, врачом и пациентом осуществляется с использованием средств видеоконференцсвязи (ВКС) («телеприсутствие» врача-консультанта). В процессе дистанционного осмотра пациента врач-консультант в интерактивном режиме дает инструкции и корректирует действия находящегося рядом с пациентом врача, непосредственно управляющего медицинским изделием (М, V, A), с которого осуществляется передача значений измеряемых физиологических параметров (сигналов), трансляция изображения (видеопотока) и(или) звука (аудиопотока). Документирование результата консультации осуществляется так же, как это описано в пункте 3.</p>	<p>СР</p> <p>«В»</p>
5	<p>Консультация лечащего врача врачом <специальность*> дистанционная по медицинским документам</p> <p>Медицинские документы (МЭД) (П) → Врач-консультант (ЭД*) → Лечащий врач</p> <p>Осуществляется врачом-консультантом по медицинским документам пациента (МЭД). Может выполняться, в том числе с использованием сервисов обмена сообщениями и документами через специальный защищенный web сайт (портал), обеспечивающий идентификацию участников. Результатом консультации является электронный документ (ЭД*), заверенный подписью врача-консультанта. При выполнении консультации в псевдонимизированном режиме (П) перед записью ее результатов в медицинскую карту пациента предварительно должна осуществляться персонификация обезличенного ЭД*, полученного лечащим врачом.</p>	<p>АР</p> <p>«В»</p>
6	<p>Консультация пациента врачом <специальность*> <первичная повторная профилактическая диспансерная> дистанционная интерактивная</p> <p>Лечащий врач (ВКС, копии ЭД*) → Пациент; ЭД* → МИС, другие ЛПУ, аптеки</p> <p>Может выполняться как по обращению пациента, так и по инициативе лечащего врача в процессе ведения «знакомого» пациента — после его первичного осмотра и обследования — непосредственного контакта с пациентом. Перед получением консультации врачу могут быть представлены электронные копии медицинских документов пациента. Документирование такого рода консультаций осуществляется врачом в медицинской карте пациента в обычном порядке — так же, как и при непосредственном контакте врача с пациентом. Результаты опроса пациента, заключение, назначения и рекомендации врача вносятся в его медицинскую карту и заверяются подписью врача. Копии предварительно полученных медицинских документов пациента при необходимости также включаются в состав его медицинской карты. При первичном обращении пациента к врачу результатом консультации может быть исключительно только рекомендация непосредственно обратиться к врачу или представить копии медицинских документов. При этом могут быть выписаны направления на исследования и консультации.</p>	<p>СР</p> <p>«В»</p>





Таблица 1, продолжение

1	2	3
	<p>По результатам «вторичной» дистанционной консультации, осуществляемой в процессе ведения «знакомого» пациента, возможна также выписка направлений на процедуры и рецептов на лекарственные препараты и медицинские изделия. Электронные копии перечисленных документов (ЭД*) могут быть направлены пациенту по электронной почте или через его «личный кабинет» на сайте, «оригиналы» — в виде электронных документов (ЭД*), заверенных электронной подписью лечащего врача, направляются по назначению — в лаборатории и кабинеты медицинской организации (через ее медицинскую информационную систему — МИС), другие лечебно-профилактические учреждения (ЛПУ) и аптеки (при необходимости).</p>	
7	<p>Консультация пациента врачом <специальность*> <повторная профилактическая > дистанционная с помощью электронных сообщений</p> <p>Лечащий врач (ЭС, копии ЭД*) → Пациент; ЭД* → МИС, другие ЛПУ, аптеки</p> <p>Повторная («вторичная») или профилактическая консультация «знакомого» пациента может выполняться с помощью обмена электронными сообщениями (ЭС) между врачом и пациентом по электронной почте или через «личный кабинет» пациента на сайте. Документирование такого рода консультаций осуществляется врачом в медицинской карте пациента в обычном порядке — так же, как и при непосредственном контакте врача с пациентом. При этом могут выписываться направления на исследования, консультации и процедуры, рецепты и т.д. — см. пояснения к пункту 6 выше.</p>	<p>AP</p> <p>«B»</p>
8	<p>Консультация пациента врачом <специальность*> дистанционная [заочная] по медицинским документам</p> <p>Медицинские документы (МЭД) (П) → Врач-консультант (ЭД*) → Пациент</p> <p>Перед получением консультации врачу должны быть предоставлены электронные копии медицинских документов пациента (МЭД). Часто осуществляется для получения пациентом «второго мнения». Копия заключения врача-консультанта в виде электронного документа (ЭД*), заверенная его подписью, направляется пациенту. При выполнении консультации в псевдонимизированном режиме идентификация пациента осуществляется по адресу его электронной почты или по учетной записи его «личного кабинета» на сайте. При этом результат консультации (ЭД*) вносится в медицинскую карту только по желанию пациента (при его обращении к лечащему врачу).</p>	<p>AP</p> <p>«B»</p>
9	<p>Осмотр пациента лечащим врачом <специальность*> дистанционный интерактивный с участием удаленного ассистента (медицинского работника)</p> <p>Лечащий врач (ВКС) → {Ассистент — (Мед. изделие (М, V, A) + Пациент)}</p> <p>Взаимодействие между врачом, удаленным ассистентом и пациентом осуществляется с использованием средств видеоконференцсвязи (ВКС). В процессе дистанционного осмотра пациента врач в интерактивном режиме дает инструкции и корректирует действия находящегося рядом с пациентом ассистента, непосредственно управляющего медицинским изделием (М, V, A), с которого осуществляется передача значений измеряемых физиологических параметров (сигналов), трансляция изображения (видеопотока) и(или) звука (аудиопотока). По указанию и под контролем врача ассистент-медработник может выполнять также определенные диагностические и лечебные манипуляции с пациентом. Документирование результатов дистанционного осмотра пациента осуществляется врачом в медицинской карте пациента в обычном порядке — так же, как и при непосредственном контакте с пациентом. Видеозапись дистанционного осмотра пациента может быть сохранена в электронном архиве. См. также пояснения к пункту 6 выше.</p>	<p>CP</p> <p>«B»</p>



Таблица 1, продолжение

1	2	3
10	<p>Исследование <наименование анатомо-функциональной области или органа*> <вид (метод) исследования*> дистанционное с участием удаленного ассистента</p> <p>Врач (ВКС) → {Ассистент — (Мед. изделие (М, V, A) + Пациент)}; ЭД* → Лечащий врач</p> <p>Взаимодействие между врачом, удаленными ассистентом и пациентом осуществляется с использованием средств видеоконференцсвязи (ВКС). В процессе дистанционного исследования врач в интерактивном режиме дает инструкции и корректирует действия находящегося рядом с пациентом ассистента, непосредственно управляющего медицинским изделием (М, V, A). Результат исследования в виде электронного документа (ЭД*) направляется лечащему врачу и вносится в медицинскую карту пациента. Видеозапись исследования может быть сохранена в электронном архиве, а также направлена лечащему врачу (в виде файла или ссылки) и включена в состав электронной медицинской карты пациента.</p>	<p>СР</p> <p>«А»</p>
11	<p>Исследование микроскопическое <вид биоматериала*> <метод (вид) исследования*> дистанционное с участием удаленного ассистента</p> <p>Врач (ВКС) → {Ассистент — (Микроскоп (V) + Препарат (П))}; ЭД* → Лечащий врач</p> <p>Изображение исследуемого препарата, полученное с помощью цифрового микроскопа (V), по каналу связи транслируется врачу. Врач в интерактивном режиме дает инструкции и корректирует действия удаленного ассистента, непосредственно управляющего микроскопом, подготовкой исследуемого препарата и его положением относительно объектива. Результат исследования в виде электронного документа (ЭД*) направляется лечащему врачу и вносится в медицинскую карту пациента. При проведении исследования в псевдонимизированном режиме (П) перед записью его результатов в медицинскую карту пациента предварительно должна осуществляться персонификация полученного обезличенного ЭД*. Видеозапись исследования может быть сохранена в электронном архиве.</p>	<p>СР</p> <p>«А»</p>
12	<p>Исследование <наименование анатомо-функциональной области или органа*> <вид (метод) исследования*> дистанционное роботассистированное</p> <p>Врач → {Мед. изделие (V, A) роботизированное + Пациент + Ассистент} (ВКС)</p> <p>Управление параметрами функционирования и(или) положением медицинского изделия или его рабочего органа относительно тела пациента осуществляется врачом дистанционно с помощью сигналов, передаваемых по каналу связи. В процессе выполнения исследования принимает участие ассистент, находящийся рядом с пациентом, обеспечивающий работу используемого медицинского изделия (V, A). Взаимодействие врача с удаленными ассистентом и пациентом осуществляется с использованием средств видеоконференцсвязи (ВКС). Результат исследования в виде электронного документа направляется лечащему врачу. При необходимости видеозапись исследования может быть сохранена в электронном архиве, а также направлена лечащему врачу (в виде файла или ссылки) и включена в состав электронной медицинской карты пациента.</p>	<p>СР</p> <p>«А»</p>
13	<p>Воздействие <вид воздействия (излучения)*> при заболеваниях <наименование анатомо-функциональной области или органа*> под дистанционным контролем врача <специальность*> с участием удаленного ассистента</p> <p>Врач (ВКС) → {Ассистент — (Мед. изделие (R) + Пациент + Мед. изделие (M))}</p> <p>Лечебная процедура выполняемая удаленным ассистентом с помощью медицинского изделия-излучателя (R). Врач в интерактивном режиме дает инструкции и корректирует действия ассистента с использованием средств видеоконференцсвязи (ВКС). При выполнении процедуры врач осуществляет визуальный и устный контроль за состоянием пациента. Дополнительно с помощью медицинского изделия (M) может осуществляться измерение физиологических параметров, значения которых передаются врачу по каналу связи. Тип медицинского изделия-излучателя (R) определяется <видом воздействия> и <анатомо-функциональной областью или органом>, тип изделия-измерителя (M) — перечнем контролируемых физиологических параметров (предполагается, что этот перечень определяется видом и местом (локализацией) воздействия). Перед выполнением процедуры предварительно могут быть заданы параметры функционирования используемых медицинских изделий (см. пункт 19).</p>	<p>СР</p> <p>«А»</p>





Таблица 1, продолжение

1	2	3
14	<p>Воздействие <вид воздействия (излучения)*> при заболеваниях <наименование анатомо-функциональной области или органа*> под дистанционным контролем врача <специальность*>, самостоятельно выполняемое пациентом Врач (ВКС) → {Пациент + Мед. изделие (R) + Мед. изделие (M)}</p> <p>Лечебная процедура самостоятельно выполняемая пациентом (или лицом, осуществляющим уход за ним) с помощью медицинского изделия-излучателя (R) под контролем «удаленного» врача. Врач в интерактивном режиме дает инструкции и корректирует действия пациента с использованием средств видеоконференцсвязи (ВКС). См. также пояснения к пункту 13.</p>	<p>СР</p> <p>«В»</p>
15	<p><Название хирургической операции*> дистанционная роботассистированная Врач → {Хирургический робот-манипулятор (S) + Пациент + Ассистент} (ВКС)</p> <p>Предполагается, что дистанционное управление хирургическим роботом-манипулятором (S) осуществляется с использованием контура обратной связи между врачом и объектом управления (рабочими органами робота), в том числе путем трансляции изображения и визуального контроля. В процессе выполнения операции принимает участие ассистент, находящийся рядом с пациентом, обеспечивающий работу используемого медицинского изделия (S). Взаимодействие врача с удаленным медицинским работником (ассистентом) и пациентом осуществляется с использованием средств видеоконференцсвязи (ВКС).</p>	<p>СР</p> <p>«А»</p>
16	<p>Получение и интерпретация значений <количество или перечень*> физиологических параметров при заболеваниях <наименование группы заболеваний*> дистанционные {Мед. изделие (M) автономное + Пациент} (ЭС) → Врач (разовое измерение)</p> <p>Осуществляется прием и интерпретация значений параметров, самостоятельно измеренных пациентом с помощью «автономного» медицинского изделия (или нескольких изделий), переданных им в виде текстовых электронных сообщений (ЭС) по электронной почте или через «личный кабинет» на специальном сайте. Значения физиологических параметров, переданные в электронном сообщении, вносятся в медицинскую карту пациента и заверяются подписью медицинского работника, сделавшего запись.</p>	<p>АР</p> <p>«А»</p>
17	<p>Измерение и интерпретация значений <количество или перечень*> физиологических параметров при заболеваниях <наименование группы заболеваний*> дистанционные {Пациент + Мед. изделие (M)} → Врач (разовое измерение)</p> <p>В отличие от предыдущего пункта 16, значения параметров передаются непосредственно с медицинского изделия-измерителя (M), подключенного к каналу связи. Измерение (регистрация) параметров осуществляется в соответствии с настройкой медицинского изделия (см. далее пункт 19).</p>	<p>АР</p> <p>«А»</p>
18	<p>Суточный мониторинг <количество или перечень*> физиологических параметров при заболеваниях <наименование группы заболеваний*> дистанционный {Пациент + Мед. изделие (M)} → Врач, «дежурный» центр (ВКС)</p> <p>Дистанционное измерение и мониторинг параметров, характеризующих состояние организма пациента. Как правило, осуществляется в дискретные моменты времени — в соответствии с заданной периодичностью измерения параметра. Может выполняться в «ручном» режиме (см. пункт 16) или автоматически (см. пункт 17) — в зависимости от типа используемого медицинского изделия и режима его работы. В режиме непрерывного слежения может осуществляться автоматическая передача специального сигнала «тревоги» в приемный «дежурный» центр (врачу) при определенном пороговом значении параметра. В приемном центре может использоваться специальное программное обеспечение, позволяющее врачу оперативно выявлять состояния (ситуации), требующие незамедлительного принятия решения на соответствующее медицинское вмешательство. При необходимости врач и пациент (лицо, осуществляющее уход за пациентом) могут связаться по видеоконференцсвязи (ВКС). Документирование процесса удаленного наблюдения за состоянием пациента осуществляется в зависимости от заданной периодичности получения и обработки результатов измерения физиологических параметров. В зависимости от характера измеряемых параметров, периодичности их измерения и используемых протоколов и средств передачи данных, эта ТМ услуга может быть отнесена также к услугам, выполняемым в асинхронном режиме (АР).</p>	<p>СР (АР)</p> <p>«В»</p>



Таблица 1, окончание

1	2	3
19	<p>Настройка <название вида (типа) медицинского изделия*> дистанционная</p> <p>Врач (медработник) → Мед. изделие, используемое удаленным пациентом</p> <p>Осуществляется врачом исходя из индивидуальных особенностей пациента. В зависимости от технической реализации медизделия выполняется в синхронном (СР) или асинхронном (АР) режиме. После дистанционного ввода параметров настройки медицинское изделие продолжает работу в «автономном» режиме — до следующего сеанса коррекции параметров. В медицинской карте пациента делается запись, содержащая значения дистанционно установленных параметров функционирования медицинского изделия, дату и время их ввода. Факт ввода параметров настройки и проверки работоспособности медизделия может подтверждаться путем отправки соответствующего «обратного» сообщения.</p>	<p>СР АР</p> <p>«А»</p>
20	<p><Занятие лечебной физкультурой Школа для пациентов> при заболеваниях <наименование группы заболеваний*> <индивидуальное(ая) групповое(ая)> дистанционное(ая) интерактивное(ая) (вебинар)</p> <p>Врач (медработник) (ВКС) → Пациент(ы)</p> <p>Занятие под руководством врача (медработника) с возможностью визуального и устного контроля состояния пациента, проверки и коррекции его действий и движений с помощью средств видеоконференцсвязи (ВКС). Может проводиться одновременно с несколькими пациентами, в том числе расположенными в разных местах. При этом пациенты могут не видеть и не знать друг друга. В случае, если пациенты имеют техническую возможность видеть и идентифицировать друг друга (например, если часть пациентов участвует в занятии очно, а часть — в режиме вебинара) необходимо их согласие на это (требование законодательства о защите персональных данных и сохранении врачебной тайны). Участниками «Школы ...» могут быть также законные представители пациентов, лица, осуществляющие уход за ними. Заметим, что «Школа ...» в Номенклатуре отнесена к услугам класса «В».</p>	<p>СР</p> <p>«А» «В»</p>

В общем случае телемедицинский сеанс при оказании медицинской помощи пациенту может включать несколько различных ТМ-услуг.

Необходимо проанализировать Номенклатуру и определить медицинские услуги, которые могут оказываться дистанционно — как ТМ-услуги с учетом возможности и целесообразности их выполнения в синхронном или асинхронном режиме. При этом было бы неплохо экспертным путем определить также уровень возможного риска врачебных ошибок по сравнению с «контактным» способом выполнения медицинской услуги, например, по следующей лингвистической шкале из трех градаций: «низкий — средний — высокий»

уровень риска, с учетом особенностей технологии и режима выполнения услуги, а также принципов медицинской деонтологии⁹.

При получении и оформлении информированного добровольного согласия на медицинское вмешательство (статья 20 Основ) пациент должен быть проинформирован о рисках, связанных с возможным оказанием ему ТМ-услуг¹⁰. При этом должны быть рассмотрены не только «медицинские» риски, связанные с состоянием здоровья пациента, но также и «информационные» риски, например, невозможность гарантировать конфиденциальность персональных данных при использовании открытых каналов связи, электронной почты и сети Интернет. И здесь уже речь

⁹ О деонтологии телемедицины см., например, в [14].

¹⁰ См. Приказ Минздрава России от 20.12.2012 № 1177н.





может идти о получении специального согласия пациента на обработку его персональных данных на этих условиях.

Что касается кодов телемедицинских услуг, отличающихся от функционально идентичных или аналогичных им «обычных» медицинских услуг только дистанционным режимом выполнения, то они могут формироваться путем присвоения фасету номера подгруппы числового кода ТМ-услуги, начиная, например, с числа 200, и далее 201, 202 и т.д., означающего, что это — телемедицинская услуга — для обоих классов «А» и «В».

Для разработки методических документов и регламентов, а также для расчета затрат

необходимо разработать типовые технологические карты выполнения телемедицинских услуг. Весьма перспективной представляется разработка типовой комплексной модели «Виртуального госпиталя» с оказанием телемедицинских и медико-информационных услуг, которую сейчас активно продвигает коллектив под руководством проф. П.П. Кузнецова (см. на www.portalramn.ru).

Автор выражает свою признательность проф. Кобринскому Б.А., проф. Кузнецову П.П., проф. Зарубиной Т.В., к.т.н. Эльянову М.М. и к.м.н. Радченко С.В. за полезные обсуждения, замечания и рекомендации в процессе выполнения представленного исследования.

ЛИТЕРАТУРА



- 1.** Государственная программа «Развитие здравоохранения в Российской Федерации» (подпрограмма Г.2 Информатизация здравоохранения, включая развитие телемедицины). Утверждена Постановлением Правительства РФ от 15.04.2014 № 294.
- 2.** Программа государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи на 2015 г. и на плановый период 2016 и 2017 гг. Утверждена Постановлением Правительства РФ от 28.11.2014 № 1273.
- 3.** Концепция развития телемедицинских технологий в Российской Федерации (вместе с Планом реализации). Утверждена Приказом Минздрава России и РАМН от 27.08.2001 № 344/76.
- 4.** Концепция создания единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения. Утверждена Приказом Минздравсоцразвития России от 28.04.2011 № 364.
- 5.** «О телемедицинских услугах», модельный закон СНГ № 35-7, принят 28.10.2010 на Межпарламентской ассамблее государств-участниц СНГ.
- 6.** Меморандум о сотрудничестве государств-участников СНГ в области создания совместимых национальных телемедицинских консультационно-диагностических систем. Принят Советом глав правительств СНГ 14 ноября 2008 г.
- 7.** О подписании Соглашения о сотрудничестве государств — членов Евразийского экономического сообщества по созданию и развитию совместимых национальных телемедицинских систем. Распоряжение Правительства РФ от 03.02.2014 № 133-р.
- 8.** Телемедицина. Возможности и развитие в государствах-членах. Доклад о результатах второго глобального обследования в области электронного здравоохранения. Серия «Глобальная обсерватория по электронному здравоохранению». Том 2. — Женева: Всемирная организация здравоохранения, 2012. — 96 с.



- 9.** Мобильное здравоохранение. Новые горизонты здравоохранения через технологии мобильной связи. Доклад о результатах второго глобального обследования в области электронного здравоохранения. Серия «Глобальная обсерватория по электронному здравоохранению». Т. 3. — Женева: Всемирная организация здравоохранения, 2013.
- 10.** Номенклатура медицинских услуг. Утверждена Приказом Минздравсоцразвития России от 27.12.2011 № 1664н, в ред. Приказа Минздрава России от 28.10.2013 № 794н.
- 11.** Номенклатура работ и услуг в здравоохранении. Утверждена Минздравсоцразвития России 12.07.2004 (в ред. 2007 г.).
- 12.** Григорьев А.И., Орлов О.И., Логинов В.А. Клиническая телемедицина. — М.: Изд. «Слово», 2001.
- 13.** Кобринский Б.А. Телемедицина в системе практического здравоохранения. — М.: МЦФЭР, 2002.
- 14.** Владзимирский А.В. Телемедицина. Монография. — Донецк: ООО «Цифровая типография», 2011.
- 15.** Вишнякова Н.А., Голоколенова Н.А., Рябыкина Г.В. Опыт дистанционного применения ЭКГ при диагностике неотложных состояний в сельской местности//Заместитель главного врача. — 2014. — № 6.
- 16.** Натензон М.Я. Использование телемедицинских систем в практике сельского здравоохранения//Здравоохранение. — 2012. — № 1. — С. 56–62.
- 17.** Леванов В.М., Орлов О.И., Мерекин Д.В. Исторические периоды развития телемедицины в России//Врач и информационные технологии. — 2013. — № 4. — С. 67–73.
- 18.** Гайдуков В.С., Тараканов С.А., Кузнецов В.И., Подольский М.Д. Преимущества амбулаторной экспресс-диагностики состояния сердечно-сосудистой и дыхательной систем человека на примере телеметрической системы удаленного онлайн-мониторинга кардиореспираторных параметров пациентов//Врач и информационные технологии. — 2013. — № 5. — С. 36–43.
- 19.** Кудряшов Ю.Ю., Атьков О.Ю., Прохоров А.А. Довгалевский Я.П. «Домашнее лицо» персональной телемедицины//Врач и информационные технологии. — 2014. — № 1. — С. 57–64.
- 20.** Бадаев Ф.И., Алашеев А.М., Белкин А.А., Гаджиева Н.Ш., Кузнецов Ю.В., Левит А.Л., Праздничкова Е.В., Чадова Е.А. Организация нейрореанимационного роботизированного телеконсультирования (НРТ) в дистанционном мониторинге больных с острой церебральной недостаточностью в Свердловской области//Врач и информационные технологии. — 2014. — № 1. — С. 65–74.
- 21.** Кузнецов П.П., Чеботаев К.Ю., Узденов Б.И. Медицина и виртуальная реальность XXI века: создание синтетических сред, тренды, инновации//Врач и информационные технологии. — 2014. — № 3. — С. 72–80.
- 22.** Тарасенко Е.А. Развитие технологических инноваций в области m-Health: возможности для врачей для профилактики заболеваний, диагностики и консультирования пациентов//Врач и информационные технологии. — 2014. — № 4. — С. 59–65.
- 23.** Бальчевский В.В., Воробьев П.А., Тюрина И.В., Барышев П.М. Информатизация здравоохранения и стандартизация. Итоги и отсутствие перспективы//Проблемы стандартизации в здравоохранении. — 2012. — № 1–2. — С. 3–9.





24. Демидов А.В. Информационные технологии для мобильного здравоохранения//Вопросы организации и информатизации здравоохранения. — 2013. — № 1. — С. 53–60.
25. Ермаков С., Мерекешева А. Телемедицина: расчет тарифов на телемедицинские услуги//Информационные и телекоммуникационные сети. — 2005, октябрь. — С. 34–43.
26. Столбов А.П. О возможности снижения затрат на защиту персональных данных в медицинских организациях//Врач и информационные технологии. — 2011. — № 3. — С. 39–50.
27. ГОСТ Р 55036-2012 Информатизация здоровья. Псевдонимизация (разработан путем перевода технических спецификаций ISO/TS 25237:2008).
28. Требования и методы по обезличиванию персональных данных. Утверждены приказом Роскомнадзора от 05.09.2013 № 996.
29. Методические рекомендации по применению Приказа Роскомнадзора от 5 сентября 2013 г. № 996 «Об утверждении требований и методов по обезличиванию персональных данных». Утверждены 13.12.2013 руководителем Роскомнадзора.
30. ГОСТ Р ИСО 704-2010 Терминологическая работа. Принципы и методы.
31. ГОСТ Р ИСО 15188-2012 Принципы управления проектами стандартизации терминологии.
32. ГОСТ Р ИСО 29383-2012 Терминологическая политика. Разработка и внедрение.
33. РМГ 19-96 Рекомендации по межгосударственной стандартизации. Рекомендации по основным принципам и методам стандартизации терминологии.



ИТ-новости

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ВЫПУСТИЛО «ДОРОЖНУЮ КАРТУ РАЗВИТИЯ ЕГИСЗ»

Министерство здравоохранения России опубликовало проект документа «Дорожная карта по развитию ЕГИСЗ в 2015–2018 гг.», а также «Рекомендации по разработке и согласованию», в которых даны пояснения и комментарии по назначению документа, а также порядке его заполнения и согласования между регионами и регулятором. Документы доступны на сайте Минздрава по адресу: <http://www.rosminzdrav.ru/informatizacia-zdravoohranenia>. Данным документом предусмотрен набор контрольных показателей по развитию федерального и региональных сегментов ЕГИСЗ на ближайший 4-х летний период. Подразумевается, что единый набор ключевых показателей (KPI) для всех региональных сегментов улучшит развитие ЕГИСЗ, так как это должно привести к общей оркестровке тех направлений в развитии информатизации здравоохранения, которые до недавнего времени выбирались каждым регионом самостоятельно и без согласования с федеральным центром. В результате общих для всей страны направлений регионального развития ЕГИСЗ фактически не существовало: каждый регион выбирал собственные темы и направления, которые могли никак не совпадать с приоритетами, ожидаемыми федеральным Минздравом. Теперь для всех регионов разработаны и предложены единые критерии и направления информатизации.

**И.А. КУПЕЕВА,**

д.м.н., заместитель директора Департамента медицинского образования и кадровой политики в здравоохранении Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва, Россия

Р.А. РАВОДИН,

к.м.н., старший преподаватель Военно-медицинской академии им С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург, Россия, rracad@mail.ru

А.А. ЕФРЕМОВ,

с.н.с. научно-исследовательской лаборатории военно-научного сопровождения автоматизированных систем управления научно-исследовательского отдела медико-информационных технологий научно-исследовательского центра Военно-медицинской академии им С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург, Россия, efrandrew@gmail.com

А.А. ЕФРЕМОВА,

преподаватель кафедры общественного здоровья и экономики военного здравоохранения Военно-медицинской академии им С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург, Россия, 1490ru@gmail.com

ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИЕ СИСТЕМЫ И ЗАЩИТА ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ

УДК 004.056:61

Купеева И.А., Раводин Р.А., Ефремов А.А., Ефремова А.А. *Телемедицинские системы и защита персональных данных* (Департамент медицинского образования и кадровой политики в здравоохранении, г. Москва, Россия; Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург, Россия)

Аннотация. В статье рассматривается проблема защиты персональных данных в информационных системах. Проанализирована существующая нормативно-правовая база и возможные варианты реализации защиты персональных данных. Предложен новый подход к защите персональных данных на примере разработанной телемедицинской системы «Logoderm» в дерматовенерологии.

Ключевые слова: телемедицинские системы, защита персональных данных, дерматовенерология.

UDC 004.056:61

Kupeeva I.A., Ravodin R.A., Efremov A.A., Efremova A.A. *Telemedicine systems and the protection of personal data* (Department of Medical Education and Personnel Policy in Healthcare, Moscow, Russia; S.M. Kirov's Military Medical Academy, St-Petersburg, Russia)

Abstract. The article contains the information of the problem of the protection of personal data in information systems. It was carried out an analysis of the existing legal framework and possible implementation of protection of personal data. It was suggested personal version of the protection of personal data by the example of the worked out telemedicine system «Logoderm» used in dermatovenerology.

Keywords: telemedicine systems, protection of personal data, dermatovenerology.

Введение

Одним из основных направлений развития информационных технологий в современной медицинской деятельности являются разработка и внедрение телемедицинских систем (ТС). Такие системы достаточно разнообразны как по своему функционалу и охватываемым задачам, так и по уровню технической реализации. При этом данные ТС объединяет общая проблема защиты персональных данных пациентов, которую ставят перед ними современные реалии и действующая нормативно-



правовая база. Так, зачастую, реализация требований по защите персональных данных (ПДн) требует от оператора системы значительных ресурсных затрат, что ставит под сомнение целесообразность их внедрения в деятельность медицинских учреждений.

Цель исследования

Определить подходы к оптимизации затрат на защиту персональных данных в телемедицинских информационных системах.

Материалы и методы

Использованы методы литературно-правового анализа. Проанализированы нормативно-правовые акты, руководящие и методические документы, регулирующие вопросы защиты персональных данных в телемедицинских системах, а также подходы к их реализации.

Результаты и их обсуждение

Оптимизация затрат на защиту персональных данных в телемедицинских информационных системах требует предварительного и тщательного анализа действующего законодательства и сложившейся практики его применения.

Основным документом, регулирующим правоотношения, связанные с обработкой персональных данных, осуществляемой федеральными органами государственной власти, органами государственной власти субъектов Российской Федерации, иными государственными органами, органами местного самоуправления, иными муниципальными органами, юридическими лицами и физическими лицами с использованием средств автоматизации, в том числе в информационно-телекоммуникационных сетях, является Закон Российской Федерации от 27 июля 2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных» [1].

Постановление Правительства Российской Федерации от 1 ноября 2012 г. № 1119 «Об утверждении требований к защите персональных данных при их обработке в инфор-

мационных системах персональных данных» (Постановление) вводит понятие «уровни защищенности персональных данных» (УЗ), которое является ключевым для организации защиты персональных данных [2]. Верное определение уровня защищенности ПДн позволяет определить состав и содержание организационных и технических мер по обеспечению безопасности ПДн при их обработке в телемедицинских системах, избежать возможных проблем с контролирующими органами, вызванными нарушениями действующей нормативно-правовой базы, и необоснованного расходования материальных средств. Вопросы возможных негативных последствий для субъекта персональных данных вследствие их утечки авторы в настоящем исследовании не рассматривают.

Характер зависимости УЗ от категории ПДн, субъектов ПДн и типа актуальных для информационных систем (ИС) угроз представлен в *таблице 1* [5].

О.А. Фохт и А.А. Цветков справедливо замечают, что Постановление не регламентирует порядок определения актуальности перечисленных угроз для конкретной информационной системы обработки ПДн («определение типа угроз безопасности персональных данных, актуальных для информационной системы, производится оператором с учетом оценки возможного вреда и в соответствии с нормативными правовыми актами»). Определить тип актуальных угроз — задача оператора обработки ПДн [5].

Исходя из этого, становится очевидным, что для телемедицинской системы, обрабатывающей специальные и биометрические персональные данные при количестве субъектов менее 100 тысяч, уровень защищенности находится в прямой зависимости от определенного оператором типа актуальных угроз. Так, если затраты времени и средств на приведение информационных систем и персональных данных в соответствие с предъявляемыми требованиями окажутся слишком



Таблица 1

Определение уровня защищенности для ИС, обрабатывающих ПДн

Категории ПДн	Специальные			Биометрические	Иные			Общедоступные			
	Собственные работники	Нет	Нет		Да	Нет	Нет	Да	Нет	Нет	Да
Количество субъектов	Более 100 тыс.	Менее 100 тыс.			Более 100 тыс.	Менее 100 тыс.		Более 100 тыс.	Менее 100 тыс.		
Тип	1	1-й УЗ	1-й УЗ	1-й УЗ	1-й УЗ	1-й УЗ	2-й УЗ	2-й УЗ	2-й УЗ	2-й УЗ	2-й УЗ
актуальных угроз	2	1-й УЗ	2-й УЗ	2-й УЗ	2-й УЗ	2-й УЗ	3-й УЗ	3-й УЗ	2-й УЗ	3-й УЗ	3-й УЗ
	3	2-й УЗ	3-й УЗ	3-й УЗ	3-й УЗ	3-й УЗ	4-й УЗ	4-й УЗ	4-й УЗ	4-й УЗ	4-й УЗ

высокими, то оператору следует оценить возможность понижения класса типа актуальных угроз, руководствуясь принципом оценки затрат на организацию защиты данных в сравнении с возможным ущербом от их разглашения. Для этого необходимо четко понимать тип и характер информации, обрабатываемой в системе, а также суть процессов ее обработки.

Действующая нормативно-правовая база различает следующие категории ПДн, обрабатываемых с использованием средств автоматизации, в том числе в информационно-телекоммуникационных сетях, или без использования таких средств:

- специальные категории ПДн — ПДн, касающиеся расовой, национальной принадлежности, политических взглядов, религиозных или философских убеждений, состояния здоровья, интимной жизни;

- биометрические категории ПДн — сведения, которые характеризуют физиологические и биологические особенности человека, на основании которых можно установить его личность (биометрические персональные данные) и которые используются оператором для установления личности субъекта ПДн;

- общедоступные категории ПДн — фамилия, имя, отчество, год и место рождения, адрес, абонентский номер, сведения о профессии и иные ПДн, сообщаемые субъектом ПДн и включенные с письменного согласия

субъекта ПДн в общедоступные источники ПДн;

- иные категории ПДн [1].

При оценке возможных затрат на защиту ПДн в информационных системах необходимо ориентироваться на наиболее требовательные, с точки зрения законодательства, к своей защите категории ПДн. Так, для телемедицинских систем наиболее актуальными являются специальные и биометрические категории ПДн.

Разъяснения, подготовленные по результатам совместного обсуждения Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций с представителями экспертного сообщества по вопросам отнесения фото- и видеоизображения, дактилоскопических данных и иной информации к биометрическим персональным данным и особенностям их обработки указывают на то, что рентгеновские или флюорографические снимки и другая информация (анализы), характеризующая физиологические и биологические особенности человека и находящаяся в истории болезни (медицинской карте) пациента (не имеет значения, бумажной или электронной), не являются биометрическим персональными данными, поскольку не используются оператором (медицинским учреждением) для установления личности пациента. Но в случае их передачи по запросу субъектов оперативно-розыскной





деятельности, органов следствия и дознания в рамках проводимых ими мероприятий указанные сведения автоматически становятся биометрическими персональными данными, поскольку используются операторами — органами следствия и дознания в целях установления личности конкретного лица [9].

Рассмотрим подробнее существующие подходы к обеспечению безопасности ПДн.

Как видно из анализа Приказа ФСТЭК России № 21 от 18.02.2013 «Об утверждении состава и содержания организационных и технических мер по обеспечению безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных» (далее — Приказ), в состав и содержание мер по обеспечению безопасности ПДн, используемых для защиты ПДн от неправомерного или случайного доступа к ним, уничтожения, изменения, блокирования, копирования, предоставления, распространения, а также от иных неправомерных действий в отношении ПДн, входят [3]:

- идентификация и аутентификация субъектов доступа и объектов доступа;
- управление доступом субъектов доступа к объектам доступа;
- ограничение программной среды;
- защита машинных носителей информации, на которых хранятся и (или) обрабатываются персональные данные (далее — машинные носители персональных данных);
- регистрация событий безопасности;
- антивирусная защита;
- обнаружение (предотвращение) вторжений;
- контроль (анализ) защищенности персональных данных;
- обеспечение целостности информационной системы и ПДн;
- обеспечение доступности персональных данных;
- защита среды виртуализации;
- защита технических средств;
- защита информационной системы, ее средств, систем связи и передачи данных;

- выявление инцидентов (одного события или группы событий), которые могут привести к сбоям или нарушению функционирования информационной системы и (или) к возникновению угроз безопасности ПДн, и реагирование на них;

- управление конфигурацией информационной системы и системы защиты ПДн [3].

Необходимо отметить, что состав и содержание данных мер нарастают с увеличением УЗ. При этом стоимость их воплощения зачастую может ставить под сомнение экономическую целесообразность существования самой системы обработки ПДн.

Существенным моментом, открывающим некую свободу действий, является допущение Приказом возможности разработки иных (компенсирующих) мер, направленных на нейтрализацию актуальных угроз безопасности ПДн при невозможности технической реализации отдельных выбранных мер по обеспечению безопасности, а также с учетом экономической целесообразности на этапах адаптации базового набора мер и (или) уточнения адаптированного базового набора мер.

В этом случае в ходе разработки системы защиты ПДн Приказ требует проведения обоснования применения компенсирующих мер для обеспечения безопасности ПДн.

Еще одним подходом к обеспечению безопасности ПДн является их обезличивание — действия, в результате которых становится невозможным без использования дополнительной информации определить принадлежность ПДн конкретному субъекту ПДн [1].

Исходя из определения, процедура обезличивания требует изначального наличия ПДн, которые будут ей подвергнуты.

Принимая во внимание вышеизложенное, рассмотрим подходы, применяемые для снижения ресурсных затрат по организации защиты ПДн на примере современной телемедицинской системы «Logoderm». Система «Logoderm» разработана для дистанционного обучения врачей-дерматовенерологов, а также для про-

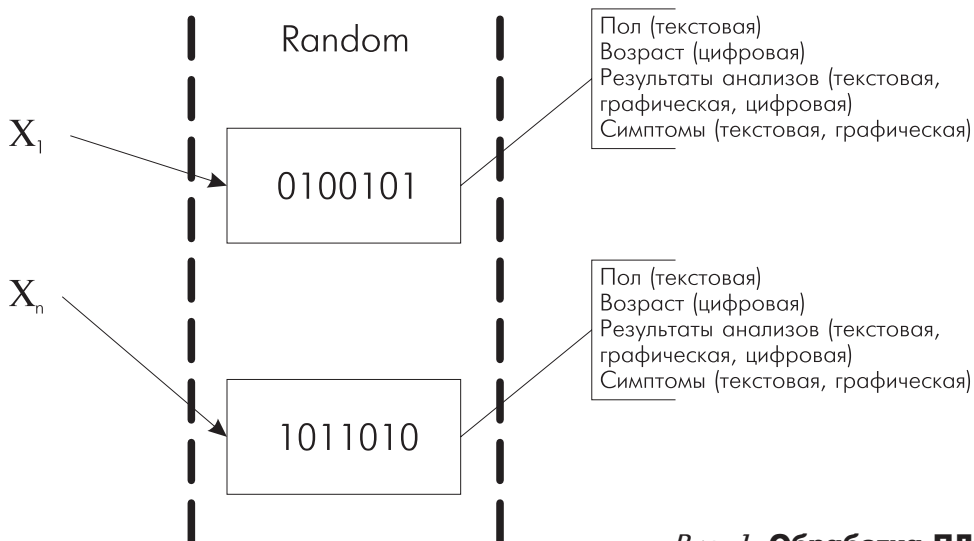


Рис. 1. Обработка ПДн в ТС «Logoderm»

ведения телемедицинских консультаций пациентов дерматовенерологического профиля. Телемедицинская система «Logoderm» содержит ряд связанных между собой информационных модулей, обеспечивающих врачей и пациентов информацией о дерматовенерологических заболеваниях, клиниках, лабораториях и фармпрепаратах. Для осуществления телемедицинских консультаций имеется модуль «консультация», где пользователю предлагается заполнить разделы, описывающие пациента и соответствующие основным подразделам истории болезни дерматовенерологического больного. Наименования разделов соответствуют 20 классам онтологии, разработанной нами ранее, при этом часть из этих разделов носит обязательный характер для заполнения, а часть — необязательный (однако их включение способствует повышению точности диагностики) [8]. После внесения информации в поля модуля «консультация» и нажатия кнопки «диагноз» система выдает перечень из десяти наиболее вероятных диагнозов с указанием вероятности каждого из них. Кроме этого, основываясь на выбранных пользователем симптомах, система формирует формализованное описание дерматологического больного, которое,

сопроводив фотографиями, словесным описанием и результатами выполненных ранее анализов, пациент отправляет электронным письмом выбранному эксперту-дерматовенерологу. Эксперт вместе с описанием пациента, его фотографиями, результатами анализов получает также результаты ранее проведенной диагностики, что значительно упрощает процесс постановки диагноза. Необходимо отметить, что в системе «Logoderm» при осуществлении телемедицинской консультации врачом-экспертом используется в основном только та информация, которая относится к клинической симптоматике и без которой невозможна постановка достоверного диагноза (характер высыпаний на коже, тип сыпи на слизистых, изменения волос и ногтей, особенности расположения высыпаний, взаимное расположение элементов сыпи, локализация поражения и др.), а не информация, составляющая ПДн пациента.

Предлагаемый нами подход по защите персональных данных пользователей телемедицинских систем заключается в следующем (рисунки 1).

При обращении к модулю «консультация» пользователю присваивается уникальный идентификатор, сгенерированный случайным





образом. Данный идентификатор заменяет собой данные, не представляющие диагностического интереса для врача-эксперта: фамилия, имя, отчество, расовая принадлежность, домашний адрес, телефон. Таким образом, телемедицинская система «Logoderm» не хранит информацию, позволяющую однозначно идентифицировать субъект ПДн. Данный идентификатор привязывается к адресу электронной почты, который также не позволяет идентифицировать субъект ПДн, так как не требует документов, удостоверяющих личность при регистрации. Таким образом реализуется система двухступенчатой идентификации пользователя, позволяющая избежать сохранения информации в базе данных «Logoderm», относящейся прямо или косвенно к определенному или определяемому физическому лицу (субъекту персональных данных). Более того, система «Logoderm» не используется оператором для установления личности субъекта, обратившегося за консультацией. Установление же личности субъекта ПДн по имеющейся в наличии информации в корыстных целях или при передаче в органы следствия и дознания не представляется возможным в силу ее неоднозначности. Стоит

обратить внимание на то, что подобный подход не является обезличиванием ПДн, поскольку алгоритмы обезличивания четко прописаны в [6, 7] и изначально предполагают наличие информации, по которой можно однозначно идентифицировать субъект ПДн.

Заключение

Проведенный сравнительный анализ показал, что существующие подходы к обеспечению безопасности ПДн достаточно универсальны, но не учитывают специфику отдельных видов информационных систем — телемедицинских систем для дистанционного обучения врачей и проведения телемедицинских консультаций пациентов. Затраты, связанные с реализацией таких способов по защите ПДн, могут ставить под сомнение экономическую целесообразность существования самих телемедицинских систем. Ввиду этого представляется целесообразным применять разработанный нами подход к защите ПДн, реализованный в ТС «Logoderm», который является наиболее надежным, не ограничивает функционирование самой системы и не требует привлечения дополнительных материальных ресурсов.

ЛИТЕРАТУРА



1. Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных»//Российская газета, Федеральный выпуск № 4131 от 29 июля 2006 г.
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 1 ноября 2012 г. № 1119 «Об утверждении требований к защите персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных».
3. Приказ ФСТЭК России № 21 от 18.02.2013 «Об утверждении состава и содержания организационных и технических мер по обеспечению безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных».
4. RISSPA. Материалы вебинара — обсуждения приказа ФСТЭК по защите персональных данных // <http://www.risspa.ru/masterclass/new-fstek-order> (дата обращения: 20.12.2014).
5. Фохт О.А., Цветков А.А. Защита персональных данных. Новое в законодательстве: тенденции, вопросы практического применения в медицинских информационных системах//Врач и информационные технологии. — 2013. — № 5. — С. 44–51.



6. Приказ Роскомнадзора от 05.09.2013 № 996 «Об утверждении требований и методов по обезличиванию персональных данных» (вместе с «Требованиями и методами по обезличиванию персональных данных, обрабатываемых в информационных системах персональных данных, в том числе созданных и функционирующих в рамках реализации федеральных целевых программ»).
7. Методические рекомендации по применению Приказа Роскомнадзора от 5 сентября 2013 г. № 996 «Об утверждении требований и методов по обезличиванию персональных данных» (утв. Роскомнадзором 13.12.2013).
8. Раводин Р.А. Создание онтологии при проектировании систем интеллектуальной поддержки врачебных решений в дерматовенерологии//Проблемы медицинской микологии. — 2013. — Т. 15. — № 1. — С. 3–7.
9. Разъяснения, подготовленные по результатам совместного обсуждения Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций с представителями экспертного сообщества: А.В. Лукацким, М.Ю. Емельяниковым, А.Н. Волковым, А.В. Токаренко http://rkn.gov.ru/docs/Razbjasnenija_RKN_po_biometrii_okonchatel'naja_versija.doc.

ИТ-новости



IBM ЗАПУСТИЛА WATSONHEALTHCLOUD

Корпорация IBM объявила о запуске WatsonHealthCloud — безопасной и открытой облачной платформы, предназначенной для врачей, исследователей, страховых агентов и различных компаний, которые специализируются на решениях в области здравоохранения. Основной целью является улучшение качества предоставляемых услуг в этой сфере. Платформа WatsonHealthCloud полностью соответствует закону США об ответственности и переносе данных о страховании здоровья граждан и обеспечит безопасный доступ к персонализированным аналитическим выводам и более полной картине факторов, которые могут повлиять на здоровье людей.

В рамках расширения когнитивной вычислительной компьютерной платформы Watson: IBM заключает новые партнерские соглашения с ведущими компаниями, среди которых Apple, Johnson&Johnson и Medtronic, чтобы совместными усилиями добиться наивысшей эффективности в вопросах сбора, анализа данных и обратной связи при использовании пользовательских и профессиональных медицинских приборов; IBM приобретает Explorys и Phytel для развития аналитических технологий в сфере здравоохранения; IBM создает специализированное бизнес-подразделение IBM WatsonHealth со штаб-квартирой в районе Бостона, штат Массачусетс.

Подробнее:

<http://www.pcweek.ru/its/news-company/detail.php?ID=173738>



А.Н. ПУТИНЦЕВ,

к.т.н., заведующий отделом медицинских компьютерных систем научного центра новых информационных технологий обособленного структурного подразделения «НИКИ педиатрии» ГБОУ ВПО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, г. Москва, Россия, ra@pedklin.ru

Т.В. АЛЕКСЕЕВ,

научный сотрудник отдела медицинских компьютерных систем научного центра новых информационных технологий обособленного структурного подразделения «НИКИ педиатрии» ГБОУ ВПО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, г. Москва, Россия, alexeev@pedklin.ru

Н.Н. ШМЕЛЕВА,

ведущий инженер-программист отдела медицинских компьютерных систем научного центра новых информационных технологий обособленного структурного подразделения «НИКИ педиатрии» ГБОУ ВПО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, г. Москва, Россия, nshmeleva@rambler.ru

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ВРАЧЕЙ И ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

УДК 61:007-004:771

Путинцев А.Н., Алексеев Т.В., Шмелева Н.Н. *Современные технологии для информационной поддержки врачей и повышения квалификации (ГБОУ ВПО «РНИМУ имени Н.И. Пирогова» Минздрава России, г. Москва, Россия)*

Аннотация. Представлена мультимедийная обучающая система по врожденным порокам и аномалиям развития, приведены описание структуры системы, WEB-технологии, использованные для ее разработки, а также экранные страницы. Рассмотрены возможности применения обучающей системы для диагностики врожденных пороков в режиме дистанционного доступа и для повышения квалификации врачей в сети Интранет. Представлена перспектива использования обучающей системы на современных смартфонах и планшетных компьютерах.

Ключевые слова: справочно-информационная система; электронные образовательные ресурсы; дистанционное обучение, тестирование; врожденные пороки развития; гипертекст; анимация.

UDC 61:007-004:771

Putintsev A., Alexeev T., Shmeleva N. *Modern technologies in information support of physicians and advanced training (Pirogov Russian National Research Medical University (RNRMU), Moscow, Russia)*

Abstract. In this paper we have represented multimedia learning system on congenital flaws and abnormalities. There is a description of structure and forms of the system, and also WEB technologies used in this development. The paper describes an outlook of opportunities of using learning system to diagnose congenital flaws in remote access mode and also opportunities of advanced training for doctors in Intranet. Also there is an outlook of using learning system on modern smartphones and tablet PCs.

Keywords: electronic learning resources; e-learning; testing; congenital abnormalities; hypertext; animation.

Введение

В настоящее время в медицинском образовании активно используются мультимедийные обучающие системы на основе применения информационных и телекоммуникационных технологий. Возрастает объем образовательных Интернет-ресурсов, таких как видеозаписи лекций, электронные справочники, учебники и методические пособия. Уже отмечен положи-



тельный опыт применения дистанционных технологий в постдипломном образовании врачей в России на примере таких Интернет-проектов, как площадка medpro.ru [2], Эскулап [3], а также в системе дистанционного образования в Российской медицинской академии последипломного образования.

Однако для повышения квалификации врачей пока не нашли должного применения мультимедийные электронные образовательные ресурсы (ЭОР), отвечающие требованиям федеральных государственных образовательных стандартов.

Современные ЭОР должны включать следующие основные характеристики[1]:

— мультимедийность: озвученные видеоролики и анимация, графическое отображение процессов и явлений;

— интерактивность: многообразие контрольных вопросов, тестовых заданий и ситуационных задач;

— возможность доступа к ЭОР через сеть Интернет.

В медицинской практике для принятия решений в сложных случаях, например, при диагностике редких врожденных пороков развития (ВПР) у детей, врачу часто необходима информационная поддержка. Это особенно актуально в связи с тем, что неправильная диагностика и лечение ВПР нередко приводят к инвалидности в детском возрасте. Дифференциальная диагностика многих врожденных пороков очень сложна. Это объясняется многочисленностью нозологических форм, достаточно редкой их встречаемостью и малодоступностью для практического врача баз данных, содержащих клинические описания пороков и аномалий развития.

В Научном центре новых информационных технологий обособленного структурного подразделения «Научно-исследовательский клинический институт педиатрии» РНИМУ имени Н.И. Пирогова разработана мультимедийная обучающая система «Врожденные пороки и аномалии развития». Данная систе-

ма является функциональным развитием информационно-справочной системы по ВПР [4] и дополнена рядом пороков и синдромов наследственной и тератогенной природы, включенных в Программу послевузовского и дополнительного образования по специальности «Генетика».

Web-технологии, применяемые для создания системы

Мультимедийная обучающая система (МОС) «Врожденные пороки и аномалии развития» представляет собой приложение для операционных систем WindowsXP и Windows 7, разработанное с использованием языка гипертекстовой разметки HTML и содержащее большое количество перекрестных гиперссылок, которые обеспечивают быстрый доступ к более детализированной контекстно-зависимой информации.

Для придания экранным страницам динамики (выпадающие меню, анимация) используются языки написания скриптов: JavaScript и PHP, последний из которых обладает расширенным набором встроенных инструментов для Web-программирования.

Для создания анимационных роликов и интерактивных графических тестов применяется Flash-технология [5]. Это позволяет использовать в одном программном модуле векторную графику, анимацию и видео [6], которые воспроизводятся проигрывателем FlashPlayer, позволяющим сохранить качество векторной графики при увеличении масштаба изображения.

Структурные особенности системы

Мультимедийная система «Врожденные пороки и аномалии развития» имеет структуру справочного пособия. По единой схеме, включающей данные по популяционной частоте, этиологии, патогенезу и клиническим характеристикам ВПР, представлено описание 45 нозологических форм изолированных





Рис. 1. Экранная страница МОС «Антенатальный гидронефроз»

пороков развития и 19 синдромов генной, мультифакториальной и тератогенной природы. В системе имеется большое количество иллюстраций, 15 анимационных роликов, алфавитный и предметный указатели. Также приведены классификации пороков по этиологическому, патогенетическому и анатомо-физиологическому принципам.

На рисунках 1 и 2 представлены экранные страницы системы.

Анимационные ролики позволяют «заглянуть» внутрь сосудов, изучить механизмы хромосомных мутаций, а также подробно рассмотреть патологические процессы, протекающие внутри органов и тканей, например, сердца (рис. 3), почек и мочевого пузыря.

Тестирование и самообучение

МОС «Врожденные пороки и аномалии развития» может применяться в качестве

пособия при повышении квалификации врачей и обучении студентов медицинских образовательных учреждений. Для контроля знаний в систему включены тесты, охватывающие все разделы обучающей части.

Тестирование можно проводить сразу после изучения материала или спустя некоторое время по одному или нескольким разделам: общие вопросы, классификация, клинические проявления, профилактика и лечение. После регистрации и выбора раздела пользователь отвечает на предложенные вопросы, выбирая один или несколько правильных ответов. По окончании тестирования выдается протокол, содержащий процент правильных ответов и информацию об ошибках, что позволяет вернуться к тем разделам, которые недостаточно изучены.

На рис. 4 представлены экранные страницы блока тестирования: регистрация пользо-



Рис. 4. Экранные страницы блока тестирования

вателя, выбор раздела тестирования, вопросы с ответами и окончательный протокол тестирования.

В системе предусмотрено ограничение времени на обдумывание ответа и повторное тестирование. Ведение архива результатов тестирования позволяет просмотреть протокол любого пользователя.

Применение Flash-технологии позволяет реализовать возможности анимационной графики, что повышает интерактивность при самостоятельной работе с обучающей системой. На рис. 5 приведен пример реализации интерактивного тестового задания.

В данном анимационном ролике на экране монитора одновременно демонстрируются различные типы хромосомных мутаций. Соединяя стрелкой соответствующие панели с помощью мыши, пользователь устанавливает соответствие между номером и названием хромосомных мутаций. В случае неверного ответа пользователю дается возможность

получить подсказку и ответить на вопрос повторно.

На рис. 6 представлен другой пример интерактивного графического теста — установление соответствия номера картинки и названия врожденного порока сердца.

Возможности применения мультимедийной обучающей системы

Мультимедийная обучающая система «Врожденные пороки и аномалии развития» может использоваться в центрах повышения квалификации медицинских работников.

В настоящее время в ряде образовательных учреждений активно используются интерактивные доски. С помощью проектора изображение рабочего стола компьютера проецируется на поверхность интерактивной доски. Чаще всего это оборудование используется на аудиторных занятиях и семинарах. Важно, что интерактивные доски прекрасно



Установите соответствие между номером и названием хромосомных мутаций:

1 — трансокация
2 — дупликация
3 — инверсия
4 — делеция

Ответ неверный

Подсказка
Повторить попытку
Следующий вопрос
Выход из тестирования

Рис. 5. Тестовое задание с анимацией

Установите соответствие:

1 — транспозиция крупных сосудов
2 — гипоплазия левого сердца
3 — норма
4 — атриоventрикулярная коммуникация

Следующий вопрос

Рис. 6. Тест на соответствие





Рис. 7. Преподаватель демонстрирует анимационный ролик на интерактивной доске

подходят для демонстрации программного обеспечения — курсором мыши можно управлять непосредственно с доски (рис. 7).

С помощью интерактивной доски преподаватель может в полной мере использовать возможности мультимедийных обучающих систем: отобразить нужную экранную страницу, быстро найти определение термина или понятия, продемонстрировать видеосюжет или анимационный ролик.

Сгруппированные по темам графические иллюстрации и анимационные ролики МОС «Врожденные пороки и аномалии развития» удобно использовать при изложении материала, что позволяет преподавателю в процессе лекции или практического занятия дать больше полезной информации. В то же время самостоятельная работа с системой позволяет не только закрепить знания, но и восполнить их по пропущенным занятиям. Наличие перекрестных гиперссылок курса облегчает усвоение пройденных разделов, а также

позволяет получить опережающую информацию по предстоящим темам.

МОС «Врожденные пороки и аномалии развития» может применяться для информационной поддержки врача при диагностике ВПР, что особенно важно для врачей из отдаленных регионов и небольших городов. Подробное описание и иллюстрации фенотипических проявлений пороков развития важны для диагностики. Обширный иллюстративный материал, включенный в систему, помогает врачам при проведении дифференциальной диагностики врожденных пороков развития у детей.

Интернет и Интранет

Использование ЭОР в сети Интернет в режиме дистанционного доступа заслуживает особого внимания. Несмотря на то, что в нашей стране врачи не везде обеспечены доступом к сети Интернет, темпы информатизации позволяют надеяться на более широ-



кое использование дистанционной информационной поддержки. В связи с этим описываемая мультимедийная обучающая система «Врожденные пороки и аномалии развития» была полностью адаптирована разработчиками для использования в сети Интернет в режиме «он-лайн». Электронный образовательный ресурс уже доступен пользователям, прошедшим процедуру регистрации на Web-сайте по адресу: <http://mes.net.ru>.

Данный режим открывает широкие возможности для самостоятельного повышения квалификации врача в любом месте, оборудованном персональным компьютером с выходом в Интернет. Другим очевидным преимуществом данного метода является отсутствие необходимости сохранять данные на локальном компьютере — вся информация всегда будет доступна по запросу к системе, размещенной на удаленном сервере.

Обучающая система может также быть использована внутри образовательного или медицинского учреждения (в сети Интранет) без подключения к сети Интернет (по типу учебного класса).

Использование мобильных устройств

В настоящее время актуальна возможность повсеместного использования мобильной техники (смартфонов, планшетов, карманных персональных компьютеров) для информационной поддержки врача. В странах Европы уже достаточно длительное время существует практика применения телематических медицинских систем персональной помощи, в которых данные с различных сенсоров поступают на мобильные устройства [8]. С применением мобильных устройств врач может легко получить доступ к большим объемам разнородной информации, необходимой ему при осуществлении своей деятельности. При этом информация может быть доступна пользователю практически в любом месте при наличии устройства, поддерживающего

соответствующий формат данных (текст, изображения, видео и др.) [7, 9]. Высокая степень доступности нужной информации позволит врачу существенно оптимизировать свою деятельность.

Мультимедийная обучающая система «Врожденные пороки и аномалии развития» адаптирована для работы с современными смартфонами и планшетами под управлением систем Android и iOS. На мобильных устройствах, как и на персональных компьютерах, доступны просмотр описания пороков и функции навигации в системе, такие как глоссарий и алфавитный указатель экранных форм. Запуск системы осуществляется через приложение для просмотра web-страниц, которое встроено в программное обеспечение большинства современных смартфонов и планшетов. В ряде случаев для воспроизведения анимации требуется установка дополнительного программного обеспечения. При работе с системой на мобильных устройствах компании Apple (таких как iPod, iPhone, iPad) необходимо установить дополнительное программное обеспечение под названием «Puff in Browser» (доступно в AppStore); при использовании мобильного устройства под управлением системы Android необходима установка программного обеспечения «Adobe FlashPlayer», которое доступно по ссылке <http://helpx.adobe.com/flash-player/kb/archived-flash-player-versions.html>. Для работы с обучающей системой на любом мобильном устройстве необходимо подключение к сети Интернет.

Заключение

Применение современных информационных технологий в учебном процессе позволяет облегчить работу преподавателей, повысить качество обучения студентов и помогает будущим врачам быть лучше подготовленными для клинической практики. Студенты самостоятельно могут работать с обучающими системами. Озвученные анимационные роли-





ки позволяют студенту лучше понять патологические процессы, протекающие на хромосомном, организменном и тканевом уровнях. Гиперссылки обеспечивают быстрый доступ к нужной информации, а интерактивные графические тесты с подсказками вызывают интерес студентов в процессе самообучения.

Представленная в статье мультимедийная обучающая система «Врожденные пороки и аномалии развития» может успешно применяться также для дистанционной информационной поддержки специалистов медико-генетических консультаций и стационаров, для повышения квалификации медицинских генетиков, педиатров, неонатологов, патологоанатомов и врачей других специальностей,

занимающихся диагностикой врожденных пороков развития у детей.

Система может быть размещена в локальной сети медицинского учреждения (в сети Интранет), а также использоваться через сеть Интернет на компьютерах учреждения и на современных смартфонах и планшетах. Актуальность использования врачом мобильной техники в профессиональной деятельности обуславливается многофункциональностью и высокой производительностью современных мобильных устройств (сбор информации с ряда медицинских датчиков, ее хранение и передача), что может позволить эффективно использовать их в медицинской практике.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аветисян Д.Д. Требования к контенту для образовательных SAAS-услуг//Дистанционное и виртуальное обучение. — 2011. — № 9. — С. 39–50.
2. Клим Н.М. Интернет-проект как площадка для непрерывного постдипломного медицинского образования. 24.12.2013. http://medpro.ru/og/otsenka_meditinskikh_tekhnologii.
3. Компания ВИВАНТИ — образовательная платформа для проведения дистанционного обучения лор-врачей и аллергологов в рамках проекта непрерывного медицинского образования Эскулап. 24.12.2012. <http://www.esculap-med.ru>.
4. Путинцев А.Н., Демикова Н.С., Лапина А.С., Шмелева Н.Н. Информационно-справочная система по врожденным порокам развития в медицинской практике и образовании//Врач и информационные технологии. — 2007. — № 6. — С. 33–36.
5. Путинцев А.Н., Шмелева Н.Н., Гусев К.Я. Опыт разработки мультимедийных обучающих систем для медицинских образовательных учреждений//Врач и информационные технологии. — 2010. — № 2. — С. 55–62.
6. Путинцев А.Н. Применение современных информационных технологий в учебных пособиях для медсестер и фельдшеров//Медицинская сестра. — 2012. — № 8. — С. 46–53.
7. Olansen J.B., Rosow E. Medical Informatics//In: Virtual Bio-Instrumentation: Biomedical, Clinical, and Healthcare Applications in LabVIEW — Pearson Education, 2001. — P. 94–126.
8. Wolf B., Friedrich P., Clauss J., Scholz A. Telematic Medical Systems for Individualized and Personalized Assistance//Eds. Olaf Dössel, Wolfgang C. Schlegel//In: World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering, September 7 — 12, 2009 Munich, Germany, Vol. 25/5. — Springer, 2010. — P. 13–16.
9. Zhang P., Kogure Y., Matsuoka H., Akutagawa M., Kinouchi Y., Zhang Q. The Applications of Remote Patient Monitoring System using a Java-enabled 3G Mobile Phone//Eds. Sun I. Kim, Tae S. Suh, World Congress of Medical Physics and Biomedical Engineering 2006: August 27 — September 1, 2006 COEX Seoul, Korea, Vol. 14/1. — Springer, 2007. — P. 3658–3662.

**Е.Л. БОРЩУК,**

д.м.н., ФГБОУ ВПО «Оренбургская государственная медицинская академия», г. Оренбург, Россия

Д.В. ГОРБАЧЕВ,

к.т.н., ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный институт менеджмента», г. Оренбург, Россия

Д.Н. БЕГУН,

к.м.н., ФГБОУ ВПО «Оренбургская государственная медицинская академия», г. Оренбург, Россия

О.В. ТРОФИМОВА,

ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный университет информатики и телекоммуникаций», г. Самара, Россия

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПЕРЕХОДА СОСТОЯНИЙ ПАЦИЕНТА В ПРОЦЕССЕ ЛЕЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ НЕЙРОСЕТЕВОГО ПОДХОДА

УДК 519.711.3

Борщук Е.Л., Горбачев Д.В., Бегун Д.Н., Трофимова О.В. *Математическая модель перехода состояний пациента в процессе лечения на основе нейросетевого подхода* (ФГБОУ ВПО «Оренбургская государственная медицинская академия», г. Оренбург, Россия; ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный институт менеджмента», г. Оренбург, Россия; ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный университет информатики и телекоммуникаций», г. Самара, Россия)

Аннотация. Описана модель состояний пациента, которая позволяет определить любое его целевое состояние, а именно, исход лечения, зная только степень тяжести заболевания, и в этом смысле предлагаемая модель является универсальной. Построена нейросетевая модель при имитации процессов лечения. Результат моделирования — это последовательность переходов состояния пациента при лечении заболевания в соответствии с применяемой медицинской технологией.

Ключевые слова: пациент, модель, лечебно-диагностический процесс, нейронная сеть.

UDC 519.711.3

Borschuk E.L., Gorbachev D.V., Begun D.N., Trofimova O.V. *Mathematical model of the transfer of patient's states in the process of treatment on the basis of the neuronet approach* (Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education Orenburg State Medical Academy, Orenburg, Russia; Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education Orenburg State Institute of Management, Orenburg, Russia; Federal State Educational Budgetary Institution of Higher Professional Education Povolzhskiy State University of Informatics and Telecommunications, Samara, Russia)

Abstract. The model of patient's states is described, which permits to determine any his goal state namely the treatment outcome knowing only severity of a disease, and in this regard the proposed model is universal. During the imitation of the treatment processes the neuronet model has been made. The modeling result is the sequence of the transfers of patient's state during the disease treatment in accordance with the applied medical technology.

Keywords: patient, model, treatment and diagnostic process, neuron network.

Введение

Одним из инструментов, который становится все более доступным для решения вопросов эффективного управления здравоохранением в общем и медицинской организацией, в частности, является моделирование. Предпосылками к широкому использованию моделирования в здравоохранении являются информатизация здравоохранения и распространение



IT-технологий, происходящие в настоящее время. Наиболее часто в медицине моделью называют и результаты воссозданных патологических состояний при исследовании на животных с целью изучения патолого-физиологических механизмов возникновения заболеваний, морфологических особенностей патологических процессов, эффективности применяемого лечения [1, 2, 3].

Однако возможности применения моделирования в здравоохранении весьма высоки и в целом направлены на управление ресурсами: начиная от отдельных структурных подразделений медицинских организаций и заканчивая ресурсами системы здравоохранения в целом.

Постановка задачи

В проводимом исследовании основной акцент делается на аспекты управления лечебно-диагностическим процессом в медицинской организации с позиций его обеспеченности всеми видами ресурсов (персонал, медицинское оборудование, препараты и пр.), их рационального распределения, также достижения заданного результата применяемой для лечения заболевания медицинской технологии.

В методической схеме исследования ведущую роль играет пациент (больной), поскольку именно он является инициатором и непосредственным участником лечебно-диагностического процесса медицинской организации. Основу построения модели пациента составляет описание, приведенное в ГОСТ Р 52600.0-2006 [4]. Однако получить полную информационную картину как о состояниях пациента, так и, что особенно важно, о его маршрутах движения в пространстве объектов медицинской организации, а также измерения мер воздействия на причинные факторы, определяющие эти состояния, по данной модели не представляется возможным. Поэтому предлагается следующее развитие модели пациента.

Основная часть

Модель пациента регламентирует совокупность клинических или ситуационных характеристик на основе оптимизации выбора переменных (осложнение, фаза, стадия заболевания) с учетом наибольшего их влияния на выбор медицинских технологий лечения. Стандартом [4] предусматривается три вида модели пациента:

- нозологическая;
- синдромальная;
- ситуационная.

Поскольку предметом исследования являются организация и протекание лечебно-диагностического процесса, в дальнейшем рассматриваются нозологическая и синдромальная модели.

При формировании нозологической и синдромальной моделей пациентов выделяют фазы хронических заболеваний (обострение, ремиссия, рецидив, прогредиентное и стабильное течение) и фазы заболеваний (острое состояние, стабилизация процесса, разрешение, остаточные явления).

К осложнениям заболевания относятся:

- присоединение к заболеванию синдрома или нарушения физиологического процесса;
- нарушение целостности органа или его стенки;
- кровотечение;
- развившаяся острая или хроническая недостаточность функции органа или системы органов.

В конкретной ситуации состояние пациента предлагается измерять мерой степени тяжести заболевания $x_i \in X, i = 1, \dots, 6$ (табл. 1).

В зависимости от степени тяжести заболевания возможными становятся различные варианты исходов лечения болезней $u_j \in U, j = 1, \dots, 14$ [4].

В предлагаемой модели считается, что заболевание может развиваться как постепенно — последовательное повышение степени тяжести болезни (развитие осложнений, обострение), так и «скачкообразно» — рез-



Таблица 1

Меры степени тяжести заболевания

№ п/п	Наименование степени тяжести заболевания	Мера тяжести заболевания	Примечания
1	Болезнь отсутствует	9	Значения 2, 4, 6, 8 соответствуют промежуточным состояниям тяжести заболевания
2	Легкое заболевание	7	
3	Заболевание средней тяжести	5	
4	Тяжелое заболевание	3	
5	Крайне тяжелое заболевание	1	
6	Летальный исход	0	

кое ухудшение состояния здоровья пациента и, следовательно, резкое увеличение степени тяжести заболевания, вплоть до летального исхода. Также в модели предполагается, что лечение заболевания осуществляется только последовательно: улучшение состояния при высокой степени тяжести заболевания последовательно проходит среднюю, легкую и далее до выздоровления.

Применение той или иной медицинской технологии лечения заболевания влечет облегчение степени тяжести заболевания и определенный исход, $u_i \in U, i = 1, \dots, 14$, наиболее предпочтительным из которых является u_1 — «Восстановление здоровья». Допустимыми исходами являются u_2, u_3, u_4 — «Выздоровление». Считается, что исходы лечения $u_5 - u_{13}$ представляют собой состояния пациента, когда лечение продолжается.

Описанная выше вербальная модель естественным образом формализуется с помощью математического аппарата искусственных нейронных сетей [5].

Нейронная сеть, моделирующая пространство состояний пациента и исход его лечения, показана на рис. 1. Данная нейронная сеть относится к классу рекуррентных нейронных сетей II-го порядка, в которой несколько модифицирован контур обратной связи в скрытом слое.

Модификация заключается во введении в обратную связь функции $G_i = g(y|x_i)$, применяемой к сигналам, поступающим с выхода

нейронов, для имитирования лечебных процедур медицинской технологии.

Входным воздействием НС в модели пациента являются нозологическая форма и степень тяжести заболевания, $x_i \in X, i = 1 \dots 6$ и единичный вектор $P(t)$. Синоптические связи, соединяющие вход НС с первым слоем нейронов, показывают начальное состояние, в котором находится пациент. Связи следующих уровней НС обуславливают состояния пациента в процессе лечения. Выход каждого слоя НС интерпретируется как переход пациента в состояние $u_i \in U$. Выходом модели является одно из желаемых целевых состояний $u_{1 \dots 4}$.

Нейронная сеть состоит из входного слоя, одного скрытого слоя и выходного слоя. Нейроны $1 \dots 5$ соответствуют некоторому состоянию пациента во время лечения. Нейрон {NULL}, $n = 6$ — фатальное состояние.

Локальное поле нейронов входного слоя определяется уравнением

$$NET_{il} = \sum_i w_{il} x_{il}, \tag{1}$$

где весовые коэффициенты $w_{il}, i = 1 \dots 6, l$ — номер связи нейрона, k — номер слоя НС.

Математическая модель формирования выходного сигнала записывается следующим образом:

$$NET_{il} = \sum_i w_{il} x_{il} + \sum_i w'_{il} P(t)_{ij}, \tag{2}$$



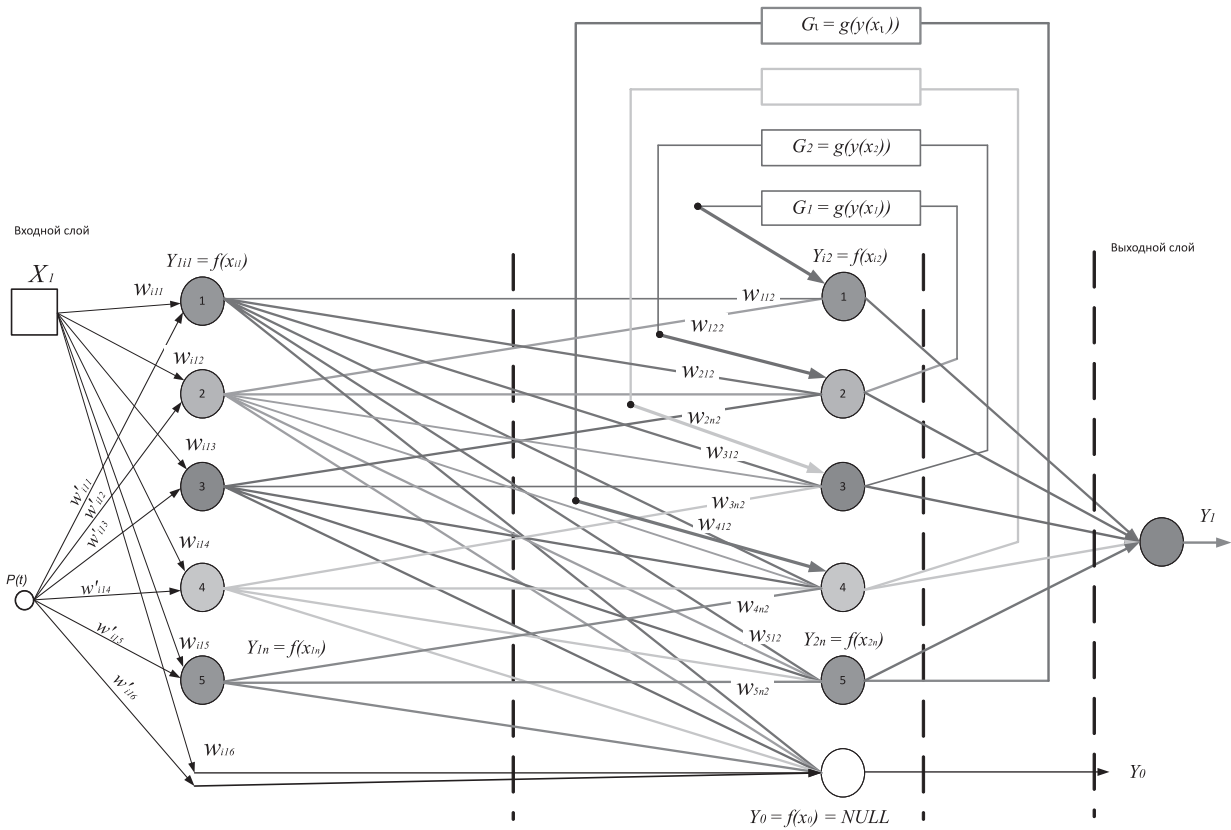


Рис. 1. Модель пространства состояний пациента

$$Y_{i1} = thNET_{i1} = \frac{e^{NET_{i1}} - e^{-NET_{i1}}}{e^{NET_{i1}} + e^{-NET_{i1}}} \quad (3)$$

$$Y_{i1} = X_{i12} = \begin{cases} (y_i - \theta_i) > 0, & X_{i+112}; \\ (y_i - \theta_i) = 0, & X_{i12}; \\ (y_i - \theta_i) < 0, & X_{i-112}. \end{cases} \quad (4)$$

Y_{i1} интерпретируется следующим образом: вероятность выздоровления пациента исходя из состояния на момент поступления на лечение. При этом для случая $y_i > y_{i-1}$ имеет место ухудшение состояния.

При Y_{i1} больше θ_i , сигнал передается на нейрон $i+1$ — ухудшение состояния. При Y_{i1} меньше θ_i — на нейрон $i-1$ — улучшение состояния. При $Y_{i1} = \theta_i$ — на нейрон i .

Скрытый слой НС с обратной связью позволяет моделировать динамику изменения

состояния пациента при применении медицинской технологии. Сигналы, сформированные на выходе нейронов 1-го слоя, поступают на синаптические связи скрытого слоя.

В первой фазе работы скрытого слоя НС вначале выполняется инициализация нейронов N -элементным вектором $x_{i12} = y_{i1}$. При этом сформированное локальное поле нейрона NET_{i2} характеризует начальное состояние нейрона i (инициализация):

$$NET_{i2} = \sum_i w_{i12} x_{i12}, \quad (5)$$

Однако, в связи с тем, что на входы i -го нейрона скрытого слоя поступает разное число сигналов, то w_{i12} будет представлять следующее распределение векторов:



$$\begin{aligned} \vec{W}_1 &= \begin{bmatrix} w_{112} \\ w_{122} \end{bmatrix}; \quad \vec{W}_2 = \begin{bmatrix} w_{212} \\ w_{222} \\ w_{232} \end{bmatrix}; \quad \vec{W}_3 = \begin{bmatrix} w_{312} \\ w_{322} \\ w_{332} \\ w_{342} \end{bmatrix}; \\ \vec{W}_4 &= \begin{bmatrix} w_{412} \\ w_{422} \\ w_{432} \\ w_{442} \\ w_{452} \end{bmatrix}; \quad \vec{W}_5 = \begin{bmatrix} w_{512} \\ w_{522} \\ w_{532} \\ w_{542} \\ w_{552} \end{bmatrix}. \end{aligned} \quad (6)$$

Поскольку скрытый слой нейронной сети составляют нейроны второго порядка, ее динамика описывается следующими уравнениями:

$$NET_{i2}(t) = g(y(x_i(t))) + \sum_{i=i-1} w_{i12} x_{i12} \cdot y_{i+1}(t+1), \quad (7)$$

$$y_i(t+1) = \varphi(NET_i(t)), \quad (8)$$

где t — временной такт работы НС.

Во второй фазе работы скрытого слоя нейронной сети запускается итерационный процесс, состоящий из m итераций. Итерационный процесс завершается в момент, когда выход y_{i2} одного из нейронов превысит θ_{i2} , что означает достижение одного из целевых исходов лечения, $u_1 \dots u_4$.

Параметр θ_{i2} предназначен для оценки состояния пациента по одному из 14 возможных исходов лечения заболевания. Таким образом, θ_{i2} является условием окончания итерационного процесса, математическая запись которого имеет вид:

$$Y_{i2} = \begin{cases} y_{i2} > \theta_{i2}, & Y_{i2}(t) = x_{\text{вых}i} \\ y_{i2} \leq \theta_{i2}, & Y_{i2}(t-1) = x_{i2}(t), \\ & g(y_{i1}(x_i)) = y_{i2}(t-1) + \rho. \end{cases} \quad (9)$$

Число ρ представляет собой результат, полученный при моделировании функции $G_i = g(y(x_i))$.

В третьей фазе работы НС единственный нейрон, для которого выполняется условие $Y_{i2} > \theta_{i2}$, формирует на выходе сети отклик в виде числа $Y(u_{1 \dots 4})$.

Для обучения нейронной сети (рис. 1) используется алгоритм «с учителем» Уидроу-Хоффа, при котором известными считаются входные и выходные векторы НС [6].

Выводы

Описанная модель состояний пациента позволяет определить любое его целевое состояние, а именно, исход лечения, зная только степень тяжести заболевания, и в этом смысле предлагаемая модель является универсальной. Построение нейросетевой модели при имитации процессов лечения является индивидуальным, что означает построение такой модели для каждого пациента отдельно. Введенные в нейронной сети в контуре обратной связи функции $G_i = g(y(x_i))$ представляют собой аналитико-имитационные формы, однозначно описывающие операции лечебно-диагностического процесса. Это означает, что возможно создать некоторую имитационную среду, описывающую лечебно-диагностический процесс, и поместить в эту среду «пациента» — предлагаемую модель. Тогда результатом моделирования будет последовательность переходов состояния пациента при лечении заболевания в соответствии с применяемой медицинской технологией.

ЛИТЕРАТУРА



1. Кирьянов Б.Ф., Токмачев М.С. Математические модели в здравоохранении: учеб. пособие/Ред. Б.Ф. Кирьянов, М.С. Токмачев. — Великий Новгород: НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2009. — 279 с.





2. Калинина О.В., Фролов Б.А., Штиль А.А., Перетолчина Н.М., Смирнова З.С. Влияние милиацина на противоопухолевую активность метотрексата на модели перевиваемой карциномы легких Льюис//Российский биотерапевтический журнал. — 2009. — № 8. — Выпуск № 4. — С. 45–48.
3. Аптикеева Н.В., Юзеев Р.Д., Долгов А.М., Стадников А.А., Вдовенко В.В. Модель экспериментальной ишемии мозжечка//Морфология. — 2008. — № 134. — Выпуск № 5. — С. 52–53.
4. Протоколы ведения больных. Общие положения [Текст]: ГОСТ Р 52600.0 — 2006. — Введ. 2007-10-1. — М.: Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, 2007. — 16 с.
5. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс/С. Хайкин: пер. с англ. Н.Н. Коссуль, А.Ю. Шелестова; под ред. Н.Н. Коссуль. — 2-е изд. — М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. — 1104 с.
6. Борисов Е.С. Нейронные сети: обучение с учителем/Ред. Е.С. Борисов. — Сборник статей по исследованиям психических явлений. — [электронный ресурс]/ masters.donntu.edu.ua/2012/fknt/kovalyov_a /library/ article8.htm (15.08.2014).



ИТ-новости

APPLE ОТКРЫЛА ФРЕЙМВОРК RESEARCHKIT ДЛЯ РАЗРАБОТЧИКОВ МЕДИЦИНСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Apple объявила о том, что программная платформа для медицинских исследований ResearchKit стала доступна для исследователей и разработчиков. Платформа была анонсирована в марте и призвана помочь врачам и ученым собирать данные о здоровье через мобильные устройства. Уже готовые мобильные приложения, созданные при помощи ResearchKit, помогают изучать симптомы таких болезней, как астма, рак груди, сердечно-сосудистые заболевания, диабет и болезнь Паркинсона. В дальнейшем этот список будет расширяться.

При помощи ResearchKit разработчики могут создавать собственные наборы приложений и добавлять новые исследовательские модули в открытую программную платформу. По подсчетам Apple, число пользователей iPhone, зарегистрированных в первых приложениях, созданных с помощью ResearchKit, за несколько недель с момента их появления в AppStore превысило 60 тыс.

ResearchKit включает визуальный шаблон электронной формы согласия, который можно настроить для разъяснения деталей исследования, модуль опросов и модуль активных задач для сбора медицинских данных. С согласия участника приложения ResearchKit получает доступ к показаниям датчиков iPhone, включая акселерометр, гироскоп, микрофон и приемник GPS, что позволяет измерять уровень двигательной активности, работу памяти и другие показатели.

Подробнее:

<http://www.pcweek.ru/mobile/article/detail.php?ID=173681>

**А.А. МАКОВСКИЙ,**

заведующий отделением переливания крови ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Минздрава России, аспирант кафедры мобилизационной подготовки здравоохранения, медицины катастроф, скорой помощи с курсом последипломного образования Красноярского государственного медицинского университета им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России, г. Красноярск, Россия, nordstream888@mail.ru

А.А. ПОПОВ,

д.м.н., профессор, заведующий кафедрой мобилизационной подготовки здравоохранения, медицины катастроф, скорой помощи с курсом последипломного образования Красноярского государственного медицинского университета им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России, г. Красноярск, Россия

СОЗДАНИЕ ЕДИНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА В КЛИНИЧЕСКОЙ ТРАНСФУЗИОЛОГИИ

УДК 612.116.3

Маковский А.А., Попов А.А. Создание единого информационного пространства в клинической трансфузиологии (Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Красноярск, Россия; Красноярский государственный медицинский университет им. В.Ф. Войно-Ясенецкого Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Красноярск, Россия)

Аннотация. В статье представлен опыт создания и применения информационных технологий в медицине на примере Федерального центра сердечно-сосудистой хирургии города Красноярск. Разработана медицинская информационная система, состоящая из различных режимов для обеспечения автоматизации и информационного сопровождения работы каждого структурного подразделения. Оборот компонентов донорской крови в клинике и прослеживаемость применения крови от донора до пациента контролируется и выполняется в автоматическом режиме медицинской информационной системой с использованием модуля «Учет крови».

Ключевые слова: информационные технологии, клиническая трансфузиология, единое информационное пространство, компоненты донорской крови, безопасность.

UDC 612.116.3

Makovskiy A.A., Popov A.A. Creation of the common information space in clinical transfusiology (Federal Center of Cardiovascular Surgery of Krasnoyarsk, Russia; Krasnoyarsk State Medical University, Russia)

Abstract. Experience of creation and application of information technologies in medicine on the example of the Federal Center of Cardiovascular Surgery of the city of Krasnoyarsk is presented in article. The medical information system consisting of various modes for ensuring automation and information maintenance of work of each structural division is developed. The turn of components of donor blood in clinic and traceability of use of blood from the donor to the patient is controlled and carried out in the automatic mode by medical information system with use of the Accounting of Blood module.

Keywords: information technologies; clinical transfusiology; common information space; components of donor blood; safety.

В последнее время появляется все больше печатных работ по интеграции информационных технологий в различные сферы деятельности. Большой интерес для медицинских работников представляют информационные технологии в медицине. Снижение трудозатрат на ввод паспортных данных, диагностической и лечебной информации о пациенте особенно актуально для повышения скорости и качества оказания медицинской помощи.



Рис. 1. Рабочее место врача-трансфузиолога

Выполнение норм законодательства в области медицины сейчас не представляется без использования информационных технологий [1]. Учет применения донорской крови всегда находится на жестком контроле у проверяющих органов, о чем свидетельствуют утвержденные для лечебных учреждений различные бумажные формы журналов движения донорской крови и (или) ее компонентов, отчетов о трансфузиях и списании крови по браку [2, 3].

Принятый Федеральный закон от 20 июля 2012 года № 125-ФЗ «О донорстве крови и ее компонентов» ввел еще несколько требований к информационным ресурсам, так, с 1 января 2016 года в целях обеспечения контроля в сфере обращения донорской крови и (или) ее компонентов статья 20 обязывает вести базу данных донорства крови и ее компонентов [1].

В дополнение все учреждения, выполняющие переливание компонентов донорской

крови, должны проводить on-line-регистрацию посттрансфузионных реакций и осложнений у реципиентов, предоставлять информацию о запасе донорской крови и ее компонентов с указанием группы крови, резус-принадлежности и фенотипа, прослеживаемость применения компонентов донорской крови от «вены до вены». В связи с этим создание протокола трансфузии компонентов крови подразумевается также в режиме on-line. Современные разработки в сфере IT могут выполнить требования данного закона.

Повышение качества оказания высокотехнологичной медицинской помощи возможно только с использованием современного оборудования и высококлассными специалистами. Снижение непрофильной деятельности, выполняемой врачом в специализированном центре, является одной из прерогатив клинических медицинских информационных систем (рис. 1).



Рис. 2. Госпитальная медицинская информационная система

С момента открытия Федерального центра сердечно-сосудистой хирургии г. Красноярск (Кардиоцентр) начался этап разработки и внедрения информационным отделом медицинской информационной системы МИС КОРДИС® (рис. 2).

Доступ к МИС осуществляется через Интернет с использованием соответствующего браузера, а также с возможностью удаленного доступа и работы. Для каждого сотрудника в соответствии с правами доступен набор настраиваемых модулей. Электронные формы протоколов упрощают ввод информации, применяется режим запроса

и получения данных из других источников и протоколов, используется система однократного ввода информации и многократного использования [4].

В 2010 году в помощь сотрудникам отделения переливания крови Кардиоцентра был разработан модуль «Учет крови» по клинической трансфузиологии под руководством начальника информационного отдела Гусева Сергея Дмитриевича. Правильное клиническое мышление сотрудников отделения переливания крови и грамотность программистов информационного отдела Кардиоцентра намного опередили требования законодатель-





Клинический центр
Сердечно-сосудистых заболеваний

МЕДИЦИНСКАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА
Главная / Учет крови

MakovskyAA (Рисков Александр Анатольевич) Выход
Диагностический отделением, трансфузиологии / ОК

Новости
ГРУППА
Облачные
Телефонный справочник
Общие документы
Поиск пациентов
Печатные
Расчеты
Выполненные
История
Печать
Операционный день
События
Пациенты, стандарты

Таблицы | Заказы и виды | Пакеты

Получено с: [выбор] №: [выбор] ШТРИХКОД: [выбор]

Наименование: [выбор]

Группа крови: [выбор] Ресурс-Фактор: [выбор] +0+ [выбор]

Составление: В колода [выбор]

ИВ №: [выбор] Фамилия: [выбор]

Поставщик: [выбор]

Показывать только пакеты без изображений:

ИНФОРМАЦИЯ О ПАКЕТАХ

КОМПОНЕНТ	ГРУППА КРОВИ, РЕЗУС, ФАКТОРЫ	КОЛ-ВО	ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ КОД	ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ КОД	ЗАКАЗОВЫЙ ГОДИН ДЕНЬ	ЦЕНА ПАКЕТА, РУБ.	ДАТА СКИНУТИЯ	СТАТУС	ДЕЙСТВИЕ	ФОТО
Зеленая респанд.фильтр.	B(II) (+) пов. C=+D+E-4+	0.320 л	24011403480002	100328525	05.12.2014 14.01.2015	2443	12.12.2014		> ссылка > фото	
Зеленая респанд.фильтр.	B(II) (+) пов. C=+D+E-4+	0.320 л	24011403481503	43747	04.12.2014 13.01.2015	2443	12.12.2014		> ссылка > фото	
Зеленая респанд.фильтр.	A(II) (+) пов.	0.280 л	04041415722103	41947	14.11.2014 24.12.2014	2137.63	12.12.2014		> ссылка > фото	
Эритроцитная взвесь фильтрованная с SAGH	B(II) (+) пов. C=+D+E-4+	0.310 л	24011403743707	135238	09.12.2014 18.01.2015	1824.38	12.12.2014		> ссылка > фото	
Эритроцитная взвесь фильтрованная с SAGH	A(II) (+) пов.	0.340 л	04021403170003	452438	18.11.2014 28.12.2014	1781.58	12.12.2014		> ссылка > фото	
Эритроцитная взвесь фильтрованная с SAGH	A(II) (+) пов. C=+D+E-4+	0.310 л	24011403232616	100353397	17.11.2014 27.12.2014	1824.38	12.12.2014		> ссылка > фото	

Рис. 3. Банк крови

ства в области службы крови, клинической трансфузиологии, обеспечения трансфузионной безопасности.

Модуль обеспечивает 3 основных блока: 1) управление «банком крови»; 2) прослеживаемость применения компонентов донорской крови; 3) on-line-регистрацию трансфузионных и посттрансфузионных реакций и осложнений.

I этап. Данные о приобретенных компонентах донорской крови вносятся в МИС Кардиоцентра. Обработка производится автоматически, таким образом с помощью модуля «Учет крови» налажена взаимосвязь станции крови и лечебного учреждения, в котором оказывается трансфузионная терапия. На экране монитора врач видит только интересующую его информацию, остальная хранится на сервере Кардиоцентра и получается только по требованию (рис. 3).

В целях исполнения Приказа Министерства здравоохранения Российской Федерации от 2 апреля 2013 г. № 183н «Об утверждении правил клинического использования донорской крови и (или) ее компонентов» производится получение копии этикетки контейнера компонента донорской крови с использованием фото- или оргтехники, которая в дальнейшем отображается в печатном виде протокола трансфузии крови [5] (рис. 4).

Фотографии загружаются в МИС. Во время загрузки система считывает штрих-код этикетки контейнера, находит декодированный номер в базе системы и привязывает изображение к пакету в автоматическом режиме (рис. 5).

II этап. При необходимости оказания трансфузионной терапии в модуле «Учет крови» имеется возможность поиска компонента донорской крови, подходящего по определен-



Рис. 4. Получение копии этикетки контейнера компонента донорской крови

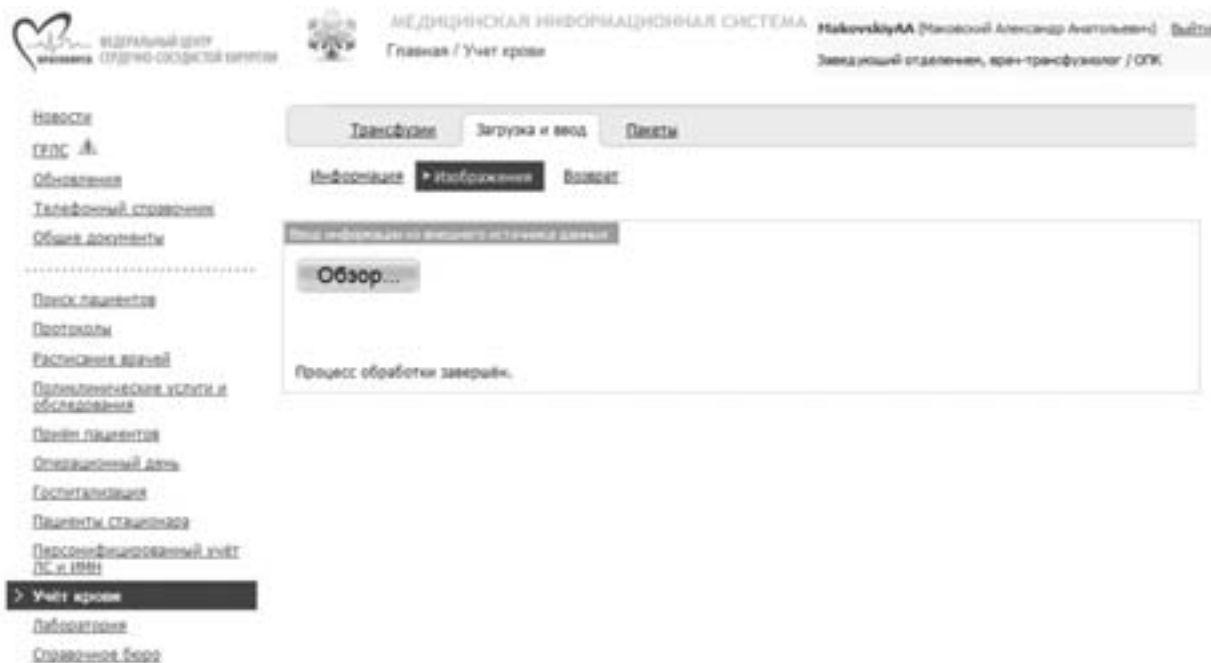


Рис. 5. Процесс загрузки и обработки фотографий





гемотранфузия имеет повышенный риск иммунологических осложнений.

Вид переливания: плановое, экстренное.

Дата трансфузии: * Время трансфузии: *

ПАСПОРТНЫЕ ДАННЫЕ КОНТЕЙНЕРА С ТРАНСФУЗИОННОЙ СРЕДОЙ.

Эр. номер индивидуально подобранный, A(0), (+) тип, 0 353 и, 24011203188413
 Планка сывороткообразной аллорагной лейкоагглютинации карактеризированная, A(0), (+) тип, 0 190 и, 24011102404214

Совместимость по группе: совместима

Совместимость по резус-фактору: совместима

Биологическая проба: отрицательная

Способ введения:

Объем трансфузии: мл.

СОСТОЯНИЕ БОЛЬНОГО.

Температура тела: до трансфузии °С, после трансфузии °С, через 1 час °С, через 2 часа °С, через 3 часа °С.

АД до трансфузии: мм.рт.ст., АД после трансфузии: мм.рт.ст.

ЧСС до трансфузии: уд./мин., ЧСС после трансфузии: уд./мин.

Цвет первой порции мочи:

Количество первой порции мочи, мл: катетеризация мочевого пузыря

Спонтанная диурез:

Посттрансфузионные реакции и осложнения: не было

Трансфузия проведена с использованием лейкоцитарного фильтра:

Примечание:

* обязательное для заполнения поле

Рис. 6. Выбор пакета в строке «Паспортные данные контейнера с трансфузионной средой»

ным параметрам к пациенту, требующему проведение трансфузии. Вводим в специальное поле фамилию больного, и система автоматически находит подходящий компонент, учитывается группа крови АВО пациента и соответственно компонента донорской крови, резус-принадлежность, фенотип системы резус. Тем самым удастся предотвратить переливание несовместимой крови и избежать трансфузионных осложнений [6].

Выбранная трансфузионная среда ставится в резерв на пациента. Зарезервированные пакеты отображаются в строке выбора «Пас-

портные данные контейнера» протокола трансфузии крови. Врач при гемотрансфузии лишь выбирает перелитую трансфузионную среду и данные о пакете подставляются в протокол трансфузии крови автоматически (рис. 6).

Этикетка совместимости компонента донорской крови и индивидуальный браслет пациента со штрих-кодом дополнительно обеспечивают прослеживаемость и безопасность переливания компонентов донорской крови в клинике (рис. 7).

III этап. Протокол трансфузии компонентов крови заполняется врачом в МИС. Регистри-



Рис. 7. Этикетка совместимости на пакете донорской крови

руется состояния пациента до, во время и после трансфузии, отображаются дополнительные параметры. Неизменяющиеся данные попадают из других протоколов методом запроса, например, группа крови АВО, резус-принадлежность, фенотип системы резус, наличие антител в сыворотке пациента, а также номера, серии диагностических реагентов и расходных материалов (рис. 8).

Паспортные данные компонента донорской крови и копия этикетки пакета вносятся в протокол из базы МИС. В момент сохранения протокола выбранный пакет донорской крови автоматически списывается на пациен-

та в расход, тем самым происходят изменения «банка крови» и on-line-прослеживаемость применения компонентов донорской крови. Ведется единая база пациентов, реализован механизм персонифицированного учета лекарственных средств, медицинских изделий и компонентов донорской крови.

Бумажные формы журналов переведены в электронный документооборот и распечатываются по мере необходимости. Выгрузка необходимых данных осуществляется в течение нескольких секунд, что, несомненно, экономит время медицинского персонала клиники.







ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ОТДЕЛЕНИЯ КРОВИ И ПЛАЗМЫ

Национальная информационная система «Кровь»



0045562496000100017611

Копия на 3916

ТРАНСФУЗИЯ КОМПОНЕНТОВ КРОВИ

Показания к трансфузии: Коррекция плазменно-коагуляционного гемостаза.
Определена группа крови пациента: A (II).
Определён резус-фактор пациента: (+) положительный.
Фенотип:
 C (+) положит
 c (+) положит
 D: (+) положит.
 E (-) отриц
 e (+) положит
 Резус-антитела не обнаружены.
Подтверждение проведено: AntiBxhl GmbH, ImaMed, Целиклон Анти-A № 090413, годен до 2015-04, Целиклон Анти-B № 190613, годен до 2015-06, Целиклон Анти-AB № 131113, годен до 2015-05, Целиклон Анти-D супер № 221113, годен до 2015-11.
Трансфузионный анамнез: Гемотрансфузии: нет.
 Трансфузионная среда острожна, макроскопически годна к переливанию.
Трансфузионная среда подготовлена к клиническому применению с использованием аппарата: SANARA III (при t = 37° C)
Вид переливания: экстренное.
 Дата трансфузии: 12.12.2014. Время трансфузии: 18:30
ПАСПОРТНЫЕ ДАННЫЕ КОНТЕЙНЕРА С ТРАНСФУЗИОННОЙ СРЕДОЙ.



Название трансфузионной среды: СЭП из дозы крови фильтрованная. Наименование учреждения изготовителя: Красноярский краевой центр крови №1. Группа крови: A(II). Резус-фактор: (+) поз. Дата заготовки: 16.08.2013. № этикетки: 24011302281114. Код донора: 100277231. Количество среды: 0.230 л
ПРОБЫ НА СОВМЕСТИМОСТЬ. Биологическая проба: отрицательная.
 Способ введения: в/венный. Объем трансфузии: 230 мл.
СОСТОЯНИЕ БОЛЬНОГО.
 Температура тела: до трансфузии 35,9 °С, после трансфузии 35,9 °С, через 1 час 35,3 °С, через 2 часа 35,3 °С, через 3 часа 36,9 °С.
 АД до трансфузии: 88/59 мм.рт.ст., АД после трансфузии: 88/59 мм.рт.ст.
 ЧСС до трансфузии: 110 уд./мин., ЧСС после трансфузии: 109 уд./мин.
 Цвет первой порции мочи: с розовым оттенком. Количество первой порции мочи, мл: 200, катетеризация мочевого пузыря. Суточный диурез: 1500 мл.
 Посттрансфузионные реакции и осложнения: не было
Примечание: трансфузия в операционной в условиях наркоза

Заведующий отделением, врач-трансфузиолог _____ /Маковский А. А./ 13.12.2014 08:30

Рис. 8. Протокол трансфузии крови



Выводы:

1. Разработана госпитальная медицинская информационная система с модулем по клинической трансфузиологии «Учет крови».

2. Создано единое информационное пространство в клинической трансфузиологии на примере отдельного субъекта Российской Федерации.

3. Досрочно выполнены требования Федерального законодательства и приказов в области службы крови.

4. Доказаны эффективность внедрения современных IT в медицину, снижение затрат на непрофильную деятельность в медицинской клинике, повышение качества и безопасности лечения.

ЛИТЕРАТУРА



1. Федеральный закон от 20.07.2012 № 125-ФЗ «О донорстве крови и ее компонентов».

2. Приказ Министерства здравоохранения СССР от 4 октября 1980 г. № 1030 «Об утверждении форм первичной медицинской документации учреждений здравоохранения».

3. Приказ Министерства здравоохранения СССР от 7 августа 1985 г. № 1055 «Об утверждении форм первичной медицинской документации для учреждений службы крови» (с изменениями от 8 октября 2002 г.).

4. Гусев С.Д. и др. Информационные технологии в клинической трансфузиологии. Подсистема «Учет крови» МИС «КОРДИС»//Врач и информационные технологии. — 2012. — № 3. — С. 48–57.

5. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 2 апреля 2013 г. № 183н «Об утверждении правил клинического использования донорской крови и (или) ее компонентов».

6. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 25 ноября 2002 г. № 363 «Об утверждении Инструкции по применению компонентов крови».



М.А. ТАРАНИК,

аспирант кафедры оптимизации систем управления Института кибернетики ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»; Томский государственный архитектурно-строительный университет, г. Томск, Россия, taranik@tpu.ru

Г.Д. КОПАНИЦА,

к.т.н., доцент ТГАСУ, инженер-исследователь кафедры информатики и проектирования систем Института кибернетики ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», г. Томск, Россия, georgy.kopanitsa@gmail.com.

АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ КОНТРОЛЯ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ В РАМКАХ ПРОГРАММЫ ОБЯЗАТЕЛЬНОГО МЕДИЦИНСКОГО СТРАХОВАНИЯ

УДК 005

Тараник М. А., Копаница Г.Д. Анализ процессов контроля предоставления медицинской помощи в рамках программы обязательного медицинского страхования (ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», г. Томск, Россия)

Аннотация. Актуальность работы обусловлена необходимостью выявления проблем и выработки эффективных решений для медицинских организаций на этапе контроля отчетной медицинской документации с целью прогнозирования получения денежных средств по программе обязательного медицинского страхования. Цель работы: используя средства аппарата системного анализа, представить формальную модель исследуемого процесса с целью дальнейшего выявления проблем. Методы исследования: методы системного анализа, в частности применяются диаграммы IDEF0, а также диаграммы деятельности (activity diagram), для оценки согласованности медицинских экспертов используется каппа Коэна. Результаты: на основе нормативных документов, а также опыте экспертов представлено развернутое описание процесса «контроль объемов, сроков, качества и условий предоставления медицинской помощи медицинскими организациями», проводимого страховой медицинской организацией. Определены входные, выходные параметры, а также элементы управления и исполнения процесса.

Ключевые слова: системный анализ, интеллектуальные информационные системы, обязательное медицинское страхование, нечеткая логика, анализ прецедентов.

UDC 005

Taranik M.A., Kopanitsa G.D. Analysis of the process of medical service in the scope of compulsory health insurance program (Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia; Tomsk State University for Architecture and Building, Tomsk, Russia)

Abstract. The relevance of the presented paper deals with the necessity of determining problems and effective solutions for medical organizations on the stage of medical documentation reports control purposely for forecasting the average of financial resources that can be obtained in the scope of compulsory health insurance program. The aim of the study: for the purpose of further issues definition present formal model of the analyzed process using a set of system analysis methods. The methods: System analysis methods, especially IDEF0 diagrams and activity diagrams, for estimation of medical expert's agreement Cohen's kappa was used. The results: Based on the specification documents and expert's experience the spread description on the process «the control of volume, duration, quality and conditions of medical service assignment by medical organizations» conducted by medical insurance organization was presented. Inputs, outputs, elements of management and executives were determined. As a result of decomposition, subprocesses were presented within activity diagrams. Conclusions: The obtained results of research allows to conclude that there is a set of problems which appear when medical organizations send reports for getting financial resources for clinical service realization in the scope of compulsory health insurance program. On the grounds of determined problems, we can conclude that it is necessary to develop an intellectual information system for estimating clinical records concerning getting financial resources for clinical service. In respect that human factor influence on the main stages of the analyzed process, we propose to use fuzzy logic as an inference engine. The self-learning function of the system will provide case-based reasoning.

Keywords: system analysis, intellectual information systems, medical insurance, fuzzy logic, case-based reasoning.



Введение

Применение информационных средств анализа бизнес-процессов во многом способствует их объективному представлению и пониманию. Такой анализ является незаменимым при проектировании автоматизированных программных средств, которые позволили бы повысить эффективность функционирования исследуемого процесса. В настоящем исследовании данный подход применен к системе медицинского страхования. Особенностью российской политики в области социального страхования является система контрагентов, состоящая из территориальных фондов обязательного медицинского страхования (ОМС), основного контролирующего органа — Федерального фонда (ФФ) ОМС, медицинских организаций (МО), предоставляющих медицинские услуги населению в рамках программы ОМС, а также страховых медицинских организаций (СМО), производящих оплату медицинских услуг МО. В свою очередь МО подразделяются на фондодержателей (МО-фондодержатели), которые имеют прикрепленных пациентов, а также исполнителей (МО-исполнители). МО-исполнители оказывают внешние медицинские услуги пациентам по направлению (форма 057/У-04) от фондодержателя. Для получения денежных средств за оказанные медицинские услуги по программе ОМС как МО-фондодержатель, так и МО-исполнитель обязаны ежемесячно предоставлять СМО необходимую отчетную документацию — реестр счетов, содержащий персонифицированные сведения о пролеченных больных и об оказанной им медицинской помощи. По окончании необходимых проверок СМО производит оплату за оказанные медицинские услуги из средств бюджета фонда ОМС. Однако существуют также и факторы, влияющие на размер денежных выплат. Среди таких факторов наиболее важную роль играет перечень оснований для отказа в оплате медицинской помощи по результатам контро-

ля объемов, сроков, качества и условий предоставления медицинской помощи по ОМС [1]. Таким образом, для МО, которые являются участниками программы ОМС, вопрос получения денежных средств за предоставленные медицинские услуги имеет особый приоритет. В настоящей статье проводится анализ процесса контроля объемов, сроков, качества и условий предоставления медицинской помощи, проводимый СМО, на примере реестра счетов МО-исполнителя.

Методы

При решении задач анализа бизнес-процессов наиболее подходящим инструментарием является аппарат системного анализа [2, 3], предоставляющий целую систему методов исследования. Так, в настоящей работе применяется методология IDEF0 [4], которая является одной из самых известных и широко используемых методологий моделирования [2]. Применяя данную методологию, были построены модели исследуемого бизнес-процесса в виде иерархических диаграмм с определенными входными, выходными параметрами, а также сущности управления и исполнения процесса. Полученные на этапе декомпозиции подпроцессы были представлены с использованием UML-диаграмм, а именно, диаграмм деятельности (activity diagram) [5]. Такое представление позволяет более детально представить последовательность выполняемых в подпроцессе действий, а также учесть логические компоненты.

Для более детального описания процесса экспертизы качества медицинской помощи и выявления в этом процессе персонифицированных и нечеткости экспертных знаний были выбраны 10 случаев лечения для независимой оценки двумя экспертами. Были выявлены и задокументированы разногласия между экспертами. Также был произведен расчет каппы Коэна [6] для оценки уровня разногласий.



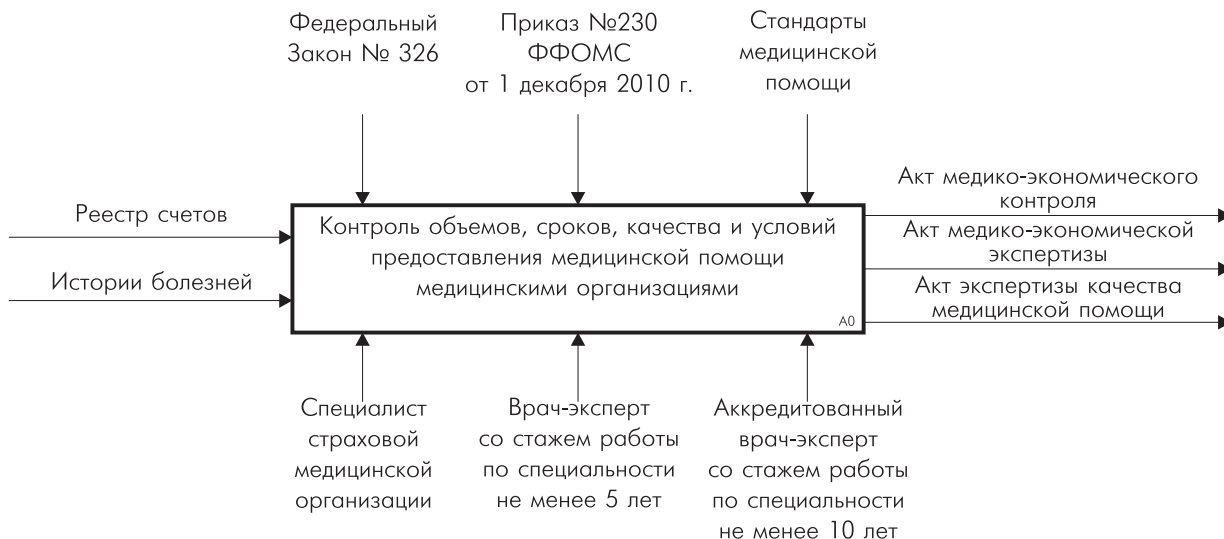


Рис. 1. Уровень А0 процесса контроля объемов, сроков, качества и условий предоставления медицинской помощи медицинскими организациями

Результаты

Результатом анализа исследуемого бизнес-процесса является его формальное описание с применением диаграмм деятельности, а также диаграмм IDEF0 в терминах естественного языка. Использование диаграмм деятельности позволяет декомпозировать подпроцессы, выявленные на этапе построения моделей в нотации IDEF0, тем самым повысить точность их описания. Начальным пунктом исследования процесса «контроля объемов, сроков, качества и условий предоставления медицинской помощи медицинскими организациями» [7] стало построение уровня А0 диаграммы IDEF0 (рис. 1), что позволило определить входные, выходные параметры процесса, а также обозначить его исполнителей и элементы, отвечающие за управление.

Входными параметрами процесса являются реестр счетов, формируемый МО-исполнителем для получения денежных средств за указанные медицинские услуги, а также часть историй болезни по случаям оказания медицинской помощи, коррелирующих с данными поданного реестра. В качестве выходных

параметров определены акты медико-экономического контроля, медико-экономической экспертизы, а также экспертизы качества медицинской помощи. Акты формируются по окончании проведения каждого из этапов исследуемого процесса. Управлением являются такие нормативные документы, как Федеральный закон № 326 «Об обязательном медицинском страховании» [7], Приказ № 230 ФФОМС от 1 декабря 2010 г., а также федеральные и региональные стандарты медицинской помощи. Реализацию процесса обеспечивают следующие лица: специалист страховой медицинской организации, врач-эксперт со стажем работы по специальности не менее 5 лет, а также аккредитованный врач-эксперт со стажем работы по специальности не менее 10 лет.

Проводя декомпозицию уровня А0 исследуемого процесса посредством перехода и построения уровня А1, мы получим следующую диаграмму, представленную на рис. 2.

Основной исследуемый процесс состоит из трех подпроцессов: медико-экономический контроль, медико-экономическая экспертиза,

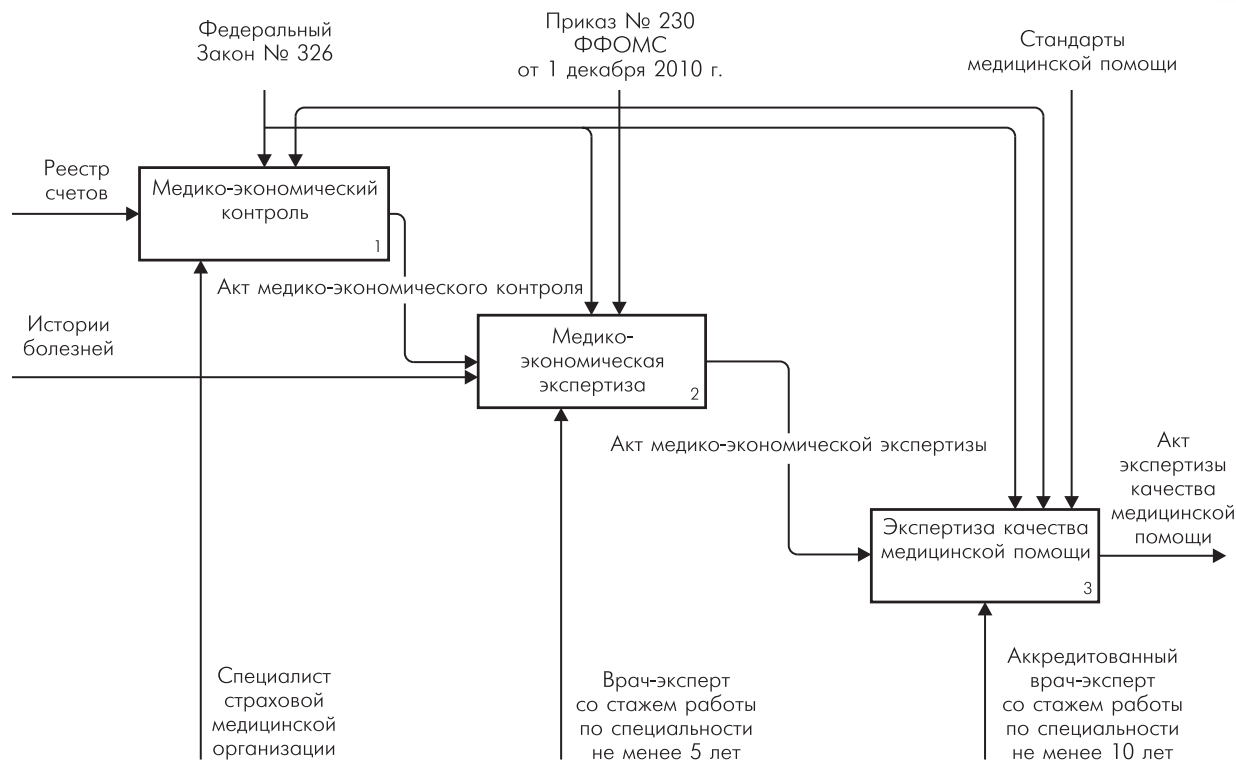


Рис. 2. Уровень А1 процесса контроля объемов, сроков, качества и условий предоставления медицинской помощи медицинскими организациями

экспертиза качества медицинской помощи. Все подпроцессы являются последовательными, а выходные данные являются входными для последующего процесса.

При реализации процесса «контроля объемов, сроков, качества и условий предоставления медицинской помощи медицинскими организациями» сначала выполняется этап медико-экономического контроля (МЭК), состоящий из четырех итераций, представленных на рис. 3.

Данный этап осуществляется при помощи автоматизированного программного обеспечения (ПО) под контролем специалиста страховой медицинской организации. Алгоритм ПО проводит проверку сформированного МО отчетного реестра счетов по следующим позициям:

- проверка на обязательность заполнения полей;

- проверка на соответствие справочникам;
- проверка на соответствие с эталонными таблицами;
- проверка с помощью составных SQL-запросов.

Наличие несоответствий является предпосылкой обоснованного отказа в стопроцентной выплате денежных средств МО по текущему реестру. В результате формируется акт медико-экономического контроля, в котором отражены найденные нарушения и замечания, а сам реестр возвращается в МО. Этап МЭК проводится по текущему реестру до тех пор, пока МО не предоставит на проверку реестр без нарушений. Для дальнейшего этапа медико-экономической экспертизы (МЭЭ) отбирается часть историй болезни, с которыми работает эксперт страховой организации. Диаграмма деятельности данного этапа представлена на рис. 4.



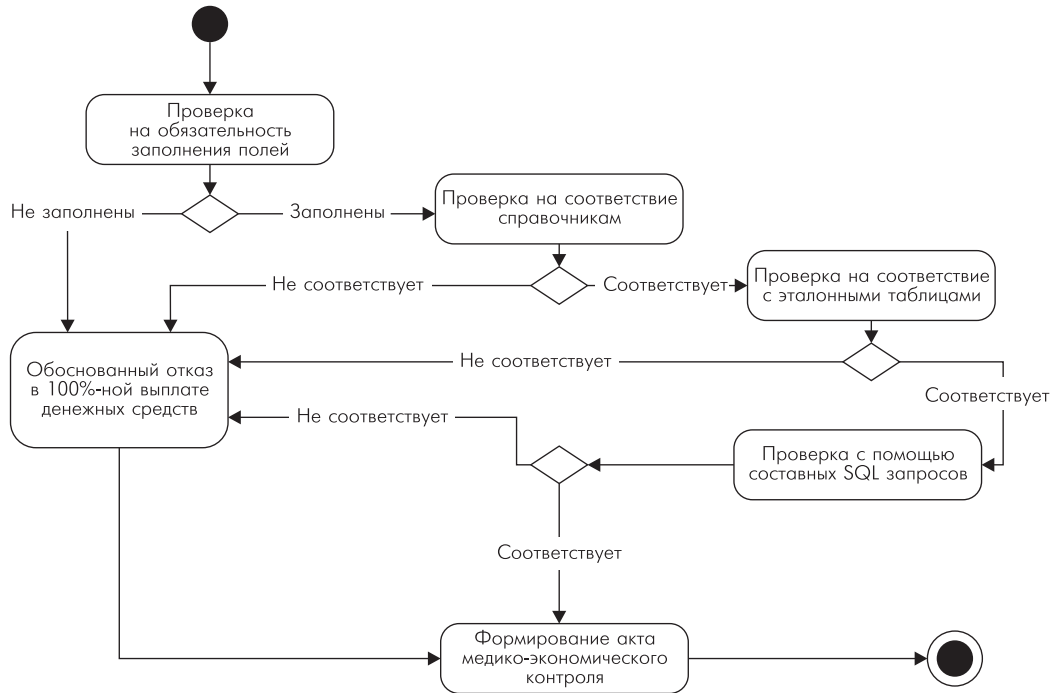


Рис. 3. Диаграмма деятельности этапа проведения медико-экономического контроля

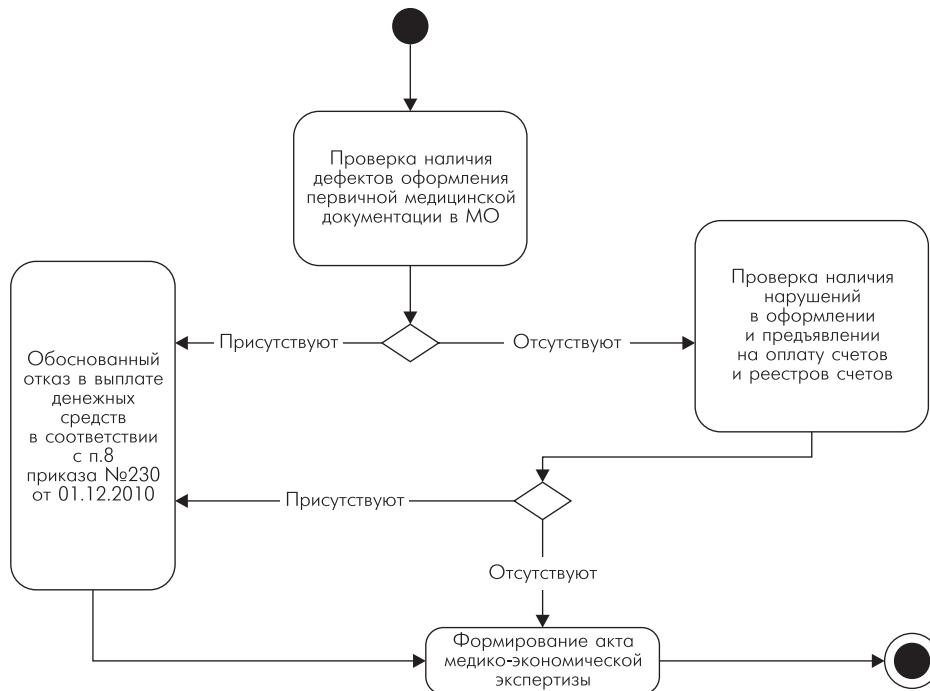


Рис. 4. Диаграмма деятельности этапа проведения медико-экономической экспертизы

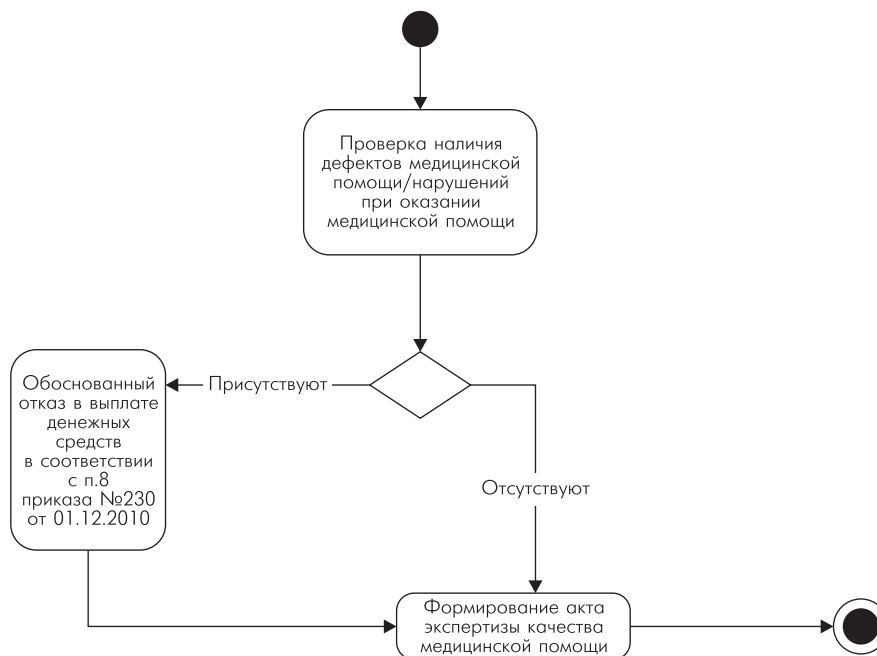
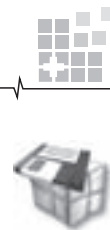


Рис. 5. Диаграмма деятельности этапа проведения экспертизы качества медицинской помощи

На данном этапе эксперт осуществляет проверку отобранных у МО историй болезни на наличие дефектов оформления медицинской документации. Среди таких нарушений наиболее часто встречаются: отсутствие листа назначений, температурного листа, отсутствие флюорографии. Отсутствие данных документов при плановой госпитализации пациента является нарушением. Также эксперт осуществляет проверку на наличие нарушений в оформлении и предъявлении на оплату счетов и реестров счетов. При выявлении нарушений следует обоснованный отказ в выплате денежных средств на сумму, установленную в п. 8 Приказа ФФОМС № 230 от 01.12.2010. По окончании этапа МЭЭ формируется соответствующий акт, а проверяемые истории болезни передаются аккредитованному врачу-эксперту со стажем работы по специальности не менее 10 лет для проведения экспертизы качества медицинской помощи (рис. 5).

Врач-эксперт на данном этапе осуществляет проверку историй болезни на наличие дефектов медицинской помощи, а также нарушений при оказании медицинской помощи, руководствуясь федеральными и региональными стандартами медицинской помощи, а также личным опытом. Так, например, отсутствие листа назначений и температурного листа при плановой госпитализации пациента является невыполнением необходимых лечебно-диагностических мероприятий, не повлиявших на здоровье. Также, основываясь на личном опыте врача-эксперта, даются комментарии и пояснения по выявленным нарушениям. Зафиксированные нарушения отражаются в акте экспертизы качества медицинской помощи, а сумма выплаты МО уменьшается в соответствии с п. 8 Приказа № 230 ФФОМС от 01.12.2010.

Актуальность прогнозирования определяет актуальность разработки информационной системы, способной реализовать алгоритм





Таблица 1

Анализ исполнителей этапов проверки исследуемого процесса

Этап проверки	Условие проверки	Исполнитель
Проверка на обязательность заполнения полей	Заполнены/ Не заполнены	Программа (Специалист СМО)
Проверка на соответствие справочникам	Соответствует/ Не соответствует	Программа (Специалист СМО)
Проверка на соответствие эталонным таблицам	Соответствует/ Не соответствует	Программа (Специалист СМО)
Проверка с помощью составных SQL запросов	Соответствует/ Не соответствует	Программа (Специалист СМО)
Проверка наличия дефектов оформления первичной документации	Присутствуют/ Отсутствуют	Врач-эксперт СМО
Проверка наличия нарушений в оформлении и представлении на оплату счетов и реестров счетов	Присутствуют/ Отсутствуют	Врач-эксперт СМО
Проверка наличия дефектов медицинской помощи/ нарушений при оказании медицинской помощи	Присутствуют/ Отсутствуют	Аккредитованный врач-эксперт

оценки историй болезни МО-исполнителя на предмет получения денежных средств за оказанные медицинские услуги в рамках программы ОМС, принимая за основу процесс контроля объемов, сроков, качества и условий предоставления медицинской помощи. Проводя анализ исполнителей (табл. 1) на каждом из этапов исследуемого процесса, можно сделать вывод о влиянии человеческого фактора на трех основных итерациях.

Наличие человеческого фактора при проведении контроля, а также сложности формального описания исследуемой предметной области является предпосылкой возникновения нечеткости и неопределенности. Для более точного определения наличия неопределенности воспользуемся индексом каппы Коэна [6], который обозначает меру согласованности двух оценщиков, классифицирующих n объектов по s категориям. Индекс рассчитывается по следующей формуле:

$$k = \frac{Pr(a) - Pr(e)}{1 - Pr(e)}, \quad (1)$$

где $Pr(a) = \frac{\sum_{i=1}^s n_{ii}}{n}$ — наблюдаемая согласованность между экспертами А и Б, а $Pr(e) = \frac{\sum_{i=1}^s n_{ii}}{n}$

— ожидаемая вероятность случайной согласованности. Если $k > 0,75$, то согласованность считается высокой, если $0,4 < k \leq 0,75$, то хорошей, иначе плохой. В качестве примера приведем вариант экспертизы двух врачей-экспертов десяти историй болезни. Каждый из экспертов провел ЭКМП следующих клинических ситуаций, представленных в табл. 2.

При проведении экспертизы специалистам необходимо сделать заключение по каждой клинической ситуации на предмет назначения уменьшения суммы выплаты при обнаружении нарушений либо неприменения экономических санкций к МО и дать рекомендации на выплату полной денежной суммы. Базис расхождений мнений экспертов по клиническим ситуациями заключается в том, что специалисты руководствуются не только стандартами оказания медицинской помощи, но и личным опытом. Разъяснения экспертов



Таблица 2

Описание клинических ситуаций и действий медицинского персонала

№	Диагноз/клиническая ситуация	Действия медицинского персонала
1	Атеросклероз артерий нижних конечностей. Хроническая артериальная недостаточность (ХАН) нижних конечностей 2Б	Было проведено исследование пациента исследования доплерографией, а выполнена остеопарация
2	Патология нижних конечностей	Пациент был направлен на медико-социальную экспертизу (МСЭ)
3	Плановая операция холецистэктомии	Пациент был госпитализирован по направлению из поликлиники без необходимого набора анализов. В условиях стационара был проведен полный необходимый перечень исследований. Плановая операция прошла спешно, пациент выписан
4	Тромбофлебит	Был произведен забор анализа крови. Пациент был направлен на дальнейшие консультации специалистов
5	Кровотечение желудочно-кишечного тракта	Пациенту назначено консервативное лечение без проведения Эзофагогастродуоденоскопии (ЭГДС)
6	Острый калькулезный холецистит	Поступившему экстренному пациенту не было оказано срочное оперативное вмешательство. Пациент был помещен в стационар
7	Киста передней поверхности шеи	Пациенты были обследованы в условиях стационара, а также успешно прооперированы и выписаны
8	Дефект передней грудной стенки	
9	Постлучевой фиброз левой молочной железы	
10	Нейропатия правого плечевого сплетения	

Таблица 3

Разъяснения экспертов по клиническим ситуациям

Разъяснения экспертов	
1	Эксперт А: В истории болезни (ИБ) отсутствуют мероприятия непрерывной консервативной терапии (сосудистой терапии), наличие которой необходимо при данном диагнозе. Вывод: невыполнение необходимых лечебно-диагностических мероприятий (ЛДМ), не повлиявших на здоровье. Результат: Уменьшение суммы оплаты по данному случаю.
1	Эксперт Б: Отсутствуют мероприятия непрерывной консервативной терапии наличие которой необходимо при данном диагнозе. Результаты доплерографии носят формальный характер. Вывод: невыполнение необходимых ЛДМ, не повлиявших на здоровье. Результат: Уменьшение суммы оплаты по данному случаю.
2	Эксперт А: В ИБ отсутствует заключение ангиохирурга. Вывод: невыполнение необходимых ЛДМ, не повлиявших на здоровье. Результат: Уменьшение суммы оплаты по данному случаю
2	Эксперт Б: При диагнозе патологии нижних конечностей с действиями медицинских специалистов согласен. Вывод: согласие эксперта. Результат: Выплата полной денежной суммы по данному случаю.
3	Эксперт А: Несмотря на нарушения плановой госпитализации, тактика медицинской помощи верна. Пациент находился в отдаленном районе, действия медицинского персонала оправданы. Вывод: согласие эксперта. Результат: Выплата полной денежной суммы по данному случаю.
3	Эксперт Б: Отсутствие проведенных в поликлинике исследований означают нарушение порядка плановой госпитализации пациента. Вывод: невыполнение необходимых ЛДМ, не повлиявших на здоровье. Результат: Уменьшение суммы оплаты по данному случаю.





Таблица 3, окончание

Разъяснения экспертов	
4	<p>Эксперт А: При диагнозе тромбоз вен необходимо ультразвуковое исследование (УЗИ), которое не было оказано. Причиной является отсутствие прибора УЗИ и специалиста. Вывод: невыполнение необходимых ЛДМ, не повлиявших на здоровье, которые были обоснованы отсутствием оборудования. Результат: Выплата полной денежной суммы по данному случаю.</p> <p>Эксперт Б: В истории болезни отсутствуют результаты УЗИ. Вывод: невыполнение необходимых ЛДМ, не повлиявших на здоровье. Результат: Уменьшение суммы оплаты по данному случаю.</p>
5	<p>Эксперт А: В ИБ нет результатов ЭГДС, что не позволяет определить верную тактику лечения. Вывод: невыполнение необходимых ЛДМ, не повлиявших на здоровье. Результат: Уменьшение суммы оплаты по данному случаю.</p> <p>Эксперт Б: Отсутствуют результаты ЭГДС. Вывод: невыполнение необходимых ЛДМ, не повлиявших на здоровье. Результат: Уменьшение суммы оплаты по данному случаю.</p>
6	<p>Эксперт А: Помещенному в стационар пациенту была оказана консервативная помощь, позволившая купировать процесс. Признаки острого деструктивного холецистита отсутствуют. Вывод: согласие эксперта. Результат: Выплата полной денежной суммы по данному случаю.</p> <p>Эксперт Б: В проведении экстренного оперативного вмешательства не было необходимости. Консервативная терапия привела к уменьшению в размере желчного пузыря, отсутствию слоистости стенки, а также приведению лейкоцитов в норму. Вывод: согласие эксперта. Результат: Выплата полной денежной суммы по данному случаю.</p>
7	<p>Эксперт А: Отсутствует обязательная флюорография. Вывод: невыполнение необходимых ЛДМ, не повлиявших на здоровье. Результат: Уменьшение суммы оплаты по данному случаю.</p> <p>Эксперт Б: Нет флюорографии, что для плановой госпитализации является обязательным. Вывод: невыполнение необходимых ЛДМ, не повлиявших на здоровье. Результат: Уменьшение суммы оплаты по данному случаю.</p>
8	<p>Эксперт А: Отсутствие листа назначений, также температурного листа. Вывод: дефект оформления медицинской документации, препятствующий экспертизе. Результат: Уменьшение суммы оплаты по данному случаю.</p> <p>Эксперт Б: Нет листа назначений, также температурного листа. Вывод: дефект оформления медицинской документации, препятствующий экспертизе. Результат: Уменьшение суммы оплаты по данному случаю.</p>
9	<p>Эксперт А: Отсутствует обязательная флюорография. Вывод: невыполнение необходимых ЛДМ, не повлиявших на здоровье. Результат: Уменьшение суммы оплаты по данному случаю.</p> <p>Эксперт Б: Нет обязательной флюорографии. Вывод: невыполнение необходимых ЛДМ, не повлиявших на здоровье. Результат: Уменьшение суммы оплаты по данному случаю.</p>
10	<p>Эксперт А: Отсутствие листа назначений, также температурного листа. Вывод: дефект оформления медицинской документации, препятствующий экспертизе. Результат: Уменьшение суммы оплаты по данному случаю.</p> <p>Эксперт Б: Нет листа назначений, также температурного листа. Вывод: дефект оформления медицинской документации, препятствующий экспертизе. Результат: Уменьшение суммы оплаты по данному случаю.</p>

по клиническим ситуациям представлены в табл. 3.

Таким образом, мнения обоих экспертов совпали по семи историям болезни, к которым необходимо применить финансовые

санкции в виде уменьшения суммы оплаты. Среди клинических случаев, по которым можно производить выплату в полном объеме, оба эксперта сошлись лишь в одном случае. Расхождения экспертов возникли в слу-



Таблица 4

Общие результаты оценок экспертов

		Эксперт Б	
		+	-
Эксперт А	+	6	1
	-	2	1

чаях 2–4. Поместим полученные результаты в табл. 4, в которой обозначим «+» — уменьшение суммы выплаты, то есть наличие санкций, а «-» — их отсутствие, то есть выплата в полном объеме.

Рассчитаем параметр согласованности: $Pr(a) = (6 + 1) \div 10 = 0,7$. Эксперт А определил 7 клинических случаев, по которым необходимо уменьшить конечную сумму выплаты, а по 3 случаям из 10 — осуществить полную выплату. Таким образом, его решения распределились в процентном соотношении 70 и 30%. При 8 одобренных случаях, для которых необходимы экономические санкции, определенные экспертом Б, всего 2 случая заслуживают выплаты полной стоимости денежных средств. Итог эксперта Б: 80 и 20%. Таким образом, ожидаемая вероятность случайной согласованности: $Pr(e) = (0,7 \times 0,8) + (0,3 \times 0,2) = 0,62$. Следовательно, коэффициент каппы Коэна равен:

$$k = \frac{0,7 - 0,62}{1 - 0,62} = 0,21$$

Данный показатель обосновывает низкую согласованность между двумя экспертами в вышеприведенном примере и дополнительно подтверждает наличие неопределенности.

Следовательно, возникает необходимость использования соответствующих математических аппаратов в алгоритме проектируемой системы. Эффективная реализация достоверного логического вывода в таких условиях может быть реализована с применением нечеткой логики [10], которая активно применяется в создании средств искусственного

интеллекта для решения клинических задач [11, 12–16]. Данная технология позволит не только достаточно точно формализовать как медицинские знания экспертов, так и входные данные для работы системы, но и определить соответствующие вероятностные коэффициенты логического вывода. Однако, помимо реализации эффективного логического вывода в условиях неопределенности, необходимо также учитывать ранее накопленный опыт. Одной из таких технологий является case-based reasoning (cbr) [17–21]. Использование данной технологии в совокупности с нечеткой логикой может позволить с большей вероятностью точно осуществлять прогнозирование историй болезни на предмет выплаты денежных средств. Таким образом, появляется необходимость формирования базы прецедентов результирующих параметров системы при соответствующих входных. Автоматизация пополнения такой базы обеспечит реализацию процесса самообучаемости системы. Более того, анализ базы прецедентов может быть использован для динамического формирования коэффициентов, применяемых на этапе нечеткого логического вывода, что позволит сделать систему более адаптированной и повысить ее эффективность.

Рассуждение

Полученные результаты исследования предоставляют развернутое описание процесса контроля объемов, сроков, качества и условий предоставления медицинской помощи, проводимого СМО. Среди слабых сторон данного процесса можно отметить высокое





число его итераций, которые в совокупности характеризуются временными затратами на обработку информации различными специалистами. Более того, выявление незаполненных и несоответствующих справочникам полей реестра на этапе МЭК регламентирует не только стопроцентный отказ в выплате денежных средств по всему реестру, но также и отправление поданного на проверку реестра назад МО-исполнителю для его корректировки. Подобным образом данная процедура повторяется до момента предоставления на проверку безошибочно заполненного реестра счетов, что напрямую также отрицательно отражается на времени наступления момента получения денежных средств за предоставленные медицинские услуги. Другим немаловажным фактором являются наличие штрафных санкций и отказ в выплате денежных средств на последующих этапах контроля, которые могут значительно уменьшить конечную сумму выплаты. Таким образом, принимая во внимание вышеуказанные факторы, сдерживающие время и размер выплат, вопрос получения МО-исполнителем денежных средств за оказанные медицинские услуги по программе ОМС нуждается не только в постоянном контроле и оценке со стороны руководителей МО, но также и в прогнозировании. Прогнозирование позволит обеспечить как принятие новых управленческих решений, так и совершать корректирующие

действия при оказании дальнейших медицинских услуг и ведении историй болезни. Более того, прогнозирование выплат обеспечит дифференцируемую оценку действиям сотрудников МО, а также предупредит клинические ошибки.

Заключение

Представленное в настоящей статье исследование процесса «контроля объемов, сроков, качества и условий предоставления медицинской помощи медицинскими организациями» с применением методов аппарата системного анализа позволяет сделать выводы о необходимости реализации интеллектуальной информационной системы (ИИС) оценки историй болезни на предмет получения денежных средств за оказанные медицинские услуги в рамках программы ОМС. Необходимость принятия решений в условиях неопределенности, обоснованной наличием влияния человеческого фактора, обуславливает использование нечеткой логики в качестве метода логического вывода будущей системы. Наряду с применением эффективного логического вывода, использование опыта на основе прецедентов позволит эффективно повысить качество вывода для принятия управленческих решений. Реализация такой ИИС, содержащей в своей основе комбинированный метод, позволит производить оценку вероятности получения денежных средств до формирования реестра счетов.

ЛИТЕРАТУРА



1. Приказ ФФОМС №230 «Об утверждении Порядка организации и проведения контроля объемов, сроков, качества и условий предоставления медицинской помощи по обязательному медицинскому страхованию» от 1 декабря 2010 года
2. Силич В.А., Силич М.П. Теория систем и системный анализ: учеб пособие. — Томск: Томский политехнический университет, 2010. — 281 с.
3. Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Основы системного анализа: Учеб. 2-е изд., доп. — Томск: Изд-во НТЛ, 1997. — 396 с.
4. Методология IDEF0. Стандарт. Русская версия. — М.: Метатехнология, 1993. — 107 с.



5. Буч Г. Язык UML. Руководство пользователя: Пер. с англ. /Ред. Г. Буч, Д. Рамбо, А. Джекобсон. — М.: ДМК, 2000. — 432 с.
6. Cohen'skappa [Электронный ресурс]. — Условия доступа: http://en.wikipedia.org/wiki/Cohen%27s_kappa (дата обращения: 15.05.2015).
7. Федеральный закон № 326 «Об обязательном медицинском страховании в Российской Федерации» от 29 ноября 2010 года.
8. Федеральный закон № 323 «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» от 21 ноября 2011 года.
9. Приложение № 5 к Регламенту проведения предварительного медико-экономического контроля реестров счетов на оплату медицинской помощи, представляемых в электронном виде, утвержденному Приказом ТФОМС Томской области от 13.11.2013 №265.
10. Zadeh L.A. Fuzzy Sets//Information and Control. — 1965. — № 8. — P. 338–353.
11. Тараник М, Копаница Г. Анализ задач и методов построения интеллектуальных медицинских систем//Врач и информационные технологии. — 2014. — № 3. — С. 6–12.
12. Anooj P. Clinical decision support system: Risk level prediction of heart disease using weighted fuzzy rules//Journal of King Saud University — Computer and Information Science. — 2012. — № 24. — P. 27–40.
13. Samuel O., Omisore M., Ojokoh B. A web based decision support system driven by fuzzy logic for the diagnosis of typhoid fever//Expert Systems with Applications. — 2013. — № 40. — P. 4164–4171.
14. Castanho M., Hernandez F., Re A., Rautenberg S., Billis A. Fuzzy expert system for predicting pathological stage of prostate cancer//Expert Systems with Applications. — 2013. — № 40. — P. 466–470.
15. Pal D., Mandana K., Pal S. [etc.]. Fuzzy expert system approach for coronary artery disease screening using clinical parameters//Knowledge-Based Systems. — 2012. — № 36. — P. 162–174.
16. Castillo O., Melin P., Ramirez E., Soria J. Hybrid intelligent system for cardiac arrhythmia classification with Fuzzy K-Nearest Neighbors and neural networks combined with a fuzzy system//Expert Systems with Applications. — 2012. — № 39. — P. 2947–2955.
17. Haghighi P., Burstein F., Zaslavsky A., Arbon P. Development and evaluation of ontology for intelligent decision support in medical emergency management for mass gatherings//Decision Support Systems. — 2013. — № 54. — P. 1192–1204.
18. Bequm S., Barua S., Ahmed M.U. Physiological sensor signals classification for healthcare using sensor data fusion and case-based reasoning//Sensors. — 2014. — № 14. — P. 11770–11785.
19. Gonzalez C., Lopez D.M., Blobel B. Case-based reasoning in intelligent Health Decision Support Systems//pHealth 2013: Studies in Health Technology and Informatics. — № 189. — P. 44–49.
20. Sharaf-El-Deen D.A., Moawad I.F., Khalifa M.E. A new hybrid case-based reasoning approach for medical diagnosis system//Journal of Medical Systems. — 2014. — № 38 (9).
21. El-Sappagh S.H., El-Masri S., Elmogy M. [etc.]. An ontological case base engineering methodology for diabetes management//Journal of Medical Systems. — 2014. — № 38 (8).



А.В. ПОЛИКАРПОВ,

к.м.н., зав. отделом статистики ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России, г. Москва, Россия, polikarpov@mednet.ru

Н.А. ГОЛУБЕВ,

к.м.н., зам. зав. отделом статистики ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России, г. Москва, Россия, golubev@mednet.ru

Е.В. ОГРЫЗКО,

д.м.н., зав. отделением медицинской статистики ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России, г. Москва, Россия, stat@mednet.ru

ОПТИМИЗАЦИЯ СЛУЖБЫ МЕДИЦИНСКОЙ СТАТИСТИКИ НА РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЯХ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

УДК 61.001.12/.18

Поликарпов А.В., Голубев Н.А., Огрызко Е.В. *Оптимизация службы медицинской статистики на различных уровнях в современных условиях* (ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России, г. Москва, Россия)

Аннотация. Представлен анализ новой технологии процесса сбора, приема и обработки медицинской статистической отчетности, предложены мероприятия по совершенствованию информационного обеспечения медицинской статистики.

Ключевые слова: медицинская статистика, система «Медстат», годовые отчеты по медицинской статистике.

UDC 61.001.12/.18

Polikarpov A.V., Golubev N.A., Ogryzko E.V. *Optimization of the service medical statistics on the different levels in contemporary conditions* (Federal Research Institute for Health Organization and Informatics of Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia)

Abstract. The analysis of the new technology of gathering, receiving and processing of annual reports on medical statistics is presented. The measures for the improvement of the informative providing of medical statistics are offered.

Keywords: medical statistics, system «Medstat», annual reports of medical statistics.

Актуальность темы

Основным назначением региональной политики в здравоохранении является обеспечение всех групп населения медицинской помощью и нахождение определенного баланса между государственным управлением и реалиями экономического положения территории. Изменения в системе отечественного здравоохранения, последовавшие вслед за принятием ряда определяющих законов, направленных на его модернизацию, требуют применения доказательного менеджмента или научно обоснованных подходов к планированию как на уровне страны в целом, так и на региональном уровне.

Реорганизация отрасли здравоохранения невозможна без оптимизации всех составляющих систем и, в частности, медицинской статистики. Реформирование данной службы ведется в двух направлениях — оптимизация структуры и ресурсов службы медицинской статистики и актуализация учетной и отчетной документа-



ции. Широкое внедрение информационных технологий во все сферы деятельности человека требует адаптации устоявшихся взаимоотношений и в части работы службы медицинской статистики. Появляется продиктованная временем необходимость осуществления взаимодействия в плоскости информационных технологий.

Цель исследования

Проведение оптимизации службы медицинской статистики на различных уровнях в рамках сбора данных федерального (отраслевого) статистического наблюдения.

Материалы и методы

Работа проводилась в ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России, одном из уникальных учреждений в Российской Федерации, где одна из основных функций его структурного подразделения «Отдела статистики» — это организация сбора, приема и обработки годовых отчетов федерального (отраслевого) статистического наблюдения.

Результаты и обсуждение

Медико-статистическая информация является основой для подготовки управленческих решений по определению стратегии развития отрасли здравоохранения. Прием и обработка годовых отчетов федерального (отраслевого) статистического наблюдения от субъектов Российской Федерации производятся Отделом статистики ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России. Широкое внедрение информационных технологий во всех сферах деятельности определяет вектор развития и в данном направлении.

Одним из ключевых этапов при реализации любой задачи является подготовительный этап, так как именно тогда закладывается база для осуществления намеченных планов.

В рамках подготовительных мероприятий приема форм годового отчета за 2014 год Министерством здравоохранения Российской

Федерации на базе ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России был организован цикл web-семинаров, охватывающих все формы годового отчета. Во время указанных семинаров специалистами, курирующими формы статистического наблюдения, были даны пояснения и рекомендации по заполнению отчетов. Широко использовался презентационный материал. Было проведено 6 web-семинаров, онлайн-трансляция которых осуществлялась на все 85 субъектов Российской Федерации и позволила оперативно и наглядно донести информацию до специалистов медицинских информационно-аналитических центров, осуществляющих первичный сбор и формирование статистических отчетов. На семинарах проводилось обсуждение порядка 40 форм, а именно: 1-Дети (здрав), 1-РБ, 7, 7-ТБ, 7-травматизм и приложение, 8, 8-ТБ, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 14-ДС, 15, 16, 16-ВН, 17, 19, 30, 31, 32 и вкладыш к ф.32, 33, 34, 35, 36, 36-ПЛ, 37, 41, 47, 53, 54, 55, 56, 57, 61, 70. Материалы web-семинаров также были доступны для специалистов медицинских организаций, поскольку после завершения трансляции каждого из web-семинаров видеозапись и презентационный материал размещались в открытом доступе на портале ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России (www.mednet.ru).

Также в рамках информационного взаимодействия с субъектами Российской Федерации существенно возросла роль web-портала «Всероссийский форум организаторов здравоохранения» (www.zdravmanager.ru). На указанном форуме был создан специализированный раздел для обсуждения вопросов, связанных со сбором форм годового отчета за 2014 год. Специалисты субъектов Российской Федерации имели возможность обсудить наиболее актуальные вопросы в рамках годового отчета и получить комментарии специалистов, курирующих сбор форм. Кроме того, на форуме в оперативном порядке размещалась вся нормативная и справочная информация по сбору форм федерального (отра-



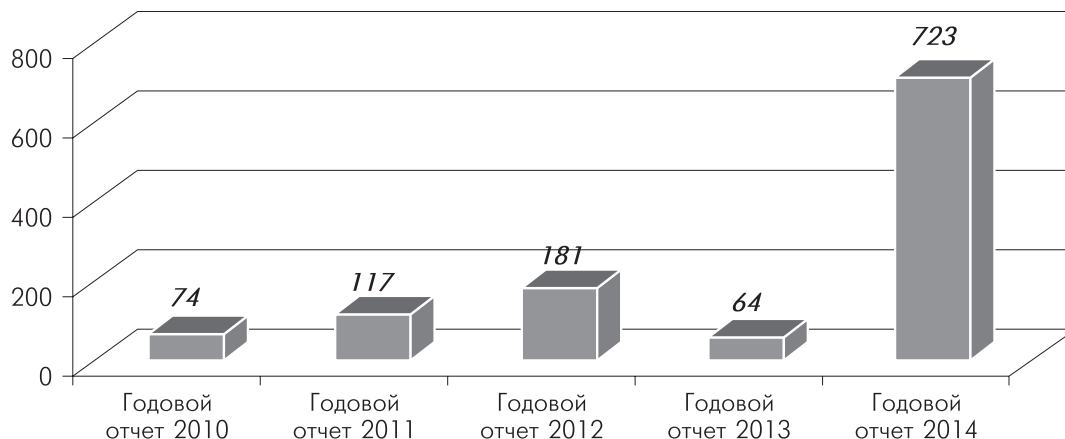


Рис. 1. Количество созданных сообщений в разделе «Годовой отчет»

слевого) статистического наблюдения, а также обновлению программного обеспечения.

Информация, размещенная на Всероссийском форуме организаторов здравоохранения в части сбора форм федерального (отраслевого) статистического наблюдения за 2014 год, была достаточно востребована специалистами в субъектах Российской Федерации. Так, к концу 2014 года было более 720 зарегистрированных пользователей, принимавших участие в конференции на форуме в части сбора годового отчета. Обращает внимание, что из числа зарегистрированных более 120 пользователей присоединились к конференции на форуме в период сбора годового отчета за 2014 год. Достаточно показательна динамика количества тем и сообщений разделов, касающихся сбора годовых отчетов. Так, в сравнении с 2013 годом количество созданных тем увеличилось на 57% (с 14 до 22 тем), а количество сообщений в разделе увеличилось более чем в 10 раз (с 64 до 723 сообщений) (рис. 1).

Грамотное администрирование форума позволило поднять информационное наполнение ресурса на новый уровень. В разделе были созданы отдельные темы по каждой из форм статистического наблюдения за 2014 год, где была размещена и регулярно актуализи-

ровалась нормативная документация по форме. Кроме того, на форуме были зарегистрированы специалисты, ответственные за сбор годовой отчетности, и являлись кураторами темы в рамках своей компетенции. Специалисты по каждой из форм статистического наблюдения за 2014 год имели доступ к конференции на форуме и возможность в оперативном порядке отвечать на возникающие вопросы и давать разъяснения по порядку заполнения форм статистической отчетности.

Одним из важных показателей активности пользователей на форуме является количество просмотров опубликованных сообщений. Данный показатель может характеризовать актуальность и востребованность размещенной информации. Так, в 2014 году суммарное количество просмотров тем форума составило 29 827, что в 6,8 раза больше чем, в 2013 году (рис. 2).

В соответствии с увеличившейся активностью пользователей также увеличилось максимальное количество просмотров темы и составило в 2014 году 6429, что в 4,3 раза больше, чем в 2013 году (рис. 3).

Кроме того, важным аспектом подготовки к такому мероприятию, как прием годовых форм федерального (отраслевого) статисти-

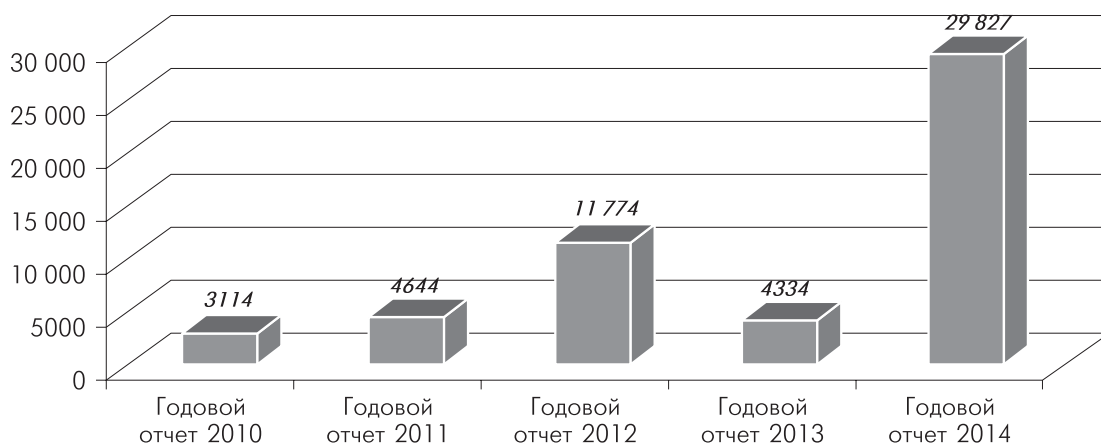


Рис. 2. Суммарное количество просмотров тем в разделе «Годовой отчет»

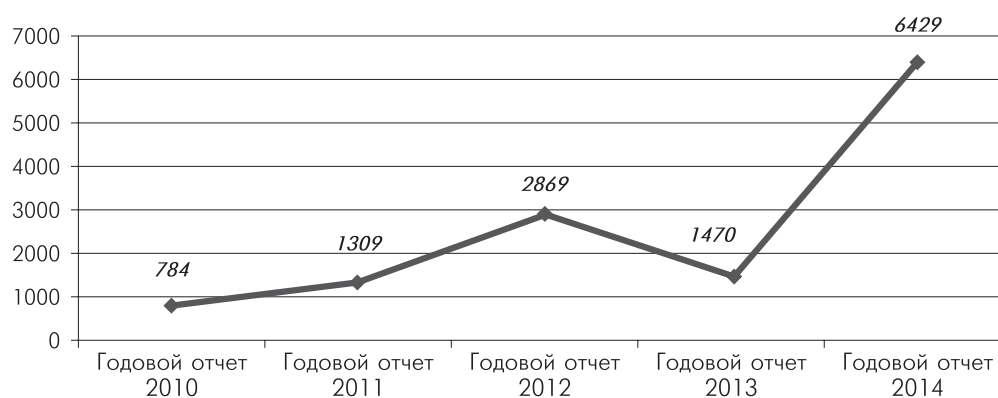


Рис. 3. Максимальное количество просмотров темы в разделе «Годовой отчет»

ческого наблюдения, является соответствующая подготовка нормативно-правовой базы. Так, в целях организации процесса сбора отчета за 2014 год был разработан приказ ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России, в котором было произведено четкое распределение зон ответственности как между службами, обеспечивающими процесс приема отчета, так и специалистами, курирующими отдельные формы. Отдельным приложением к приказу был сформирован перечень материалов по анализу данных годового отчета и сроки их предоставления.

В последнее время остро стоит вопрос о необходимости модернизации системы сбора,

обработки, хранения и распространения медико-статистической информации на основе применения современных информационно-телекоммуникационных технологий [1–5].

Так, согласно опыту предыдущих лет, одним из наиболее затратных по времени и ресурсам процессов было проведение считывания отчетов на бумажных носителях с информацией в базе данных. В целях оптимизации данного процесса специалистами группы сопровождения и модернизации системы «Медстат» ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России была проведена доработка программы. Так, при формировании в программе «Медстат» службой медицинской статистики печатного вари-





анта формы после завершения процесса заполнения данными в верхнем колонтитуле проставлялись дата и время формирования документа, а файл автоматически блокировался от внесения изменений. Это позволяло исключить возможность внесения исправлений непосредственно в печатный вариант формы, минуя корректировку базы данных. Параллельно с формированием печатного варианта формы происходили формирование и распечатка протокола контрольных сумм с указанием даты и времени его создания. Данный протокол содержал математическую сумму значений по графам таблиц и общую сумму значений по таблицам. При сдаче отчетов службе медицинской статистики субъекта было рекомендовано предоставлять специалистам ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России отчетную форму на бумажном носителе и протокол контрольных сумм по этой форме. Специалист проводил сверку представленного протокола контрольных сумм с аналогичным протоколом, сформированным на основании базы данных субъекта Российской Федерации. Наличие расхождений свидетельствовало о несовпадении информации в представленном бумажном носителе и направленной базе данных и требовало согласования и внесения необходимых корректировок. В связи с тем, что программное обеспечение «Медстат» является бесплатным и свободно распространяемым, описанный механизм считывания отчетов при помощи протокола контрольных сумм мог быть использован и службой медицинской статистики субъектов Российской Федерации в процессе сбора информации от подведомственных медицинских организаций.

Внедрение данной технологии позволило снизить нагрузку как на специалистов службы медицинской статистики субъектов Российской Федерации при сборе форм статистического наблюдения по субъекту, так и специалистов ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России при формировании отчетности по Россий-

ской Федерации, и, поскольку в эпоху информационных технологий данные в электронном виде являются наиболее удобной формой для проведения анализа и обработки информации, обеспечивало требуемую идентичность значений на бумажном носителе и в электронном виде.

В целях оптимизации процесса сбора форм федерального (отраслевого) статистического наблюдения за 2014 год была переработана методология обработки предоставляемых баз данных. Для координации, организации и оперативного мониторинга процесса предоставления информации специалистами ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России в короткие сроки была разработана система МедСтатWEB. В системе МедСтатWEB был организован персонифицированный доступ по уникальному логину и паролю для каждого из субъектов Российской Федерации и предоставлялся на основании письма органа управления здравоохранением субъекта. Система была реализована по «облачной» технологии и состоит из нескольких блоков.

Первый блок «Региональная учетная карточка исполнителей, ответственных за подготовку годовой отчетности» предоставлял возможность субъектам Российской Федерации внести контактные данные лиц, ответственных за предоставление статистической информации от имени субъекта Российской Федерации, а также лиц, ответственных за координацию предоставления статистической информации (исполнителей) (рис. 4). Региональная учетная карточка исполнителей, ответственных за подготовку годовой отчетности, была заполнена субъектами Российской Федерации практически по всем формам федерального (отраслевого) статистического наблюдения, что позволило оптимизировать взаимодействие служб медицинской статистики на различных уровнях. Наличие контактной информации существенно упростило и ускорило процесс решения возникающих вопросов и согласования предоставляемых данных



Формы

Год: 2014

Субъект РФ:

Орган управления здравоохранением, ответственный за предоставление статистической информации от имени субъекта Российской Федерации

Наименование организации:

Должностное лицо:

Связь (телефон), адрес почты:

Организация, ответственная за координацию предоставления статистической информации

Наименование организации:

Должностное лицо:

Связь (телефон, почта, Skype):

Список должностных лиц, ответственных за подготовку форм в субъекте РФ

№	Формы	Лицо, подготавливающее форму	Исполнитель
1	1 - Дети (ДЗМ)	Сведения о численности беспородных и беспородных несовершеннолетних, помещенных в лечебно-профилактические учреждения	Дол. ФИО Тел. eMail
2	1-РБ	Сведения об оказании медицинской помощи гражданам Республики Беларусь в государственных и муниципальных учреждениях здравоохранения Российской Федерации	Дол. ФИО Тел. eMail
3	7	Сведения о заболеваниях злокачественными новообразованиями	Дол. ФИО Тел. eMail
4	7-травматизм	Сведения о травматизме на производстве и профессиональных заболеваниях	Дол. ФИО Тел. eMail

Кнопки: Закрыть(F3) | Отправить(F5)

Рис. 4. Региональная учетная карточка исполнителей, ответственных за подготовку годовой отчетности

при сдаче годового отчета за 2014 год, особенно в части специализированных служб.

Второй блок «Переписка с субъектами РФ — прием файлов DBF» позволил оптимизировать процесс приема от служб медицинской статистики субъектов Российской Федерации баз данных форм годового отчета за 2014 год (рис. 5). Взаимодействие по передаче баз данных в рамках электронного сервиса системы МедСтатWEB позволило практически отказаться от использования канала передачи данных по электронной почте и получать информацию персонифицированно и более оперативно. Кроме того, электронный сервис позволяет оперативно проводить мониторинг своевременности и полноты предоставления информации в рамках годового отчета, а так-

же в режиме реального времени отслеживать объем и частоту направления корректировок к исходным данным.

При сборе годовых отчетов за 2014 год была существенно оптимизирована логистика обработки предоставляемых баз данных. Информация проходила несколько уровней контроля: форматный контроль, логический контроль и смысловой контроль. Первый уровень контроля осуществлялся на этапе получения специалистами ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России данных в электронном виде по системе МедСтатWEB от службы статистики субъекта Российской Федерации и заключался в проведении форматного контроля предоставленной базы данных на наличие ошибок выгрузки базы, таких как задво-





Рис. 5. Переписка с субъектами РФ — прием файлов DBF

ение строк либо отсутствие необходимых форм в базе данных. В случае успешного прохождения форматного контроля направленному письму присваивался статус «Акцептовано», и база данных направлялась на следующий этап обработки. В случае выявления существенных замечаний, требующих корректировки либо пояснения со стороны субъекта, письму присваивался статус «Отклонено» и направлялось ответное письмо с указанием выявленных замечаний. Проведение форматного контроля на этапе обработки базы данных позволило сократить объем корректировок на последующих этапах приема отчета.

После проведения форматного контроля осуществлялся логический контроль средствами программного комплекса «Медстат». Результаты логического контроля передава-

лись специалистам, осуществляющим прием форм годового отчета за 2014 год. Смысловой контроль проводился специалистами непосредственно в процессе приема форм федерального (отраслевого) статистического наблюдения.

В целях оптимизации процесса внесения корректировок в процессе проведения логического и смыслового контролем каждый специалист, осуществляющий прием форм федерального (отраслевого) статистического наблюдения за 2014 год, был обеспечен автоматизированным рабочим местом на базе персонального компьютера либо ноутбука с установленной программой «Медстат». Так, при необходимости внесения изменений в отчетную информацию субъекта специалист осуществлял требуемую корректи-



ровку в базе данных программы «Медстат» на своем рабочем месте и имел возможность повторно запустить алгоритм логического контроля в программе, получив результат на экране в on-line-режиме. Реализация данных мероприятий позволила существенно сократить бумажный документооборот и, следовательно, уменьшить объем расходов на материальное обеспечение сбора отчета.

Во избежание конфликтов совместного доступа к таблицам, а также возникновения технических ошибок в процессе внесения корректировок был применен принцип распределенной базы данных. Информация от субъектов Российской Федерации, прошедшая форматный контроль, загружалась в базы данных специалистов и при необходимости подвергалась корректировке в ходе приема отчета. После окончательного согласования данных специалистом производилась выгрузка откорректированной информации в части своей ответственности в центральную базу данных. В целях исключения дублирования данных в программе «Медстат» были разработаны дополнительные алгоритмы выгрузки, позволяющие производить выгрузку не только отдельных форм, но и требуемых наборов таблиц из одной формы. Это стало необходимо в связи с существенным расширением объема информации в форме федерального статистического наблюдения № 30 «Сведения о медицинской организации» за счет включения разделов в части деятельности службы скорой медицинской помощи, патолого-анатомической службы и службы медицины катастроф. Каждый из перечисленных разделов формы № 30 курировал специалист соответствующей службы и при выгрузке информации в центральную базу данных, экспорт производился исключительно в части таблиц в рамках ответственности специалиста. Этим достигалась возможность оперативного обмена информацией в режиме on-line и сохранялась целостность данных.

Выполненная оптимизация позволила не только автоматизировать процесс и сокра-

тить временные затраты на внесение корректировок, но также уменьшить объем финансовых расходов на междугороднюю телефонную связь, поскольку согласование и необходимые корректировки производились совместно с представителями субъектов Российской Федерации непосредственно во время сдачи отчетов.

Выводы и предложения

Проведенные мероприятия в части оптимизации взаимодействия службы медицинской статистики на различных уровнях в рамках сбора данных федерального (отраслевого) статистического наблюдения за 2014 год позволили добиться следующих результатов:

- структурировать и персонифицировать процесс получения информации в электронном виде;
 - выявлять дефекты на начальном этапе, сокращая объем корректировок;
 - формализовать и структурировать процесс получения информации в электронном виде;
 - защитить формы статистической отчетности от внесения случайных исправлений;
 - существенно оптимизировать трудоемкий процесс сверки информации на бумажном носителе и в базе данных;
 - автоматизировать процесс внесения корректировок при приеме годового отчета;
 - сократить объем материальных затрат в рамках сбора годового отчета путем уменьшения объема печатных материалов и количества междугородных телефонных переговоров.
- В рамках подготовки к приему форм федерального (отраслевого) статистического наблюдения в последующий период предполагается продолжить мероприятия по оптимизации взаимодействия службы медицинской статистики в плоскости информационных технологий:
- переход на юридически значимый электронный документооборот;
 - уход от необходимости предоставления отчетов на бумажных носителях;





— расширение функционала системы Мед-СтатWEB;

— переход на формат удаленного внесения данных и работы по «облачным» технологиям;

— возможность web-удаленного взаимодействия со специалистами службы медицинской статистики в субъектах Российской Федерации посредством телекоммуникационного программного обеспечения.

Заключение

Таким образом были разработаны и проведены мероприятия по оптимизации службы медицинской статистики на этапе *подготовительных мероприятий* по приему годовых отчетов за 2014 год:

— впервые Минздравом России на базе ФГБУ «ЦНИИОИЗ» был организован цикл web-семинаров, онлайн-трансляция которых осуществлялась на 85 субъектах Российской Федерации;

— существенно возросла роль web-портала «Всероссийский форум организаторов

здравоохранения». На новый уровень поднялось информационное наполнение ресурса;

— в новой редакции был разработан приказ ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России, в котором впервые было произведено четкое распределение зон ответственности между службами, отвечающими за процесс приема отчетов.

На *этапе сбора, приема и обработки* годовых отчетов по медицинской статистике были проведены следующие мероприятия по оптимизации этого технологического процесса:

— впервые разработана новая технология, которая позволила оптимизировать рутинный процесс считывания отчетов на бумажных носителях с информацией в базе данных;

— впервые разработана система Мед-СтатWEB, реализованная по «облачной» технологии;

— существенно оптимизирована логистика обработки предоставляемых баз данных;

Проведенная оптимизация службы медицинской статистики позволила существенно автоматизировать процесс и сократить время обработки отчетов.

ЛИТЕРАТУРА



1. Гасников В.К. Информатизация здравоохранения как объект управления на различных иерархических уровнях//Социальные аспекты здоровья населения [Электронный научный журнал]. — 2009. — Т. 10. — № 2. — URL: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/116/30/lang,ru> [Дата обращения: 15 марта 2015 г.].

2. Дубровина Е.В. Проблемы кадрового обеспечения информационной поддержки деятельности учреждений здравоохранения в современных условиях//Социальные аспекты здоровья населения [Электронный научный журнал]. — 2012. — Т. 28. — № 6. — URL: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/451/30/lang,ru> [Дата обращения: 9 апреля 2015 г.].

3. Огрызко Е.В. Состояние и основные направления реформирования медицинской статистики в Российской Федерации//Автореф. дисс. ... докт. мед. наук. — М, 2011. — 446 с.

4. Современное состояние и пути развития отечественной медицинской статистики (Специальное приложение к сборнику научных трудов «Новые технологии в современном здравоохранении»). — М.: РИО ЦНИИОИЗ, 2007 — 36с.

5. Утка В.Г. Состояние здоровья населения и информационное обеспечение системы здравоохранения на региональном уровне//Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. — М, 2008. — 26 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 Ф3152 система
- Полноценная электронная медицинская карта, сертифицированная на соответствие всем основным ГОСТам и стандартам в области медицинской информатики
- Кроссплатформенное решение с поддержкой СПО и работой как в толстом клиенте, так и в web-браузере

www.kmis.ru



КМИС

Комплексные медицинские информационные системы

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

Врач

и информационные
ТЕХНОЛОГИИ

