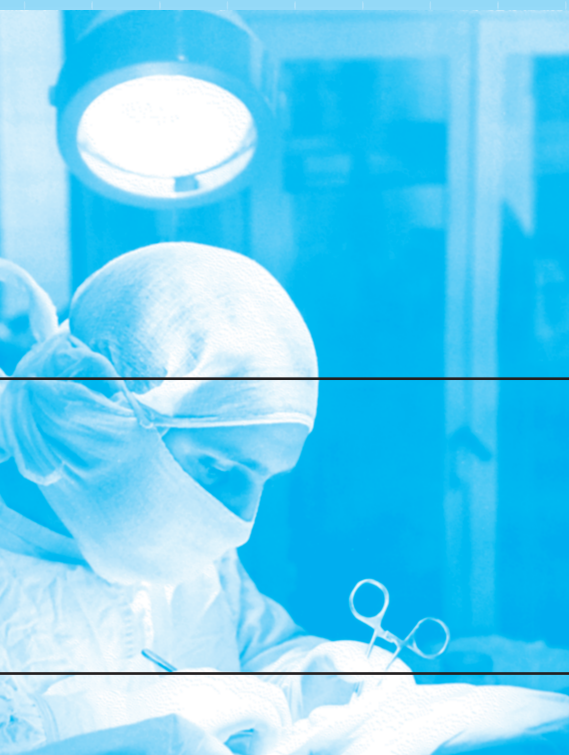


Врач

и информационные
ТЕХНОЛОГИИ



Научно-
практический
журнал

№ 1
2013



Врач

и информационные
ТЕХНОЛОГИИ

ISSN 1811-0193



9 771811 019000 >

МЕДОТРЕЙД

Медицинские информационные системы

РМИС-PRO ОБЛАЧНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ

Аптека

Регистратор

Поликлиника

Врач

Финансы

Статистика

Медсестра

Стационар

Вакцинопрофилактика

www.medotrade.ru

Тел./Факс: +7 (495) 792-35-74

E-mail: sales@medotrade.ru



УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Сегодня нет, пожалуй, более приковывающего к себе внимание и более судьбоносного для системы здравоохранения проекта, чем создание Единой государственной информационной системы здравоохранения (ЕГИСЗ). И хотя отведенные на его начальный, базовый этап первые два года (2011–2012 гг.) завершились, часть регионов либо вовсе не успела выполнить конкурсные процедуры, либо выполнила их в самом конце 2012 г. Это говорит о том, что процесс, хоть и пошел, но с заметной задержкой и пробуксовкой...

На заседании Правительства, прошедшем 25 января, было принято решение завершить все намеченные мероприятия, в том числе и первый этап всеобщей информатизации, до 1 июля 2013 г. Видимо, хорошо понимая все сложности реформирования здравоохранения вообще, и реализации программ информатизации в частности, Минздрав целенаправленно выстраивает модель результативного взаимодействия с профессиональным сообществом — репортаж о создании Экспертного совета читайте в этом номере.

Между тем началось обсуждение первых результатов проекта, пока, главным образом, в Интернете, которое носит довольно отрывочный характер. Очевидно, что в самом ближайшем будущем следует ожидать более системных обзоров и аналитических материалов, подготовленных как независимыми экспертами, так и представителями органов управления здравоохранением. Ведь на реализацию первого этапа проекта были потрачены без малого 30 млрд. руб., поэтому так велик интерес к достигнутым промежуточным результатам. Не менее важен и ответ на вопрос, что же будет дальше? Если первый этап все-таки сможет дать реальный эффект и толчок к развитию и массовому внедрению информационных систем, то какое направление развития должна выбрать отрасль? Как этот процесс должен развиваться, чтобы обеспечить необходимую и реальную эффективность для практического здравоохранения?

Редакция «ВиИТ» очень ждет публикаций и обзоров по данной теме, репортажей из регионов и мнений разработчиков.

*Александр Гусев,
ответственный редактор*

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

Стародубов В.И., академик РАМН, профессор

ШЕФ-РЕДАКТОР:

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

ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

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

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

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР:

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Гасников В.К., д.м.н., профессор, академик МАИ и РАМН

МЕДИЦИНСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

А.П. Столбов, П.П. Кузнецов, В.В. Мадьянова

Расчет затрат на выполнение медицинской услуги на основе ресурсной модели

6-17

Н.С. Николаев, В.Э. Андреева

Опыт организации информационной системы в центре высоких медицинских технологий

18-26

М.Я. Эйгель, П.П. Кузнецов, Н.Б. Панкова, А.Г. Фесенко, М.Ю. Карганов

Инновационные подходы к созданию автоматизированного рабочего места (АРМ) спортивного врача

27-31

ИТ И ДИАГНОСТИКА

М.В. Войтикова, А.П. Войтович, Р.В. Хурса

Применение интеллектуального анализа данных для классификации гемодинамических состояний

32-41

А.Г. Борисов, А.А. Савченко

Скрининг-тестирование с использованием программы «МедТест» для оценки состояния здоровья при проведении диспансеризации

42-48

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

Г. Копаница, Ж. Цветкова

Европейский опыт и пути развития информатизации системы здравоохранения

49-53

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

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

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

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

За содержание рекламы ответственность несет рекламодатель.

Издатель — ООО Издательский дом «Менеджер здравоохранения»

Адрес редакции:

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

Главный редактор:

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

Зам. главного редактора:

д.м.н. Т.В.Зарубина, t_zarubina@mail.ru
д.т.н. А.П.Столбов, stolbov@mcrarnn.ru

Ответственный редактор:

к.т.н. А.В.Гусев, alexgus@onego.ru

Шеф-редактор:

д.б.н. Н.Г.Куракова, kurakov.s@relcom.ru

Директор отдела распространения и развития:

к.б.н. Л.А.Цветкова
(495) 618-07-92
idmz@mednet.ru, idmz@yandex.ru

Автор дизайн-макета:

А.Д.Пугаченко

Компьютерная верстка и дизайн:

ООО «Допечатные технологии»

Администратор сайта:

А.В.Гусев, alexgus@onego.ru

Литературный редактор:

Л.И.Чекушкина

Подписные индексы:

Каталог агентства «Роспечать» — 82615

Отпечатано в типографии

ООО «КОНТЕНТ-ПРЕСС»:

127206, Москва, Чуксин туп., 9.

© ООО Издательский дом «Менеджер здравоохранения»

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

Дегтерева М.И., директор ГУЗВО «МИАЦ», г. Владимир

Емелин И.В., к.ф.-м.н., заместитель директора Главного научно-исследовательского вычислительного центра
Медицинского центра Управления делами Президента Российской Федерации

Зингерман Б.В., заведующий отделом компьютеризации Гематологического научного центра РАМН

Кобринский Б.А., д.м.н., профессор, руководитель Медицинского центра новых информационных технологий
МНИИ педиатрии и детской хирургии МЗ РФ

Красильников И.А., д.м.н., заведующий кафедрой информатики и управления в медицинских системах Санкт-Петербургской медицинской академии последипломного образования

Кузнецов П.П., д.м.н., директор МИАЦ РАМН

Шифрин М.А., к.ф.-м.н., руководитель медико-математической лаборатории НИИ нейрохирургии им. академика
Н.Н.Бурденко

Цветкова Л.А., к.б.н, зав. сектором отделения научно-информационного обслуживания РАН и регионов России ВИНТИ РАН

ТЕРМИНОЛОГИЯ

Е.С. Пашкина, Т.В. Зарубина

SNOMED CT и проблемы терминологических систем

54-62

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ СООБЩЕСТВО

В Минздраве создан Экспертный совет по вопросам использования информационно-коммуникационных технологий в сфере здравоохранения

63

ПОЛЕЗНАЯ ССЫЛКА

Непрерывное образование врача в лучших зарубежных университетах

64-66

АКТУАЛЬНЫЙ ДОКУМЕНТ

Способы оплаты медицинской помощи в рамках программы государственных гарантий на основе групп заболеваний, в том числе клинико-статистических групп болезней (КСГ). Рекомендации

67-79

ОРГАНИЗАТОР

Международная конференция «Информационные технологии в неврологии, психиатрии, эпилептологии и медицинской статистике»

80






Physicians and IT



**№ 1
2013**

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

MEDICAL INFORMATIONAL SYSTEMS

-  *A.P. Stolbov, P.P. Kuznetsov, V.V. Malyanov*
**Expenses estimation for medical service performance
on the basis of resource model** 6-17
-  *N.S. Nikolaev, V.E. Andreeva*
**Experience of organizing informational systems
in the center of medical high technologies** 18-26
-  *M.Y. Egel, P.P. Kuznetsov, N.B. Pankova,
A.G. Fesenko, M.U. Karganov*
**Innovative approaches to creation of automatized
working place (AWP) of a Sports doctor** 27-31

IT AND DIAGNOSTICS

-  *M.V. Voitytikova, A.P. Voitovich, P.B. Hursa*
**Application of intellectual data analysis for classification
of hemodynamic conditions** 32-41
-  *A.G. Borisov, A.A. Savchenko*
**Screening-test with the usage of «MedTest» program
for evaluation of health state while clinical examination** 42-48

INTERNATIONAL EXPERIENCE

-  *G. Kopanix, Zh. Tsvetkova*
**European experience and ways of developing
informatization healthcare system** 49-53

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

54-62

TERMINOLOGY

E.S. Pashkina, T.V. Zarubina

SNOMED CT and problems of terminological systems

63

PROFESSIONAL COMMUNITY

There is created an Expert council on questions of informational-communication technologies usage in health care system

64-66

USEFUL LINK

Continuing education of physicians in best universities of the world

67-79

ACTUAL DOCUMENT

**Methods of medical care expenses payment in frames of state guarantees program on the basis of diseases group, including clinic-statistic diseases groups (CSG).
*Recommendations***

80

ORGANIZER

Regarding conference «Informational technologies in neurology, psychiatry, epileptology and medical statistics»



А.П. СТОЛБОВ,

заместитель директора Медицинского информационно-аналитического центра РАМН,
г. Москва, Россия, ap100lbov@mail.ru

П.П. КУЗНЕЦОВ,

д.м.н., профессор, директор Медицинского информационно-аналитического центра РАМН,
г. Москва, Россия

В.В. МАДЬЯНОВА,

к.с.н., доцент, зав. учебной частью кафедры организации здравоохранения, медицинской
статистики и информатики Первого московского государственного медицинского
университета им. И.М. Сеченова, г. Москва, Россия

РАСЧЕТ ЗАТРАТ НА ВЫПОЛНЕНИЕ МЕДИЦИНСКОЙ УСЛУГИ НА ОСНОВЕ РЕСУРСНОЙ МОДЕЛИ¹

УДК 614; 614.2; 614:33

Столбов А.П., Кузнецов П.П., Мадьянова В.В. *Расчет затрат на выполнение медицинской услуги на основе ресурсной модели (МИАЦ РАМН, г. Москва, Россия; Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, г. Москва, Россия)*

Аннотация. Описана методика расчета нормативных затрат на выполнение медицинской услуги, разработанная в соответствии с новыми правилами обязательного медицинского страхования. Приведены основные формулы расчета затрат на основе ресурсной модели медицинской услуги. Перечислены основные проблемы, связанные с идентификацией и классификацией ресурсов.

Ключевые слова: здравоохранение, медицинская помощь, стоимость медицинской помощи, нормативы финансовых затрат, автоматизированные расчеты, модель медицинской услуги, стандарты медицинской помощи.

UDC 614; 614.2; 614:33

Stolbov A.P., Kuznetsov P.P., Madyanova V.V. *Calculation of expenses for performance of medical service on the basis of resource model (Medical centre for information and analysis of Russian academy of medical sciences, Moscow, Russia; I.M. Sechenov First Moscow state medical university, Moscow, Russia)*

Abstract. The design procedure of standard expenses for performance of the medical service, developed according to new rules of obligatory medical insurance is described. Basic formulas of calculation of expenses on the basis of resource model of medical service are resulted. The basic problems connected with identification and classification of resources are listed.

Keywords: public health services, medical aid, medical aid cost, specifications of the financial expenses, the automated calculations, model of medical service, medical aid standards.

Одним из ключевых, законодательно установленных направлений развития системы отечественного здравоохранения является повсеместный переход на единые порядки и стандарты оказания медицинской помощи [1]. Как указано в Государственной программе развития здравоохранения в Российской Федерации [2], внедрение единых стандартов медицинской помощи (СМП) позволит определить затраты на реализацию государственной и территориальных программ медицинской помощи

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке Федерального фонда обязательного медицинского страхования (государственный контракт № 7-26-3-2012 от 14.05.2012).



населению, рассчитать необходимое лекарственное обеспечение этих программ, обосновать подушевые нормативы финансирования, использовать правильный алгоритм взаимодействия учреждений здравоохранения и социального обеспечения, обеспечить преемственность в ведении больного на всех этапах, что значительно повысит качество медицинской помощи населению.

Базовым элементом любой методики расчета стоимости медицинской помощи, в том числе оказываемой в соответствии со стандартами, является расчет затрат на медицинскую услугу (МУ), который осуществляется на основе некоторой модели МУ — совокупности параметров, определяющих состав и объем ресурсов, необходимых для ее выполнения. Сегодня в зависимости от решаемых задач: учет фактических затрат, расчет тарифов, планирование, контроль и т.д., используются различные модели МУ и методы расчетов (см., например, [4–8]).

Отсутствие унификации в описании ресурсов, правилах их идентификации и классификации, алгоритмах расчетов и т.д. приводит к значительным трудозатратам на подготовку, сбор и обработку данных при решении указанных задач и требует привлечения высококвалифицированных специалистов.

Ранее в соответствии с методикой расчета затрат, описанной в Номенклатуре работ и услуг в здравоохранении (НРУЗ) [9], прямые затраты на расходные материалы (МА), начисленные амортизация медицинской техники (МТ) и износ мягкого инвентаря (МИ) относились на МУ пропорционально трудоемкости ее выполнения. В НРУЗ приведены нормативы трудоемкости в условных единицах трудозатрат (УЕТ, одна УЕТ равна 10 минутам) для простых, сложных и комплексных медицинских услуг, отдельно для врачей и среднего медицинского персонала. Кроме того, для каждой сложной и комплексной медицинской услуги (КМУ) в НРУЗ приведены перечни входящих в нее других МУ, состоя-

щие из двух разделов — услуг обязательного и дополнительного ассортимента. Заметим, что при расчетах эти перечни не используются, поскольку для расчета прямых затрат достаточно только данных о трудоемкости выполнения КМУ. Описание алгоритмов и формулы расчета стоимости МУ и СМП по этой методике приведены в работе авторов [10]. Ключевой недостаток этой методики заключается в том, что рассчитанная себестоимость МУ очень часто значительно отличается от реальных затрат на ее выполнение. Прежде всего это связано с тем, что затраты на материальные запасы рассчитываются без учета технологически обусловленного объема их потребления, поскольку в модели медицинской услуги не указаны те материальные ресурсы, которые необходимы для ее выполнения.

Во исполнение федерального закона об обязательном медицинском страховании (ОМС) [11] в 2011 году были приняты новые Правила ОМС [12], в которых в том числе определены новые требования к расчету затрат и тарифов на медицинскую помощь (услуги):

— затраты на приобретение материальных запасов (МЗ), полностью потребляемых в процессе оказания медицинской услуги (лекарственные препараты, компоненты крови, перевязочный материал, реактивы и т.д.), рассчитываются как произведение средней стоимости МЗ на объем их потребления при выполнении медицинской услуги;

— сумма начисленной амортизации медицинского оборудования (МТ) определяется исходя из его балансовой стоимости, годовой нормы износа и времени работы оборудования в процессе оказания МУ.

Как и раньше, при определении тарифов на медицинскую помощь (услуги) предусмотрен расчет по следующим видам затрат:

— на оплату труда основного персонала, непосредственно участвующего в оказании медицинской помощи (услуги);





- на потребляемые материальные запасы (МЗ);
- на амортизацию используемого медицинского оборудования (МТ);
- косвенные затраты, относимые на медицинскую услугу.

В настоящей работе рассмотрена методика расчета стоимости медицинской услуги, разработанная в соответствии с требованиями, предусмотренными новыми Правилами ОМС. Под расчетом стоимости МУ в данном случае понимается определение расчетно-нормативных затрат медицинской организации (МО) на выполнение медицинской услуги.

Основой методики является ресурсная модель медицинской услуги — структурированное описание используемых и потребляемых материальных ресурсов, трудозатрат и времени ее выполнения.

Ресурсная модель медицинской услуги состоит из (под)модели двух уровней:

M_{II} — модели простой медицинской услуги (ПМУ, услуги класса «А» согласно [13]) — модели нижнего уровня;

M_K — модели комплексной медицинской услуги (КМУ, услуги класса «В» согласно [13]) — модели верхнего уровня.

Структура ресурсной модели ПМУ разработана с учетом требований ГОСТ Р 52623.0 [14]. Модели M_{II} и M_K унифицированы с ресурсной моделью стандарта медицинской помощи (СМП) — клинико-экономической матрицей к планам ведения больных [15].

Ресурсная модель M_{II} простой медицинской услуги включает следующие данные²:

$T_{ПМУ}$ — нормативное (среднее) время ее выполнения; заметим, что этот параметр при расчете стоимости ПМУ не используется; однако он необходим для планирования и ведения расписания работы персонала, каби-

нетов, операционных и т.д., а также для контроля;

$T_{ПМЕ(вр)}$, $T_{ПМЕ(ср)}$ — нормативные трудозатраты врачей и среднего медицинского персонала соответственно (основного персонала), выраженные в условных единицах труда (УЕТ); при определении нормативов трудозатрат на выполнение МУ должно учитываться только то время, которое фактически затрачивается медицинским персоналом на выполнение определенных действий. Остальное время, необходимое для полного завершения МУ, в трудозатраты не включается. Например, продолжительность бактериологических исследований ($T_{ПМУ}$) в отдельных случаях может составлять несколько суток, в то время как медицинский персонал лишь периодически фиксирует результаты наблюдений;

$\{MЗ_k\} = \{F_{MЗ_k}, N_{MЗ_k}\}$ — перечни расходимых материальных запасов (МЗ) — отдельно для: **а)** лекарственных препаратов (ЛС) с указанием лекарственной формы; **б)** компонентов крови (КК); **в)** прочих расходных материалов (РМ)³; для каждого k -го наименования (вида) МЗ указаны средняя частота их назначения $F_{MЗ_k}$ и количество (объем, доза) $N_{MЗ_k}$ в соответствующих единицах измерения;

$\{MT_j\} = \{F_{MT_j}, N_{MT_j}, T_{MT_j}\}$ — перечень используемой медицинской техники и инструментов (МТ), средняя частота F_{MT_j} , количество N_{MT_j} и время их использования T_{MT_j} при выполнении МУ для каждого j -го вида (наименования) МТ; возможны случаи: $T_{MT_j} < T_{ПМУ}$, $T_{MT_j} = T_{ПМУ}$ и $T_{MT_j} > T_{ПМУ}$.

Здесь и далее индексы k, j используются как для обозначения конкретного наименования (вида) материальных запасов (ЛС, КК и РМ) и медицинской техники (МТ) в соответствии с принятыми правилами их классификации, идентификации и кодирования, так и для

² Информационная модель ресурсной модели медицинской услуги должна включать также наименование и код услуги в соответствии с номенклатурой [9] или [13]. Описание структуры указанной информационной модели и стандарты (форматы) ее представления выходят за рамки данной работы.

³ В Правилах ОМС [12] указано, что в составе затрат на выполнение МУ учитываются в том числе затраты на приобретение расходных материалов для оргтехники (см. пункт 162 Правил).



их перечисления в перечнях ресурсов в моделях медицинских услуг.

Частоты F_{M3k} и F_{MTj} определяются с учетом: **а)** альтернативности различных возможных технологий выполнения данной медицинской услуги (например, при выполнении лабораторных исследований) ($F < 1$); **б)** возможного использования дополнительных ресурсов в определенных случаях ($F < 1$). Что именно отражает значение $F < 1$ — «альтернативность» или «дополнительность» — при расчете затрат не имеет значения. Поэтому признаки «альтернативности» и «дополнительности» (код применения, см. [16]) в ресурсную модель МУ не включаются (считается, что частоты определены корректно). Они необходимы в информационных моделях медицинской услуги и стандарта медицинской помощи, например, для решения задач контроля врачебных назначений. Для ресурсов используемых «всегда» $F = 1$. Группа альтернативных ресурсов может быть как «обязательной», так и «дополнительной». В первом случае сумма частот в группе должна быть равна 1, во втором — меньше 1 (подробнее об этом см. в [16]).

Перечень используемого мягкого инвентаря (МИ) в состав ресурсной модели ПМУ не включен, поскольку, как показали расчеты, доля затрат на износ мягкого инвентаря (МИ) в составе стоимости медицинской помощи даже в стационаре составляет менее 1%. Поэтому в рассматриваемой методике эти затраты относятся на стоимость услуги пропорционально трудозатратам (см. далее).

Идентификация ресурсов в перечнях $\{M3k\}$ и $\{MTj\}$ осуществляется путем указания наименования и(или) кода класса того иерархического уровня обобщения/специализации (группы однородной продукции), который соответствует функциональной взаимозаменяемости k -го (j -го) вида ресурса относительно

но данной технологии выполнения медицинской услуги. В данном случае с учетом необходимости унификации моделей M_{II} и СМП ресурсы идентифицируются:

- лекарственные препараты (ЛС) — АТХ-кодом и МНН⁴ [17];
- кровь и ее компоненты (КК) — в соответствии с классификатором [18];
- медицинские изделия — медицинская техника (МТ) и расходные материалы (РМ) — наименованием и кодом НВМИ⁵ [19].

Наиболее проблемным сегодня является идентификация расходных материалов, используемых в клинических лабораториях: реактивов, комплектов реагентов (тест-систем) и т.п. Иерархическая номенклатура медицинских изделий [19] — коды НВМИ, к сожалению, не позволяет с достаточным уровнем детализации осуществлять их идентификацию и привязку к соответствующим медицинским услугам. В настоящее время ведется работа по переходу на международную классификацию медицинских изделий GMDN (Global Medical Device Nomenclature)⁶ и гармонизации нормативных документов, регламентирующих процедуры их регистрации и обращения [20–26]. Использование GMDN позволит практически решить эту проблему.

Ресурсная модель M_K комплексной медицинской услуги включает:

T_{KMY} — нормативное (среднее) время выполнения данной КМУ; так же, как и для ПМУ, этот параметр при расчете стоимости МУ не используется (см. замечание выше);

$T_{KYE(вр)}$, $T_{KYE(сп)}$ — нормативные трудозатраты врачей и среднего медицинского персонала соответственно, выраженные в УЕтах; следует заметить, что в общем случае эти нормативы трудоемкости не равны простой сумме нормативных трудозатрат медицинских услуг, входящих в состав данной КМУ [27]; в

⁴ АТХ — Международная анатомо-терапевтическая химическая классификация, МНН — Международное непатентованное наименование лекарственного средства.

⁵ НВМИ — наименование вида медицинского изделия.

⁶ www.gmdnagency.com.





тех случаях, когда несколько простых МУ могут выполняться одновременно, например, в ходе приема пациента врач одновременно проводит его визуальный осмотр и сбор анамнеза, общее время выполнения этих двух ПМУ уменьшается; для учета этого эффекта было предложено использовать так называемый коэффициент маржинальности [9]; на практике этот коэффициент используется достаточно редко; в данной методике коэффициент маржинальности не используется;

$\{M_{y_m}\} = \{\{F_{M_{y_m}}, N_{M_{y_m}}\}\}$ — перечень входящих в состав данной КМУ простых и других комплексных медицинских услуг (с учетом недопустимости рекурсивного включения одной МУ в состав другой) с указанием их средней частоты $F_{M_{y_m}}$ и кратности $N_{M_{y_m}}$ выполнения (индекс m здесь и далее используется для обозначения и перечисления всех МУ, входящих в состав КМУ).

Методика расчета нормативных затрат на выполнение простой и комплексной медицинской услуги разработана исходя из следующих допущений и положений:

1. Среднее время выполнения и нормативы трудозатрат на выполнение определенной медицинской услуги не зависят от назначения и профиля подразделения МО, в котором она выполняется.

2. Приведенные в моделях M_{II} простых медицинских услуг частоты и количество (объем) используемых материальных ресурсов (МТ) и запасов (МЗ), а также частоты и кратность выполнения медицинских услуг в составе комплексной МУ в модели M_K указаны с учетом возможной альтернативности («либо-либо») или дополнительности («совместно») их применения (выполнения).

3. Расчеты для определения нормативных затрат осуществляются на основе данных бухгалтерского и статистического учета опре-

деленного представительного множества базовых медицинских организаций (МО) за опорный период, в качестве которого принимается, например, календарный год.

4. Состав базовых МО позволяет получить рациональные обобщенные, средние показатели удельных затрат МО с учетом существующих различий в их мощности и производственной инфраструктуре (кадры, оснащение, здания, помещения и т.д.).

5. Сведения о затратах МО формируются по фактическим расходам с учетом уровня цен и тарифов в регионе, где расположена МО. Приведение их к единой шкале при расчете нормативов финансовых затрат может осуществляться с помощью территориальных коэффициентов удорожания единицы бюджетных услуг, установленных Правительством РФ.

При формировании перечня базовых МО необходимо, чтобы их состав и количество обеспечивали статистическую достоверность исходных данных, их репрезентативность (представительность).

Одним из обязательных условий включения учреждения в состав базовых МО является наличие автоматизированной информационной системы, в которой должны быть реализованы функции детального учета фактических затрат всех видов материальных запасов, указываемых в модели медицинской услуги, учет времени выполнения услуги и ее исполнителей. При этом целесообразно использовать современные средства автоматической идентификации и регистрации: штрих-кодов, RFID⁷ и т.д.

Для расчетов используются следующие исходные данные, подготовленные базовыми МО за опорный период (индекс h используется для обозначения определенной базовой МО):

$ЗП_{врh}$, $ЗП_{срh}$ — затраты на оплату труда врачей и среднего медицинского и вспомога-

⁷ RFID (Radio Frequency IDentification) — метод автоматической идентификации объектов, в котором с помощью радиосигнала осуществляется бесконтактная запись и считывание данных, хранящихся в миниатюрных транспондерах — RFID-метках, размещаемых на объекте.



тельного персонала, непосредственно участвующего в оказании медицинских услуг (основного персонала), включающие расходы на заработную плату, начисления на оплату труда, прочие выплаты;

$\Phi_{PB\text{вр}h}$, $\Phi_{PB\text{ср}h}$ — фонд эффективного рабочего времени (в УЕТ) врачей и среднего медицинского и вспомогательного основного персонала данной МО, рассчитанный в том числе с учетом коэффициентов в соответствии с [9];

$ИИ_h$ — начисленная сумма износа мягкого инвентаря в подразделениях МО, оказывающих медицинские услуги;

KP_h — суммарные косвенные затраты h -ой базовой МО за опорный период времени, которые включают затраты, необходимые для обеспечения деятельности МО и оказания медицинских услуг, но не потребляемые непосредственно в процессе их выполнения.

Кроме того, для расчетов используются следующие массивы базовых нормативов, значения которых рассчитываются как средневзвешенные величины на основе соответствующих данных базовых МО:

$\{H_{MTj}\}$ — норматив начисления амортизации для j -го вида (наименования) медицинской техники (инструмента) в расчете на единицу времени его использования (работы) при выполнении медицинской услуги;

$\{E_{Mzk}\}$ — нормативная (средняя) стоимость единицы расхода (назначения) для k -го вида (наименования) потребляемых материальных запасов (ЛС, КК, РМ).

Подробное описание методики расчета указанных нормативов — это специальная тема, выходящая за рамки данной работы.

Алгоритм расчета стоимости простой медицинской услуги $C_{ПМУ}$ предусматривает вычисление затрат по пяти статьям⁸:

$$C_{ПМУ} = C_{ЗПУ} + C_{МЗУ} + C_{МТУ} + C_{МИУ} + C_{КРУ}; \quad (1)$$

где $C_{ЗПУ}$ — на оплату труда основного персонала; $C_{МЗУ}$ — на расходуемые материальные запасы; $C_{МТУ}$, $C_{МИУ}$ — на амортизацию медицинской техники и инструментов (МТ), и износ мягкого инвентаря (МИ); $C_{КРУ}$ — косвенные затраты, отнесенные на медицинскую услугу, как это предусмотрено Правилами ОМС [12].

Учет расходов на эксплуатацию медицинского оборудования, в том числе затрат на расходные материалы, электроэнергию и иные ресурсы, а также расходов на его техническое обслуживание, ремонт и метрологические поверки включаются в состав косвенных затрат. Расходы на ИТ-обеспечение при оказании медицинских услуг также учитываются в составе косвенных затрат.

Для расчета затрат на оплату труда $C_{ЗПУ}$ при выполнении простой МУ применяются коэффициенты удельных затрат на одну единицу трудоемкости (УЕТ) для врачей $K_{ОТ\text{вр}h}$ и среднего медицинского и вспомогательного персонала $K_{ОТ\text{ср}h}$, вычисляемые для каждой h -ой базовой МО по формулам:

$$\begin{aligned} K_{ОТ\text{вр}h} &= 3\Pi_{\text{вр}h} / \Phi_{PB\text{вр}h}; \\ K_{ОТ\text{ср}h} &= 3\Pi_{\text{ср}h} / \Phi_{PB\text{ср}h}; \end{aligned} \quad (2)$$

Для расчета затрат на износ мягкого инвентаря $C_{МИУ}$ при выполнении данной ПМУ применяется коэффициент $K_{МИh}$ распределения затрат на МИ, вычисляемый по формуле:

$$K_{МИh} = ИИ_h / (\Phi_{PB\text{вр}h} + \Phi_{PB\text{ср}h}); \quad (3)$$

Для расчета косвенных затрат, относимых на медицинскую услугу, используется коэффициент K_{KP_h} , вычисляемый по формуле:

$$K_{KP_h} = KP_h / (3\Pi_{\text{вр}h} + 3\Pi_{\text{ср}h}); \quad (4)$$

Заметим, что значение коэффициента K_{KP_h} может использоваться в качестве одного из

⁸ В Правилах ОМС [12] расчет стоимости медицинской помощи (услуг) производится по четырем статьям — затраты на износ мягкого инвентаря отдельно не выделяются (см. ст. 165 Правил).





информативных показателей при сравнении эффективности деятельности различных медицинских учреждений, их организационно-штатной структуры, оснащенности, состояния инженерной инфраструктуры и т.д.

При расчете затрат на выполнение МУ используется среднее арифметическое или средневзвешенное (пропорционально объему медицинской помощи, оказанной в h -ой базовой МО) значение указанных коэффициентов: $K_{OT(вр)}$, $K_{OT(ср)}$, $K_{МИ}$ и $K_{КР}$. Это в определенной степени позволяет нивелировать объективные различия в расходах МО на выполнение медицинских услуг.

Расчет затрат СПМУ на выполнение ПМУ осуществляется по формулам:

$$C_{ЗПУ} = C_{ЗП(вр)} + C_{ЗП(ср)} = K_{OT(вр)} \cdot T_{ПУЕ(вр)} + K_{OT(ср)} \cdot T_{ПУЕ(ср)}; \quad (5)$$

$$C_{КРУ} = K_{КР} \cdot C_{ЗПУ}; \quad (6)$$

$$C_{МИУ} = K_{МИ} \cdot (T_{ПУЕ(вр)} + T_{ПУЕ(ср)}); \quad (7)$$

$$C_{МТУ} = \sum_j (F_{МТj} \cdot N_{МТj} \cdot T_{МТj} \cdot H_{МТj}); \quad (8)$$

$$C_{МЗУ} = C_{ЛСУ} + C_{ККУ} + C_{РМУ} = \sum_k (F_{МЗk} \cdot N_{МЗk} \cdot E_{МЗk}); \quad (9)$$

где $C_{ЗП(вр)}$, $C_{ЗП(ср)}$ — затраты на оплату труда врачей и среднего медицинского (основного) персонала; $C_{ЛСУ}$, $C_{ККУ}$, $C_{РМУ}$ — затраты на лекарственные препараты, на донорскую кровь и ее компоненты и на прочие расходные материалы, которые рассчитываются по формуле, показанной в правой части выражения (9).

Общая схема алгоритма расчета нормативных затрат СПМУ на выполнение простой медицинской услуги показана на рис. 1. Схема представляет собой направленный граф (гиперграф), где вершины, обозначенные буквами, сопоставлены с элементами ресурсной модели услуги; вершины вида \otimes обозначают вычисление по соответствующей формуле (на схеме рядом указан номер формулы);

дуги показывают, какие величины используются при расчете. Для простоты потоки соответствующих величин, которые определяются отдельно для врачей (вр) и среднего медицинского персонала (ср), а также операция расчета средних значений коэффициентов $K_{OT(вр)}$, $K_{OT(ср)}$, $K_{МИ}$ и $K_{КР}$ на схеме не показаны.

Расчет затрат $C_{КМУ_n}$ на выполнение n -ой комплексной медицинской услуги осуществляется путем суммирования затрат по соответствующим видам затрат:

$$C_{КМУ_n} = C_{ЗПУ_n} + C_{МЗУ_n} + C_{МТУ_n} + C_{МИУ_n} + C_{КРУ_n}; \quad (10)$$

где слагаемые в правой части выражения имеют тот же смысл, что и в формуле (1), и рассчитываются по следующим формулам:

$$C_{ЗПУ_n} = C_{ЗПК(вр)} + C_{ЗПК(ср)} = K_{OT(вр)} \cdot T_{КУЕ(вр)_n} + K_{OT(ср)} \cdot T_{КУЕ(ср)_n}; \quad (11)$$

$$C_{МЗУ_n} = \sum_m (N_{МУР_m} \cdot C_{МЗУ_m}); \quad (12)$$

$$C_{МТУ_n} = \sum_m (N_{МУР_m} \cdot C_{МТУ_m}); \quad (13)$$

$$C_{МИУ_n} = K_{МИ} \cdot (T_{КУЕ(вр)_n} + T_{КУЕ(ср)_n}); \quad (14)$$

$$C_{КРУ_n} = K_{КР} \cdot C_{ЗПУ_n}; \quad (15)$$

где m — индекс для обозначения и перечисления всех МУ, входящих в состав n -ой комплексной МУ; $C_{МЗУ_m}$, $C_{МТУ_m}$ — соответствующие затраты для m -ой МУ, рассчитанные по формулам (5)–(9) для простой или (11)–(15) — для комплексной медицинской услуги; $N_{МУР_m}$ — расчетная кратность выполнения m -ой МУ в составе данной КМУ (вспомогательная переменная), вычисляемая по формуле:

$$N_{МУР_m} = F_{МУ_m} \cdot N_{МУ_m}; \quad (16)$$

Общая схема алгоритма расчета нормативных затрат $C_{КМУ_n}$ на выполнение комплексной медицинской услуги показана на рис. 2.

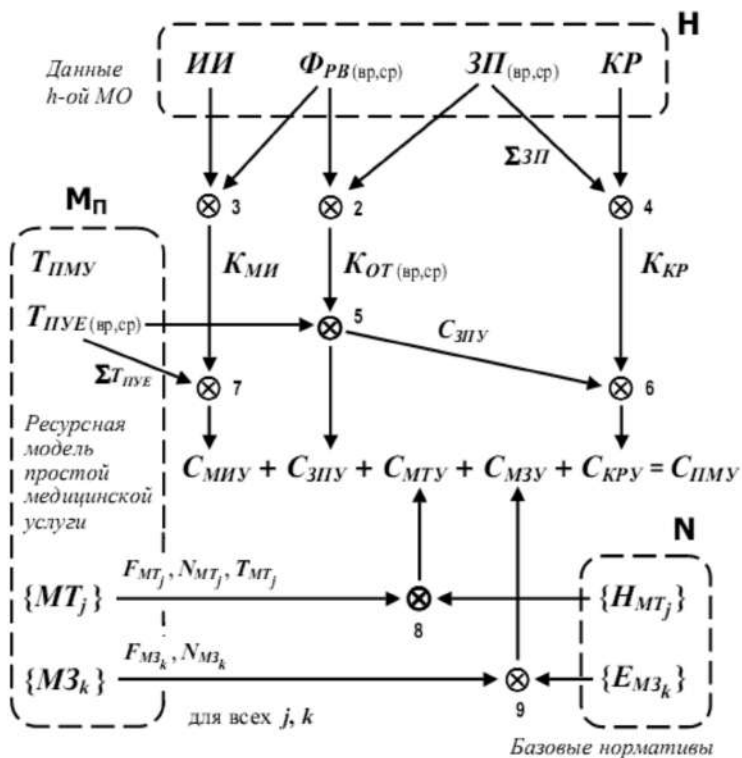


Рис. 1. Поточковая модель алгоритма расчета нормативных затрат на выполнение простой медицинской услуги

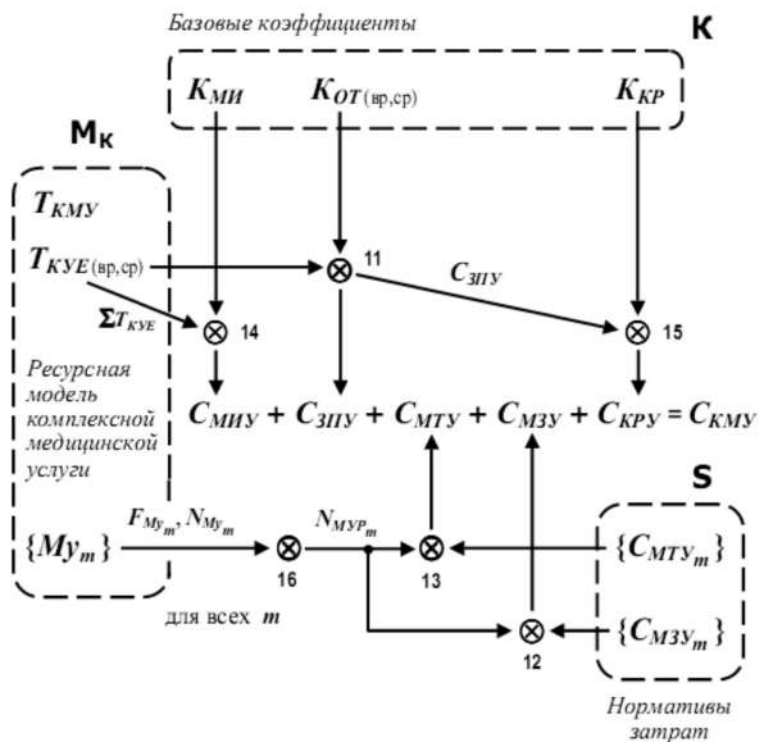


Рис. 2. Поточковая модель алгоритма расчета нормативных затрат на выполнение комплексной медицинской услуги (обозначения — как на рис. 1)



Для расчета используются значения коэффициентов $K_{OT(вр)}$, $K_{OT(ср)}$, $K_{МИ}$ и $K_{КР}$, а также массивы нормативных затрат $C_{МЗу_m}$, $C_{МТУ_m}$ (гипервершина S) на выполнение медицинских услуг.

Как видно, для выполнения расчетов по описанному выше алгоритму, помимо исходных данных о затратах на оплату труда и фонде эффективного рабочего времени основного персонала, износе мягкого инвентаря и общих косвенных расходах, необходимы справочники, содержащие:

- описания простых и комплексных медицинских услуг, представленные в соответствии с их ресурсными моделями M_{II} и M_{K} ;
- нормативы амортизации для каждого вида (наименования) медицинской техники;
- нормативы стоимости единицы расхода для каждого вида (наименования) материальных запасов.

В 2012 году была опубликована новая Номенклатура медицинских услуг (НМУ) [13]. По сравнению с НРУЗ 2004 года в НМУ увеличено количество наименований медицинских услуг: простых услуг (услуг класса «А») стало 5936 (в НРУЗ было 4695), комплексных (сложных, составных) медицинских услуг (услуг класса «В») стало 577 (было 345).

На основе НМУ в 2012 году Минздравом России были утверждены новые СМП, всего около 1200. Многие из них сегодня уже прошли регистрацию в Минюсте РФ и опубликованы на сайте министерства в виде doc-файлов.

Однако использовать новую НМУ для расчета затрат на медицинскую помощь и выполнение стандартов в настоящее время не представляется возможным, поскольку в [13] не указаны нормативы трудозатрат на выполнение медицинских услуг, не приведен состав комплексных услуг класса «В», для услуг класса «А» не приведены перечни и объемы необходимых материальных ресурсов (МТ и МЗ). Какие-либо документы или справочники, содержащие эти сведения, пока еще не опубликованы.

На начальном этапе для некоторой части медицинских услуг классов «А» и «В», для которых имеются содержательно идентичные услуги в НРУЗ, можно использовать данные о трудозатратах, а также о составе аналогичных сложных и комплексных услуг, представленные в НРУЗ. Однако в любом случае для всех услуг класса «А» необходимо сформировать перечни $\{MЗ_k\}$ и $\{MT_j\}$. Сегодня подобные перечни сформированы только для нескольких простых медицинских услуг (без указания кодов, частоты и количества) [28].

Наиболее сложными и трудоемкими проблемами практической реализации описанной методики расчета стоимости медицинских услуг являются:

- формирование классификаторов и справочников материальных ресурсов, прежде всего медицинской техники (МТ) и расходных материалов (РМ), на основе которых должны формироваться справочники $\{H_{MT_j}\}$ и $\{E_{MЗ_k}\}$; номенклатура продукции, включенной в Государственный реестр медицинских изделий, составляет сегодня более 60 тысяч наименований; система идентификации и кодирования, применяемая до последнего времени при государственной регистрации медицинских изделий, как уже было сказано выше, не обеспечивает необходимого и достаточного уровня идентификации изделий с точки зрения их функциональной взаимозаменяемости; в наибольшей степени эта проблема решена сегодня для изделий, имплантируемых в организм человека, медицинских устройств (приборов) и инструментов, а также лекарственных препаратов и компонентов крови (еще в 2004 г. Фармакологическим комитетом РАМН был издан справочник лекарственных средств, в котором для каждого из представленных в нем 413 МНН были указаны: **а)** синонимы торговых наименований ЛС, зарегистрированных в РФ, и **б)** средневзвешенная стоимость единицы дозы действующего вещества);

— согласование наименований и единиц расхода (дозировки) и количества материаль-



ных ресурсов, используемых в: **а)** первичных медицинских документах (записи врачебных назначений, рецепты и т.д.); **б)** порядках и стандартах медицинской помощи, клинических рекомендациях (протоколах), протоколах ведения больных; **в)** документах материально-бухгалтерского учета и т.д.;

— учет и нормирование времени выполнения медицинских услуг, трудозатрат полезного времени работы медицинской техники; значительный разброс, вариативность затрат при использовании различных технологий выполнения одной и той же МУ даже в одном учреждении; особенно это относится к услугам клинических лабораторий, когда одно и то же исследование может выполняться ручным способом или с помощью автоматизированного анализатора [29];

— учет и нормирование расхода различных видов ресурсов при эксплуатации медицинской техники (электроэнергия, вода и т.д.); сегодня, как правило, затраты на эксплуатацию МТ учитываются в составе косвенных расходов, что, естественно, снижает точность расчета реальной себестоимости конкретной МУ; в то же время в технической документации практически всех моделей «энергоемкой» медицинской техники (томографы, рентгеновские аппараты, электронные микроскопы, криогенная техника и т.д.) указан номинальный расход энергоресурсов, воды и т.п. для различных режимов работы, на основе которых могут быть рассчитаны нормативы их потребления при выполнении соответствующих медицинских услуг (процедур, исследований и т.д.); это особенно важно при расчете стоимости МУ, при выполнении которых используется МТ с высокой стоимостью эксплуатации — совокупной стоимостью владения МТ.

Сегодня в учреждениях все активнее и шире внедряются автоматизированные системы персонифицированного учета медицинской помощи (системы класса СРОЕ⁹ — ввода

врачебных назначений, ведения электронной медицинской карты, учета объемов медицинской помощи для ОМС и т.д.), данные в которых могут использоваться для управленческого учета, учета фактических затрат и т.д. В некоторых системах реализованы «нетрадиционные» методы учета затрат, например, прецедентный учет затрат [30], «фактический полный тариф» [31] и др., которые в ряде случаев позволяют сократить трудозатраты на ведение учета, повысить полноту и достоверность учетных данных.

Очевидно, что централизованное формирование и ведение необходимых классификаторов и справочников в электронном, машиночитаемом формате позволят существенно сократить трудоемкость выполнения расчетов, которые сегодня выполняются на уровне каждого отдельного медицинского учреждения. Это в свою очередь будет способствовать снижению их косвенных затрат и себестоимости медицинской помощи.

Таким образом, организация централизованного ведения нормативно-справочной информации и автоматизированного расчета затрат на медицинскую помощь является одной из важнейших, первоочередных задач органов управления здравоохранением и фондов ОМС, без решения которой повсеместный переход на единые стандарты медицинской помощи представляется весьма проблематичным.

Учитывая, что описанная методика предполагает автоматизацию расчетов и централизованное ведение необходимой нормативно-справочной информации, представляется целесообразным реализовать ее в составе федеральных компонентов (сервисов) Единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения [32] с предоставлением пользователям доступа к соответствующим ресурсам и сервисам через Интернет на основе так называемой SaaS-модели —

⁹ СРОЕ — Computerized Physician Order Entry.





Software as a Service — «программное обеспечение как услуга».

Авторы выражают свою признательность сотрудникам Медицинского информационно-аналитического центра РАМН: С.А. Берташ, Л.Л. Лунской и О.П. Савчук, А.И. Курочкиной (фирма «Пост Модерн Текнолоджи»), а также преподавателям кафедры организации здра-

воохранения, медицинской статистики и информатики Первого МГМУ им. И.М. Сеченова: проф. Р.А. Хальфину, проф. Е.П. Какориной и Д.Р. Байбикову, за предоставленные материалы, помощь и обсуждение результатов в процессе выполнения работы.

С авторами можно связаться по электронной почте: ap100lbov@mail.ru.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» № 323-ФЗ от 21.11.2011.
2. Государственная программа развития здравоохранения Российской Федерации, утверждена Распоряжением Правительства РФ № 2511-р от 24.12.2012.
3. *Калиниченко В.И., Валькович В.П.* Методики расчета стоимости медицинских услуг: проблемы и поиски их решений//Менеджер здравоохранения. — 2006. — № 1. — С. 44–51.
4. *Калиниченко В.И., Валькович В.П.* Автоматизированный расчет стоимости медицинских услуг: все не так просто!//Менеджер здравоохранения. — 2006. — № 3. — С. 43–49.
5. Порядок расчета цен на платные медицинские услуги. Утвержден Приказом Министерства здравоохранения Калининградской области № 109 от 16.04.2008.
6. *Девিশев Р.И.* Структура себестоимости и состав затрат, включаемых в тарифы на медицинские услуги//Экономист лечебного учреждения. — 2007. — № 6. — С. 47–58.
7. *Виталюева М.А., Кузнецова С.П., Рутковская О.И.* Расчет стоимости медико-экономического стандарта//Менеджер здравоохранения. — 2008. — № 11.
8. *Обухова О.В., Базарова И.Н., Гавриленко О.Ю.* Проблемы внедрения медико-экономических стандартов в учреждения, оказывающие стационарную медицинскую помощь//Социальные аспекты здоровья населения, электронный научный журнал, <http://vestnik.mednet.ru/>, 10.09.2008.
9. Номенклатура работ и услуг в здравоохранении. Утверждена 12.07.2004 заместителем Министра здравоохранения и социального развития РФ.
10. *Столбов А.П., Кузнецов П.П., Мадьянова В.В.* Расчет нормативов затрат на оказание специализированной медицинской помощи//Врач и информационные технологии. — 2011. — № 1. — С. 33–42; см. также Менеджер здравоохранения. — 2011. — № 2. — С. 24–33.
11. Федеральный закон «Об обязательном медицинском страховании в Российской Федерации» № 326-ФЗ от 29.11.2010.
12. Правила обязательного медицинского страхования. Утверждены Приказом Минздравсоцразвития РФ от 28.02.2011 № 158н (в ред. Приказов № 897н от 10.08.2011, № 1036н от 09.09.2011).
13. Номенклатура медицинских услуг. Утверждена Приказом Минздравсоцразвития РФ от 27.12.2011 № 1664н (зарегистрировано в Минюсте РФ 24.01.2012 № 23 010).
14. ГОСТ Р 52623.0-2006 Технология выполнения простых медицинских услуг. Общие положения.



- 15.** Хальфин Р.А., Какорина Е.П., Воробьев П.А., Авксентьева М.В., Лукьянцева Д.В. Клинико-экономические матрицы планов ведения больных как основа расчета затрат на обеспечение медицинской помощи//Проблемы стандартизации в здравоохранении. — 2004. — № 9.
- 16.** Столбов А.П., Кузнецов П.П., Челидзе Н.П., Карпачева М.П., Лунская Л.Л. Информационная модель стандарта медицинской помощи//Менеджер здравоохранения. — 2006. — № 11. — С. 40–44.
- 17.** ОСТ 91500.05.0002-2001. Государственный информационный стандарт лекарственного средства. Основные положения.
- 18.** ОК 91500.18.0001-2001. Отраслевой классификатор «Консервированная кровь и ее компоненты».
- 19.** Номенклатурный классификатор изделий медицинского назначения (медицинских изделий). Утвержден Приказом Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения и социального развития от 09.11.2007 № 3731-Пр/07.
- 20.** ГОСТ Р ИСО 15225-2003. Номенклатура данных по медицинским изделиям для информационного обмена.
- 21.** Номенклатурная классификация медицинских изделий. Утверждена Приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 6 июня 2012 г. № 4н (зарегистрирована в Минюсте РФ 09.07.2012 № 24 852).
- 22.** Правила ведения государственного реестра медицинских изделий и организаций, осуществляющих производство и изготовление медицинских изделий. Утверждены Постановлением Правительства РФ № 615 от 19.06.2012.
- 23.** Правила государственной регистрации медицинских изделий. Утверждены Постановлением Правительства РФ № 1416 от 27.12.2012.
- 24.** Порядок осуществления мониторинга безопасности медицинских изделий. Утвержден Приказом Минздрава России № 175н от 14.09.2012 (зарегистрирован в Минюсте РФ 25.12.2012 № 26 356).
- 25.** Виленский А.В., Зиниченко В.Я. Общероссийская номенклатура медицинских изделий в национальной и международной системах//Врач и информационные технологии. — 2007. — № 3.
- 26.** Регулирование в области медицинских изделий. Обзор мировой практики и руководящие принципы//Вестник технического регулирования. — 2007. — № 1.
- 27.** Лукьянцева Д.В., Воробьев П.А., Авксентьева М.В., Тюрина И.В. Создание номенклатуры работ и услуг в здравоохранении//Проблемы стандартизации в здравоохранении. — 2004. — № 10.
- 28.** ГОСТ Р 52623.1-2008. Технологии выполнения простых медицинских услуг функционального обследования.
- 29.** О состоянии и мерах по совершенствованию лабораторного обеспечения диагностики и лечения пациентов в учреждениях здравоохранения Российской Федерации. Приказ Минздрава России № 380 от 25.12.1997.
- 30.** Малых В.Л., Гулиев Я.И. Прецедентный учет прямых затрат в медицинских информационных системах//Врач и информационные технологии. — 2011. — № 1. — С. 26–32.
- 31.** Дюбанов В.В., Руднев А.С., Павловский Е.Н., Зозуля Ю.В., Самочернова А.С., Сандер Д.С. Методы исследования операций и когнитивного анализа данных в решении задач лечебно-профилактических учреждений//Патология кровообращения и кардиохирургия. — 2011. — № 4. — С. 77–82.
- 32.** Концепция создания Единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения, утверждена Приказом Минздравсоцразвития России № 364 от 28.04.2011.



➤ **Н.С. НИКОЛАЕВ,
В.Э. АНДРЕЕВА,**

федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации, г. Чебоксары, Россия

ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ В ЦЕНТРЕ ВЫСОКИХ МЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

УДК 614.2

Николаев Н.С., Андреева В.Э. Опыт организации информационной системы в центре высоких медицинских технологий (Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации, г. Чебоксары, Россия)

Аннотация: В статье рассматривается опыт построения информационной системы в Центре высоких медицинских технологий, особое внимание уделяется применению комплексного подхода к построению информационной системы решения задачи автоматизации лечебного учреждения, подводятся итоги и рассматривается эффективность использования медицинской информационной системы в Федеральном центре травматологии, ортопедии и эндопротезирования.

Ключевые слова: здравоохранение, информационные системы, медицинские информационные системы, электронные медицинские карты, внедрение информационных систем, автоматизированные рабочие места АРМ.

UDC 614.2

Nikolaev N.S., Andreeva V.E. Experience in the organization of information system in the center of medical high technology (The Federal State Institution Federal Center for Traumatology, Orthopedics & Endoprosthesis Replacement, Cheboksary, Russia)

Abstract: the article considers the experience of building an information system in the center of high medical technologies, focusing on an integrated approach to building an information system of problem solution of a hospital automatization, summarizes and discusses the effectiveness of use of medical information system at the Federal center of traumatology, orthopedics and endoprosthesis replacement.

Keywords: health care, information systems, medical information systems, electronic medical cards, implementation of information systems, technical workstation.

Информатизация учреждений здравоохранения уже давно стала насущной необходимостью. Сложность бизнес-процессов, использование дорогостоящих ресурсов, возрастающие финансовые, медицинские и статистические информационные потоки лечебного учреждения, проблемы качества и стандартизации медицинских услуг требуют использования эффективных управленческих приемов, которые невозможно реализовать без информационных технологий и современного коммуникационного обеспечения. Кроме того, неуклонно растет роль электронного обмена данными с органами управления здравоохранением и лечебными учреждениями с применением электронной почты и Интернета.

Внедрение современных информационных систем в здравоохранение — одна из основных задач программы модернизации здравоохра-

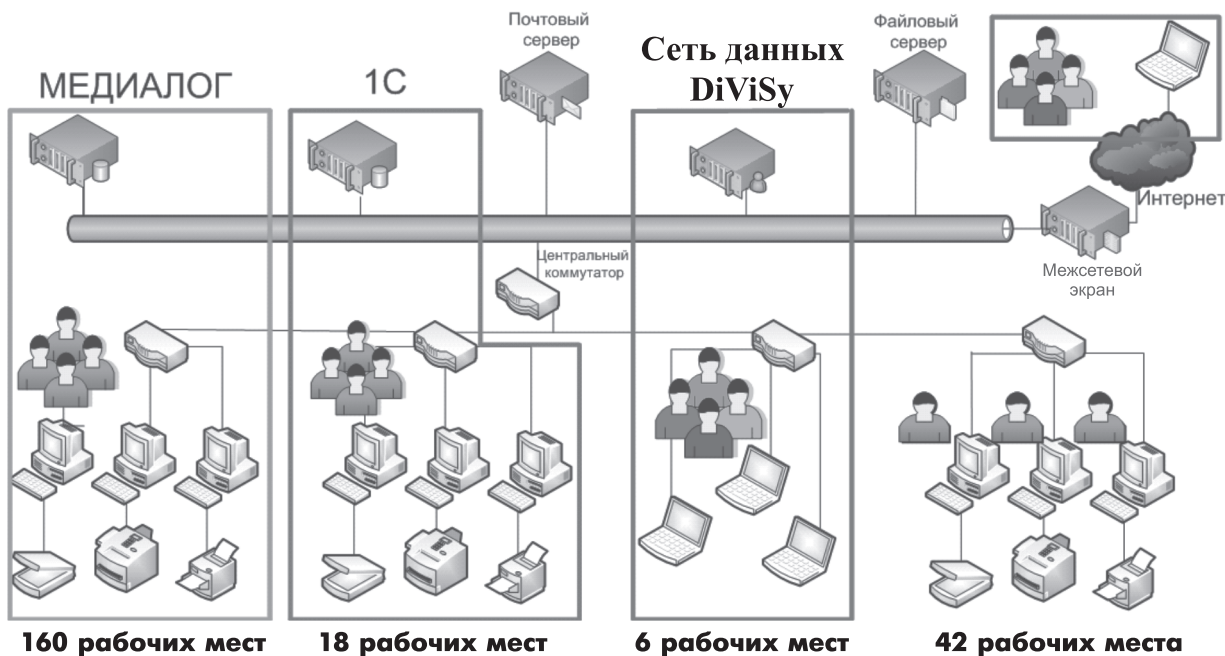


Рис. 1. Информационная инфраструктура

нения Российской Федерации. В соответствии с концепцией создания единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения во всех лечебных учреждениях предусмотрено внедрение современных компьютерных технологий, обеспечивающих ведение электронной медицинской карты гражданина и персонализированного учета оказанных медицинских услуг, запись к врачу в электронном виде, обмен телемедицинскими данными и многое другое. Все эти направления в настоящее время реализованы в федеральном государственном бюджетном учреждении «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» Минздравсоцразвития России (г. Чебоксары) (далее — Центр), введенном в эксплуатацию в 2009 году в рамках приоритетного национального проекта «Здоровье». Созданная в Центре соответствующая ИТ-инфраструктура и программные средства обеспечивают деятельность Центра и его специалистов во всех основных аспектах их деятельности. В единой информационной системе Центра ряд информационных систем,

сеть данных DIVISY, система защиты персональных данных, сайт и баннерный обмен, беспроводная сеть данных. Рабочий процесс автоматизирован с помощью информационных систем более чем у 80% сотрудников.

Локальная вычислительная сеть Центра объединяет 220 рабочих станций, 9 серверов (почтовый сервер, контроллер домена, сервер базы данных МИС «МЕДИАЛОГ», сервер базы данных 1С, сервер доступа в Интернет, резервный сервер, файловый сервер, резервный контроллер домена, сервер телемедицины, программно-аппаратный комплекс Divisor), более 150 единиц оргтехники (рис. 1).

Локальная вычислительная сеть организована централизованно распределенным типом. Взаимодействие в подсистемах происходит напрямую, а между подсистемами — через центральные коммутаторы и межсетевой экран, в том числе и выход в Интернет. Распределение по подсетям позволяет сбалансировать нагрузку на локальную сеть и решает проблемы расширения и масштабируемости.





Используемые в Центре информационные системы помогают в решении медицинских, бухгалтерских и кадровых задач, обеспечивают финансовые взаимоотношения с Минздравсоцразвития России, территориальным фондом ОМС, казначейством. Полностью автоматизирован документооборот бухгалтерии, планово-экономического отдела, отдела кадров, аптеки.

Наиболее значимыми среди медицинских информационных технологий в настоящее время являются системы электронных медицинских карт. В европейских странах электронные медицинские карты уже на 50–90% заменили обычные бумажные карты, в США — на 70% [1].

В Центре в рамках Госконтракта поставлена и функционирует госпитальная информационная система (ГИС) МЕДИАЛОГ (поставщик — компания «Пост Модерн Технолоджи»). Гибкость и настраиваемость системы позволяют сотрудникам Центра при поддержке проектной команды «Пост Модерн Технолоджи» адаптировать к требованиям Центра типовой вариант настроек системы для всех аспектов медицинской деятельности: электронная история болезни, планирование ресурсов, движение пациентов, управление назначениями и материальными ресурсами, комплексный учет медицинских услуг, медикаментов и расходных материалов, медицинская статистика и анализ данных [3].

В ГИС МЕДИАЛОГ реализованы основные требования, которые предъявляются к функциональным возможностям медицинских информационных систем: авторизованный доступ, сбор необходимых данных для формирования электронной медицинской карты, информационный обмен с медицинскими приборами для сбора результатов исследований, информационная поддержка основных процессов деятельности (статистика, редакция справочников, экономика лечения, аптека и др.).

ГИС МЕДИАЛОГ успешно внедрена во всех структурных подразделениях Центра. На сегодняшний день система используется на

185 рабочих местах. Благодаря ее использованию, медицинская, финансовая и другая информация становится доступна сотрудникам Центра в режиме реального времени (рис. 2).

Для формирования электронной медицинской карты ввод информации осуществляется на всех этапах лечебно-диагностического процесса для каждого пациента.

Управление потоком пациентов, в том числе регистрация, формирование направлений, расписания работы специалистов, кабинетов, оборудования, предварительная запись, планирование и резервирование мест позволило отказаться от рукописных вариантов ведения записи на прием и исследований, четко спланировать работу специалистов, что в свою очередь позволило избежать очередей. Прослеживается полное движение пациента из одного отделения в другое, начиная с госпитализации в приемном отделении, последующем размещении в стационаре и заканчивая выпиской.

В ГИС МЕДИАЛОГ специалистами Центра были настроены так называемые АРМ — автоматизированные рабочие места — для всех специалистов: АРМ администратора, медрегистратора, врача приемного отделения, травматолога-ортопеда, рентгенолога, врача клинико-диагностической лаборатории, анестезиолога-реаниматолога, трансфузиолога, клинического фармаколога, заведующего аптекой, врача-статистика — далеко не полный перечень АРМ, реализованных в Центре (рис. 3).

Создано большое количество шаблонов по заполнению, различные специализированные справочники, гибкие средства описания диагнозов, что сокращает время ведения информации. Возможность распечатки введенных данных повышает удобочитаемость истории болезни.

В целях обеспечения мобильности, сокращения времени по ведению электронной истории болезни, повышения оперативности доступа к данным для ряда специалистов Центра приобретены медицинские планшеты:



Рис. 2. Структурные подразделения Центра, работающие с ГИС МЕДИАЛОГ

- Ввод и сохранение записей
- Использование набора готовых шаблонов
- Просмотр и печать записей
- Ввод направлений и назначений на исследование
- Просмотр результатов исследований
- Формирование выборки данных для статистической обработки

Просмотр и печать записей

Рис. 3. АРМ специалиста



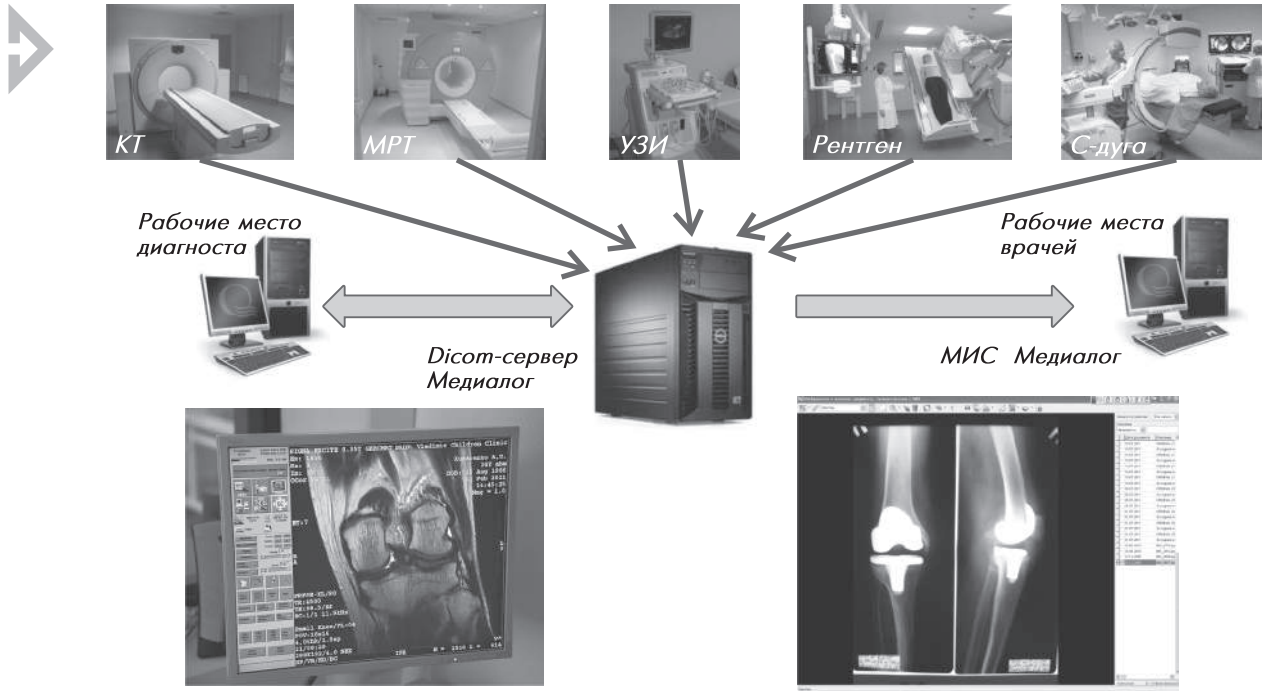


Рис. 4. РИС МЕДИАЛОГ

— средний медицинский персонал процедурных кабинетов и перевязочных, что позволяет осуществлять отметку о выполнении назначений лечащего врача непосредственно у постели пациента и персонифицированный учет расхода препаратов и расходных материалов;

— врач-анестезиолог-реаниматолог в операционной — обеспечивает заполнение наркотической карты, находясь рядом с пациентом;

— дежурный врач, лечащий врач (1 на отделение) — обеспечивает ведение записи осмотра и просмотр результатов обследования непосредственно у постели пациента.

Назначение медикаментов, лечебных и диагностических процедур также осуществляется в МИС МЕДИАЛОГ. В автоматически формируемом листе назначений медицинские сестры ставят отметку о выполнении, где врачи могут проконтролировать исполнение своих назначений. Специалистами Центра созданы справочники, связанные с имеющимися на складах медикаментами и расходны-

ми материалами, то есть назначаем то, что есть на складе. После отметки о выполнении назначений выданные медикаменты и использованные расходные материалы автоматически списываются.

Автоматизация катамнеза — одна из наиболее важных и сложных в своем организационном решении задач, поскольку для принятия эффективных решений руководителю Центра необходимы реальные сведения о ближайших и отдаленных результатах оперативного лечения, а Центр имеет дело с населением из разных регионов Российской Федерации. Динамическое наблюдение предусматривает обязательный осмотр и рентгенологическое обследование после проведенного оперативного вмешательства на сроках 3, 6, 9 месяцев, а затем ежегодно. Благодаря применению технологии стандартных и индивидуальных календарей динамического наблюдения, регистрации результатов каждого осмотра, а также возможности формиро-



вания в МИС МЕДИАЛОГ запросов о явившихся и не явившихся на осмотр в определенные календарем сроки, эти вопросы успешно решены в Центре. Врач, обладая реальными сведениями о запланированных и произведенных осмотрах, может пригласить каждого пациента на контрольный осмотр или попросить предоставить рентгеновские снимки.

В рамках госпроекта в Центре внедрена радиологическая информационная система (РИС) МЕДИАЛОГ, обеспечивающая передачу графических изображений с рентгеновских аппаратов, компьютерного и магнитно-резонансного томографов к электронной медицинской карте пациента через Dicom-сервер (рис. 4).

Врач-диагност создает запись обследования и прикрепляет снимки, после чего они становятся доступными для просмотра лечащими врачами. Данная функциональность системы позволяет как просматривать, так и работать с изображениями (выделение областей интереса, наложение комментариев, прочие преобразования). На DICOM-сервере архивировано около 300 тыс. снимков.

При планировании операций в Центре используется цифровой негатоскоп — многопользовательский сенсорный дисплей Digital Lightbox. Подключенный к больничным телекоммуникационным службам персонального доступа цифровой негатоскоп позволяет напрямую передавать данные, масштабировать, подробно рассматривать и вносить данные в информационную систему после составления плана, редактировать его и т.д. Используя цифровые изображения на экране, можно выполнять любые измерения, моделировать остеотомию, использовать цифровые шаблоны, оценить установку имплантата в 3D-режиме.

Понимая задачи и эффективность автоматизации, в дополнение к первоначально намеченной в рамках госпроекта функциональности системы, руководством Центра было принято решение об автоматизации клинично-диагностической лаборатории. Уже к концу первого года работы с компанией «Пост Модерн

Технолоджи» заключен договор на приобретение и установку лабораторной информационной системы (ЛИС) МЕДИАЛОГ, интегрированной с другими модулями системы.

ЛИС МЕДИАЛОГ поддерживает ключевые этапы работы лаборатории и все промежуточные технологические процессы: формирование направления, забор и маркировка биоматериала штрих-кодом (информация о пациенте и назначении, которое сделал врач), считывание штрих-кода и выполнение исследования на анализаторах, автоматическая передача результатов исследования в электронную медицинскую карту конкретного пациента, распечатка результатов, формирование и печать лабораторных журналов (рис. 5).

Автоматизация лаборатории позволила устранить массу ручной работы, повысив производительность труда персонала, качество и надежность результатов, ускорить процесс выполнения исследования, проводить контроль качества исследования, а также избежать ошибок, связанных с человеческим фактором.

В Центре с помощью ГИС МЕДИАЛОГ осуществляются автоматизированный персонифицированный учет оказанных медицинских услуг, предметно-количественный учет медикаментов и расходного материала на каждом этапе оказания медицинской помощи. Созданная система состоит из нескольких разделов:

- аптека-склад позволяет производить учет поступающих на склад Центра медикаментов и расходного материала и их расхода по структурным подразделениям;
- персонифицированный учет и списание медикаментов и расходных материалов в структурных подразделениях Центра (рис. 6).

Система складского движения медикаментов и расходного материала, учет оказанных медицинских услуг позволяют после выписки оценить стоимость лечения конкретного пациента, осуществлять экономический анализ данной деятельности, расхода препаратов и расходного материала, формировать отчетность, а также планировать закупки. Система



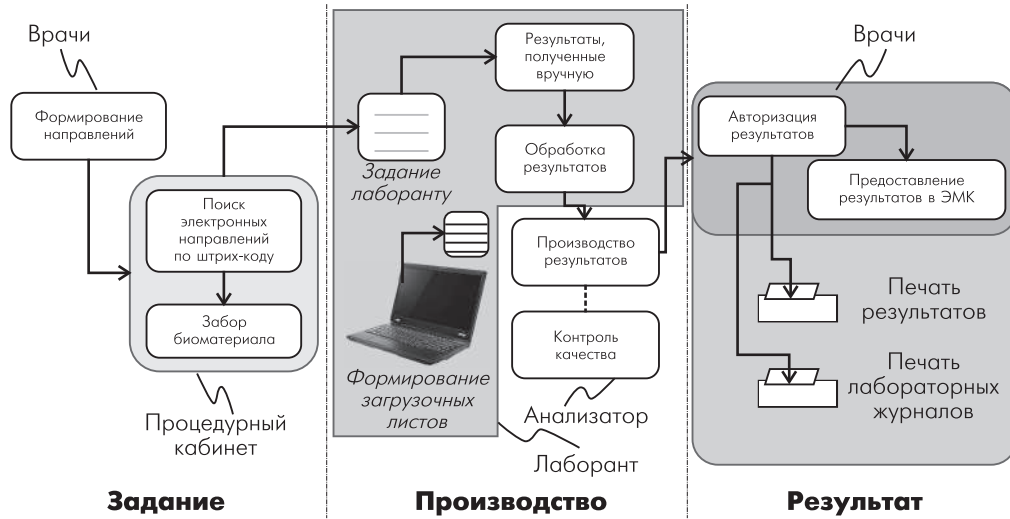


Рис. 5. Схема работы автоматизированной клиничко-диагностической лаборатории

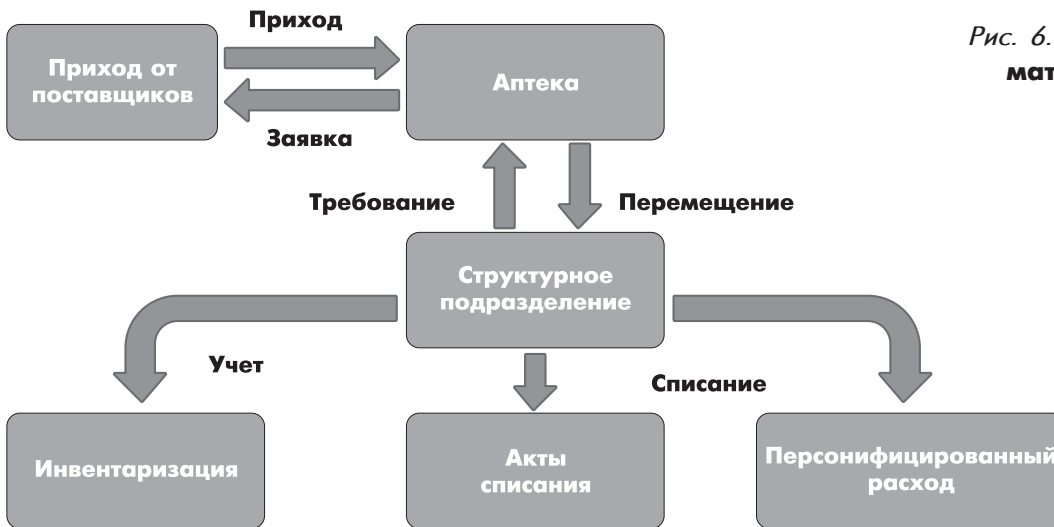


Рис. 6. Управление материальными ресурсами

персонализированного учета оказания медицинской помощи повышает качество оказания медицинской помощи, сокращает расходы за счет более гибкого и оправданного управления ресурсами — от использования медицинской техники до сокращения административных затрат.

Консолидация медицинских данных, показателей работы подразделений, финансовых данных, расхода препаратов и материалов позволяет проводить оперативный детальный анализ

деятельности Центра, что решает задачи управления и учета хозяйственно-экономической деятельности. В результате работы всех модулей ГИС МЕДИАЛОГ обеспечивается автоматизация формирования утвержденной первичной медицинской документации, стандартной отчетности и различных запросов в электронном виде с возможностью учета фактов и объемов оказания медицинской помощи и осуществления финансово-экономического планирования оказания медицинской помощи.

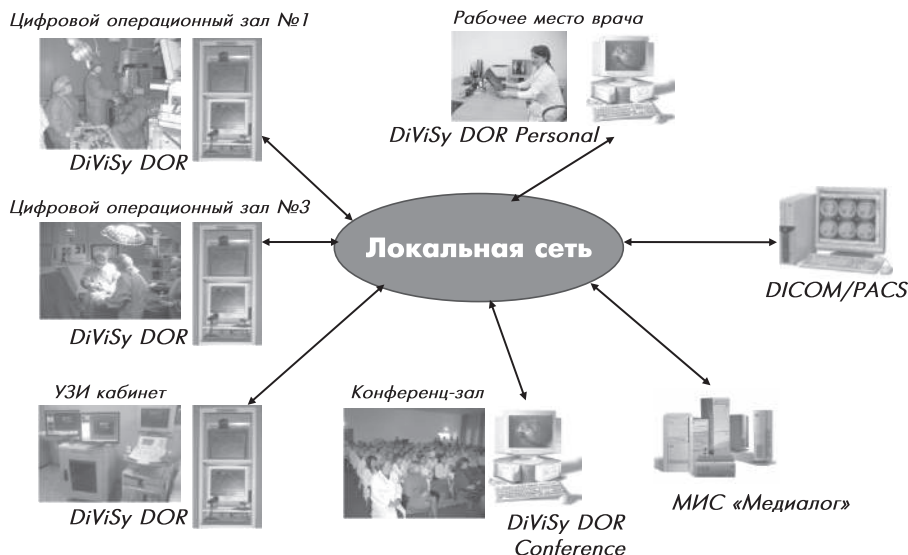


Рис. 7. Цифровой комплекс DiViSy

В целом внедрение ГИС МЕДИАЛОГ в работу Центра позволило:

- автоматизировать процессы учета оказанной медицинской помощи, материальных ресурсов, анализа деятельности структурных подразделений и Центра в целом;

- повысить интенсивность работы за счет сокращения времени на поиск информации по пациенту и оформление медицинской документации, минимизации ручного труда, повышения достоверности информации;

- повысить качество управления медицинской, административной и финансовой деятельностью за счет оперативного контроля (on-line) за показателями работы, исключения ручного труда и повышения достоверности информации о показателях лечебно-диагностической работы и финансовой деятельности.

Госпроектом для Центра было предусмотрено интегральное решение DiViSy на базе цифровых комплексов DiViSy DOR для операционных залов. На базе интегральных решений DiViSy в процессе проведения операций производятся многодорожечная запись различной медицинской информации (видео операционного поля, видео общего вида опера-

ционного зала, звук, данные от монитора пациента и т.д.), а также трансляция данной информации в конференц-зал Центра и на комплексы DiViSy DOR Personal врачей-консультантов и руководства Центра (рис. 7).

В настоящее время из каждого операционного зала Центра транслируются и регистрируются несколько потоков медицинской информации: от видеокамеры операционного поля, от эндоскопа, от видеокамеры внешнего вида операционного зала, а также информации от монитора пациента. При этом все виды цифровой информации сохраняют высокое качество и диагностическую значимость.

Оснащение операционных залов интегральными решениями DiViSy позволило решить следующие задачи:

- многодорожечная регистрация всех видов медицинской информации с возможностью полной реконструкции ситуации, которая была в операционном зале в любой момент времени;

- проведение медицинских консультаций с врачами клиники, находящимися за пределами цифрового операционного зала в реальном времени, а также с врачами других медицинских учреждений;





— проведение сеансов дистанционного медицинского обучения непосредственно в процессе проведения операций для удаленных аудиторий и конференц-залов [2].

В 2011 году на базе созданного в Центре Обучающего центра отработки практических навыков и стажировки на рабочем месте прошли 3 телемедицинских семинара для врачей-травматологов-ортопедов разных регионов России. Ежегодно на базе Центра проходит межрегиональная научно-практическая конференция с участием специалистов Минздравсоцразвития России, федеральных научно-исследовательских институтов и учреждений травматолого-ортопедического профиля регионов Российской Федерации. Для участников конференции проводятся мастер-классы по технике проведения оперативных вмешательств с видеотрансляцией в ON-LINE-режиме в конференц-зал.

Для автоматизации деятельности бухгалтерии, планово-экономического отдела, канцелярии и отдела кадров в Центре активно используются пакеты готового прикладного программного обеспечения: 1С — Предприятие 7.7, Камин 1.0, Бухгалтерский учет 8.0, Евфрат документооборот.

Учреждения системы здравоохранения аккумулируют значительные объемы информации, которая является конфиденциальной. Компьютеры, установленные в регистратуре, лаборатории или кабинете врача, куда заносятся сведения о пациентах, — это части информационной системы персональных данных, которые требует обязательной защиты. Обработываемые в Центре персональные данные по матрице классифика-

ции относятся к первому классу (наивысший класс защиты). Исходя из этого, в соответствии с ФЗ-152 «О персональных данных» в Центре и проводятся соответствующие мероприятия. В настоящее время завершены все три этапа по реализации мер защиты, предусмотренные законом: разработаны необходимые нормативные документы, проведена модернизация технической части (приобретен и установлен межсетевой экран, 8 коммутаторов, система защиты информации DallasLock версия 7.7 на 160 рабочих мест и сервер безопасности, программа для резервного копирования данных Acronis), аттестация рабочих мест лицензированной в сфере защиты персональных данных организацией. Для контроля выполнения мер обеспечения защиты персональных данных назначен специалист по защите информации — имеет высшее образование по специальности и государственный документ о повышении квалификации в области информационной безопасности.

В целях информирования медицинской общественности и населения о возможностях и работе Центра с 2008 года активно функционирует официальный web-сайт Центра, расположенный по адресу: <http://orthoscheb.com>. На web-сайте представлена подробная информация о Центре с системой мгновенного обмена сообщениями (вопрос-ответ).

Таким образом, сформированная информационная система Центра решает наиболее актуальные на современном этапе вопросы информатизации. При этом информатизация рассматривается как инструмент обеспечения качества медицинской помощи.

ЛИТЕРАТУРА



1. Wang S., et al. A Cost-Benefit analysis of electronic medical records in primary care//The American Journal of Medicine. — 2003. — Vol. 114. — P. 397–403.
2. www.divisy.ru (дата обращения 27.06.2012).
3. www.medialog.ru (дата обращения 18.06.2012).
4. Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 152-ФЗ (ред. от 25.07.2011) «О персональных данных».



М.Я. ЭЙГЕЛЬ,

к.э.н., доцент, заместитель директора Медицинского информационно-аналитического центра (МИАЦ) РАМН, г. Москва, Россия, eygmaxim@gmail.com

П.П. КУЗНЕЦОВ,

д.м.н., профессор, начальник управления информатизации и связи со СМИ РАМН, г. Москва, Россия, ppk@mcramn.ru

Н.Б. ПАНКОВА,

д.б.н., чл.-корр. РАЕ, ведущий научный сотрудник лаборатории полисистемных исследований ФГБУ «НИИ общей патологии и патофизиологии» (НИИ ОПП) РАМН, г. Москва, Россия, nbpankova@gmail.com

А.Г. ФЕСЕНКО,

соискатель Института биоэлементологии ГОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург, Россия, labpolys@gmail.com

М.Ю. КАРГАНОВ,

д.б.н., профессор, заведующий лабораторией полисистемных исследований ФГБУ «НИИ общей патологии и патофизиологии» (НИИ ОПП) РАМН, г. Москва, Россия, mkarganov@mail.ru

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К СОЗДАНИЮ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАБОЧЕГО МЕСТА (АРМ) СПОРТИВНОГО ВРАЧА

УДК 004.9:616.12-073.97-71:616-072.85

Эйгель М.Я., Кузнецов П.П., Панкова Н.Б., Фесенко А.Г., Карганов М.Ю. *Инновационные подходы к созданию автоматизированного рабочего места (АРМ) спортивного врача (Медицинский информационно-аналитический центр РАМН, Российская академия медицинских наук, ФГБУ НИИ общей патологии и патофизиологии РАМН, г. Москва, Россия; ГОУ ВПО Оренбургский государственный университет, г. Оренбург, Россия)*

Аннотация. Предложен программно-аппаратный комплекс, позволяющий на основе анализа регуляторных процессов в сердечно-сосудистой, дыхательной, психомоторной и других системах организма решить задачу индивидуальной оценки механизмов саногенеза. Данный комплекс способен повысить информативность мониторинговых исследований функционального состояния здоровья спортсменов и может быть использован для создания автоматизированного рабочего места спортивного врача и электронного медицинского паспорта спортсмена.

Ключевые слова: автоматизированное рабочее место; спортивная медицина; мониторинг здоровья; электрокардиография; психофизиологическое исследование

UDC 004.9:616.12-073.97-71:616-072.85

Eygel M.Y., Kuznetsov P.P., Pankova N.B., Fesenko A.G., Karganov M.Yu. *Innovative Approaches to the Creation of the Sports Doctor Workstation (Medical Information and Analytical Center of RAMS, Russian academy of medical sciences, FSBI Institute of General Pathology and Pathophysiology under the RAMS, Moscow, Russia; Orenburg State University, Orenburg, Russia).*

Abstract. Propound a hardware and software system that enables to solve the problem is individual evaluation for sanogenesis on the base of the analysis of regulatory processes in the cardiovascular, respiratory, psychomotor and other body systems. This complex is able to improve information monitoring studies of the functional state of the health of athletes and can be used to create a workstation sports doctor and an electronic medical passport athlete.

Keywords: workstation; sports medicine; health monitoring; electrocardiography; psychophysiological study.

Задачи медицинского обеспечения высококвалифицированных спортсменов решаются, в первую очередь, в процессе углубленных медицинских исследований, включающих комплекс высокоинформативных диагностических методов,



которые на уровне определения клинических маркеров позволяют выявить степень развития предпатологических или патологических состояний, развивающихся в организме спортсмена в виде долговременной компенсаторной или адаптационной реакции, связанной с напряжением систем, обеспечивающих спортивную деятельность. Эта направленность углубленных медицинских обследований во многом позволяет прогнозировать возможность достижения высокого спортивного результата. Однако возможность его достижения во многом зависит от соответствующего медицинского сопровождения в динамике тренировочного процесса в виде этапного, текущего и оперативного контроля состояния спортсмена, обеспечивающего адекватную организацию тренировок с учетом изменений физической подготовленности спортсмена и функционального состояния его организма.

Оптимальной методикой подготовки спортсменов высшей квалификации является та, которая позволяет достигать интенсивного роста спортивного мастерства при наибольшей сбалансированности отдельных показателей и интегрального уровня функциональных систем, определяющих адаптационные резервы организма спортсмена. Однако границы колебаний показателей гомеостаза спортсменов намного шире, нежели у лиц, не занимающихся спортом, причем достаточно часто различные показатели превышают граничные популяционные и могут трактоваться как предпатологические и патологические. Эти изменения свидетельствуют о более высокой адаптационной емкости организма спортсмена.

Диагностика и коррекция функционального состояния спортсменов должна проводиться с учетом результатов интегральных методов исследования и максимально использовать индивидуально подобранные режимы тренировок, объемы и интенсивность физических нагрузок, циклы соревнований и отдыха. Общепринятым на сегодня, в плане выявления наиболее информативных параметров и мето-

дов обследований спортсменов, является метод моделирования различных сторон подготовленности, основная цель которого — определение и научное обоснование конкретных количественных модельных характеристик функциональной, технико-тактической, психологической подготовленности, при достижении которых данный спортсмен с наибольшей степенью вероятности может выиграть данные соревнования или установить рекорд.

Для организации автоматизированного рабочего места (АРМ) спортивного врача предложен программно-аппаратный комплекс, позволяющий решить не только теоретически важную проблему индивидуальной оценки механизмов саногенеза на основе анализа регуляторных процессов в сердечно-сосудистой, дыхательной и психомоторной и других системах организма, но и обеспечить эффективную объективную экспертизу целого ряда практико-ориентированных проблем, повышающих информативность мониторинговых исследований функционального состояния здоровья спортсменов. Приборы комплекса обеспечивают одновременное исследование функций регуляции обмена веществ, гуморального иммунитета, сердечного ритма, кровяного давления, легочной вентиляции и психомоторного статуса. Экспертная система выявляет признаки функционального напряжения организма на стадиях, задолго предшествующих функциональной дисрегуляции, являющейся источником большинства донозологических и патологических процессов.

Аппаратная база комплекса включает в себя 3 основных прибора, адаптированных к массовым неинвазивным обследованиям:

— *спироартериокардиоритмограф (САКР)* предназначен для записи биотоков сердца, непрерывного неинвазивного измерения пальцевого артериального давления (АД), и объемов вдыхаемого и выдыхаемого воздуха; целью комплексной регистрации параметров является анализ состояния резервных возможностей сердечно-сосудистой системы и поли-



системная оценка состояния здоровья по динамике изменения зафиксированных параметров [5]. Сбор информации осуществляется путем непрерывной регистрации биологических параметров, с записями фиксированной длительности (от 75 сек до 5 мин).

— **устройство компьютеризированное экспресс-оценки психомоторной активности человека по двигательным тестам (УПМД)** предназначено для объективной количественной оценки состояния мозговых структур, осуществляющих программирование, инициацию («запуск»), реализацию и сенсорный контроль двигательной активности человека [4]. В результате выполнения простых двигательных тестов, прибор определяет 25 цифровых параметров движения.

— **лазерный корреляционный спектрометр (ЛКС)** предназначен для измерения диаметров частиц в растворах, при исследовании сыворотки и плазмы крови, ликвора, мочи и других биологических жидкостей [6]. В основе метода ЛКС лежит регистрация спектральных характеристик монохроматического когерентного излучения в результате светорассеяния при прохождении через дисперсную систему, что позволяет интерпретировать полученные результаты в плане интегральной оценки гомеостаза.

В состав комплекса входит ноутбук, на котором установлена **специализированная экспертная система (ЭС)** для приема, обработки, анализа баз данных (БД) всех комплексов, объединенных в систему, выработки индивидуальных заключений и рекомендаций. Ядро ЭС образует программа, осуществляющая автоматизированную экспертную оценку результатов обследований, заполнение и ведение общей базы данных. Ее основу составляет реляционная база данных. ЭС позволяет ранжировать в баллах все измеренные показатели в шкале гипо- и гиперфункция с учетом «индивидуальной нормы», вычисленной по частным корреляциям, определить наиболее напряженные системы саногенеза и выявить источник напряжения. Фор-

маты файлов баз данных всех приборов унифицированы и читаются экспертной системой.

ЭС обеспечивает [1]:

— получение в автоматическом режиме необходимых для физиологической интерпретации параметров электрической активности сердца, сердечного ритма, артериального давления, дыхания, психомоторной деятельности на основе анализа паттернов, спектральных характеристик, переходных процессов, кинематограмм и т.д.;

— архивацию данных исследований для получения поло- и возраст-зависимых статистических закономерностей;

— методики ранжирования параметров физиологических процессов с учетом половых и возрастных популяционных распределений;

— диагностический алгоритм математико-биологической оценки показателей, учитывающий внутри- и межсистемный характер взаимодействий функциональных систем организма (ранжир уровней функциональной достаточности);

— представление результатов многопараметрового саногенетического анализа в понятной для восприятия форме.

Предусмотренное во всех приборах математическое обеспечение позволяет оперативно оценить основные результаты тестов с учетом возраста и пола испытуемого и вести унифицированную с другими приборами базу данных, чем и достигается объединение приборов в единый комплекс. В программное обеспечение введены базы медицинских нормативов параметров, измеряемых данным прибором (если такие нормативы существуют). Это позволяет уже на уровне обследования выявить патологические отклонения в измеряемых параметрах. В случае обнаружения такого рода отклонений оператору предлагается вначале провести повторное обследование для исключения ошибки, а в случае воспроизведения отклонений рекомендовать направить обследуемого к тому или иному медицинскому специалисту.





В составе функциональной схемы ЭС можно выделить пять основных блоков:

- заполнения информации в БД,
- просмотра и редактирования БД,
- статистического анализа данных,
- вывода индивидуальных показателей сбалансированности систем организма в наглядной графической форме,
- вывода групповых показателей в табличной форме.

Блок заполнения информации в БД обеспечивает возможность просмотра баз данных и переноса информации в базу данных ЭС. Через блок просмотра и редактирования осуществляется поиск результатов всех видов обследований в базе данных по фамилии и коду организации и при необходимости их редактирование. Блок статистического анализа предназначен для вычисления центильных границ показателей в выбранной подгруппе обследованного контингента. В блоке вывода индивидуальных показателей осуществляется поиск необходимых данных по фамилии и коду организации, а также вывод динамики результатов обследования в наглядной форме.

Все приборы разрешены Комитетом по новой медицинской технике МЗ РФ [6].

С помощью полисистемного саногенетического мониторинга и разрабатываемого на его основе Электронного Медицинского Паспорта Спортсмена (ЭМПС) возможно решение следующих задач:

1. Исследование и оценка функционального состояния различных систем организма для определения функциональной готовности спортсмена.

2. Своевременное выявление предпатологических состояний и факторов риска, приводящих к развитию патологии у спортсменов.

3. Представление индивидуальных рекомендаций врачам и тренерам по коррекции тренировочных и соревновательных режимов.

4. Не приводящая к развитию патологии мобилизация остаточных адаптивных возможностей организма у спортсменов с ограни-

ченными возможностями (параолимпийское движение).

С помощью предлагаемого программно-аппаратного комплекса были обследованы представители различных видов спорта. Так, показано, что в возрасте 13–14 лет по показателям, регистрируемых в состоянии покоя, у неспортивных подростков наблюдается относительное отставание функционального развития систем вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы, по сравнению с юными спортсменами (баскетбол, плавание, спортивные танцы, фигурное катание, таэквон-до) [2]. Это отставание компенсируется к 15–16 годам, но достаточный уровень вегетативной активности достигается путем активации центральных регуляторных механизмов (симпатических и гуморальных), при относительно низком вкладе периферических вагусных и барорефлекторных механизмов. Данное заключение подтверждается результатами оценки реактивности сердечно-сосудистой системы подростков с разным уровнем двигательной активности в функциональной пробе, ограничивающей легочную вентиляцию.

Оценка реактивности показателей сердечно-сосудистой системы и нейровегетативной регуляции у девушек-регбисток в функциональной пробе с увеличением «мертвого» дыхательного пространства выявила, что статистические значимые изменения происходят только в показателях, отражающих активность симпатической нервной системы [3]. Характер этих изменений свидетельствует о повышении устойчивости организма к нагрузочной пробе, имитирующей последствия физической нагрузки.

Таким образом, предложенный программно-аппаратный комплекс позволяет на основе анализа регуляторных процессов в сердечно-сосудистой, дыхательной, психомоторной и других системах организма решить задачу индивидуальной оценки механизмов саногенеза. Данный комплекс способен повысить информативность мониторинговых исследований функционального состояния здоровья



спортсменов и может быть использован для создания автоматизированного рабочего места спортивного врача и электронного медицинского паспорта спортсмена.

Работа проводилась при финансовой поддержке Министерства образования и науки

Российской Федерации, в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2013 годы» и госконтракта № 07.514.11.4124 на выполнение научно-исследовательских работ от 31.05.12.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алчинова И.Б., Архипова Е.Н., Афанасьева Е.В., Лебедева М.А., Хлебникова Н.Н. Практическое руководство по инструментальному саногенетическому мониторингу [Под ред. М.Ю. Карганова]. — М.: МИОО, 2012. — 96 с.
2. Панкова Н.Б., Богданова Е.В., Любина Б.Г., Назаркина Н.И., Архипова Е.Н., Карганов М.Ю. Влияние двигательной нагрузки на возрастную динамику функционального созревания вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы подростков//Физиология человека. — 2009. — Т. 35. — № 3. — С. 64–73.
3. Панкова Н.Б., Фесенко А.Г., Алчинова И.Б., Архипова Е.В., Карганов М.Ю. Результативность выполнения функциональной пробы с увеличением «мертвого» дыхательного пространства у спортсменов разного квалификационного уровня//Валеология. — 2011. — № 1. — С. 34–40.
4. Пивоваров В.В. Компьютеризированный измеритель движений//Мед. техника. — 2006. — № 2. — С. 21–24.
5. Пивоваров В.В. Спироартериокардиоритмограф//Мед. техника. — 2006. — № 1. — С. 38–41.
6. Сборник нормативно-методических документов по оценке влияния образовательных технологий на здоровье детей и подростков [Под ред. Н.Н.Хлебниковой, И.Б.Алчиновой]. — М.: МИОО, 2010. — 160 с.

С места событий

СЕРИЯ СЕМИНАРОВ, ПОСВЯЩЕННАЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ МЕЖДУНАРОДНОГО ОТКРЫТОГО СТАНДАРТА OPENEHR КАК ОСНОВЫ СИСТЕМЫ ИНТЕГРИРОВАННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

5–7 февраля в Москве прошла вторая часть цикла семинаров, посвященных использованию международного медицинского открытого стандарта управления, хранения и обмена электронными медицинскими картами (openEHR). Организаторами семинара являются Департамент информационных технологий города Москвы совместно с компанией IBS.

Первая часть серии семинаров была посвящена применению медицинского стандарта openEHR, который лег в основу Системы интегрированной медицинской информации как части Единой медицинской информационно-аналитической системы (ЕМИАС) города Москвы. Целью семинара было не только обучение отечественных специалистов методологическим и практическим аспектам использования openEHR для предоставления медицинской информации, но и обсуждение мирового опыта в данной области.

Второй семинар был посвящен использованию инструментария openEHR для клинического моделирования и управления жизненным циклом архетипов и медицинских документов. Докладчиками были британские разработчики и ведущие консультанты медицинского стандарта openEHR Иан Макниколл и Томас Биль.





М.В. ВОЙТИКОВА,

к.ф.-м.н., ведущий научный сотрудник, Институт физики Национальной академии наук Беларуси, г. Минск, Беларусь, voitikova@imaph.bas-net.by

А.П. ВОЙТОВИЧ,

д.ф.-м.н., академик НАН Беларуси, зав. лаб., Институт физики НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь, voitovich@imaph.bas-net.by

Р.В. ХУРСА,

к.м.н., доцент, заведующая кафедрой поликлинической терапии Белорусского государственного медицинского университета, г. Минск, Беларусь, Rvkhursa@tut.by

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ ГЕМОДИНАМИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ

УДК: 004.891.3, 612.13

Войтикова М.В., Войтович А.П., Хурса Р.В. *Применение интеллектуального анализа данных для классификации гемодинамических состояний* (Институт физики Национальной академии наук Беларуси, г. Минск, Беларусь)

Аннотация: Представлен новый метод классификации гемодинамических состояний с применением обучаемого на примерах алгоритма интеллектуального анализа данных (машина опорных векторов) к медицинским измерениям артериального давления. Определена объективная характеристика гармоничного кровообращения, адекватного нормальной физиологии сердечно-сосудистого взаимодействия, которая заключается в соблюдении требования нахождения так называемого вектора признаков в определенных границах. Нарушение этого условия означает патологическое изменение гемодинамики сердечно-сосудистой системы, свойственное артериальной гипертензии, гипотензии или клинически латентным гемодинамическим нарушениям с дисбалансом сердечной и сосудистой составляющих, обеспечивающих циркуляцию крови.

Ключевые слова: интеллектуальный анализ данных, регрессия, артериальное давление, машина опорных векторов, гемодинамика.

UDK: 004.891.3, 612.13

Voitikova M.V., Voitovich A.P., Khursa R.V. *Application of Data Mining in classifying the hemodynamic states* (Institute of Physics, National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus)

Abstract: This paper presents a new method for classifying of the hemodynamic states, based on linear regression modeling of blood pressure (BP) parameters and Data Mining algorithm. An objective criterion of the normal cardiovascular physiology is the requirement of position of the so-called feature vector within the defined boundaries. Deviation from this rule means the pathological changes of the cardiovascular system, peculiar to the hypertension, or hypotension.

Keywords: Data Mining; regression; blood pressure; support vector machine; hemodynamics

Введение

Разработка и внедрение в медицину новых лабораторно-инструментальных методов исследования не только не заменяет традиционного клинического обследования пациентов, но и не решает основной проблемы: как из получаемой обширной информации сделать правильный диагностический вывод. Диагноз — это всегда вопрос вероятности, так как проявления одного и того же заболевания отличаются индивидуальными особенностями пациента или не соответствуют «классической» картине болезни.



Важной проблемой кардиологии является артериальная гипертензия (АГ), которая часто вызывает диагностические затруднения, обусловленные существованием таких форм, как «офисная гипертензия», «маскированная гипертензия», и поэтому требует дополнительных обследований. Известна также гемодинамическая неоднородность АД, требующая индивидуального подхода к лечению [5]. Гипотензии как хроническому гемодинамическому нарушению в широкой практике уделяется мало внимания, но острые гипотензивные эпизоды представляют значительную опасность у реанимационного контингента пациентов со многими тяжелыми заболеваниями (сепсис, инфаркт миокарда, отравления и др.). Явным признакам нарушения гемодинамики в виде патологических изменений АД (гипертензия, гипотензия) предшествует период латентных нарушений кровообращения, что требует поиска способов распознавания подобных проблем здоровья на ранних этапах и в амбулаторных условиях.

Поэтому задача систематизации и формализации медицинской информации, в том числе в виде математических моделей, остается очень актуальной. Развитие медицинской кибернетики и современной вычислительной техники открывает для этого новые возможности.

В последние годы, благодаря применению современных методов интеллектуального анализа данных Data Mining, действующих на основе правил, формализующих экспертные знания, стало возможным получение хороших результатов в медицинской диагностике [4]. В основу Data Mining положена концепция шаблонов [1], применяемых к различным данным для поиска клинически значимой информации. Используя алгоритмы Data Mining, при помощи таких шаблонов можно разработать базу знаний для моделирования в гемодинамике — науке, изучающей механизмы движения крови в сердечно-сосудистой системе.

Всесторонне оценить гемодинамику можно только совокупностью огромного количества

показателей, получение многих из которых достижимо лишь при использовании сложной диагностической аппаратуры, что не всегда возможно в медицинской практике. Кроме того, понятие «гемодинамические параметры» имеет неодинаковый смысл в различных областях медицины. Для участкового терапевта оценка гемодинамики означает прежде всего исследование артериального давления и пульса, для оперирующих хирургов, анестезиологов-реаниматологов необходимы сведения о центральном венозном давлении, минутном объеме кровообращения и других параметрах, определение которых требует специальной аппаратуры и интервенционного вмешательства.

Учитывая, что распознавание латентных (доклинических) нарушений кровообращения, являющееся основой профилактического направления в кардиологии, относится к сфере первичного звена медицинской помощи (то есть амбулаторно-поликлинической), в настоящей работе в качестве главного гемодинамического параметра, широко доступного к исследованию, было избрано артериальное давление (АД).

Величина АД является интегральной характеристикой сердечно-сосудистой системы и зависит от объема циркулирующей крови, работы сердца и сосудов, реологических свойств крови и периферического сопротивления сосудов. АД характеризуется величинами систолического давления S (максимальное давление при сокращении сердечной мышцы), диастолического давления D (минимальное давление между ударами сердца в момент расслабления сердечной мышцы), а также пульсового давления W (по определению: $W = S - D$). Пульсовое давление W является барическим эквивалентом пульсового объема крови, поступающего в сосуд в систолу и покидающего его в диастолу, включает в себе результат взаимодействия сократительной функции сердца, растяжимости артерий и величины волны отражения [6]. Несмотря на





большие колебания внутрисосудистого давления во время систолы и диастолы, кровотоков осуществляется при устойчивом режиме давления, которое называется средним гемодинамическим давлением. Это постоянная компонента АД, отражающая энергию непрерывного движения крови и зависящая от сократительной функции сердца и общего периферического сосудистого сопротивления, а также характеризующая компенсаторные возможности кровообращения [5, 6].

В исследованиях гемодинамики при суточном мониторинговании АД ригидность кровеносных сосудов (так называемый амбулаторный индекс жесткости артерий AASI) предложено косвенно определять через коэффициенты линейной регрессии диастолического давления D по систолическому S , поскольку коэффициенты коррелируют со скоростью распространения пульсовой волны. Кроме того, показано, что значения этих коэффициентов могут служить предиктором инсульта и сердечно-сосудистой смертности как у гипертензивных, так и у нормотензивных пациентов [11, 12]. Увеличение жесткости артерий, приводящее к росту амплитуды волны отражения, обуславливает возрастание пульсового давления W , поэтому увеличенное W может служить предиктором повышенного риска смертности от сердечно-сосудистых заболеваний [15].

В процессе циркуляции крови пульсовое давление W является важным элементом. В частности, при рассмотрении величины АД как функциональной системы взаимодействующих параметров — систолического давления S («вход») и диастолического давления D («выход») с находящимся между ними пульсовым давлением W ($W = S - D$) последнее выступает в качестве «состояния» этой системы, а «состояние», согласно теории функциональных систем П.К. Анохина [2], является системообразующим элементом системы. Временные ряды любых объектов (параметров, явлений), взаимодействующих в

процессе деятельности функциональной системы, могут быть подвергнуты анализу с целью диагностики и прогноза функционирования данной системы. При этом важнейшими характеристиками функционального состояния системы являются не только сами взаимодействующие объекты, но и связи между ними [3]. Поэтому нахождение связей между параметрами АД может быть использовано для построения регрессионной модели кровообращения, представленного как взаимодействие систолической и диастолической составляющими этого процесса, и характеризующей функционирование сердечно-сосудистой системы в процессе продвижения крови. Линейное регрессионное моделирование легло в основу патентованной методики количественного анализа связей параметров АД с пульсовым давлением W в качестве аргумента, а найденные связи (коэффициенты регрессии) использованы для диагностики гомеостатического типа гемодинамики согласно предложенной классификации, которая может быть использована для раннего распознавания гемодинамических нарушений (то есть дисбаланса сердечно-сосудистого взаимодействия в процессе продвижения крови) [9, 10].

В вышеизложенном контексте применение алгоритмов Data Mining, в частности, машины опорных векторов, к результатам регрессионного моделирования по параметрам АД представляется перспективным для трансформации «сырых» данных АД в новую клиническую информацию — идентификацию состояний кровообращения пациентов по индивидуальным гемодинамическим функциям, характеризующим взаимодействие сердца и сосудов в процессе продвижения крови, и функциональную диагностику нарушений кровообращения, в том числе клинически латентных.

Построение линейной регрессионной модели

Очевидно, что при рассмотрении взаимосвязей между S и W (или D и W) переменная



S представляется независимой, а W — зависимой, но такая зависимость является неоднозначной в том смысле, что каждому конкретному значению S может соответствовать некоторое вероятностное распределение зависимой переменной W . Поэтому математическое ожидание переменной определяет функцию регрессии S на W , D на W или S на D .

Суть линейной регрессии состоит в следующем. Для множества измерений АД строится линейная модель: $S = Q + aW$ с постоянными коэффициентами Q и a , используя метод наименьших квадратов для минимизации ошибки аппроксимации. Коэффициент Q здесь имеет смысл значения беспульсового давления [9] (давление в области затухающей пульсовой волны в конечной части артериол). Поскольку пульсовое давление определяется как $W = S - D$, то получаем $D = Q + (a - 1)W$. Аналогично строится уравнение регрессии систолического давления на диастолическое: $S = B + A \cdot D$, где параметры A и B составляют второй набор коэффициентов линейной регрессии параметров АД. Таким образом, линейными уравнениями регрессии $S = Q + a \cdot W$ и $D = Q + (a - 1)W$ можно описать кровообращение в пространстве параметров АД.

Величина параметра a косвенно определяет соотношение систолической и диастолической составляющих процесса кровообращения, то есть отражает участие собственно пропульсивной работы сердца в обеспечение циркуляции крови (что происходит в период систолы) и участие сосудов в дальнейшем продвижении крови в период диастолы, обеспечиваемое их упруго-эластическими свойствами (так называемое «периферическое сердце»). Это соотношение можно использовать для классификации гемодинамических состояний.

Гармонический тип кровообращения, который предполагает, что $D < S$, $0 < a < 1$, означает нормальное сердечно-сосудистое взаимодействие в процессе продвижения крови, при котором участие сердца (его «вклад») обеспе-

чивает большую часть работы в циркуляцию крови, а участие сосудов — соответственно меньшую. Значение параметра $a > 1$ в линейном уравнении $D = Q + (a - 1)W$ указывает на возникновение противоположно направленной составляющей в диастолическом давлении (так называемая диастолическая дисфункция кровообращения [9]). Дисфункциональный диастолический тип гемодинамики означает нарушение диастолической составляющей процесса кровообращения, которое осуществляется только силой сокращения миокарда, при этом сосуды не помогают кровотоку. Снижение величины систолического давления S до уровня беспульсового давления Q и ниже при $a \leq 0$ также представляет нарушение гемодинамики сердечно-сосудистой системы из-за противоположно направленной составляющей в систолическом давлении, что по аналогии можно назвать систолической дисфункцией кровообращения. При этом типе гемодинамики кровообращение осуществляется главным образом за счет сосудов (и отчасти периферических мышц, то есть «периферического сердца»), а также объема циркулирующей крови [9].

Следует отметить, что гармонический тип гемодинамики наблюдается не только у здоровых людей, поскольку гармоничное взаимодействие сердца и сосудов может сопровождаться разной величиной давления Q (например, в начальных стадиях АГ значение Q чрезмерно низкое или высокое). По этой причине классификация типов кровообращения пациента не должна быть ограничена только пороговыми значениями единственного параметра a . Так, определенным прогностическим потенциалом в задаче классификации гемодинамики обладает полный набор коэффициентов линейной регрессии временного ряда измерений АД [17]. Каждый из этих коэффициентов имеет свой биофизический смысл. Величина Q характеризует давление потока крови в области затухающей пульсовой волны. Показано, что при нормальном (гар-



моническом) типе кровообращения величина коэффициента Q практически совпадает со значением среднего гемодинамического давления (постоянная компонента АД, как отмечено выше), являющегося интегрированным средним значением АД за время сердечного цикла [8]. Параметр a определяет соотношение «вкладов» сердца и сосудов в процесс кровообращения. Значение коэффициентов A и B , определяющих линейную регрессию систолического S на диастолическое давление D , может быть также определено в терминах индекса жесткости сосудов AASI [12]. Кроме того, было сделано наблюдение связи возникновения гипертонического криза со значениями параметров A и B [10].

Перспективным классификатором гемодинамики представляется Support Vector Machine (SVM, или машина опорных векторов) — алгоритм Data Mining, основанный на обучении на примерах (библиотеке образцов), использующий разделение объектов в пространстве признаков с помощью гиперплоскости, которая максимально разделяет векторы характерных признаков объектов, принадлежащих разным классам (координаты вектора описывают отдельные атрибуты объекта) [16]. Среди разнообразия современных алгоритмов Data Mining метод SVM признан одним из эффективных алгоритмов, имеющих простую математическую постановку задачи, и, в отличие от нейронных сетей, не страдающий от переобучения (то есть влияния частных закономерностей в обучающей выборке) [1].

Создание классификатора гемодинамических состояний по параметрам АД на основе SVM в настоящем исследовании предполагало его обучение на библиотеке образцов АД пациентов, которые заведомо принадлежат к одному из классов: артериальная гипертензия, гипотензия, нормальное АД (обучающая выборка) с последующей классификацией рядов АД пациентов контрольной выборки. Такой классификатор может обеспечить каче-

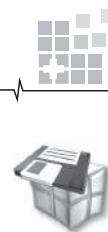
ственную классификацию гемодинамических состояний пациента по параметрам АД без априорных знаний о здоровье пациента, поскольку работает с векторной моделью представления временного сигнала АД (в общем случае произвольной частоты дискретизации, длительности измерения АД, с пропусками измерений).

Таким образом, задача классификации гемодинамического состояния пациента состоит в применении алгоритма SVM к параметрам регрессионного моделирования временных рядов АД и в определении принадлежности его гемодинамики к одному из трех классов, характеризующих кровообращение при артериальной гипертензии, нормотензии или гипотензии.

Обучение машины опорных векторов и классификация образцов АД

Изучались ряды величин АД пациентов в дневное время с интервалом измерений через 15 мин. и длительностью не менее 6 часов при помощи аппаратных средств для суточного мониторирования АД (СМАД) серии BPLab (Россия) [7]. Группу лиц с впервые выявленной артериальной гипертензией (АГ) составили 50 пациентов: 24 женщины и 26 мужчин в возрасте 19–59 ($32,7 \pm 9,8$) лет. Среднее АД ($M \pm SD$) в группе за период наблюдения для S составило $140,6 \pm 8,0$ мм рт. ст., для D — $87,2 \pm 12,6$ мм рт. ст. Практически здоровые лица в количестве 121 человек, из которых было 57 мужчин и 64 женщины в возрасте 18–48 ($23,8 \pm 5,1$) лет составили группу нормотензивных пациентов. Среднее АД за период наблюдения в этой группе для S составило $121,1 \pm 8,6$ мм рт. ст., для D — $72,7 \pm 5,5$ мм рт. ст.

Также была использована электронная база данных MIMIC II Clinical Database [14]. В данной базе изучены временные ряды АД 43 пациентов отделения интенсивной терапии с вторичной гипотонией, развившейся на



фоне тяжелых основных заболеваний разной этиологии (посттравматическая легочная недостаточность, инфаркт миокарда, сердечная недостаточность и др.), переживших хотя бы один эпизод острой гипотензии: 21 мужчина 22–90 ($64,3 \pm 20,4$) лет, 22 женщины 60–90 ($74,8 \pm 12,5$) лет (группы H1, H2, C2 с высоким риском вторичной гипотонии MIMIC II Clinical Database [14]). Для унификации данных частота дискретизации АД-сигналов базы данных MIMIC II Clinical Database была увеличена до одного измерения в 15 мин.

Ввиду различия величин систолического и диастолического давления при разных способах измерения статистический анализ данных АД, полученных разными способами, следует признать некорректным. Нами было установлено, что удаление отдельных измерений или изменение частоты дискретизации ряда АД практически не влияет на вычисляемые коэффициенты. Это означает, что при регрессионном моделировании соотношения между параметрами АД не зависят от способа его измерения, поэтому сравнительный анализ параметров моделирования может быть проведен для всех имеющихся данных. Все сигналы АД подвергались усреднению посредством сглаживания при скользящем среднем, к каждому ряду сигналов было применено регрессионное моделирование и определен вектор атрибутов с координатами, равными коэффициентам линейной регрессии.

Разбиение общей базы данных АД (214 пациентов) на обучающую и контрольную выборки проводилось случайным образом в пропорции 75 и 25% (160 и 54 пациента), соответственно.

Поскольку, как отмечено выше, каждый из коэффициентов регрессии имеет свой биофизический смысл, то алгоритм SVM можно применить к любому сочетанию параметров $\{Q, a, A, B\}$, что позволяет получить 2-, 3- и 4-мерные классификаторы. Сокращение числа значимых входных признаков (уменьшение

размерности вектора характерных особенностей) является важной задачей классификации, поскольку удаляются менее значимые признаки при упрощении модели и улучшении ее качества. Ранжирование признаков в настоящей работе проводилось по ROC-критерию (Receiver Operating Characteristics), который устанавливает зависимость числа верно классифицированных образцов от числа неверно классифицированных для каждого признака. Применение ROC-критерия к компонентам вектора x позволило в итоге понизить размерность вектора до двух: $x = \{Q, a\}$.

Критериями выбора классификатора на основе $\{Q, a\}$ были качество классификации (число верно/неверно классифицированных образцов), наглядность (максимальное разделение образцов в пространстве) и простота (преимущество 2-мерной классификации). Применение алгоритма SVM к другой естественной паре $\{A, B\}$ дало приблизительно такое же качество разделения образцов, но наглядность карты $\{A, B\}$ была хуже.

Задача построения разделяющей SVM-классифицирующей функции эквивалентна нахождению единственного минимума квадратичного функционала, когда суммирование осуществляется только по опорным векторам x_0 , лежащим ближе всех к разделяющей гиперплоскости.

После выбора классификатора составлялась библиотека образцов: к каждому ряду АД было применено регрессионное моделирование и определен вектор атрибутов с координатами, равными коэффициентам линейной регрессии $x = \{Q, a\}$, затем векторы наносились на карту параметров Q и a . Поскольку каждый сигнал АД представляется как вектор в пространстве признаков и принадлежит только одному из рассматриваемых классов: артериальная гипертензия, гипотензия или нормотензия, то максимизация зазора между классами означает более достоверную классификацию. SVM строит классифицирующую функцию при непрерывном



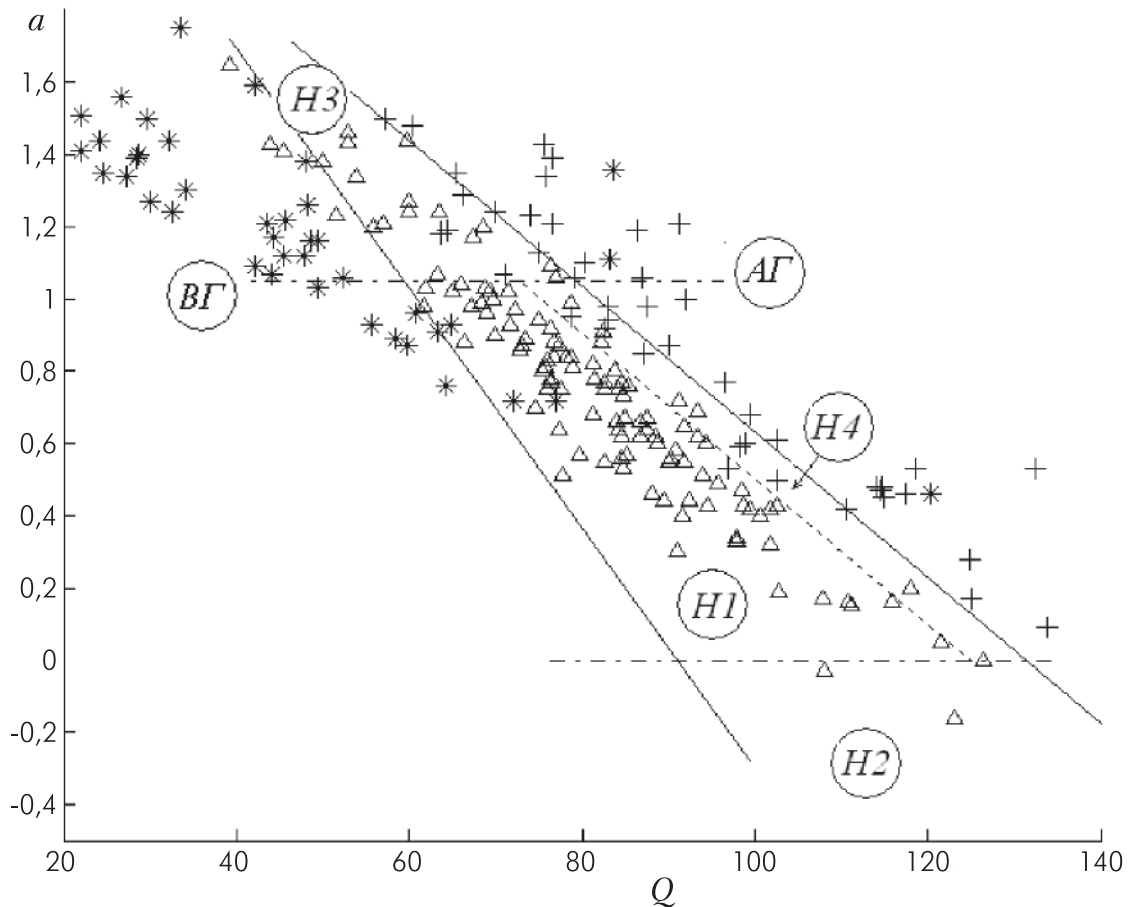


Рис. 1. Классификация образцов АД. Звездочками помечены образцы АД пациентов с вторичной гипотензией (ВГ), треугольниками — нормотензивных пациентов (Н1–Н4) и крестиками — пациентов с артериальной гипертензией (АГ)

уменьшении эмпирической ошибки классификации объектов, при этом обучение SVM-классификатора считается завершенным при достижении максимального значения показателя качества разделения образцов.

Классификация гемодинамики пациентов контрольной выборки на основе 2-мерного вектора атрибутов (Q и a) и линейной решающей функции дало высокий показатель качества разделения сигналов — 96%.

Рис. 1 демонстрирует основную идею SVM при линейной разделимости объектов. На рис. 1 звездочками помечены образцы АД пациентов с вторичной гипотензией (область

ВГ), треугольниками — нормотензивных пациентов (область Н) и крестиками — пациентов с артериальной гипертензией (область АГ), линейные решающие функции отмечены сплошной прямой.

Уравнения линейных решающих функций (границы раздела) образцов пациентов с вторичной гипотензией (ВГ) и нормотензивных пациентов (Н1–Н4), а также нормотензивных пациентов (Н1–Н4) и пациентов с АГ имеют соответственно вид: $a = -0,03 \cdot Q + 3,03$; и $a = -0,02 \cdot Q + 2,65$.

В части расположения нормотензивных образцов (область Н1–Н4) рисунок 1 следует



дополнить двумя пороговыми линиями (отмечены пунктиром): на уровне $a = 0$ (разделение подгруппы Н1 с гармоническим кровообращением и подгруппы Н2 с систолическим дисфункциональным кровообращением в соответствии с терминологией работы [7]) и на уровне $a = 1$ (разделение подгруппы Н1 и подгруппы Н3 с диастолическим дисфункциональным кровообращением, где $a > 1$). Таким образом, группа нормотензивных пациентов, согласно пороговым значениям параметра a , распадается на 3 подгруппы: Н1, Н2, Н3, где Н1 ограничена пороговыми значениями a сверху и снизу (рис. 1).

На рис. 1 видно, что множества АГ и Н перекрываются в области, обозначенной Н4, поэтому формально среди нормотензивных пациентов можно выделить подгруппу Н4, которая, с одной стороны, характеризуется гармоническим кровообращением ($0 < a < 1$), с другой стороны, в эту область параметров равновероятно попадает ряд образцов АД пациентов с артериальной гипертензией. Можно предположить, что подгруппа Н4 представляет пациентов с повышенным риском развития АГ, поскольку характеризуется параметрами кровообращения, свойственными пациентам с АГ. С учетом перекрытия Н4-область «истинно» гармонического кровообращения Н1 (рис. 1) имеет вид: $-0,03 * Q + 3,03 < a < -0,02 * Q + 2,52$.

Кроме того, в популяции нормотензивных пациентов выделяется подгруппа Н3 с дисфункциональным диастолическим типом кровообращения, так как $a > 1$ (область Н3 на рис. 1), а также малочисленная группа лиц с дисфункциональным систолическим типом, так как $a < 0$ (область Н2 на рис. 1). Можно предположить, что нормотензивные пациенты из подгруппы Н3, гемодинамика которых характеризуется нарушением диастолической составляющей процесса кровообращения, осуществляемого только усилиями миокарда без помощи сосудов, также нуждаются в дальнейшем мониторинге, поскольку в долгосроч-

ной перспективе данные пациенты могут перейти в группу гипертоников (группа АГ на рис. 1), а далее в результате прогрессирования патологического процесса и ослабления миокарда переместиться в подгруппу Н2 (систолический дисфункциональный тип) через псевдонормальное состояние подгруппы Н1.

Рис. 1 показывает также пример гемодинамики пациентов с вторичной гипотонией (область ВГ) на фоне тяжелого основного заболевания. Для этих пациентов характерны диастолическая дисфункция кровообращения и низкое давление в области затухающей пульсовой волны ($a > 1$, $Q < 70$ мм рт. ст.). Для группы пациентов с артериальной гипертензией (область АГ) перестройка гемодинамики означает повышенное значение Q (то есть повышенное давление в конечной части артериол) при значениях параметра $a > 0$. При этом у одной части пациентов с АГ имеется гармоничное кровообращение ($0 < a < 1$), а у другой — дисфункционально-диастолическое кровообращение. Такая разная организация кровообращения должна предполагать разные подходы к лечению этих пациентов.

Заключение

В настоящем исследовании предложена классификация гемодинамических состояний с применением интеллектуального анализа данных. В основе классификации лежит применение обученного на примерах машинного алгоритма дифференциации сигналов по методу опорных векторов, использующего вектор характерных особенностей артериального давления, координаты которого представляют собой набор коэффициентов линейной регрессии систолического, диастолического и пульсового давления.

Определена функциональная характеристика гармонического кровообращения (адекватного нормальной физиологии взаимодействия сердца и сосудов в процессе продвижения крови), которая состоит в требовании нахождения коэффициентов линейной регрессии





систолического, диастолического на пульсовое давление в определенных границах: $-0,03*Q + 3,03 < a < -0,02*Q + 2,52$ при $0 < a < 1$. Расположение коэффициентов линейной регрессии вне этих границ указывает на патологическое изменение гемодинамики сердечно-сосудистой системы, в том числе свойственное артериальной гипертензии или, наоборот, гипотензии, которое сопровождается как нормальным, так и диспропорциональным вкладом сердца и сосудов в обеспечение циркуляции крови (дисфункциональной гемодинамикой).

Нормотензивные пациенты с параметрами регрессии в приграничных с гипотензивными и гипертензивными пациентами областях составляют группу риска развития патологического типа кровообращения даже при гармоническом вкладе сосудов и сердца в кровообращение. Кроме того, в популяции нормотензивных пациентов выделяются подгруппы лиц с диспропорциональным участием сердца и сосудов в обеспечении циркуляции крови: с «гипертрофированным вкладом» сердца — диастолическое дисфункциональное кровообращение, с «гипертрофированным вкладом» сосудов — систолическое дисфункциональное кровообращение. Такая организация гемодинамики позволяет отнести их также к категории лиц повышенного риска развития сердечно-сосудистых заболеваний, в первую

очередь АГ, поскольку у них имеются клинически латентные нарушения кровообращения. Поэтому использование предлагаемого метода в клинической медицине позволит выявить среди нормотензивных пациентов группу риска развития АГ, что указывает на необходимость их дальнейшего наблюдения.

Таким образом, применение алгоритма интеллектуального анализа данных к параметрам линейного регрессионного моделирования параметров АД открывает новые возможности для идентификации индивидуальных особенностей кровообращения, включая диагностику нарушений сердечно-сосудистого взаимодействия в процессе продвижения крови, в том числе клинически латентных. Результатом использования предложенного классификатора является отнесение гемодинамики пациента к следующим классам: артериальная гипертензия, артериальная гипотензия, гармоническая гемодинамика, повышенный риск АГ, латентные гемодинамические нарушения (дисфункциональные диастолический или систолический типы кровообращения). Использование предложенного метода в процессе динамического наблюдения пациентов открывает дальнейшие перспективы разработки методов раннего выявления угрожающих здоровью тенденций гемодинамики и сердечно-сосудистых заболеваний.

ЛИТЕРАТУРА



1. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Интеллектуальные информационные системы. — М.: Финансы и статистика, 2006. — 424 с.
2. Анохин П.К. Узловые вопросы теории функциональной системы. — М.: Наука, 1980. — 197 с.
3. Баевский Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии. — М.: «Медицина», 1979. — 298 с.
4. Кузнецова А.В., Сенько О.В. Возможности использования методов Data Mining при медико-лабораторных исследованиях для выявления закономерностей в массивах данных // Врач и информационные технологии. — 2005. — № 2.
5. Кушаковский М.С. Гипертоническая болезнь. — С-Пб: Сотис, 1995. — 4-е изд. — 32 с.



6. *Рашмер Р.* Динамика сердечно-сосудистой системы/Пер. с англ. М.А. Безносовой, Т.Е. Кузнецовой; Под ред. Г.И. Косицкого. — М.: Медицина, 1981. — 600 с.
7. Суточный монитор артериального давления BPLab: <http://www.bplab.ru>
8. *Хурса Р.В.* Непульсирующий компонент артериального давления при разных способах определения и новые гемодинамические характеристики//В кн. Артериальная гипертензия и профилактика сердечно-сосудистых заболеваний. Материалы VI Международной конференции, Витебск. — ВГМУ. 2011. — С. 83–87.
9. *Хурса Р.В., Чеботарев В.М.* Гемодинамические детерминанты гомеостаза сердечно-сосудистой системы//Клиническая физиология кровообращения. — 2007. — № 4. — С. 71–77.
10. *Чеботарев В.М., Хурса Р.В., Балышева В.М.* Способ перманентного контроля индивидуального функционального состояния кровообращения//Патент ВУ № 4876.
11. *Benetos A., Lacolley P.* From 24-hour blood pressure measurements to arterial stiffness: A valid short cut?//Hypertension. — 2006. — Vol. 47. — P. 327–328.
12. *Dolan E., Thijs L., Li Y. et al.* Ambulatory arterial stiffness index as a predictor of cardiovascular mortality in the Dublin Outcome Study//Hypertension. — 2006. — Vol. 47. — P. 365–370.
13. *Saeed M., Villarroel M., Reisner A.T. et al.* Multiparameter intelligent monitoring in intensive care II (MIMIC-II): A public-access ICU database//Critical Care Medicine. — 2011. — Vol. 39(5). — P. 952–960.
14. The MIMIC II Project database: <http://physionet.org/physiobank/database/mimic2db>
15. *Thomas F., Blacher J., Benetos A. et al.* Cardiovascular risk as defined in the 2003 european blood pressure classification: the assessment of an additional predictive value of pulse pressure on mortality//J Hypertens. — 2008. — Vol. 26 (6). — P. 1072–1077.
16. *Vapnik V.* Statistical learning theory. — Berlin: Springer, 1998. — 732 p.
17. *Voitikova M.V., Khursa R.V.* Linear regression in hemodynamics//Nonlinear Phenomena in Complex Systems. — 2012. — Vol. 15. — № 2. — P. 203–206.

Организатор



IX Международная конференция

ТЕЛЕМЕДИЦИНА — ОПЫТ@ПЕРСПЕКТИВЫ

Место и время: 19–20 марта 2013 года в Донецке (Украина)

При поддержке: Международного общества телемедицины и электронного здравоохранения (ISfTeH).

Параллельно пройдет цикл тематического усовершенствования «Электронный менеджмент (телемедицина и иные ИТ) в управлении здравоохранением».

Подробнее: www.telemed.org.ua



А.Г. БОРИСОВ,

к.м.н., ведущий научный сотрудник лаборатории молекулярно-клеточной физиологии и патологии НИИ медицинских проблем Севера СО РАМН, г. Красноярск, Россия, 2885263@mail.ru

А.А. САВЧЕНКО,

д.м.н., профессор, руководитель лаборатории молекулярно-клеточной физиологии и патологии НИИ медицинских проблем Севера СО РАМН, г. Красноярск, Россия, aasavchenko@yandex.ru

СКРИНИНГ-ТЕСТИРОВАНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММЫ «МЕДТЕСТ» ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ДИСПАНСЕРИЗАЦИИ

УДК 614.2

Борисов А.Г., Савченко А.А. *Скрининг-тестирование с использованием программы «МедТест» для оценки состояния здоровья при проведении диспансеризации (НИИ медицинских проблем Севера СО РАМН, г. Красноярск, Россия)*

Аннотация: Статья посвящена применению программы скрининг-тестирования «МедТест» при диспансерных осмотрах населения. На основании этой программы предложен новый алгоритм проведения диспансеризации, что повысит ее эффективность и снизит временные и финансовые затраты на ее проведение.

Ключевые слова: диспансеризация; программа скрининг-тестирования; алгоритм проведения диспансеризации

UDC 614.2

Borison A.G., Savchenko A.A. *Screening test using the program «MedTest» to assess the health status during the clinical examination (Institute for Medical Problems of the North, Siberian Division, Russian Academy of Medical Sciences, Krasnoyarsk, Russia)*

Abstract: The article focuses on the application of the program screening tests «MedTest» with dispensary examinations population. On the basis of this program, we propose a new algorithm of the clinical examination, which will increase efficiency and reduce the time and cost required to carry it out.

Keywords: clinical examination; a program of screening tests; the algorithm of the clinical examination

Проблема профилактики соматических неинфекционных заболеваний остается чрезвычайно актуальной, поскольку смертность от этих заболеваний в нашей стране остается одной из самых высоких [2, 6, 10, 13]. В этих условиях одним из важнейших является направление на выявление заболеваний в наиболее ранних стадиях и их предупреждение путем систематического медицинского наблюдения за здоровьем населения [2, 9, 10, 12]. Это направление является одним из приоритетных в нашей стране. С 2006 г. в рамках национального

проекта «Здоровье» проводится диспансеризация работающего населения. С 2013 г. государство намерено ввести обязательную диспансеризацию всего населения страны. Для ее более эффективного проведения требуются новые инновационные технологии. Одним из таких направлений является проведение скрининг-тестирования.

Скрининг в медицине — это метод активного выявления лиц с какой-либо патологией, основанный на применении специальных диагностических исследований, с целью ранней диагностики заболеваний или предрасположенно-

© А.Г. Борисов, А.А. Савченко, 2013 г.



сти к ним, что необходимо для оказания своевременной лечебно-профилактической помощи [5, 9, 12, 14]. Данный метод широко применяется в практике здравоохранения. Это массовые профилактические гинекологические осмотры, флюорография, маммография. Все большее распространение получает скрининг в кардиологии, онкологии и медицинской генетике. Медицинская эффективность онкологического скрининга высокая: у 1/3 больных опухоль выявляется на доклиническом этапе развития заболевания. Исследования позволяют в 2 раза увеличить выявляемость онкологической патологии и в 3 раза уменьшить экономические затраты по сравнению с таковыми при проведении стандартных методов диагностики злокачественных новообразований.

В связи с необходимостью обследования значительных контингентов населения по единым стандартным критериям разрабатываются автоматизированные и полуавтоматизированные методы скрининга с использованием автоматов и полуавтоматов для опроса, измерения и анализа изучаемых показателей, обработки данных анкетированного опроса населения. Однако до настоящего времени они не применяются в системе диспансерного осмотра [4, 5, 11].

Целью работы явилась оценка эффективности применения программы скрининг-тестирования «МедТест» при проведении диспансеризации.

Материалы и методы исследования

Проанализированы данные 162 человек (57 мужчин и 105 женщин) в возрасте 24–52 лет (средний возраст составил $32,6 \pm 0,6$ года), находящихся на амбулаторном наблюдении.

В качестве первичного скрининга использовалась программа скрининг-тестирования «МедТест», разработанная в НИИ медицинских проблем Севера СО РАМН [1]. Программа предназначена для массовой оценки состояния здоровья взрослого населения при диспансеризации.

Программа скрининг-тестирования «МедТест» составлена в соответствии с задачами профилактики и раннего выявления наиболее часто встречающихся заболеваний. С учетом системного подхода нами определены группы вопросов для выявления изменений со стороны различных органов и систем. Ввод информации от пациента в программу скрининг-тестирования возможен двумя способами. Первый: пациент, отвечая на вопросы, самостоятельно вводит ответы на персональный компьютер. Второй: пациент заполняет анкету и затем оператор вводит положительные ответы (рис. 1). Результаты анкетирования не зависят от способа ввода данных. Мы отдаем предпочтение второму способу, так как ответы на вопросы пациента остаются в письменном виде (являются документом) и сокращается время обработки анкеты.

В начале анкеты представлена инструкция по заполнению (рис. 2). Пациенту предлагается ознакомиться с каждым вопросом опросника, оценить наличие (проявление) у себя каждого признака, по возможности наиболее объективно и правдиво ответить на вопросы. Чтобы исключить ошибки, предлагается не подтверждать признак там, где есть сомнение в значении термина. Подтверждается признак только тогда, когда он является реальной, постоянно существующей или периодически повторяющейся проблемой. Далее пациент заполняет общие данные (Ф.И.О., дату рождения, место работы и т.д.) Там же вносятся антропометрические данные, рост и вес.

Вопросы о диспансерном наблюдении (с 3 по 21) позволяют сразу же направить пациента к определенному специалисту и затребовать от него заключение по состоянию здоровья. Так, например, если пациент находится на диспансерном наблюдении у кардиолога, нет необходимости проводить ему дополнительные исследования, так как, во-первых, они у него, вероятно, уже есть, во-вторых, эти исследования обычно более углубленные и проведены в динамике.





Рис. 1. Ввод данных при обработке анкеты оператором

**Лаборатория молекулярно-клеточной физиологии и патологии
НИИ медицинских проблем Севера СО РАМН**
г.Красноярск, ул.Партизана Железняк,3г, тел. 288-52-63, факс 212-52-63, e-mail:
2885263@mail.ru

=====

**КОМПЛЕКСНЫЙ ОПРОСНИК ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ
ЗДОРОВЬЯ**

Предлагаемый опросник разработан на основании данных Всемирной организации здравоохранения, профильных научно-исследовательских медицинских институтов мира, собственных исследований. С помощью данного опросника мы поможем ВАМ оценить состояния ВАШЕГО здоровья.

Ознакомьтесь, по порядку, с каждым признаком Опросника. Оцените наличие (проявление) у себя каждого признака, по возможности, наиболее объективно и правдиво, чтобы исключить ошибки. **ДЛЯ ЭТОГО:**

1 - Не следует подтверждать признак там, где вы сомневаетесь в смысле (значении) термина. Если название болезни Вам незнакомо, то есть, врач не поставил ее диагноз или Вы сами не уверены в том, что страдаете этой болезнью (симптомом), **НЕ ПОДТВЕРЖДАЙ**

2 - Подтверждайте признак только тогда, когда точно знаете, что он является реальной, постоянно существующей или периодически повторяющейся проблемой Вашего здоровья (фактором, заметно влияющим на Вас). Будьте максимально откровенны при заполнении

3 - Если вы согласны с наличием у себя признака (отвечаете «ДА»), поставьте, пожалуйста, отметку рядом с признаком возле ответа "ДА".

Начать тестирование

Рис. 2. Инструкция по заполнению комплексного опросника оценки состояния здоровья «МедТест»

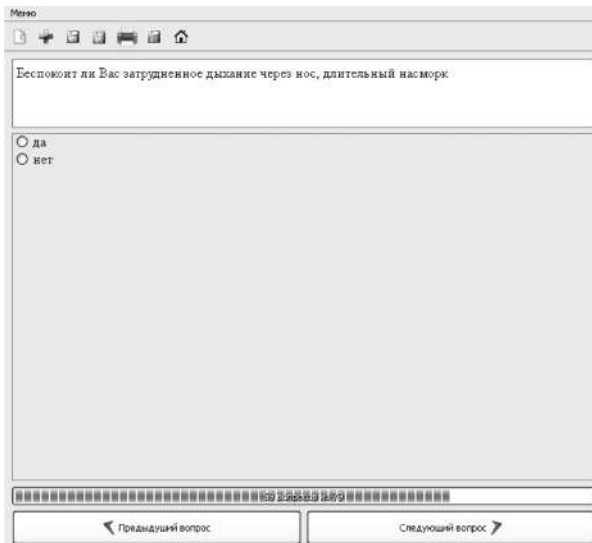


Рис. 3. Пример вопроса при заполнении анкеты в программе «МедТест»

Далее в анкете в виде простых вопросов сгруппированы основные «ключевые» жалобы, возникающие при различных заболеваниях (рис. 3). Вопросы направлены на выявление возможной патологии различных систем организма: с 22 по 38 вопрос — сердечно-сосудистой системы; с 39 по 49 — нервной системы; с 50 по 59 — дыхательной системы; с 60 по 84 — пищеварительной системы; с 95 по 106 — эндокринной системы. Отдельно выделены вопросы для женщин. Учитывая большую социальную значимость, вопросы со 115 по 118 позволяют оценить, злоупотребляет ли обследуемый алкоголем.

Результаты анкетного опроса обрабатываются оператором. Положительные вопросы вместе с общими данными вносятся в программу. Тут же непосредственно получается результат (рис. 4). Программа не ставит диагноз, определяется риск развития заболевания и профиль патологии. Выделяются следующие профили: сердечно-сосудистый, пищеварительный, дыхательный, иммунный, нервный, эндокринный, мочеполовой, опорно-двигатель-

ный, а также профили слуха, зрения, гемостаза, системы детоксикации и утилизации. В каждом профиле выделяются группы, в которых на основании опросника не выявлено патологии (группа 1) и где четко на основании положительных ответов на вопрос точно определены изменения (группа 3), а также промежуточная «группа риска», где такие изменения могут развиваться (группа 2). После этого врач анализирует результаты опроса и дает предварительное заключение по итогам опроса, отбирает пациентов, нуждающихся в обследовании, и после осмотра решает вопрос о необходимости дополнительных исследований, консультации узких специалистов (кардиолога, невропатолога, иммунолога и т.д.).

Помимо выделения «группы риска», программа автоматически определяет степень нарушения питания (недостаточный вес, избыточный вес, ожирение 1–3 степени, критерий злоупотребления алкоголем) и проводит рекомендации, к какому врачу-специалисту необходимо обратиться.

Один экземпляр результатов тестирования остается в амбулаторной карте. Второй экземпляр вместе с рекомендациями врача передается пациенту. В экземпляре для пациента напоминает, что данная информация не может рассматриваться как рекомендации по диагностике и лечению заболеваний и не может служить заменой консультации с врачом.

Все исследования выполнены с информированного согласия испытуемых и в соответствии с этическими нормами Хельсинской декларации (2001 г.).

Результаты и обсуждение

Анализ результатов скрининг-тестирования с использованием программы «МедТест» выявил, что лишь у 31 человека из 162 (19,1%) на основании анкетирования нами не выявлено патологии в работе органов и систем. Наиболее часто диагностировались изменения со стороны сердечно-сосудистой системы: в 29,6% случаев диагностировались





Меню



**Лаборатория молекулярно-клеточной физиологии и патологии
НИИ медицинских проблем Севера СО РАМН**

г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, 3г, тел. 288-52-63, факс 212-52-63, e-mail: 2885263@mail.ru

Результаты тестирования

Ивано, возраст 0

По результатам тестирования выявлены изменения со стороны следующих органов и систем Вашего организма:

	У Вас определяются изменения	Вы относитесь к группе риска	Не выявлено изменений
Сердечно-сосудистая система		*	
Пищеварительная система			*
Дыхательная система			*
Иммунная система			*
Нервная система			*
Эндокринная система			*
Опорно-двигательная система			*
Зрительная система			*
Система утилизации и детоксикации			*
Гемостаз			*
Половая система			*
Органы слуха			*

В настоящее время консультация врачей-специалистов не требуется.
Напоминаем, что данная информация не может рассматриваться как рекомендация пациентам по диагностированию и лечению каких-либо заболеваний и не может служить заменой консультации с врачом.
Ничто в данной информации не должно быть истолковано как призыв неспециалистам самостоятельно лечить диагностированные заболевания.
Данная информация не может быть использована для принятия решения об изменении порядка и режима применения медикаментов и продуктов, рекомендованного врачом.
К тестированию не могут быть обращены претензии по поводу любого ущерба или вреда, понесенного в результате использования данной информации, приведшей к неверному диагностированию и медикаментозной терапии заболеваний.
Примечание:

Рис. 4. Результаты тестирования оценки состояния здоровья с использованием программы «МедТест»

патологические изменения, а в 34% случаев пациент был отнесен к группе риска (табл. 1). 42 человека (25,9%) из 162 отмечали нарушения зрения. В 28,4% случаев пациенты были включены в группу риска по нарушению функций иммунной системы. В 18,5% случаев требовалась помощь иммунолога. У обследованных пациентов выявлены практически равные уровни риска развития нарушений функции нервной и пищеварительной систем (по 26,5%), а также системы утилизации и детоксикации (31,5%). Однако нарушения детоксикационной функции диагностируются значительно реже (1,9%). Подобная тенденция определяется и при диагностике нарушения гемостаза (у 3,7% пациентов диагностирова-

лась патология, у 22,2% — риск развития). В 7,4% случаев диагностировались патологические изменения со стороны дыхательной и эндокринной систем. Подобная же структура нарушения органов и систем определяется и при проведении диспансеризации [3, 7, 8]. Дополнительные исследования у профильных врачей-специалистов практически во всех случаях подтвердили предварительный диагноз.

По окончании обследования всего коллектива руководителю предоставляется общий «Паспорт здоровья», предлагаются мероприятия для решения проблемы. Например, повышенные показатели общей заболеваемости по болезням глаз в ряде предприятий, связанных со спецификой профессиональной вредности



Таблица 1

Структура нарушений, выявленных при тестировании

По системам	Группа 1		Группа 2		Группа 3	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Сердечно-сосудистая	59	36,4	55	34,0	48	29,6
Пищеварительная	101	62,4	43	26,5	18	11,1
Дыхательная	123	75,9	27	16,7	12	7,4
Иммунная	86	53,1	46	28,4	30	18,5
Нервная	103	63,6	43	26,5	16	9,9
Эндокринная	127	78,4	23	14,2	12	7,4
Опорно-двигательная	160	98,8	–	–	2	1,2
Зрительная	120	74,1	–	–	42	25,9
Утилизации и детоксикации	108	66,7	51	31,5	3	1,9
Гемостаз	120	74,1	36	22,2	6	3,7
Половая	155	95,7	–	–	7	4,3
Слух	159	98,2	–	–	3	1,9

работников (работа на компьютере), требуют внедрения профилактических мероприятий.

Таким образом, использование скрининг-тестов при массовых осмотрах обеспечивает предварительное выделение в коллективах (из условно здорового контингента) лиц, у которых наличие искомого тестом отклонения наиболее вероятно. Существующий документ является подробным сбором анамнестических данных. Результаты разработанного нами скрининг-тестирования при диспансеризации с помощью программы «МедТест», выдаваемые на руки больным, служат им своеобразной памяткой, где врач отмечает лечебно-оздоровительные мероприятия, указывает дату очередной явки на прием, а также информацию о том, какими и когда специалистами должен быть осмотрен больной. Как показали наши наблюдения, такие «памятки» дисциплинируют больных. Помимо этого, стандартизированный «сбор анамнестических данных» обеспечивает преемственность между лечебно-профилактическими учреждениями, осуществляющими диспансеризацию и дальнейшее ведение пациента.

На основе массовых скрининг-тестов предусматривается новый принцип организации

углубленных медицинских осмотров, а именно, этапность обследования:

1 этап — обследование всех лиц по скрининг-программе, которое проводится на основании анкетирования (интервьюирования);

2 этап — на основании скрининг-тестов составление и проведение индивидуальных программ обследования;

3 этап — консультация и назначение лечения узкими специалистами или доверенным врачом.

Необходимо отметить, что применение программы скрининг-тестирования «МедТест» позволит минимизировать затраты времени и финансовых средств при проведении диспансеризации. По результатам применения программы можно представить оценку состояния здоровья как целого коллектива, так и дать индивидуальные рекомендации, что позволит вскрыть причины развития различных заболеваний и спрогнозировать пути дальнейших профилактических мероприятий. За счет внедрения тестирования и дифференцированного подхода к осмотру специалистов снизится нагрузка на врачей практически всех специальностей и повысится качество проводимой диспансеризации.





ЛИТЕРАТУРА



- 1.** Борисов А.Г., Савченко А.А., Навицкий А.И. Программа скрининг-тестирования «МедТест»//Свидетельство о государственной регистрации программы на ЭВМ № 2011615772. Заявка 32011613897 от 27.05.2011. Бюлл.: RU ОБПБТ, № 4 (77), 20.12.2011. — С. 147–148.
- 2.** Вялков А.И., Райзберг Б.А., Шиленко Ю.В. Управление и экономика здравоохранения. — М.: ГЭОТАР Медиа, 2004. — 328 с.
- 3.** Герцев К.Б., Гуров А.Н., Катунцева Н.А., Смбалян С.М. Развитие и совершенствование диспансеризации населения Московской области в современных условиях//Альманах клинической медицины. — 2008. — № 19. — С. 62–64.
- 4.** Головин С.В. Алгоритмизация рационального управления дополнительной диспансеризации при реализации приоритетного национального проекта «Здоровье» Воронежской области на основе прогнозирования//Вестник Воронежского государственного технического университета. — 2009. — Т. 5. — № 3. — С. 148–154.
- 5.** Давлетшин Ф.А., Соловова С.О. Инновационные технологии диспансеризации населения//Казанский медицинский журнал. — 2011. — Т. 92. — № 1. — С. 94–96.
- 6.** Доклад о состоянии неинфекционных болезней, 2010 г. URL: http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789240686458_eng.pdf (Дата обращения: 5.11.2012).
- 7.** Егоров А.Е., Трифонова Ю.Н., Капитоненко Н.А. Состояние здоровья работающего населения Республики Саха (Якутия) по результатам дополнительной диспансеризации//Дальневосточный медицинский журнал. — 2011. — № 1. — С. 95–98.
- 8.** Москвичева М.Г. Сравнительный анализ заболеваемости городского и сельского населения по данным медицинских профилактических осмотров//Уральский медицинский журнал. — 2009. — Т. 55. — № 1. — С. 121–127.
- 9.** Селезнев Е.Ф. Проблемы здравоохранения, социально-экономической и демографической политики в России. — Рязань.: ИКЦ, 2007. — 76 с.
- 10.** Чазов Е.И. Проблемы первичной и вторичной профилактики сердечно-сосудистых заболеваний//Терапевтический архив. — 2002. — № 9. — С. 5–8.
- 11.** Шутова И.А., Ползик Е.В., Казанцев В.С., Якушева М.Ю. Некоторые пути совершенствования диспансеризации населения//Общественное здоровье и здравоохранение. — 2008. — № 3. — С. 73–78.
- 12.** Щепин О.П., Растегаев В.В. Пути повышения роли диспансеризации населения в профилактике заболеваний в условиях муниципального здравоохранения//Проблемы социальной гигиены и история медицины. — 2011. — № 4. — С. 20–22.
- 13.** Mortality and Global Burden of Disease (GBD) URL: http://www.who.int/gho/mortality_burden_disease/en/index.html (Дата обращения: 5.11.2012).
- 14.** Wilson J.M.G., Jungner G. Principles and practice of screening for disease. — WHO Chronicle Geneva: World Health Organization, 1968. — 473 p.

**Г.Д. КОПАНИЦА,**

к.т.н., ассистент кафедры оптимизации систем управления Института кибернетики, Национального Исследовательского Томского Политехнического Университета, г. Томск, Россия, georgy.kopanitsa@gmail.com

Ж.Ю. ЦВЕТКОВА,

магистрант кафедры оптимизации систем управления Института кибернетики, Национального Исследовательского Томского Политехнического Университета, г. Томск, Россия, tsvetkova.janna@gmail.com

ЕВРОПЕЙСКИЙ ОПЫТ И ПУТИ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАТИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

УДК 002; 002:338.2

Копаница Г., Цветкова Ж. *Европейский опыт и пути развития информатизации системы здравоохранения* (Национальный Исследовательский Томский Политехнический Университет, г. Томск, Россия)

Аннотация: В статье анализируется опыт информатизации европейской системы здравоохранения на различных уровнях: региональном, национальном и европейском. Приводятся текущие задачи информатизации и конкретные примеры их реализации. Приводятся рекомендации по избежанию европейских проблем при информатизации системы здравоохранения России.

Ключевые слова: информатизация здравоохранения, медицинская информационная система, интеграция

UDC 002; 002:338.2

Kopanix G., Tsvetkova Zh. *European experience and ways of developing informatization health care system* (National Polytechnic University, Tomsk, Russia)

Abstract: We analyze the European experience of healthcare informatization, considering different levels: regional, national and European. Current tasks and problems are presented in the paper. Recommendations are given to avoid European problems in Russia.

Keywords: healthcare informatization, electronic health record, integration.

Введение

При проектировании и реализации проектов по информатизации здравоохранения в России [1] как на уровне лечебного учреждения, так и на более высоких уровнях: региональном и национальном [2], будет полезно учесть опыт европейских стран, которые уже прошли часть пути по внедрению и интеграции медицинских информационных систем (МИС). Несмотря на то, что большинство частных практик и клиник в Европе работают с МИС, задачи интеграции различных МИС решаются только на локальном уровне и не представляют собой универсальных решений по возможности работы с различными схемами и наборами данных. При разработке и внедрении МИС в России будет интересно учесть не только опыт успешных внедрений, но и внимательно изучить текущие задачи [3, 4], которые во многом являются следствием допущенных на начальном этапе информатизации ошибок.



Методы и материалы

В статье проведен анализ как текущего положения дел, так и тенденций развития информатизации здравоохранения в Европе. Анализ включал в себя публикации по проблемам информатизации здравоохранения, содержащиеся в базах PubMed и ScienceDirect. Также анализировались различные проекты и инициативы в области информатизации здравоохранения, а именно: eрSOS (epsos.eu), Ambient Assistance Living (AAL, www.aal-europe.eu), gematik (www.gematik.de), ByMedConnect (<http://www.helmholtz-muenchen.de/bymedconnect>) и другие.

Оценка включала следующие аспекты: *текущее состояние, проникновение информационных технологий в клиники, интеграция различных участников системы здравоохранения, доступ пациента к медицинским данным.*

Задачи по информатизации здравоохранения были разделены на уровни:

- общеевропейский;
- национальный;
- региональный.

В заключение приведены рекомендации по учету европейского опыта в России.

Результаты

Проникновения ИТ в клиники, интеграция различных участников, участие пациента

В настоящее время около 80% европейских врачей работают с различными информационными системами. В некоторых странах (Нидерланды, Финляндия, Великобритания) этот показатель достигает 95–99% [5]. При этом системы настолько различаются по функциональности и организации хранения данных, что это сильно затрудняет их интеграцию. Так, возможностью импорта/экспорта данных обладают порядка 40% МИС [6]. Стоит отметить, что несмотря на повсеместное проникновение медицинских информационных систем, большое их количество используется для управления клиникой или

частной практикой, а не ведения электронной истории болезни. Для работы непосредственно с пациентами информационные системы используют до 66% врачей. В настоящий момент наблюдается тенденция появления в информационных системах поддержки работы с данными электронной истории болезни. Таким образом из инструмента формирования отчетности для страховых компаний и статистики для администрации здравоохранения информационные системы превращаются в инструмент хранения и обработки медицинских данных пациентов.

Задачи по информатизации здравоохранения Общеевропейский уровень

На европейском уровне реализуется множество проектов, направленных на организацию обмена медицинскими данными между лечебными учреждениями различных стран. Самым масштабным из проектов является eрSOS (European Patients Smart Open Services, <http://www.epsos.eu>).

Проект eрSOS является в настоящий момент ведущим проектом по организации обмена медицинскими данными на европейском уровне. Целью проекта является реализация стандартных интерфейсов для медицинских информационных систем, что позволит отправлять и получать структурированные медицинские данные. Данный проект хорошо демонстрирует стратегию развития информатизации здравоохранения на европейском уровне: пошаговая реализация системы обмена данными, которая предполагает эволюционное развитие от электронных рецептов к полной интеграции системы здравоохранения.

Важной составляющей проектов европейского уровня является разработка принципов архитектуры систем для создания информационной среды для пожилых людей [7]. Пилотные проекты по этой тематике уже реализуются, но пока на региональном уровне.



Национальный уровень

Как и на европейском уровне, основной упор делается на обеспечение преемственной (непрерывной) медицинской помощи. Стратегия же в большинстве стран подразумевает поэтапное развитие инфраструктуры обмена данными при минимальном вмешательстве в выбор медицинских информационных систем для врачей или клиник [8]. Реализуются проекты, решающие одну конкретную задачу, а не комплекс задач, что позволяет поэтапно развивать систему, минимизируя капиталовложения со стороны врачей. Обычная практика при этом — разработка стандартных интерфейсов [9] для обмена теми или иными данными, такими как электронный рецепт или набор показателей, важных для эффективного контроля сахарного диабета.

Также на национальном уровне решаются задачи по созданию инфраструктуры для интеграции системы здравоохранения [10]. Разрабатываются собственные или адаптируются международные стандарты как хранения и передачи данных, так и содержания медицинских документов.

Региональный уровень

Под региональным уровнем будем понимать как регион одной из европейских стран, так и регионы, состоящие из областей различных стран, например, альпийский регион.

Ввиду того, что региональные масштабы позволяют различным учреждениям здравоохранения договориться о составе данных и стандартных интерфейсах их пересылки, наблюдается тенденция, когда именно региональный уровень становится пилотной площадкой для обмена набором клинических данных, достаточным для обеспечения непрерывной медицинской помощи [11]. Следует отметить, что задачи по обмену структурированными медицинскими данными в настоящий момент решаются практически исключительно на региональном уровне.

Также на региональном уровне реализуется большое количество проектов по вовлечению пациентов в процесс лечения [12]. Под этим подразумеваются по большей части сбор медицинских данных через мобильные устройства и организация персонализированных электронных историй болезней, управление которыми передается пациенту. Следует отметить и выделение в последнее время группы возрастных пациентов (60+), где особое внимание уделяется созданию дружественной информационной среды для того, чтобы пожилые люди как можно меньше посещали лечебные учреждения, могли комфортно жить дома, снижая нагрузку на дома престарелых [13].

Заключение

Таким образом, исходя из обзора действующих и завершенных проектов, можно сделать вывод о том, что основным приоритетом развития информатизации европейской системы здравоохранения является интеграция систем на уровне передачи данных электронной истории болезни.

Особенностью европейского отношения к защите персональных данных является принципиальное нежелание создавать общие централизованные хранилища медицинских данных. Эта особенность приводит к необходимости поиска решений по интеграции данных из различных систем и затрудняет использование персональных электронных медицинских карт. Данные, содержащиеся в различных системах, импортируются только для просмотра пациентом, что вызывает высокую нагрузку на инфраструктуру и не обеспечивает постоянный доступ к данным.

Различия решаемых задач на различных уровнях для России и Европы заключаются практически в 100%-ном проникновении медицинских информационных систем в практику европейских врачей. Таким образом перед ними встает задача вторичной обработки медицинских данных, а именно, обмен и анализ. При этом довольно слабое централизо-





важное управление здравоохранением заставляет искать решения по интеграции в первую очередь на национальном и региональном уровнях, что в дальнейшем может затруднить создание единого европейского информационного пространства в области здравоохранения.

Обсуждение

Для того, чтобы избежать проблемы, решаемой в настоящий момент в европейских странах, необходимо до массового проникновения медицинских информационных систем в российские лечебные учреждения решить вопрос о некотором наборе данных и стандарте хранения этого набора данных. При этом следует учитывать как российский опыт, например, прививочные карты, так и использовать западные стандарты по набору данных, такие как Continuity of Care Record (CCR). Не стоит изобретать и стандарты обмена медицинскими данными, существующие стандарты, такие как HL7 и ISO 13606, не специфичны к какой-либо системе здраво-

охранения и могут применяться и в России. Требование о наличии возможности выгрузки данных в стандартной форме, что хоть и усложнит разработку медицинских информационных систем, однако невыполнение такого требования до внедрения в дальнейшем значительно усложнит интеграцию системы здравоохранения. Опыт европейских проектов [7, 10, 11] показывает, что наличие функций импорта—экспорта данных, например, в XML, сильно облегчает дальнейшую интеграцию МИС, так как с помощью различных трансформаций можно в итоге поучить требуемый набор данных в нужном формате [11].

Разумеется в рамках одного обзора невозможно детально описать все вызовы, решения и проблемы информатизации европейского здравоохранения. Авторы планируют продолжить работу, подробно останавливаясь на каждом пункте анализа. Также стоит обратить внимание на американскую систему здравоохранения, в которой тоже накоплен огромный опыт внедрения медицинских информационных систем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кайдалов А. Информатизация медицины: проблемы и решения [Электронный ресурс]//PCWeekDoctor. — 2008. — № 2. — Условия доступа: <http://www.pcweek.ru/themes/detail.php?ID=111200>
2. Гасников В.К. Информатизация здравоохранения как объект управления на различных иерархических уровнях//Информационно-аналитический вестник «Социальные аспекты здоровья населения». — М., 2009. — № 2. — С. 16–21.
3. Smith D., Newell L.M. A Physician's Perspective: Deploying the EMR//Journal of Healthcare Information Management. — 2002. — № 16(2). — P. 71–79.
4. Kalra D., Blobel B. Semantic interoperability of EHR Systems//In: Studies in Health Technology and Informatics. — IOS Press, 2007. — P. 231–245.
5. Ashish K. Jha et al. (2006) HEALTH AFFAIRS, 11 October 2006empirica/EC (2008). eHealth Indicators — use of ICT by primary care physicians.
6. http://www.worldofhealthit.org/education/documents/UWE_Buddrus.pdf.
7. Knaup P., Schöpe L. IT as an enabler of sustainable use of data from innovative technical components for assisted living//In: Studies in Health Technology and Informatics. — IOS Press, 2012. — P. 1132–1134.



8. Al Jarullah A., El-Masri S. Proposal of an architecture for the national integration of electronic health records: a semi-centralized approach//In: Studies in Health Technology and Informatics. — IOS Press, 2012. — P. 917–921.
9. Rosenälv J., Lundell K.H. The Swedish strategy and method for development of a national healthcare information architecture//In: Studies in Health Technology and Informatics. — IOS Press, 2012. — P. 8–16.
10. Dorda W., Dufftschmid G., Gerhold L., Gall W., Gambal J. Introducing the electronic health record in Austria//Stud Health Technol Inform. — 2005. — № 116. — P. 119–124.
11. Veseli H., Kopanitsa G., Demski H. Standardized EHR interoperability — Preliminary results of a German Pilot Project using the archetype methodology//Stud Health Technol Inform. — 2012. — № 180. — P. 646–650.
12. Camerini L., Schulz P.J., Nakamoto K. Differential effects of health knowledge and health empowerment over patients' self-management and health outcomes: A cross-sectional evaluation//Patient Educ Couns. — 2012. — № 89(2). — P. 337–344.
13. Kim K.S., Kim S.K., Sung K.M., Cho Y.W., Park S.W. Management of type 2 diabetes mellitus in older adults//Diabetes Metab J. — 2012. — № 36(5). — P. 336–344.

	<p align="center">Выставка и конференция «Медицинские информационные технологии» 9-й Международный форум MedSoft-2013</p>	<p align="center">26-28 марта Москва, ЭКСПОЦЕНТР</p>
<p align="center">Генеральный спонсор INTERSYSTEMS</p>		<p align="center">ВХОД НА ВЫСТАВКУ СВОБОДНЫЙ, УЧАСТИЕ В МЕРОПРИЯТИЯХ ДЕЛОВОЙ ПРОГРАММЫ БЕСПЛАТНОЕ</p>
<p>Спонсоры  smart delta systems </p>		<p align="center">Информация по тел.: (499) 200-10-62</p>
<p>ТЕМАТИКА ВЫСТАВКИ И КОНФЕРЕНЦИИ:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Информационные системы медучреждений и органов управления здравоохранением ● Региональные системы ● Электронные регистратуры ЛПУ ● Компьютерные системы для исследований и диагностики (функциональная и лучевая диагностика, лабораторные исследования) ● Системы компьютеризации массовых исследований и профилактики ● Лабораторные информационные системы ● Системы обработки изображений ● Электронные медицинские карты ● Компьютерные системы в фармации ● Компьютерные системы в стоматологии ● Телемедицинские системы. Медицинский Интернет ● Интеллектуальные медицинские системы ● Обучающие системы. Электронные атласы. Мультимедийные системы и многое другое 		<p>Адрес: ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР», павильон №2, зал №5 Краснопресненская наб., 14</p> <p>Проезд: ст.м. «Выставочная»</p> <p>Программа конференции и список участников опубликованы на сайте www.armit.ru</p>



Е.С. ПАШКИНА,

ведущий научный сотрудник НИЛ разработки информационных систем ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздравсоцразвития России, г. Москва, Россия, elpashkina@yandex.ru

Т.В. ЗАРУБИНА,

д.м.н., профессор, заведующая кафедрой медицинской кибернетики и информатики ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздравсоцразвития России, г. Москва, Россия

SNOMED CT И ПРОБЛЕМЫ ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ (обзор литературы)

УДК: 004.9:61(083.86)

Пашкина Е.С., Зарубина Т.В. *SNOMED CT и проблемы терминологических систем* (ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздравсоцразвития РФ, г. Москва, Россия)

Аннотация: В настоящее время интеграция российских медицинских информационных систем как между собой, так и в международных проектах является насущной задачей информатизации здравоохранения. Целью этой статьи является изучение представленных для обзора опубликованных исследований, в которых применялись версии SNOMED. Применение терминологического стандарта SNOMED CT — систематизированной номенклатуры медицинских/клинических терминов позволит преодолеть несовместимость медицинских информационных систем на уровне семантики и повысить интегрируемость программных средств.

Ключевые слова: SNOMED, систематизированная номенклатура медицинских/ клинических терминов, электронная медицинская карта (электронная история болезни), медицинская информационная система.

UDC: 004.9:61(083.86)

Pashkina E.S., Zarubina T.V. *SNOMED CT and problems terminological systems* (Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia)

Abstract: At the present time the integration of russian medical information systems and integration in international projects is the pressing task of public health informatization. The purpose of this paper is to study submitted for review published studies that used versions of SNOMED. The application of terminological standard SNOMED CT — Systematized Nomenclature of Medicine — Clinical Terms will allow to get over incompatibility of medical information systems at semantic level and improve software package integration.

Keywords: SNOMED, Systematized Nomenclature of Medicine — Clinical Terms, Electronic Health Record, Health information System.

Введение

В предыдущих работах нами была описана история разработки систематизированной номенклатуры медицинских терминов (SNOMED CT), подтипы иерархической структуры номенклатуры SNOMED CT, проанализировано описание нарушений сознания, разновидностей боли в SNOMED CT [1–3]. В представленном обзоре рассматриваются исследования, в которых оценивались возможности SNOMED CT для кодирования клинических терминов, внедрения в медицинские информационные системы, проведен ряд сравнений SNOMED CT с другими медицинскими терминологическими системами и обсуждаются вопросы результатов анкетирования пользователей SNOMED CT с помощью Интернет-технологий.



Значение терминологических систем

В последние годы в связи с необходимостью перехода к электронному здравоохранению появились публикации, посвященные терминологическим системам, их назначению, структуре, содержательной части, классификациям. Терминологические системы являются важным результатом в области развития медицинской информатики. Для точного понимания существующих терминологических систем необходим классификатор, обеспечивающий единообразие терминологии и типологии таких систем. Адекватное понимание структуры терминологической системы является необходимым условием для оценки существующих номенклатур, выявления их особенностей [10–11].

В литературе описываются методики построения и поддержки терминологических систем в современной практике. F. Raiez, D. Arts, R. Cornet, 2005, указывают, что для этого требуется применение данных, хранимых в электронном виде. Данные должны быть представлены в структурированном и стандартизированном виде. Содержание и расширение медицинских номенклатур есть предмет постоянных исследований [21].

K. Donnelly (Университетский колледж американских патологоанатомов, отдел по терминологии SNOMED, Northfield, Иллинойс, США), 2008, в своей статье рассматривает проблемы многоязычной документации и классификаций [12]. Поставщики услуг здравоохранения повсюду в мире используют системы классификации в течение десятилетий как основу для документации, взаимодействия и передачи информации, статистических отчетов и научных исследований. В последние годы машиночитаемые медицинские терминологии, то есть имеющие пригодную для ввода в компьютер форму, приобрели большое значение в связи с принятием электронных медицинских карт и большей глубиной детализации данных в клинических системах. Исполь-

зование клинической терминологии, согласованное с классификациями, реализованными в клинической информационной системе, принесет пользу здоровью многих пациентов, в том числе путем использования электронных клинических систем поддержки диагностических решений, скрининга болезней и др. Для расширения области применения эти системы должны быть переведены на языки использования без потери смысла. Очевидно, что на сегодняшний день ни одна система не отвечает всем требованиям, что призывает разработчиков к сотрудничеству и координации усилий для достижения корректного взаимодействия на многоязычной основе [12].

F.R. Elevitch (Калифорния, США), 2005, подчеркивает роль стандартизированной клинической терминологии в структуре электронных историй болезни и рассматривает SNOMED CT как терминологию здравоохранения со всесторонним охватом описания болезней, клинических данных, этиологии, лечения, процедур и исходов и рекомендует SNOMED CT как основу общей терминологии для электронной медицинской документации в США, полагая допустимость изменений в определенных клинических понятиях, что дает возможность клиницистам употреблять разные синонимы и, тем не менее, быть понятыми. SNOMED CT — всеобъемлющая, с научной точки зрения подтвержденная, клиническая терминология, дающая возможность доступа к данным о здоровье: сбора, разделения и объединения их на стыках специальностей и медицинского наблюдения [13].

M.L. Gambarte, A.L. Osornio, M. Martinez, G. Reynoso, D. Luna, F.G. de Quiros (Буэнос-Айрес, Аргентина), 2007, описали свой практический подход к развитию передовых терминологических систем в медицинских информационных системах, подчеркнув, что в процессе развития медицинской информатики современное владение терминологией оказалось в фокусе интереса. Использование всеобъемлющей и детализированной терминологи-





гии для представления клинических стандартов в компьютерных системах, соединенных с информацией пациента, позволило бы медицинским компьютерным программам обеспечивать пациента индивидуальными рекомендациями. Для того, чтобы унифицировать сбор данных через медицинскую информационную систему и заложить основы для будущих систем поддержки клинических решений, авторы решили перейти от предыдущих, основанных на классификациях, медицинских записей к новым терминологическим системам, построенным с использованием испанской версии SNOMED CT. Для терминологической системы важным является централизация представления знаний, использующая подробную детализацию. Клинические данные, внесенные на любом этапе лечебно-диагностического процесса, представляются единообразно во всей медицинской информационной системе [15].

В литературе отмечается, что терминологические системы, такие как SNOMED CT, играют все более важную роль в поддержании записей медицинских данных. Это приводит к необходимости оценить содержание этих систем. R. Cornet (Отдел медицинской информатики, академический медицинский центр, Университет Амстердама, Нидерланды), 2010, рассматривает полезность содержания информации как критерий для структуры терминологических систем и содержания в медицинских картах. Им предлагаются два дополнительных критерия, которые могут быть применимы к последнему изданию SNOMED CT и могут рассматриваться как индикатор полноты описания клинических данных терминологических систем и/или их отдельных частей. Содержание информации обеспечивает необходимую основу для оценки терминологических систем и содержания медицинских карт [9].

F. Bakhshi-Raiez, N.F. de Keizer (Отдел медицинской информатики, академический медицинский центр, Университет Амстердама,

Нидерланды), 2011, оценили полезность большой композиционной интерфейсной терминологии, основанной на SNOMED CT и терминологическом приложении для регистрации причин поступления в отделение интенсивной терапии в Системе управления данными больного. Исследование было основано на наблюдении пользователей — на основе оценки полезности до и 3 месяца спустя после использования внедренной системы. Полезность была определена по пяти аспектам: эффективность, результативность, обучаемость, полное удовлетворение пользователей и проблемы при приобретении опыта. Для рассмотрения этих аспектов были использованы качественный метод (размышления вслух) и количественные методы, включающие вопросник, или шкалу полезности системы и изучение времени, затрачиваемого на определенную задачу. Результаты изучения оценок показывают, что полезность интерфейсной терминологии резко падает, согласно вопроснику — шкалы полезности системы (SUS), до и после внедрения с 47,2 из 100 до 37,5 из 100. Измерения качества показывают высокое число ($n = 35$) проблем использования, ведущих к неэффективной регистрации причин поступления. Эффективность, результативность системы не менялись во времени. Проблемы применения, выявленные пользователями, распределились следующим образом: 14% ($n = 5$) проблем имели отношение к терминологическому содержанию, основанному на SNOMED CT, тогда как 86% ($n = 30$) относились к терминологическому приложению. Но при этом проблемы, относящиеся к терминологическому содержанию SNOMED CT, были более сложные, чем проблемы, связанные с терминологическим приложением. Авторы пришли к заключению, что экстенсивность, сложность иерархии и языковые традиции интерфейсной терминологии определяют ее удобство и простоту использования. Тщательно изготовленное, специфичное для конкретной предметной



области подмножество и хорошо сконструированное терминологическое приложение необходимы для содействия применению комплексной композиционной интерфейсной терминологии, основанной на SNOMED CT [4].

Кодирование клинических терминов в SNOMED CT

M.F. Chiang, J. Hwang, A. Yu, D. Casper, J. Cimino, J. Starren, 2006 (Департамент био-медицинской информатики, офтальмологии, медицины и радиологии университетского колледжа врачей и хирургов Колумбийского университета, Нью-Йорк) отмечают, что SNOMED CT продвигается как ссылочная терминология для систем с электронными медицинскими картами. В США в 2006 году системы с электронными медицинскими картами использовали приблизительно 15–20% американских медицинских институтов. Многие важные функции таких систем основываются на предположении, что медицинские понятия будут одинаково закодированы различными пользователями. Авторы выполнили исследование с целью определить надежность кодирования и согласованность между тремя врачами при использовании двух терминологических браузеров для SNOMED CT при кодировании 242 понятий из пяти офтальмологических случаев, представленных в общедоступном клиническом журнале. В работе были использованы браузеры SNOMED CT Browser 2.0 (Virginia-Maryland Regional College of Veterinary Medicine, Blacksburg, VA) и CLUE-5 (Clinical Information Consultancy, Reading, UK). Надежность кодирования тремя врачами была 44% при использовании одного браузера и 53% при использовании другого. В качестве примера, где при кодировании не было согласия среди врачей в точном соответствии или семантической равнозначности, приведен термин «синдром Горнера». Данный синдром был закодирован при использовании одного и того же браузера разными врачами тремя различны-

ми кодами: одним врачом — как 12731000 (затылочная симпатическая дистрофия — cervical sympathetic dystrophy), вторым врачом — как 271730003 (синдром Горнера зрачковый — Horner syndrome of the pupil) и третьим врачом — как 164018003 (на обследовании: синдром Горнера — On examination: Horner syndrome).

Испытание надежности кодирования каждым врачом при попытке закодировать то же самое понятие параллельно в двух браузерах выявило, что различие в кодах SNOMED CT достигало 55%. Эти результаты наводят на мысль, что надежность кодирования SNOMED CT несовершенна и может зависеть от методологии поиска. Сочетание обучения врачей, усовершенствования терминологии и улучшения браузеров может помочь в увеличении воспроизводимости и надежности кодирования SNOMED CT для увеличения эффекта систем с электронными медицинскими картами [8].

Управление по вопросам здравоохранения ветеранов в Солт-Лейк-Сити (штат Юта, США) в 2004 г. провело оценку использования SNOMED CT. J.F. Penz, S.H. Brown, J.S. Carter, P.L. Elkin, V.N. Nguyen, S.A. Sims, M.J. Lincoln описали первый этап этой оценки, который рассматривает зону охвата SNOMED CT терминами для документа, заполняемого при поступлении в госпиталь. Клинические выражения в этом документе совершенно иные при сравнении с документом, находящимся в обращении Министерства по делам ветеранов — терминологического словаря «Лексикон». Авторы отобрали случайное множество из 5054 записей, которые были предварительно «нерешены» в «Лексиконе». Эти записи были отображены в SNOMED CT с использованием двух автоматизированных программных средств. Эксперты рассмотрели подмножество согласованных с помощью программных средств, частично согласованных и не согласованных записей. Автоматизированные программные средства произвели точное или частичное совпадение для 90% из 5054 нере-





шенных записей. Таким образом, был сделан вывод о том, что SNOMED CT имеет перспективы как кодирующая система для решения клинических проблем. В дальнейшем авторы планируют изучить зону охвата SNOMED CT по другим областям, таким как лекарства, аллергии, врачи [20].

D.H. Lee, F.Y. Lau, H. Quan, 2010, Канада, отмечают, что в течение последнего десятилетия увеличилось количество статей о SNOMED CT, возможности использования в самых различных клиниках. Однако, с их точки зрения, имеется недостаточно подробных инструкций кодирования и примеров, показывающих, как это делать. В итоге предмет остается достаточно сложным. В октябре 2005 года, здравоохранение Канады рекомендовало SNOMED CT как предпочтительную ссылочную терминологию для регистрации данных пациентов, как часть, имеющую возможность взаимодействовать с электронными медицинскими картами (iEHR). В работе была использована версия SNOMED CT от июля 2008 года, которая включала в себя 388 000 понятий, 1,14 миллиона описаний, 1,38 миллиона взаимосвязей. Понятия организованы в 19 иерархий, такие как структура тела, клинические данные, события и др. В статье авторы описали эвристический метод, который может быть использован для кодирования клинических терминов в SNOMED CT и проиллюстрировали, как применять кодирование для набора данных при уходе за геронтологическими больными и больными по программе «конца жизни» (онкологическими, сердечно-легочными, нейромышечными и др.). Оказалось возможным закодировать ~84% терминов, ~8% требовали проверки и дальнейшего кодирования, в то время как ~7% терминов остались не закодированными. Из пробного теста кодирования SNOMED CT авторы сделали заключение о том, что открываются потенциальные возможности кодирования терминологии и это может быть использовано в различных клинических системах [18].

Пример разработки понятий для отделений неотложной помощи, основанных на SNOMED CT

Отделения неотложной помощи в Австралии используют ряд компьютерных программ для сохранения данных по причинам поступления пациента, имеющимся проблемам и диагнозам (МКБ, 10 пересмотр, Австралийский вариант — МКБ-10-AM). Каждое отделение неотложной помощи имеет специально разработанный список терминов. Национальное правительство осуществляет переход к электронной системе здравоохранения, предлагает использовать единую стандартную клиническую терминологию. SNOMED CT рассматривается как один из блоков построения инфраструктуры электронной системы здравоохранения в Австралии. Научно-исследовательский центр Австралийской электронной системы здравоохранения разработал программную платформу (совокупность полностью совместимых программных продуктов) Snapper, которая помогает сопоставить существующие клинические термины с номенклатурой SNOMED CT. Благодаря использованию программного обеспечения Snapper с использованием Австралийского варианта SNOMED-CT (SNOMED CT-AU) было описано множество понятий для отделений неотложной помощи. У существующих систем программного обеспечения должна быть возможность включения этого множества понятий для поддержания стандартизированной записи данных. Так как собранные понятия будут частью более обширной терминологии, они будут полезны для описания состояния при поступлении и выписке больных, для создания компьютеризированных средств поддержки врачебных решений и аналитических целей [17].

Сравнение SNOMED CT с другими медицинскими терминологиями

С момента появления SNOMED CT постоянно идет сравнение ее терминологичес-



кого словаря с другими, имеющимися в клинической практике. Если ряд авторов оценивает, какая терминология или номенклатура имеет большую зону охвата терминами, лучшую детализацию, то другие думают о том, как разрешить проблемы соответствия между различными существующими классификациями или терминологиями.

Проблемы построения соответствий разделов Международной классификации болезней 10-го пересмотра (шведской версии) понятиям SNOMED CT описаны в работе A. Vikström, Y. Skånér, L.E. Strender, G.H. Nilsson, 2007. Соединение или построение терминологий и классификаций — это один из возможных путей к достижению дополнительных преимуществ в описании и документировании данных медицинского наблюдения и лечения. Авторы подчеркивают, что построение соответствий МКБ-10 понятиям SNOMED CT требует ясных и исчерпывающих правил, необходима также надежность интеркодирования в попытках отображения информации [22].

S.H. Brown, C.S. Husser, D. Wahner-Roedler, S. Bailey, L. Nugent, K. Porter, B.A. Bauer, P.L. Elkin в 2007 г. сравнили Международную классификацию болезней 9-го пересмотра и SNOMED CT и пришли к выводу о полезности SNOMED CT в качестве дополнения для прямого установления соответствия между классификациями [5].

K.A. Massey, J.M. Ansermino, P. von Dadelsen, T.J. Morris, R.M. Liston, L.A. Magee, 2009 (Ванкувер, Британская Колумбия, Канада), изучая ситуацию со SNOMED CT, обнаружили, что есть тенденция к расширению использования SNOMED CT, в том числе и вместо других систем классификации, включая МКБ-10. Авторы пришли к заключению, что проблема гипертензивных нарушений при беременности не нашла должного отражения в номенклатуре SNOMED CT. Поэтому сделали заключение, что Международное общество изучения гипертензии при беременности (ISSHP) должно обеспокоиться данным вопро-

сом и взять на себя руководящую роль в решении этой проблемы [19].

M.F. Chiang, D.S. Casper, J.J. Cimino, J. Starren в 2005 г. проанализировали пять медицинских классификаторов для оценки соответствия описания понятий в офтальмологии. Это: Международная классификация болезней 9-го пересмотра, клиническая модификация — International Classification of Diseases 9, Clinical Modification [ICD9-CM], Процедурная терминология, 4-я версия (КПП-4) — Current Procedural Terminology 4 [CPT-4]; систематизированная номенклатура медицинских/клинических терминов — Systematized Nomenclature of Medicine, Clinical Terms [SNOMED-CT], Номенклатура лабораторных и клинических исследований — Logical Identifiers, Names, and Codes [LOINC], Словарь медицинских сущностей — Medical Entities Dictionary [MED].

Двадцать законченных офтальмологических случаев были последовательно отобраны из открытого доступного офтальмологического журнала. Каждый из 20 случаев был проанализирован в отдельных понятиях, и каждое понятие было классифицировано по двум основаниям: **1)** диагнозу, данным осмотра и/или процедурам и **2)** глазным симптомам и общим медицинским понятиям. Был использован электронный или бумажный браузер, чтобы установить код для каждого понятия в каждой из пяти терминологий. Соответствие назначения каждого понятия было засчитано по 3-балльной шкале (0 — нет совпадения, 1 — частичное совпадение, 2 — полное совпадение). Представленные данные от всех 20 случаев были сгруппированы и сравнены на основе зоны охвата терминами.

Из 20 историй болезни больных с глазной патологией при детальном описании получилось 1603 понятия. При кодировании с помощью пяти классификаторов SNOMED CT имел высшее значение зоны охвата терминами (1,625+/-0,667), следующими были MED (0,974+/-0,764), LOINC (0,781+/-0,929), ICD9-CM (0,280+/-0,619) и CPT-4 (0,082+/-0,337).





SNOMED CT также имел большее значение зоны охвата терминами, чем какая-нибудь другая терминология для понятий в диагнозе, полученных данных и процедур. Среднее значение зоны охвата терминами конкретно для офтальмологических понятий было ниже, чем в целом для общих медицинских понятий. Авторы делают заключение, что классификаторы необходимы для электронных представлений офтальмологических данных и что SNOMED CT имеет большую зону охвата терминами, чем другие терминологии [7].

В статье S.H. Brown, S.T. Rosenbloom, B.A. Bauer, D. Wahner-Roedler, D.A. Froehling, K.R. Bailey, M.J. Lincoln, D. Montella, E.M. Fielstein, P.L. Elkin, 2007, были рассмотрены два варианта компьютеризированных терминологий SNOMED CT и MEDCIN. MEDCIN — это система стандартизированной медицинской терминологии, разработанная Medicomp Systems, Inc. и предназначенная для использования в системах электронных историй болезни. Были сравнены возможности SNOMED CT и MEDCIN по представлению понятий для общего шаблона медицинской экспертизы. Для сравнения были выбраны 864 выражения. Чувствительность SNOMED CT как терминологии ссылок была 83% против 25% для MEDCIN ($p < 0,001$). Чувствительность SNOMED CT как интерфейсной терминологии была 53% против 7% для MEDCIN ($P < 0,001$). Таким образом, был сделан вывод о том, что содержание перекрытия или зоны охвата SNOMED CT как терминологии ссылок и как интерфейсной терминологии выполнено лучше, чем MEDCIN. Но при этом отмечено, что авторы не оценивали иные аспекты интерфейсной терминологии, такие как, например, количество клинических связей [6].

Анкетирование по результатам применения терминологических систем

F. Raiey, D. Arts, R. Cornet, 2005, изучали современную практику поддержания медицин-

ской терминологии анкетированием 27 организаций — тех, которые в настоящее время поддерживают терминологические системы. Результаты анкетирования раскрывают многообразие и незавершенность текущего процесса. Инфраструктура для поддержания терминологических систем является важным шагом по направлению к стандартизации медицинских терминологических систем [21].

В 2008 г. K. Giannangelo, S.H. Fenton (Чикаго, штат Иллинойс, США) опубликовали статью о данных анкетирования с использованием Интернет-технологий, проведенного в ноябре—декабре 2006 года. Изучение поставщиков/производителей информационных технологий в здравоохранении было проведено для идентификации, какие поставщики/производители электронной медицинской документации и/или электронной медико-санитарной документации работают или собираются работать со SNOMED CT, для оценки возможностей применения SNOMED CT в данных системах, а также для изучения того, что мотивирует включать SNOMED CT в системы электронной медицинской документации. Анкета содержала 25 вопросов, и было получено 72 ответа. Результаты анкетирования содержали смешанную информацию, но акцентировалось внимание на широкой интеграции SNOMED CT в программные продукты электронной медицинской документации и/или электронной медико-санитарной документации. Большинство респондентов отмечали, что данное внедрение является стратегическим. Однако те поставщики/производители информационных технологий в здравоохранении, кто еще не получили лицензию на SNOMED CT, находятся в ожидании, когда рынок заставит установить эту номенклатуру в системах электронного медицинского документооборота [16].

В январе 2010 г. G. Elhanan, Y. Perl, J. James (Технологический университет Нью-Джерси, Ньюарк, США) провели анкетирование непосредственных пользователей SNOMED CT.



Анкетирование во «всемирной паутине» заключалось в 43 вопросах. В ответ было получено 215 откликов. 65% респондентов было из Северной Америки, 28% — из Европы, 4% — из Австралии, и остальные — из стран Азии и Южной Африки. Ученые/преподаватели составили 48% респондентов, 38% — разработчики/инженеры, 25% — врачи, 8% — медсестры и 18% — администраторы/менеджеры. Из всех респондентов 15% используют SNOMED CT менее чем 1 год, 30% в течение двух—трех лет, 14% — 4–5 лет и 41% — более 5 лет. Многие пользователи используют SNOMED CT сравнительно часто: 37% ежедневно, 27% еженедельно. Для получения доступа к SNOMED CT наиболее популярны браузер CliniClue (54%). 65% респондентов указали, что используют SNOMED CT для исследовательских целей, 50% используют для целей создания прототипа перед внедрением в клинику и 39% используют в разработке систем. Как авторы статьи и ожидали, академический сектор исследования доминирует над практическим применением. Пользователи, как исследователи, так и не исследователи, имеют сходные модели использования

SNOMED CT. Результаты опроса показали, что многие пользователи удовлетворены уровнем охвата смыслового содержания SNOMED CT. Данная номенклатура в перспективе может использоваться при разработке медицинских информационных систем, тогда как в настоящее время используется главным образом для поиска понятий (72%) и кодирования клинических данных (60%) [14].

Заключение

Таким образом, многие авторы рассматривают SNOMED CT как один из самых обширных и всеобъемлющих биомедицинских словарей, имеющих в распоряжении сегодня. Описываются расширение и улучшение терминологии номенклатуры SNOMED CT, подчеркиваются потенциальные возможности кодирования терминов, возможность использования SNOMED CT в электронной медицинской документации многих клинических отделений, в различных клинических информационных системах. Представляется важным поддерживать развитие терминологии, наращивать надежность кодирования SNOMED CT для практикующих врачей и научных работников.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зарубина Т.В., Пашкина Е.С. Перспективы использования систематизированной номенклатуры медицинских терминов (SNOMED CT) в России//Врач и информационные технологии. — 2012. — №4. — С. 6–14.
2. Зарубина Т.В., Пашкина Е.С. SNOMED CT. Анализ описания расстройств сознания//В кн. Информационные технологии в медицине. 2011–2012. [Под ред. Г.С. Лебедева и Ю.Ю. Мухина]. — М.: Радиотехника, 2012. — С. 30–41.
3. Пашкина Е.С. Описание боли в SNOMED CLINICAL TERMS//В кн. Международный симпозиум «Информационные технологии и общество 2010». Материалы симпозиума. 1–8 октября 2010 г., Кемер, Турция. — М, 2010. — С. 44–47.
4. Bakhshi-Raiez F., de Keizer N.F., Cornet R., Dorrepaal M., Dongelmans D., Jaspers M.W. A usability evaluation of a SNOMED CT based compositional interface terminology for intensive care//Int J Med Inform. — 2012 May. — 81 (5). — P. 351–362.
5. Brown S.H., Husser C.S., Wahner-Roedler D., Bailey S., Nugent L., Porter K., Bauer B.A., Elkin P.L. Using SNOMED CT as a reference terminology to cross map two highly pre-coordinated classification systems//Stud Health Technol Inform. — 2007. — 129 (Pt. 1). — P. 636–639.





- 6.** *Brown S.H., Rosenbloom S.T., Bauer B.A., Wahner-Roedler D., Froehling D.A., Bailey K.R., Lincoln M.J., Montella D., Fielstein E.M., Elkin P.L.* Direct comparison of MEDCIN and SNOMED CT for representation of a general medical evaluation template//AMIA Annu Symp Proc. — 2007. — Oct. — 11. — P. 75–79.
- 7.** *Chiang M.F., Casper D.S., Cimino J.J., Starren J.* Representation of ophthalmology concepts by electronic systems: adequacy of controlled medical terminologies//Ophthalmology. — 2005. — Feb. — 112(2). — P. 175–183.
- 8.** *Chiang M.F., Hwang J., Yu A., Casper D., Cimino J., Starren J.* Reliability of SNOMED-CT coding by three physicians using two terminology browsers//AMIA Annu Symp Proc. — 2006. — P. 131–135.
- 9.** *Cornet R.* Information-content-based measures for the structure of terminological systems and for data recorded using these systems//Stud Health Technol Inform. — 2010. — 160 (Pt. 2). — P. 1075–1079.
- 10.** *de Keizer N.F., Abu-Hanna A., Zwetsloot-Schonk J.H.* Understanding terminological systems. I: Terminology and typology//Methods Inf Med. — 2000. — Mar. — 39 (1). — P. 16–21.
- 11.** *de Keizer N.F., Abu-Hanna A.* Understanding terminological systems. II: Experience with conceptual and formal representation of structure//Methods Inf Med. — 2000. — Mar. — 39 (1). — P. 22–29.
- 12.** *Donnelly K.* Multilingual documentation and classification//Stud Health Technol Inform. — 2008. — 134. — P. 235–243.
- 13.** *Elevitch F.R.* SNOMED CT: electronic health record enhances anesthesia patient safety//AANA J. — 2005. — Oct. — 73 (5). — P. 361–366.
- 14.** *Elhanan G., Perl Y., James J.* A Survey of Direct Users and Uses of SNOMED CT: 2010 Status//AMIA Annu Symp Proc. — 2010. — P. 207–211.
- 15.** *Gambarte M.L., Osornio A.L., Martinez M., Reynoso G., Luna D., de Quiros F.G.* A practical approach to advanced terminology services in health information systems//Stud Health Technol Inform. — 2007. — 129 (Pt. 1). — P. 621–625.
- 16.** *Giannangelo K., Fenton S.H.* SNOMED CT survey: an assessment of implementation in EMR/EHR applications//Perspect Health Inf Manag. — 2008. — May. — 20. — P. 5–7.
- 17.** *Hansen D.P., Kemp M.L., Mills S.R., Mercer M.A., Frosdick P.A., Lawley M.J.* Developing a national emergency department data reference set based on SNOMED CT//Med. J. Aust. — 2011. — Feb. 21. — 194 (4). — P. 8–10.
- 18.** *Lee D.H., Lau F.Y., Quan H.* A method for encoding clinical datasets with SNOMED CT//BMC Med Inform Decis Mak. — 2010. — 10. — P. 53.
- 19.** *Massey K.A., Ansermino J.M., von Dadelszen P., Morris T.J., Liston R.M., Magee L.A.* What is SNOMED CT and why should the ISSHP care?//Hypertens Pregnancy. — 2009. — Feb. — 28(1). — P. 119–121.
- 20.** *Penz J.F., Brown S.H., Carter J.S., Elkin P.L., Nguyen V.N., Sims S.A., Lincoln M.J.* Evaluation of SNOMED coverage of Veterans Health Administration terms//Stud Health Technol Inform. — 2004. — 107 (Pt. 1). — P. 540–544.
- 21.** *Raiez F., Arts D., Cornet R.* Terminological system maintenance: a procedures framework and an exploration of current practice//Stud Health Technol Inform. — 2005. — 116. — P. 701–706.
- 22.** *Vikström A., Skånér Y., Strender L.E., Nilsson G.H.* Mapping the categories of the Swedish primary health care version of ICD-10 to SNOMED CT concepts: Rule development and intercoder reliability in a mapping trial//BMC Med Inform Decis Mak. — 2007. — May. — 2. — P. 7–9.



В МИНЗДРАВЕ СОЗДАН ЭКСПЕРТНЫЙ СОВЕТ ПО ВОПРОСАМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СФЕРЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

29 декабря 2012 г. министром здравоохранения В.И. Скворцовой был подписан Приказ №1638 «Об Экспертном совете Министерства здравоохранения Российской Федерации по вопросам использования информационно-коммуникационных технологий в системе здравоохранения» (далее — Экспертный совет), определяющий Положение об Экспертном совете (Приложение 1, http://www.rosminzdrav.ru/docs/mzsr/orders/1326/Prilozhenie_1.doc) и его состав (Приложение 2, http://www.rosminzdrav.ru/docs/mzsr/orders/1326/Prilozhenie_2.doc).

Экспертный совет создается как совещательный орган в целях реализации единой методической и технической политики при создании и развитии единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения. Основными функциями Совета являются:

- подготовка согласованных рекомендаций в части использования информационно-коммуникационных технологий в системе здравоохранения;
- выработку рекомендаций и консультации по развитию информационно-коммуникационных технологий в системе здравоохранения, совершенствование государственной политики и нормативно-правового регулирования данной отрасли;
- обеспечение регулярного взаимодействия Министерства с представителями экспертного сообщества по вопросам использования информационно-коммуникационных технологий в системе здравоохранения;
- консультации и выработка рекомендаций при подготовке предложений по развитию информационно-коммуникационных технологий в здравоохранении.

Экспертный совет сформирован из представителей Министерства, экспертного сообщества, федеральных органов государственной власти и организаций. Председателем Экспертного совета назначен Юрин Андрей

Владимирович, заместитель Министра здравоохранения Российской Федерации.

В состав Совета вошли многие члены редколлегии «ВиИТ» и постоянные авторы журнала. Так, *ответственный редактор «ВиИТ» Александр Гусев*. 16 января он принял участие в первом установочном совещании Совета и поделился своими впечатлениями и ожиданиями от работы этого нового экспертного органа:

«Думаю, надо признать: нужный поворот в сторону профсообщества сделан. Далее многое будет зависеть уже от самого Совета. Любая большая группа, тем более такая разнородная по своей профессиональной деятельности и интересам, должна на практике доказать свою состоятельность и эффективность. Все члены Совета — это уже давно «сделали себя». Но теперь им предстоит выйти на новый уровень взаимоотношений и кооперации, доказать свою результативность и готовность слушать, слышать, говорить и делать. Важно не погрузиться в бесконечные критичку, споры и отстаивание только своих интересов и взглядов. Тут придется договариваться. И сразу со многими, а не в узко взятой группе единомышленников. Но делать это придется. И именно это — текущая основная задача. Посмотрим, как пойдет!»

Полный текст репортажа доступен на сайте «Госбук»: <http://www.gosbook.ru/node/67674>.



НЕПРЕРЫВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ВРАЧА В ЛУЧШИХ ЗАРУБЕЖНЫХ УНИВЕРСИТЕТАХ

Портал Coursera

<https://www.coursera.org/#category/medicine>

Это образовательная платформа Coursera.org., предоставляющая бесплатный доступ более чем к 200 курсам по различным предметам от 33 ведущих университетов мира. Проект был запущен в 2012 г. профессором компьютерных наук Дафной Келлер вместе с ее коллегой по Стэнфордскому университету Эндрю Ын.

На портале студентам представлены курсы по широкому кругу дисциплин из разных областей знания, охватывающих гуманитарные науки, медицину, биологию, социальные науки, математику, бизнес, компьютерные науки и многие другие. Длительность курсов составляет от трех до пятнадцати недель.

Важная особенность проекта — его глобальный охват. Наряду с преподавателями из крупнейших университетов США: Калифорнийского технологического института, Университета Дьюка, Университета Джона Хопкинса, Университета Вирджинии, Университета Райс, Калифорнийского университета в Сан-Франциско, Университета Иллинойса, Университета штата Вашингтон, в проект привлечены партнеры ряда зарубежных университетов: Торонто в Канаде, Федеральной политехнической школы Лозанны в Швейцарии, Эдинбургского университета.

Вложения в проект уже достигли \$22 млн.: инвесторами выступили крупные американские вузы и венчурные компании Kleiner Perkins Caufield & Byers и New Enterprise Associates.

В настоящее время на Coursera учатся 2,3 млн. человек из 196 стран, и число студентов растет с каждым днем. На сайте они могут прослушать лекции, выполнить домашнее задание, пройти тесты, сдать экзамен по курсу, а затем получить сертификат.

С помощью своего проекта Дафна Келлер надеется превратить получение образования в непрерывный процесс, который будет длиться всю жизнь. Доступное образование, по мнению автора проекта, дает толчок к инновациям. «Может быть, следующий Эйнштейн или Стив Джобс живут где-то в отдаленной африканской деревне. И если бы могли предложить им образование, у них появилась бы возможность придумать что-то грандиозное и сделать мир лучше», — считает она.

Редакторы «МЗ» выбрали курсы по разделам «общественное здравоохранение и медицинская этика» (Health and Society & Medical Ethics) и «медицина» (Medicine).



<i>Название курса</i>	<i>Лектор</i>	<i>Университет</i>	<i>Дата проведения</i>	<i>Продолжительность курса</i>
Fundamentals of Human Nutrition	Kristina von Castel-Roberts, Ph.D	University of Florida	Jan 22nd 2013	10 weeks long
An Introduction to the U.S. Food System: Perspectives from Public Health	Robert S. Lawrence, Keeve Nachman	Johns Hopkins University	Jan 23rd 2013	6 weeks long
Health for All Through Primary Care	Henry Perry	Johns Hopkins University	Jan 23rd 2013	5 weeks long
Contraception: Choices, Culture and Consequences	Jerusalem Makonnen, RN, MSN, FNP	University of California, San Francisco	Jan 28th 2013	5 weeks long
Critical Thinking in Global Challenges	Celine Caquineau, Mayank Dutia	University of Edinburgh	Jan 28th 2013	5 weeks long
Equine Nutrition	Jo-Anne Murray	University of Edinburgh	Jan 28th 2013	5 weeks long
Health Informatics in the Cloud	Mark Braunstein	Georgia Institute of Technology	Jan 28th 2013	10 weeks long
Nutrition for Health Promotion and Disease Prevention	Katie Ferraro, MPH, RD, CDE	University of California, San Francisco	Jan 28th 2013	6 weeks long
Principles of Public Health	Zuzana Bic	University of California, Irvine	Jan 28th 2013	5 weeks long
The Social Context of Mental Health and Illness	Charmaine Williams	University of Toronto	Jan 28th 2013	6 weeks long
Clinical Problem Solving	Catherine R Lucey, MD	University of California, San Francisco	Feb 11th 2013	6 weeks long
AIDS	Kimberley Sessions Hagen, EdD	Emory University	Feb 25th 2013	9 weeks long
Introductory Human Physiology	Emma Jakoi, Jennifer Carbrey	Duke University	Feb 25th 2013	12 weeks long
Medical Neuroscience	Leonard E. White	Duke University	Mar 25th 2013	8 weeks long
Healthcare Innovation and Entrepreneurship	Bob Barnes, Marilyn M. Lombardi	Duke University	Apr 15th 2013	6 weeks long
Community Change in Public Health	William Brieger	Johns Hopkins University	Apr 22nd 2013	6 weeks long
Genes and the Human Condition (From Behavior to Biotechnology)	Dr. Tammatha O'Brien and Dr. Raymond St. Leger	University of Maryland, College Park	Apr 22nd 2013	6 weeks long
Useful Genetics	Rosemary Redfield	The University of British Columbia	May 1st 2013	10 weeks long
Neuroethics	Jonathan D. Moreno, Ph.D.	University of Pennsylvania	May 2013	
Social Psychology	Scott Plous	Wesleyan University	Jul 8th 2013	6 weeks long





Название курса	Лектор	Университет	Дата проведения	Продолжительность курса
Epigenetic Control of Gene Expression	Dr Marnie Blewitt	University of Melbourne	July 2013	6 weeks long
Exercise Physiology: Understanding the Athlete Within	Professor Mark Hargreaves	University of Melbourne	July 2013	6 weeks long
Generation Rx: The Science Behind Prescription Drug Abuse	Nicole Cartwright Kwiek, Ph.D.	Ohio State University	Sep 9th 2013	6 weeks long
Introduction to Pharmacy	Kenneth M. Hale, R.Ph., Ph.D.	Ohio State University	Sep 9th 2013	10 weeks long
«Pay Attention!!» ADHD Through the Lifespan	Anthony L. Rostain, M.D., M.A.	University of Pennsylvania	Date to be announced	12 weeks long
Basic Behavioral Neurology	Roy Hamilton, MD	University of Pennsylvania	Date to be announced	4 weeks long
Cardiac Arrest, Hypothermia, and Resuscitation Science	Benjamin Abella, MD MPhil	University of Pennsylvania	Date to be announced	4 weeks long
Clinical Terminology for International Students	Valerie Swigart, Ph.D., RN, and Michael Gold, Ph.D.	University of Pittsburgh	Date to be announced	6 weeks long
Disaster Preparedness	Michael Beach, DNP, ACNP, PNP	University of Pittsburgh	Date to be announced	8 weeks long
Fundamentals of Pharmacology	Emma Meagher, MD	University of Pennsylvania	Date to be announced	10 weeks long
Health Policy and the Affordable Care Act	Ezekiel Emanuel, MD, PhD	University of Pennsylvania	Date to be announced	8 weeks long
Nutrition and Physical Activity for Health	John M. Jakicic, Ph.D., and Amy D. Rickman, Ph.D., RD, LDN	University of Pittsburgh	Date to be announced	6 weeks long
Principles of Obesity Economics	Kevin Frick	Johns Hopkins University	Date to be announced	5 weeks long
Rationing and Allocating Scarce Medical Resources	Ezekiel J. Emanuel, M.D., Ph.D.	University of Pennsylvania	Date to be announced	8 weeks long
Vaccine Trials: Methods and Best Practices	Karen R. Charron, Amber Bickford Cox	Johns Hopkins University	Date to be announced	7 weeks long
Vaccines	Paul Offit, MD	University of Pennsylvania	Date to be announced	8 weeks long



От редакции:

Министерство здравоохранения Российской Федерации совместно с Федеральным фондом обязательного медицинского страхования своим письмом №14-6/10/2.5305 от 20.12.2012 направило региональным руководителям здравоохранения и директорам территориальных фондов ОМС рекомендации «Способы оплаты медицинской помощи в рамках программы государственных гарантий на основе групп заболеваний, в том числе клинико-статистических групп болезней».

В этом 43-страничном документе, разработанном в качестве методической поддержки исполнения пункта 2 Постановления Правительства Российской Федерации от 22 октября 2012 г. № 1074 «О программе государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи на 2013 год и на плановый период 2014 и 2015 годов», представлена краткая информация об использовании клинико-статистических групп болезней (КСГ) в оплате медицинской помощи в зарубежных странах, особенности формирования способов оплаты медицинской помощи в рамках Программы государственных гарантий в России на основе групп заболеваний, в том числе КСГ, при оплате стационарной, амбулаторной и стоматологической медицинской помощи. Документ подготовлен рабочей Минздрава (Приказ Минздрава России от 12 октября 2012 г. № 412), под руководством заместителя Министра И.Н. Каграманян. В состав рабочей группы вошли В.О. Флек, Н.Н. Стадченко, С.В. Долгих, Л.А. Габбасова, О.В. Чумакова, Д.А. Ким, А.А. Ким, Г.А. Александрова, Н.Н. Михайлова, Ф.Н. Кадыров, М.В. Пирогов, С.В. Козаченко, Е.М. Ахметов, Н.Ф. Соковикова, И.А. Железнякова, С.Г. Кравчук, Н.В. Куликова, Т.А. Солоненко, Н.И. Гришина, О.В. Обухова.

Редакция надеется, что этот материал будет интересен для разработчиков МИС, поэтому мы публикуем развернутый реферат документа.

В соответствии с Программой государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи на 2013 год и на плановый период 2014 и 2015 годов, утвержденной Постановлением Правительства Российской Федерации от 22 октября 2012 г. № 1074 предусматриваются следующие способы оплаты медицинской помощи:

- при оплате медицинской помощи, *оказанной в амбулаторных условиях:*

- по *подушевому нормативу* финансирования на прикрепившихся лиц в сочетании с оплатой за единицу объема медицинской помощи — за медицинскую услугу, за посещение, за обращение (законченный случай);

- за *единицу объема медицинской помощи* — за медицинскую услугу, за посещение, за обращение (законченный случай);



— по подушевому нормативу финансирования на прикрепившихся лиц с учетом показателей результативности деятельности медицинской организации, в том числе с включением расходов на медицинскую помощь, оказываемую в иных медицинских организациях;

• при оплате медицинской помощи, **оказанной в стационарных условиях:**

— за законченный случай лечения заболевания;

— за законченный случай лечения заболевания, включенного в соответствующую группу заболеваний (в том числе клинко-статистические группы заболеваний);

• при оплате медицинской помощи, **оказанной в условиях дневного стационара:**

— за законченный случай лечения заболевания;

• при оплате скорой медицинской помощи, **оказанной вне медицинской организации** (по месту вызова бригады скорой, в том числе скорой специализированной медицинской помощи, а также в транспортном средстве при медицинской эвакуации):

— по подушевому нормативу финансирования;

— за вызов скорой медицинской помощи;

— по подушевому нормативу финансирования в сочетании с оплатой за вызов скорой медицинской помощи.

В настоящее время накоплен достаточно большой мировой и отечественный опыт применения различных групп заболеваний:

- клинко-статистические группы (КСГ)
- клинко-затратные группы (КЗГ)
- диагностически связанные (сопряженные) группы (ДСГ или DRG) и т.д.

Внедрение в практику отечественного здравоохранения способов оплаты медицинской помощи на основе групп заболеваний, в том числе клинко-статистических групп болезней, должно быть направлено на обеспечение доступности и качества предоставляемой населению медицинской помощи, а также на достижение более полного учета

различий в затратах на лечение различных заболеваний.

Формирование групп заболеваний, в том числе клинко-статистических групп заболеваний, позволяет:

• уменьшить число случаев искажения диагноза заболевания;

• упростить систему планирования и финансирования медицинской помощи.

Данные рекомендации разработаны на основе обобщения имеющегося (в том числе зарубежного) опыта, а также с учетом появления новых нормативных документов, влияющих на особенности группировки. В частности, речь идет о Приказе Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 555н «Об утверждении номенклатуры коечного фонда по профилям медицинской помощи», установившем новое соотношение профилей медицинской помощи и профилей коек.

Предлагаемая методика позволяет объединить в КСГ заболевания, на которые установлены стандарты и заболевания, на которые не установлены стандарты, а КСГ — объединить в КПГ, поскольку начиная с 1998 года для формирования и экономического обоснования территориальных программ государственных гарантий во всех субъектах Российской Федерации использовались поправочные коэффициенты стоимости стационарной медицинской помощи по профилям отделений больниц.

Размер поправочного коэффициента стоимости КСГ или КПГ уточняется с учетом стоимости лечения заболеваний по стандартам медицинской помощи, утвержденным Министерством здравоохранения Российской Федерации.

Кроме того, в отдельных случаях, учитывая особенности течения заболеваний или состояние пациентов, для увеличения размера тарифа по оплате стационарной медицинской помощи предлагается учитывать коэффициент сложности курации пациента.



Впервые обосновываются подходы к оплате медицинской помощи, предоставляемой в амбулаторных условиях, на основе законченного случая лечения — обращения по поводу заболевания. При этом рекомендуется использовать поправочные коэффициенты стоимости обращения с учетом коэффициента кратности посещений в обращении и средневзвешенного коэффициента стоимости обращения по специальности.

Для оплаты амбулаторной стоматологической медицинской помощи предлагается использовать условную единицу трудоемкости.

Поскольку субъекты Российской Федерации самостоятельно решают вопрос о выборе конкретных способов оплаты медицинской помощи в рамках ПГГ, способы оплаты медицинской помощи и тарифы на оплату медицинской помощи по обязательному медицинскому страхованию устанавливаются соглашением между уполномоченным государственным органом субъекта Российской Федерации, территориальным фондом обязательного медицинского страхования, представителями страховых медицинских организаций, профессиональных медицинских ассоциаций, профессиональных союзов медицинских работников.

Поправочный коэффициент стоимости по профилям медицинской помощи и специальностям, а также соответствующие подходы к формированию способов оплаты медицинской помощи на основе групп заболеваний, в том числе КСГ, устанавливаются субъектами Российской Федерации с учетом рекомендаций Министерства здравоохранения Российской Федерации и Федерального фонда обязательного медицинского страхования, и региональных особенностей.

Положения и заключение, представленные в документе, базируются на анализе международного опыта, включающем результаты более 300 исследований эффективности оказания стационарной медицинской помощи. В частности, рассмотрен опыт таких стран, как

США, Великобритании, Германии, Канады, Швеции, страны ОЭСР (Организации Экономического Сотрудничества и Развития), Турции и т.д. В результате его изучения сделан вывод о том, что, несмотря на то, что зарубежный опыт может дать некоторые полезные уроки в отношении КСГ, обеспечение регулирования стоимости законченного случая лечения на основе КСГ для России представляет собой задачу более сложную во многих отношениях.

В связи с этим данные рекомендации разработаны с учетом переходного периода к единому подходу к применению способов оплаты медицинской помощи в разных субъектах Российской Федерации, который в настоящее время сдерживается рядом факторов:

- отсутствием полных и достоверных данных о реальной ресурсной обеспеченности и разным уровнем готовности медицинских организаций;
- разнообразием методик учета и расчета фактических затрат при оказании медицинских услуг;
- отсутствием единых утвержденных методик расчета тарифов на медицинскую помощь, в том числе единых справочников средней стоимости различных видов материальных запасов.

Для больничных услуг можно использовать относительно простую систему классификации, охватывающую на первом этапе около 80% объемов больничной помощи. Так, например, в части хирургических вмешательств, всего шесть их наименований составляют по своему объему 81,0% всех операций в Российской Федерации (акушерские операции, операции на женских половых органах, операции на органах брюшной полости, операции на коже и подкожной клетчатке, операции на костно-мышечной системе, операции на органе зрения). Из основных профилей стационарной медицинской помощи по 14 профилям населению предоставляется 81,3% объема больничной





помощи (психиатрические, терапевтические (общие), хирургические (общие), фтизиатрические, инфекционные, неврологические, педиатрические, гинекологические, кардиологические, травматологические, для беременных и рожениц, патологии беременности, онкологические).

Во-первых, внедрение КСГ позволит привязку к издержкам, специфичным для конкретного стационара. Во-вторых, медицинской организации будут предоставлены гораздо более мощные стимулы для управления расходами. В-третьих, применение принципа оплаты за каждого пролеченного пациента по укрупненным тарифам (а не за койко-дни) в сочетании со стандартизированными тарифами оплаты, сделает расходы и выплаты более предсказуемыми для плательщиков и для поставщиков медицинских услуг. В-четвертых, внедрение КСГ снимет заинтересованность медицинских организаций к «подгонке» диагнозов к наиболее выгодным нозологическим группам (что одновременно ведет к искажению статистических данных) по сравнению с методами оплаты по тарифам, рассчитанным по конкретным нозологическим группам.

Применение принципа оплаты за одного пациента по КСГ вместо оплаты за койко-дни означает, что стационарам станет невыгодно предоставлять излишние услуги или дольше держать больных в стационаре. Однако стационары могут отреагировать увеличением числа пациентов. Поэтому система КСГ должна быть нацелена на выявление случаев необоснованной госпитализации. Необходимо будет добиться того, чтобы вместо увеличения числа госпитализируемых пациентов, был обеспечен перенос медицинской помощи в амбулаторные условия и перепрофилированы неэффективно используемые и используемые не по назначению койки. Этому должны способствовать и решения создаваемых в субъектах Российской Федерации комиссий по разработке территориальных программ обязательного медицинского страхования.

Данные комиссии должны распределять объемы медицинской помощи (в качестве предельных значений, подлежащих оплате) между стационарными медицинскими организациями по объемным показателям, выраженным не только в количестве койко-дней, но и количестве пролеченных пациентов. При формировании плановых заданий медицинским организациям, выполняющим территориальную программу ОМС, рекомендуется осуществлять детализацию плановых объемов профильного отделения перечнем КСГ или КППГ, указывая прогнозное долевое значение данных КСГ или КППГ, для проведения мониторинга фактической деятельности медицинской организации и принятия организационно-финансовых решений.

Стратегии, применяемые в рамках КСГ, направлены на выполнение нескольких главных задач:

- сокращение расходов на больничную помощь и уменьшение разброса фактических затрат между однотипными медицинскими организациями;
- обеспечение предсказуемости бюджетных обязательств;
- создание стимулов, обеспечивающих эффективное предоставление медицинской помощи, доступность и должный уровень качества предоставляемых медицинских услуг;
- обеспечение эффективной системы оплаты больничной помощи в условиях расширения хозяйственной самостоятельности медицинских организаций и одноканального финансирования.

Использование метода КСГ позволит:

- обеспечить условия для ограничения необоснованного роста расходов;
- скорректировать определенные на перспективу темпы изменений в структуре госпитализации, тяжести заболеваний, объеме больничной помощи, а также внедрение новых технологий и стандартов медицинской помощи;
- обеспечить стационары (в том числе в составе медицинских организации новых



типов) стимулами для повышения эффективности расходов;

- предоставить в дальнейшем возможность включения в тариф таких услуг, оплата которых из средств системы ОМС в настоящее время не производится (таких как имплантация кардиостимулятора, кардиовертера-дефибриллятора и других высокотехнологичных вмешательств);

- обеспечить корректировку платежей для стационаров, используемых в качестве клинической и учебной базы, а также расположенных в зонах с высоким уровнем заработной платы и стоимость ресурсов в территориях с установленными районными коэффициентами и надбавками к заработной плате за особые условия проживания.

При этом система КСГ:

- не должна создавать ни отрицательных финансовых стимулов в отношении предоставления надлежащей медицинской помощи, ни положительных стимулов для предоставления ненужной или излишней медицинской помощи; оплата должна сводить к минимуму побудительные стимулы к переводу медицинской помощи на другую основу с целью повысить размеры получаемой оплаты;

- система не должна включать в себя стимулы, ограничивающие доступ получателей к высокотехнологичной медицинской помощи;

- должна включать в себя минимально возможное число групп для того, чтобы способствовать простоте в административном отношении и ограничить возможности для постепенного изменения группы. Простота в административном отношении важна как для плательщиков, так и для поставщиков больничной помощи;

- должна давать поставщикам больничной помощи возможность с необходимой точностью прогнозировать размеры поступлений за предоставляемые услуги. Неуверенность приводит к плохому планированию и к появлению отрицательных стимулов, препятствующих результативному и эффективному с

точки зрения затрат на оказание больничной помощи. Помимо этого, непредсказуемость может привести к возникновению проблем с доступом к помощи для ее получателей;

- должна учитывать развитие территориальных систем планирования, оплаты и мониторинга медицинской помощи. К набору рекомендуемых КСГ, а также при отсутствии рекомендуемых КСГ в КПГ, субъект Российской Федерации может самостоятельно устанавливать дополнительные КСГ и поправочные коэффициенты их стоимости в рамках КПГ.

В целом проведенный анализ показал, что в большинстве стран перспективность системы оплаты больничной помощи с использованием КСГ, КЗГ, ДСГ не подвергается сомнению. Система также выгодна для организаторов здравоохранения, поскольку позволяет сравнивать работу стационаров и потребление ими ресурсов. По мнению большинства зарубежных исследователей, система формирования групп заболеваний призвана стимулировать увеличение эффективности и препятствовать оказанию ненужных услуг, то есть преодолеть некоторые недостатки традиционных систем оплаты стационарам.

Система оплаты и тарифы должны обеспечить должное вознаграждение учреждениям здравоохранения, способным показать высокую эффективность в предоставлении медицинской помощи. Система оплаты и тарифы должны повысить инициативность всех подразделений учреждений и стимулировать их на более качественное и менее затратное медицинское обслуживание населения. Решения этих задач можно добиться путем применения таких способов оплаты медицинской помощи, которые бы не только мотивировали медицинскую организацию к результативной работе, но и обеспечивали бы оптимальное сочетание рыночных сил и мер государственного регулирования, предпринимательских и некоммерческих форм организации медицинской помощи.





Рассмотрев имеющиеся в России виды и особенности оказания медицинской помощи, а также имеющийся опыт, в документе сформированы выводы о том, что при внедрении способов оплаты групп заболеваний, в том числе КСГ, следует учитывать следующие позиции.

1. Оплата стационарной медицинской помощи на основе групп заболеваний, в том числе клинко-статистических групп болезней (КСГ)

Предлагаемая модель финансового обеспечения стационарной медицинской помощи основана на формировании групп заболеваний по КСГ и КППГ.

На первом этапе медицинские услуги объединяются в стандарт медицинской помощи (набор медицинских услуг), а цены на каждую из них позволяют просчитать стоимость стандарта по лечению конкретного заболевания. Разрабатываемые и устанавливаемые Министерством здравоохранения Российской Федерации стандарты медицинской помощи охватывают около 85% всех заболеваний. Поэтому всегда необходимо учитывать, что будут заболевания, пусть и не часто встречающиеся, на которые стандарты не разрабатываются, а при объединении заболеваний в группы их надо учитывать.

На втором этапе заболевания объединяются в КСГ и рассчитываются поправочные коэффициенты стоимости КСГ. В дальнейшем КСГ объединены в КППГ на основе профилей стационарной медицинской помощи и к ним установлены поправочные коэффициенты, как средневзвешенные показатели КСГ. За базовую ставку финансирования при этом принят норматив стоимости единицы стационарной медицинской помощи. По отношению к базовой ставке финансирования рассчитаны поправочные коэффициенты КСГ и КППГ. Субъект Российской Федерации для определения размера базовой ставки финансирования использует установленный ТППГ территориальный норматив стоимости единицы

объема и подушевой норматив финансового обеспечения стационарной медицинской помощи.

Финансовое обеспечение стационарной медицинской помощи в субъекте Российской Федерации осуществляется исходя из количества пролеченных в стационарах пациентов преимущественно на основе КСГ, при этом оплата на основе КППГ может производиться в случае лечения заболевания, не входящего в КСГ (рис. 1).

Высокотехнологичная медицинская помощь является частью специализированной медицинской помощи, ее виды утверждаются Министерством здравоохранения Российской Федерации.

Виды высокотехнологичной медицинской помощи не включены в КСГ, приведенные в Приложении 1 рекомендаций, а их финансовое обеспечение осуществляется в разрезе профилей медицинской деятельности, с учетом ежегодно устанавливаемых нормативов финансовых затрат.

Формирование КСГ осуществляется на основе совокупности следующих основных параметров, определяющих среднюю затроемость лечения пациентов: наличие или отсутствие хирургических операций, диагноз по МКБ-10, возрастная категория пациента.

КСГ подразделяются на два раздела: хирургические клинко-статистические группы заболеваний (включающие операции) и терапевтические клинко-статистические группы заболеваний.

Перечень клинко-статистических групп заболеваний, в том числе количественное наполнение указанных групп, подготовлены с учетом предложений и замечаний субъектов Российской Федерации, в рамках работы, проводимой Федеральным фондом обязательного медицинского страхования (Приказ Федерального фонда обязательного медицинского страхования от 13.09.2012 № 191).

Перечень КСГ и КППГ представлен в Приложении 1 к настоящим рекомендациям.

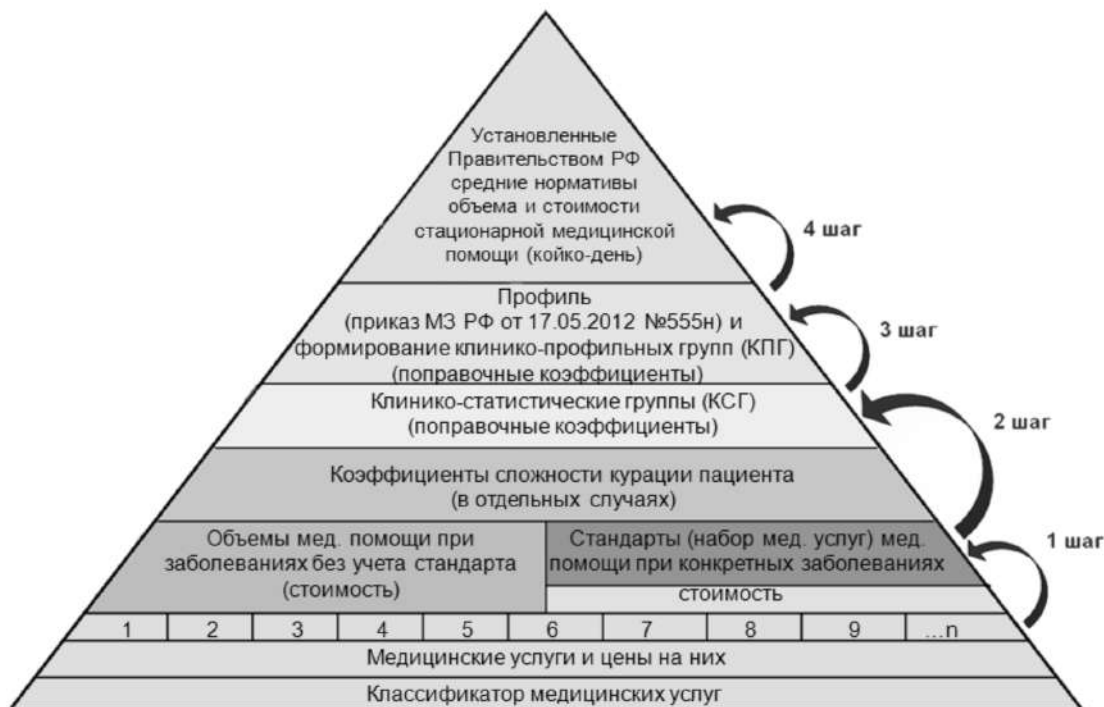


Рис. 1. Модель оплаты стационарной медицинской помощи, предоставляемой в рамках Программы государственных гарантий, на основе групп заболеваний, в том числе клинко-статистических групп (КСГ)

Расшифровка терапевтических групп в соответствии с МКБ-10 и хирургических групп в соответствии с номенклатурой услуг, утвержденной приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 27 декабря 2011 года №1664н (далее — Номенклатура), будет представлена дополнительно в электронном виде.

Если при оказании медицинской помощи пациенту было выполнено хирургическое вмешательство, оплата осуществляется по хирургической клинко-статистической группе заболеваний. Отнесение случая лечения к конкретной клинко-статистической группе заболеваний осуществляется в соответствии с кодом Номенклатуры.

Если в рамках одного случая лечения пациенту было оказано несколько хирургических вмешательств, оплата осуществляется по кли-

нко-статистической группе заболеваний, которая имеет более высокий коэффициент затратности.

Для осуществления возможности отнесения случая к хирургической клинко-статистической группе заболеваний в субъекте Российской Федерации необходимо обеспечить осуществление медицинскими организациями учета выполненных хирургических вмешательств пациентам согласно Номенклатуре.

В том случае, если при оказании медицинской помощи пациенту не выполнялось хирургическое вмешательство, оплата осуществляется по терапевтической клинко-статистической группе заболеваний. Отнесение случая лечения к конкретной КСГ осуществляется в соответствии с кодом диагноза по МКБ-10. В случае если пациенту оказывалось оперативное лечение, и затратно-емкость хирургической группы, к которой был отнесен данный случай



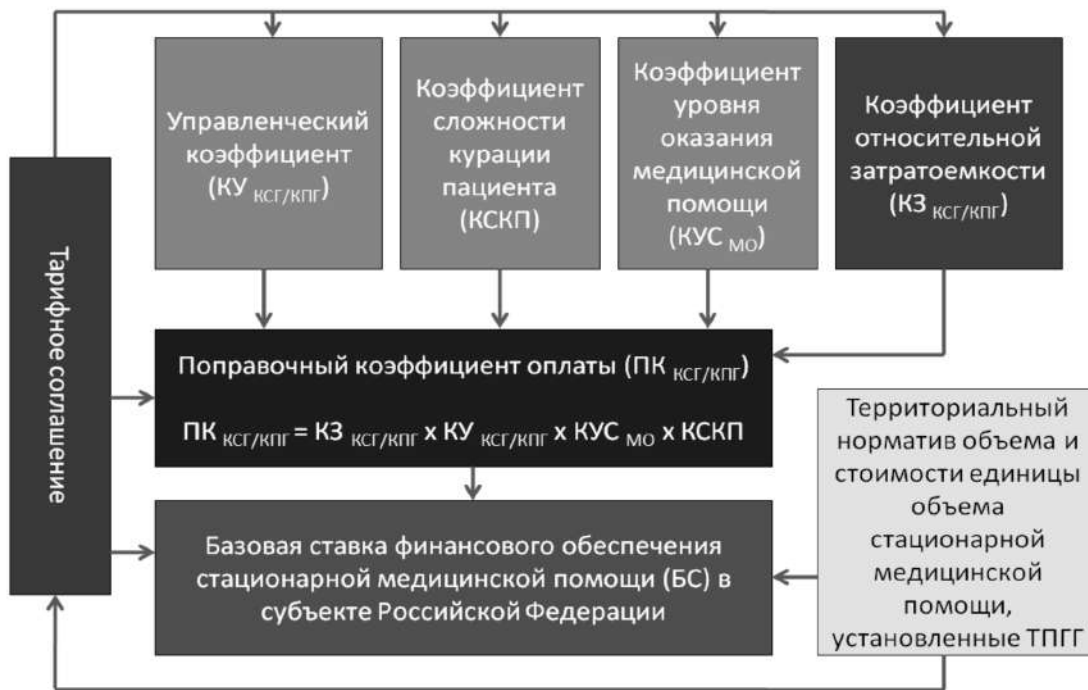


Рис. 2. Методические подходы к формированию стоимости КСГ/КПГ в рамках ТПГГ

меньше затратоемкости терапевтической группы, к которой его можно было отнести в соответствии с кодом МКБ-10, то оплата осуществляется по терапевтической группе.

В субъекте Российской Федерации в составе КСГ могут быть выделены отдельные подгруппы, и отдельные заболевания, на которые Министерством здравоохранения Российской Федерации установлены стандарты медицинской помощи, с расшифровкой в разрезе кодов МКБ-10 (для терапевтических подгрупп) или кодов Номенклатуры (для хирургических подгрупп). При этом оплата стационарной медицинской помощи может быть осуществлена по стоимости стандарта медицинской помощи.

Объем финансового обеспечения медицинской организации, оказывающей стационарную медицинскую помощь, осуществляется по системе КСГ (КПГ) заболеваний на основе следующих экономических параметров (рис. 2):

— базовая ставка финансирования стационарной медицинской помощи;

— коэффициент относительной затратоемкости КСГ и КПГ;

— поправочный коэффициент оплаты КСГ или КПГ с учетом:

- управленческого коэффициента;
- коэффициента уровня оказания стационарной медицинской помощи;
- коэффициента сложности курации пациента.

Базовая ставка финансирования стационарной медицинской помощи определяется исходя из следующих параметров:

1) общего объема средств на финансовое обеспечение стационарной медицинской помощи по нормативам, установленным территориальной программой обязательного медицинского страхования;

2) частоты случаев госпитализации по каждой медицинской организации, каждой КСГ или КПГ, каждой возрастной группе;

Базовая ставка (БС) финансирования стационарной медицинской помощи (средняя



стоимость одного случая госпитализации) устанавливается Тарифным соглашением, принятым на территории субъекта Российской Федерации и рассчитывается по формуле:

$$BC = \frac{OC}{\sum_{сл} Ч_{сл}},$$

где OC — общий объем средств, предназначенный на финансовое обеспечение стационарной медицинской помощи по нормативам, установленным территориальной программой обязательного медицинского страхования, рассчитывается как произведение норматива объема стационарной помощи на 1 чел. (в койко-днях), численности застрахованных и норматива финансовых затрат на 1 койко-день;

$Ч_{сл}$ — частота случаев госпитализации, подлежащих оплате с учетом поправочного коэффициента стоимости КСГ или КПП;

Частота случаев госпитализации по каждой медицинской организации, каждой КСГ или КПП, каждой возрастной группе определяется согласно статистическим данным в рамках персонифицированного учета в сфере обязательного медицинского страхования, осуществляемого в соответствии с главой 10 Федерального закона Российской Федерации № 326-ФЗ.

Стоимость одного случая госпитализации в стационаре ($CC_{сл}$) по КСГ или КПП определяется по следующей формуле:

$$CC_{сл} = BC \times PK,$$

где BC — базовая ставка финансирования стационарной медицинской помощи;

PK — поправочный коэффициент оплаты КСГ или КПП (как интегрированный коэффициент оплаты по данной группе случаев).

Поправочный коэффициент оплаты КСГ или КПП для конкретного случая рассчитывается с учетом коэффициентов оплаты, установленных в субъекте Российской Федерации по следующей формуле:

$$PK = KЗ_{КСГ/КПП} \times КУ_{КСГ/КПП} \times КУС_{МО} \times КСКП,$$

где $KЗ_{КСГ/КПП}$ — коэффициент относительной затратоемкости по КСГ или КПП, к которой отнесен данный случай госпитализации, рассчитан методом ступенчатого отнесения затрат медицинских организаций в субъектах Российской Федерации и представлен в Приложении 1 к настоящим рекомендациям;

$КУ_{КСГ/КПП}$ — управленческий коэффициент по КСГ или КПП, к которой отнесен данный случай госпитализации (используется в расчетах, в случае если в субъекте Российской Федерации для данной КСГ или КПП определен указанный коэффициент);

$КУС_{МО}$ — коэффициент уровня оказания стационарной медицинской помощи в медицинской организации, в которой был пролечен пациент (используется в расчетах, в случае если в субъекте Российской Федерации для данной медицинской организации определен указанный коэффициент);

$КСКП$ — коэффициент сложности курации пациента (используется в расчетах, в случае если в субъекте Российской Федерации установлен указанный коэффициент).

Коэффициент сложности курации пациентов может устанавливаться Тарифным соглашением, принятым на территории субъекта Российской Федерации. Коэффициент сложности курации пациентов устанавливается в отдельных случаях (в связи со сложностью лечения пациента, связанной с возрастом (дети до 4 лет и лица старше 75 лет), осложнениями заболеваний, развертыванием индивидуального поста по медицинским показаниям, предоставлением спального места и питания, при совместном нахождении одного из родителей, иного члена семьи или иного законного представителя в медицинской организации в стационарных условиях с ребенком до достижения им возраста четырех лет, а с ребенком старше указанного возраста — при наличии медицинских показаний; наличием у пациента тяжелой сочетан-





ной патологии и др.) и учитывает более высокий уровень затрат на оказание медицинской помощи пациентам. Решение об установлении размера коэффициента сложности курации пациента принимается лечащим врачом, заведующим отделением и заместителем главного врача медицинской организации по лечебной работе, оформляется соответствующим протоколом. Значение коэффициента сложности курации пациентов суммарно не может превышать уровень 1,3.

Размер финансового обеспечения медицинской организации (ΦO_{MO}) по системе КСГ или КПГ рассчитывается как сумма стоимости всех случаев госпитализации в стационаре:

$$\Phi O_{MO} = \sum_{СЛ} СС_{СЛ}$$

Применение способа оплаты стационарной медицинской помощи по системе КСГ или КПГ возможно только после осуществления в субъекте Российской Федерации расчетов по прогнозированию размеров финансового обеспечения медицинских организаций при переходе на оплату медицинской помощи по данным группам заболеваний. В случае если уровень финансового обеспечения отдельных медицинских организаций отличается от размера их финансового обеспечения при применении ранее действующего метода финансирования более чем на 10%, необходимо проведение анализа структуры госпитализации и принятие управленческих решений по оптимизации уровня и структуры госпитализации, в том числе утверждение на территории субъекта управленческого коэффициента и коэффициента уровня оказания стационарной медицинской помощи.

Управленческий коэффициент может устанавливаться Тарифным соглашением, принятым на территории субъекта Российской Федерации для конкретной КСГ или КПГ, с целью мотивации медицинских организаций к повышению или снижению уровня оказания стационарной медицинской помощи при заболеваниях и состояниях, входящих в данную группу

(для терапевтических групп), или стимулированию медицинской организации к внедрению конкретных методов хирургического лечения (для хирургических групп). Для стимулирования медицинских организаций к повышению уровня госпитализации значение управленческого коэффициента должно быть выше 1. Для снижения уровня госпитализации по данной клинико-статистической группе заболеваний значение управленческого коэффициента должно быть ниже 1. Управленческий коэффициент не может превышать уровень 1,5.

Коэффициент уровня оказания стационарной медицинской помощи может устанавливаться Тарифным соглашением, принятым на территории субъекта Российской Федерации, в случае, если при прогнозировании размеров финансового обеспечения медицинских организаций при переходе на оплату медицинской помощи по КСГ или КПГ, размер финансового обеспечения медицинских организаций по уровням оказания медицинской помощи (областные, городские, районные) отличается от размера их финансового обеспечения при применении ранее действующего метода финансирования более чем на 10%. Данный коэффициент отражает разницу в финансовом обеспечении стационарной медицинской помощи на различных уровнях. При этом установление индивидуальных тарифов для отдельных медицинских организаций недопустимо. Коэффициент уровня стационара не может превышать уровень 1,5.

Анализ структуры госпитализации в разрезе медицинских организаций осуществляется с использованием среднего коэффициента затратоемкости стационара ($СКЗ_{СТ}$), который рассчитывается по формуле:

$$СКЗ_{СТ} = \sum \frac{\mathcal{C}_{СЛ} \times КЗ_{КСГ/КПГ}}{ОП}$$

где $\mathcal{C}_{СЛ}$ — частота случаев госпитализации в стационаре пациентов по определенной КСГ или КПГ;



$KZ_{КСГ/КПГ}$ — коэффициент относительной затратоемкости по определенной КСГ или КПГ; ОП — общее число пролеченных пациентов.

Средний коэффициент затратоемкости стационара для медицинских организаций, имеющих более высокий уровень оснащенности, должен иметь большее значение, чем для медицинских организаций имеющих более низкий уровень оснащенности.

Оплата прерванного случая лечения пациента в стационаре (пациент переведен в другую медицинскую организацию) осуществляется за количество проведенных им койко-дней в стационаре с учетом КПГ.

Для определения эффективности деятельности стационаров медицинских организаций субъектом Российской Федерации осуществляется оценка показателей рационального и целевого использования коечного фонда, рекомендованная Министерством здравоохранения Российской Федерации.

2. Оплата амбулаторной медицинской помощи на основе законченного случая лечения (обращение)

В предлагаемой модели оплаты амбулаторной медицинской помощи по законченному случаю лечения заболевания за основу принимается обращение по поводу заболевания, как совокупность медицинских услуг (то есть обращение является законченным случаем лечения). При этом заболевания, на которые установлены стандарты, а также заболевания, на которые стандарты не установлены, группируются в обращение по поводу заболевания по специальностям.

Поправочный коэффициент стоимости обращения определен с учетом кратности посещений в одном обращении и дифференцирован по основным специальностям. Кроме того, учтены и относительные коэффициенты стоимости одного посещения в зависимости от специальности.

Разовые посещения с профилактической целью не включаются в обращения и оплачиваются по тарифам на единицу объема амбу-

латорной медицинской помощи, установленным Тарифным соглашением субъекта Российской Федерации. При этом допускается установление поправочных коэффициентов по уровню оказания амбулаторной медицинской помощи, а также по целям посещения (консультативная, диспансерное наблюдение, профилактическая, профессиональный осмотр, реабилитационная, прочие).

По данным официальной статистической отчетности («Талон амбулаторного пациента») за предыдущий год анализируются частота обращений по заболеванию и посещения с профилактической целью по основным классам болезней в разных возрастно-половых группах, по врачебным специальностям, а также по целям посещения. Группировка зарегистрированных случаев обращений с лечебно-диагностической целью и посещения с профилактической целью проводится по основным классам болезней, отдельным специальностям и периодам времени.

В перспективе представляется важным найти соотношение числа посещений в случае обращения по заболеванию, что позволит разработать и внедрить КСГ и КПГ для оплаты амбулаторной медицинской помощи. Субъекты Российской Федерации, в зависимости от готовности и имеющегося опыта в данной сфере могут самостоятельно внедрять эффективные способы оплаты амбулаторной медицинской помощи на основе КСГ и КПГ.

Для получения числа посещений в одном обращении пациента в амбулаторно-поликлиническое учреждение, врачебной специальности и диагноза следует обобщить следующие параметры «Талона амбулаторного пациента»:

- код врача, начавшего и закончившего выполнение цели;
- цель (повод) обращения;
- место обслуживания (поликлиника, на дому);
- число посещений по месту обслуживания;
- код диагноза согласно МКБ-10;
- код законченности (незаконченности) обращения.





Анализ накопленного статистического материала позволит получить информацию, касающуюся кратности числа посещений в каждом случае обращения по классам болезней, специальностям, по заболеваниям.

Факторами, влияющими на показатель кратности посещений в обращении, являются:

- недостатки в организации работы врачей поликлиники, низкая укомплектованность медицинскими кадрами, высокие нагрузки на специалистов;
- возрастно-половой состав пациентов;
- уровень и структура заболеваемости населения.

Министерством здравоохранения Российской Федерации обобщены данные ряда крупных территорий и представлена структура обращений по поводу заболеваний к основным специалистам по взрослым и детям. Субъекты Российской Федерации, учитывая региональные особенности, вправе корректировать показатели и рассчитывать структуру обращений к специалистам, при этом могут расширять перечень специальностей.

Для расчета поправочных коэффициентов стоимости обращения по поводу заболевания учтены:

— показатели среднего числа посещений по поводу заболеваний в одном обращении по поводу заболевания к основным специалистам, на основе которых рассчитаны поправочные коэффициенты кратности посещений в обращении к специалистам;

— относительные коэффициенты стоимости обращения к основным специалистам. При расчете относительного коэффициента стоимости обращения по поводу заболеваний к специалистам учтены относительные коэффициенты стоимости одного посещения по специальностям, рекомендуемые письмом Минздравсоцразвития России от 22.12.2011 № 20-2/10/1-8234 «О формировании и экономическом обосновании территориальной программы государственных гарантий оказания гражданам Российской Федерации бесплатной медицинской помощи на 2012 год».

Поправочные коэффициенты стоимости обращения к специалистам рассчитаны как произведение поправочных коэффициентов кратности посещений в обращении и относительных коэффициентов стоимости посещения различных специалистов.

Субъект Российской Федерации разрабатывает поправочные коэффициенты стоимости обращения с учетом данных рекомендаций, кратности посещений и специальности, в том числе по взрослым и детям. При этом вправе самостоятельно расширять перечень специальностей в соответствии с уровнем оказания медицинской помощи и проводить коррекцию объемов обращений и посещений по специальностям в пределах установленных территориальных нормативов единиц объема амбулаторной медицинской помощи.

3. Особенности оплаты амбулаторной стоматологической медицинской помощи

При оплате амбулаторной стоматологической медицинской помощи рекомендуется учитывать УЕТ, которая на протяжении многих лет используется в стоматологии для планирования учета оказываемых услуг, отчетности деятельности специалистов, оплаты их труда.

Оплата стоматологической помощи в амбулаторных условиях по УЕТ позволит внедрить принцип максимальной санации полости рта и зубов (лечение 2-х, 3-х зубов) за одно посещение, что является наиболее эффективным, то есть сокращается время на вызов пациента, подготовку рабочего места, операционного поля, работу с документами и т.д.

Все основные стоматологические и лечебно-диагностические мероприятия и технологии выражаются в УЕТ, единых для всех медицинских стоматологических организаций. Предлагается принять за основу классификатор основных стоматологических, лечебно-диагностических мероприятий и технологий, выраженных в УЕТ из «Методических рекомендаций по порядку формирования и экономического обоснования тер-



риториальных программ государственных гарантий оказания гражданам Российской Федерации бесплатной медицинской помощи», утвержденных Минздравом России и Федеральным фондом ОМС 28 августа 2001 года № 25109257-01-34 и 31-59/40-1. Данный классификатор широко используется в стоматологии и на его основе утверждены соответствующие нормативные акты органами управления здравоохранения в большинстве субъектов Российской Федерации. В *Приложении 2* приведен «Классификатор основных стоматологических лечебно-диагностических мероприятий и технологий, выраженных в условных единицах трудоемкости (УЕТ)», который приведен в соответствии с Номенклатурой медицинских услуг, утвержденной Приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 27 декабря 2011 г. № 1664н. Кроме того, учтен опыт субъектов Российской Федерации, и по ряду работ и услуг предлагается дополнительная их детализация.

УЕТ на протяжении ряда лет успешно используется в качестве определения размера оплаты стоматологической помощи в амбулаторных условиях. Для определения потребности населения в амбулаторной стоматологической помощи в рамках ТППГ используется единица объема — посещение стоматологической медицинской организации, территориальный норматив устанавливается через поправочные территориальные коэффициенты — число УЕТ в одном посещении.

Для определения размера норматива финансовых затрат на одну УЕТ рекомендуется взять за основу территориальный норматив стоимости одного обращения по поводу заболевания при оказании стоматологической медицинской помощи в амбулаторных условиях за счет средств ОМС, применить поправочный коэффициент 1,3 для взрослого населения и 1,6 для детского населения и разделить на среднее количество УЕТ в обращении.

Полученное значение стоимости одной УЕТ следует умножить на количество УЕТ в

стоматологическом, лечебно-диагностическом мероприятии и технологии с учетом специальности (*Приложение 2*), а также возраста пациента (взрослые, дети).

Заключение

При внедрении способов оплаты групп заболеваний, в том числе КСГ, следует учитывать следующие позиции:

1. При оплате стационарной медицинской помощи — заболевания, сгруппированные в клинко-статистические группы (КСГ) и заболевания, не входящие в них, укрупняются в клинко-профильные группы (КПГ). На КСГ и КПГ устанавливаются поправочные коэффициенты стоимости.

При финансовом обеспечении стационарной медицинской помощи учитывается коэффициент уровня оказания стационарной медицинской помощи, управленческий коэффициент и в отдельных случаях — коэффициент сложности курации пациента.

При формировании клинко-статистических групп (КСГ) учитывается терапевтическое и хирургическое воздействие для дифференциации поправочного коэффициента стоимости.

2. При оплате амбулаторной медицинской помощи законченным случаем лечения является обращение по поводу заболевания, на которое устанавливаются поправочные коэффициенты стоимости с учетом кратности посещений по поводу заболеваний в одном обращении по основным специальностям, для взрослых и детей.

3. При оплате амбулаторной стоматологической медицинской помощи учитывается УЕТ, дифференцированная по работам, услугам, специальностям, взрослым и детям.

4. При использовании настоящих рекомендаций субъекты Российской Федерации вправе учитывать региональные особенности.

*Полный текст документа можно
запросить в редакции по адресу
idmz@mednet.ru*





Международная конференция

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НЕВРОЛОГИИ, ПСИХИАТРИИ, ЭПИЛЕПТОЛОГИИ И МЕДИЦИНСКОЙ СТАТИСТИКЕ

Место и дата: ул. А.А. Богомольца, 4. Актовый Зал, Институт физиологии им. А.А. Богомольца НАН Украины, 17–18 октября 2013, Киев, Украина

Организаторы: Украинская Ассоциация «Компьютерная Медицина», Украинское Общество нейронаук, ГУ «Украинский центр научной медицинской информации и патентно-лицензионной работы МЗ Украины» (Укрмедпатентинформ), ГУ «Центр медицинской статистики» МЗ Украины

К участию в конференции приглашаются: Врачи всех специальностей, невропатологи, психиатры, клинические нейрофизиологи, функционалисты, психофизиологи, нейрофизиологи. Разработчики медицинских информационных технологий. Компании-производители медицинского оборудования и программного обеспечения, фармацевтические компании.

Материалы Конференции: Тезисы докладов будут опубликованы в специализированном журнале «Клиническая информатика и Телемедицина». Журнал цитируется и индексируется в наукометрической базе данных Index Copernicus. Доклады, отобранные Программным комитетом, будут опубликованы в виде статей. Наиболее интересные доклады могут быть рекомендованы для публикации в Европейском журнале Journal of Biomedical Informatics (EJBI) — официальном партнере журнала «Клиническая информатика и Телемедицина».

За справками об условиях участия обращаться: +38 (093) 64-55-220; mediamedua@mail.ru

ПРОГРАММА МОДЕРНИЗАЦИИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

медицинская информационная система

ДОКА+:

эффективное решение
задачи информатизации ЛПУ

Эффективность применения доказана.

[www.ДОКАПЛЮС.РФ](http://www.docaplus.com)

info@docaplus.com

т. 8-383-328-32-72

Работа на здоровье



INTERIN
ТЕХНОЛОГИИ

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

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

Врач

и информационные
ТЕХНОЛОГИИ

