

МРНТИ 20.51.19

Н. Дүйсебаев¹

¹ Университет имени Сулеймана Демиреля
г. Алматы, Казахстан

О НЕКОТОРЫХ ПРИМЕНЕНИЯХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ

Аннотация. Статья посвящена основным аспектам разработки медицинских информационных систем. Статья будет полезна как архитекторам и разработчикам медицинских информационных систем (МИС), так и пользователям современных МИС. В статье выполнен обзор медицинских информационных систем и динамики их развития за 2005 - 2010 гг. Приводятся усредненные данные о выполненных инсталляциях, распределении разработок по технологиям и системам управления базами данных, по видам лечебно-профилактических учреждений и формам собственности. Авторами также выполнена и описана в данной статье общая оценка состояния рынка КМИС, дается прогноз его развития и отмечаются основные тенденции, сформировавшиеся за годы наблюдения.

Ключевые слова: медицинские информационные системы, управление базами данных.

Аңдатпа. Мақала медициналық ақпараттық жүйелерді дамытудың негізгі аспектілеріне арналған. Мақала медициналық ақпараттық жүйелер сәулетшілері мен әзірлеушілеріне, сондай-ақ заманауи медициналық ақпараттық жүйелер пайдаланушыларына пайдалы болады.

Мақалада медициналық ақпараттық жүйелер және 2005-2010 жж. даму динамикасы қарастырылған. Орындалған қондырғылар туралы орташа деректер, технологияларды және дерекқорды басқару жүйелері бойынша өңдеуді, емдеу-профилактикалық мекемелердің түрлері мен меншік нысандары бойынша деректер келтірілген. Сондай-ақ, жұмыс медициналық ақпараттық жүйелер нарығының жай-күйіне жалпы баға беріп, оның даму болжамын ұсынды және байқау жылдарында қалыптасқан негізгі үрдістерді атап өтті.

Кілт сөздер: медициналық ақпараттық жүйелер, дерек қорды басқару жүйелері.

Abstract. Article devoted to the main aspects of the development of medical information systems (MIS). The article will be useful for both architects and developers medical information systems and users of modern medical information systems. This article gives an overview of the health information system and its dynamics in 2005-2010, the average data are presented on completed installations, distribution and development of technologies for database management systems, by type of health care institutions and forms of ownership. We also made an overall assessment of market conditions KIIS, given a forecast of its development and highlights the main trends that have emerged over the years of observation.

Key words: medical information systems, health care institutions and forms.

Классификация медицинских информационных систем.

Актуальность проблемы внедрения информационных систем в здравоохранение определяется, прежде всего, необходимостью повышения эффективности процессов управления здравоохранением, качества оказываемой населению медицинской помощи. До середины 70-х годов прошлого столетия развитие информатизации отставало от возрастающих потребностей системы здравоохранения в использовании информационных технологий, после чего стали проявляться активизация и ускорение работ по созданию компьютерных систем медицинского назначения. Больничные отделения и небольшие административные подразделения получили возможность приобретения компьютерной техники для создания локальных информационных систем, однако попытки создания в нашей стране медицинских автоматизированных систем опирались на вычислительную технику, не предусматривающую массового применения, и поэтому не предполагали дальнейшего тиражирования. Обслуживанием и поддержкой функционирования этих систем занимались большие коллективы людей и целые вычислительные центры. Ситуация изменилась, когда были созданы первые персональные компьютеры, что значительно расширило базу для компьютеризации здравоохранения и послужило толчком для разработки средств программного обеспечения нового поколения, обеспечивших возможность работы с компьютером для людей, не владеющих навыками программирования.

В нашей стране компьютерный бум пришелся на конец 1980-х годов, когда в каждом учреждении считалось обязательным иметь хотя бы один персональный компьютер. Разработка отечественных компьютерных систем шла по нескольким направлениям с использованием, как правило, сил и средств медицинского учреждения (см. рис. 1).

Направления разработки компьютерных систем в здравоохранении В то же время различные требования, предъявляемые к программному обеспечению персоналом множества врачебных специальностей, наличие большого количества готовых программ, поставляемых с аппаратурой и реализованных на различных платформах, применение различных алгоритмов обработки информации в разных учреждениях в условиях жесткого дефицита материальных средств крайне усложняют задачу разработки интегральной информационной системы [1].

Одним из главных тормозов на пути разработки любой информационной системы для здравоохранения является отсутствие единых стандартов, утвержденных законодательно. Тем не менее применение компьютерных технологий позволяет избавить специалиста от рутинной бумажной работы путем использования возможностей компьютера по обработке информации для формализованного ввода данных, автоматизированного составления отчетов и т.п. Это немаловажно, если учесть, что на прием одного пациента врачу поликлиники отводится от 10 до 15 мин, причем около 50% этого времени уходит на оформление истории болезни. Сокращение бумажного документооборота происходит за счет использования компьютеров при вводе, хранении, поиске, обработке, анализе данных о больных. Современная концепция медицинских информационных систем предполагает объединение существующих информационных ресурсов по следующим основным группам: электронные истории больных; результаты лабораторных диагностических исследований; финансово-экономическая информация; базы данных по лекарственным препаратам; базы данных материальных ресурсов; базы данных трудовых ресурсов; экспертные системы; стандарты диагностики и лечения больных и др. [2].

Медицинские информационные системы (МИС) служат базой для поэтапного создания мониторинга здоровья и здравоохранения на федеральном и региональном уровнях. По назначению эти системы делятся на три группы: системы, основная функция которых — накопление данных и информации; диагностические и консультирующие системы; системы, обеспечивающие процесс медицинского обслуживания. Однозначно классифицировать информационные системы, применяемые в здравоохранении, достаточно сложно из-за продолжающейся эволюции их структур и функций. Многоуровневая структура управления здравоохранением (муниципальный, региональный, федеральный уровни управления) может стать основой для классификации медицинских информационных систем.

Информационные системы в здравоохранении в пределах каждого уровня управления в зависимости от специфики решаемых задач классифицируются по следующим функциональным признакам:

- административные медицинские системы;

- поисковые информационные системы;
- системы для лабораторно-диагностических исследований;
- экспертные системы;
- больничные медицинские информационные системы;
- АРМы (автоматизированные, рабочие места специалистов);
- телемедицинские системы и др.



Рис.1. Составляющие компьютерной системы

Административные медицинские системы обеспечивают информационную поддержку функционирования медицинского учреждения, включая автоматизацию административных функций персонала. МИС этого уровня обеспечивают управление больничной, амбулаторно-поликлинической и специализированными службами на административно-территориальном уровне [3].

В функциональном плане в системе можно условно выделить пять базовых компонентов: планирование и прогнозирование деятельности; учет и контроль за деятельностью учреждений и формированием отчетности; оперативное управление отдельными службами и вспомогательные задачи (создание и ведение классификаторов, нормативов и т.п.). Сюда же входят информационные системы для решения специализированных медицинских задач, обеспечивающих информационную поддержку деятельности работников специализированных медицинских служб, в частности информационные системы для отдельных направлений: взаиморасчетов в системе ОМС; управление экстренной медицинской помощью по ликвидации последствий ЧС; лекарственного обеспечения; персонифицированные регистры. Персонифицированные регистры территориального уровня

содержат информацию на прикрепленный контингент муниципального образования, субъекта РФ. Регистры заменяют многочисленные бумажные формы документации (журналы по учету больных по отдельным заболеваниям, по возрастно-половому составу, по диспансерному наблюдению) и облегчают переход на безбумажную технологию. Регистр обеспечивает решение следующих задач: хранение полицейской картотеки для получения данных по запросам специалистов; формирование государственной отчетности. Кроме того, регистр позволяет более объективно оценивать эффективность проведения профилактических, лечебно-диагностических и реабилитационных мероприятий.

Персонифицированные регистры, по сути, служат «кирпичиками» территориальной системы мониторинга здоровья и здравоохранения. Обязательное требование — наличие системы защиты конфиденциальности персонифицированных данных при их передаче по телекоммуникационным сетям. В конечном итоге речь идет о создании корпоративной информационной системы, непосредственно объединяющей информационные ресурсы ЛПУ и органов управления здравоохранением с использованием телекоммуникационных сетей.

Для реализации этой задачи потребуются большие финансовые ресурсы (сопоставимые с годовым бюджетом всей системы здравоохранения отдельной территории), а также подготовка управленческих кадров, способных пользоваться современными компьютерными технологиями.

В этой связи инициатива в области внедрения компьютерных технологий и автоматизации процессов управления ресурсами в здравоохранении должна исходить от органов управления здравоохранением и ТФОМС, которые в ряде субъектов РФ достаточно результативно проводят эту работу.

К таким территориям можно отнести Новгородскую, Мурманскую, Ростовскую области, Москву, Санкт-Петербург и др. На федеральном уровне создание административных медицинских систем позволяет решать задачи, обеспечивающие стратегический уровень управления: мониторинг реализации программы государственных гарантий оказания гражданам РФ бесплатной медицинской помощи; мониторинг реализации национального проекта «Здоровье» и мониторинг эффективности работы органов государственной власти (ГАС «Управление»); социально-гигиенический мониторинг; мониторинг здоровья населения России (анализ динамики состояния здоровья населения в связи с социально-экономическими и экологическими факторами); ведение государственных регистров (регистр льготных категорий граждан Пенсионного фонда РФ и пр.); управление медицинскими учебными заведениями, движением и

переподготовкой медицинских кадров; учет и анализ материально-технических, финансовых ресурсов здравоохранения и др [4].

Поисковые информационные системы решают задачи информационного обеспечения медицинского персонала: подготовка реферативной информации для сотрудников; разработка и поддержка вебсерверов и поиск в интернете; создание и ведение профессионально ориентированных баз данных, регистров лекарственных препаратов, реестров медицинских услуг и др.

Системы этого класса не осуществляют обработку информации, но обеспечивают быстрый доступ к необходимым данным. Обычно поисковые системы подразделяются по видам хранимой информации (клиническая, научная, нормативная, юридическая и др.), по ее характеру (первичная, вторичная, оперативная, обзорно-аналитическая, экспертная, прогностическая и т.п.), по функциональному признаку (деятельность ЛПУ, материально-техническая база, лекарственные средства и др.). Различают документографические, фактографические и полнотекстовые поисковые системы. Рост числа фактографических и документографических поисковых систем объясняется тем, что в управленческой деятельности руководителя учреждения здравоохранения, в клинической работе врача, в научно-медицинских исследованиях оперативный доступ к фактографическим данным более важен, чем доступ к данным библиографическим. Последние содержат сведения о документах, требующих дополнительного изучения, а фактографические дают готовые результаты поиска информации.

В настоящее время имеется большое число коммерческих поисковых систем. Особое значение имеет интеграция медицинских поисковых систем в единую информационную сеть Интернет, что обеспечивает доступ любого врача-пользователя к информации и обмен этой информацией.

Системы для лабораторно-диагностических исследований предназначены для автоматизированной диагностики патологических состояний (включая прогноз и выработку рекомендаций по методам лечения), для отдельных нозологических форм и групп больных. Причем существует несколько классов таких компьютерных систем: лабораторные анализаторы; цифровые рентгенодиагностические комплексы; компьютерная томография; ультразвуковая диагностика; визуализация и сравнительный анализ результатов гистологических исследований и др. Исторически этот тип систем начал развиваться одним из первых среди медицинских информационных систем. Наиболее важные области применения лабораторно-диагностических систем — неотложные и угрожающие жизни состояния с недостаточной клинической симптоматикой, ограниченными возможностями обследования при высокой степени угрозы для жизни.

Такие системы могут быть использованы в составе телемедицинских систем многопрофильных больниц для дистанционной консультативной помощи пациентам, находящимся в учреждениях первичного звена (врачебные амбулатории, центры общей врачебной (семейной) практики, ЦРБ). Экспертные системы эффективно используют при решении задач диагностики, интерпретации данных, прогнозирования течения заболевания и осложнений.

Один из примеров экспертной системы — программно-технический комплекс АКДО, разработанный под руководством профессора В.В. Шаповалова, который используется для проведения медицинских осмотров населения. По мере внедрения информационных систем в учреждениях здравоохранения экспертные системы могут использоваться на более высоком качественном уровне — как системы интеллектуального анализа данных, поиска закономерностей и выработки альтернативных решений в управлении медицинскими учреждениями. Основные компоненты таких систем: база данных (знаний), алгоритм моделирования, интерфейсы пользователя и интерфейсы с фактографическими базами данных. В обучающей системе присутствует база данных, содержащая методическую и справочную информацию, позволяющую оценить и углубить знания обучающегося, тестовые задания и мультимедиа приложения для наглядного обучения.

Стандартные программы представляют собой различные комплексы тренировочных упражнений и практических методик, более сложные призваны помочь обучающимся в овладении навыками решения таких задач, как постановка диагноза, выработка плана лечения, прогнозирование отдаленных последствий.

Современные экспертные медицинские системы интегрированы с другими типами информационных систем. Больничные медицинские информационные системы объединяют в себе на основе электронной истории болезни (ЭИБ) функциональные возможности автоматизированных систем нескольких типов и комплексно решают задачи управления учреждением здравоохранения. Выработка и принятие на основе анализа ЭИБ интегрированных решений позволяют управлять процессами повышения качества медицинской помощи пациентам. ЭИБ служит электронным аналогом сводной истории болезни пациента, которая должна вестись на протяжении всей его жизни и аккумулировать всю касающуюся его здоровья информацию.

ЭИБ позволяет врачу в режиме реального времени получать доступ к структурированной информации о больном любой давности, хранящейся в архиве, и использовать ее для дальнейшего обследования, лечения и наблюдения пациента. Функционирование ЭИБ обеспечивается СУБД, База данных для ЭИБ состоит из двух основных компонентов: модуль нормативно-справочной документации и модуль хранения

данных. Нормативно-справочная документация включает территориальную и внутри учрежденческую нормативно-справочную информацию (справочники и классификаторы). Модуль хранения данных представляет собой банк ЭИБ по пролеченным (архивным) и проходящим лечение (оперативным) пациентам. В базе обеспечивается хранение всех сведений по каждому пациенту под уникальным идентификационным номером. Широкому внедрению таких систем препятствуют недостаточное развитие корпоративных информационных сетей медицинских учреждений, а также отсутствие необходимой нормативной базы.

При информатизации как лечебных учреждений, так и органов управления здравоохранением следует придерживаться следующих требований. В первую очередь использование компьютерных технологий не должно увеличивать объем работы медицинского персонала и существенно изменять стиль его работы. Во-вторых, изначально должны быть автоматизированы те структурные подразделения, где информация впервые фиксируется. Задачи управления требуют от руководителя любого уровня использовать и обрабатывать большой объем информации, проводить ее анализ в различных плоскостях, моделировать процессы и ситуации, структурировать материал для принятия управленческих решений.

Для оперативного и качественного выполнения этих задач существенную роль играет автоматизированное рабочее место руководителя, для разработки которого используются современные информационные технологии, такие, как оперативный анализ распределенных баз данных и сетевых технологий общего доступа, статистические пакеты и системы поддержки принятия решений, геоинформационные системы. Основным условием становления телемедицины стало развитие многоуровневой медицинской инфраструктуры, для взаимодействия отдельных элементов которой внедрение этих технологий оказалось наиболее востребовано см. (рис. 2).

Схема организации телемедицинских консультаций Это позволило проводить необходимые лечебно-диагностические консультации из федеральных и зарубежных медицинских центров, региональных медицинских учреждений для пациентов, находящихся на лечении в ЦРБ, центрах общей врачебной (семейной) практики.

Экономическая эффективность от внедрения телемедицины в практическое здравоохранение может оцениваться по таким Критериям, как снижение расходов на лечение из-за уменьшения числа ошибочных диагнозов и неадекватно выбранных схем лечения, сокращения непроизводительных затрат времени медицинского персонала на обучение с отрывом от своих рабочих мест.

Одно из направлений использования технологий телемедицины — внедрение дистанционных форм медицинского образования, которые позволяют поднять качество, прежде всего, постдипломной системы подготовки работников здравоохранения. Без квалифицированных кадров, обладающих практическими навыками работы с компьютерными технологиями, невозможно обеспечить эффективное функционирование всей системы здравоохранения. К АРМу врача-клинициста (терапевта, хирурга, акушера-гинеколога, травматолога, офтальмолога и др.) предъявляются требования, соответствующие специфике их врачебных функций. В составе АРМа могут быть экспертные системы, математические модели, обеспечивающие анализ различных ситуаций и предоставляющие специалисту дополнительную информацию для принятия клинических решений [5].

Важнейшее направление использования информационных систем в здравоохранении — телемедицина. Истоки возникновения телемедицины относят к организации врачебного контроля космонавтов при космических полетах. С появлением сетевых технологий, современных методов передачи информации, позволивших обеспечить многосторонний обмен видео- и аудиоинформацией, телемедицина получила новый мощный импульс в своем развитии.

Актуальность теоретического обоснования информационных систем, в том числе медицинских, как объекта оценки объясняется тем, что они обеспечивают вклад в мировую экономику, занятость огромной армии IT-специалистов, рост налоговых доходов от этой деятельности, повышение качества медицинских услуг и сохранение здоровья людей и, соответственно, развитие экономики.

Особенность теоретического обоснования оценки программного обеспечения для МИС заключается в специфике самого объекта оценки. Разработка МИС относится к области инженерной деятельности в сфере информационных технологий. К тому же необходимо учитывать специфику потребителя данных информационных систем — сферу здравоохранения.

Развитие МИС в мире берет свое начало с 50-х гг. прошлого столетия, от поддержки принятия медицинских решений на компьютерной основе до создания всемирной беспроводной связи с применением облачных технологий. Различия в уровнях территориальной структуры здравоохранения, уровне компьютеризации МИС, целевом назначении и функциональных возможностях МИС накладывают отпечаток на толкования данного понятия. Сферы применения МИС имеют широкий диапазон, который постоянно расширяется. Специфика программного обеспечения для МИС как объекта оценки заключается в том, что его можно оценивать либо как комплекс программ, представленных в различном виде, либо как отчуждаемое произведение,

отчуждаемость обеспечивается наличием прилагаемой документации и данных.

Современные технологии в медицине

Внедрение ИТ в сферу здравоохранения позволяет улучшить качество обслуживания, заметно ускорить работу персонала и снизить затраты на обслуживание для пациентов. Эти преимущества теперь доступны каждой клинике. Современное программное обеспечение RoboMed дает такую возможность каждому своему пользователю. Это отечественная система, которая позволяет вывести учреждение на новый уровень обслуживания и работы.

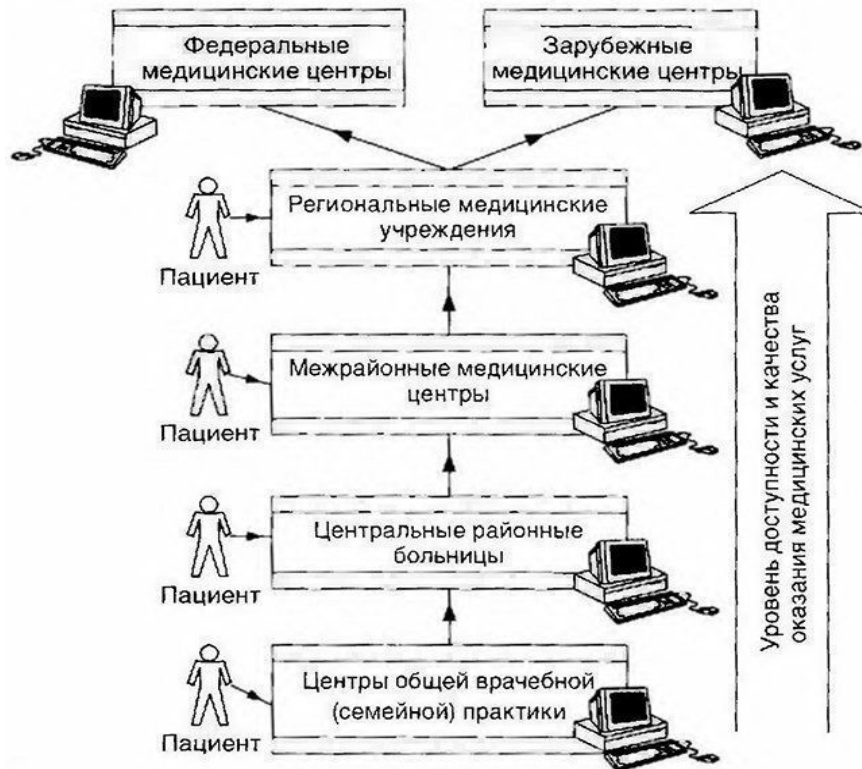


Рис. 2. Концепция многоуровневой медицинской инфраструктуры

Информационные технологии в медицине и здравоохранении помогают решить следующие задачи: вести учет пациентов клиник; наблюдать дистанционно за их состоянием; сохранять и передавать результаты диагностических обследований; контролировать правильность назначенного лечения; проводить удаленное обучение ;давать консультации малоопытным сотрудникам.

Информационные технологии (ИТ) в современном мире применяются повсеместно. Здравоохранение не стало исключением. Современные ИТ разработки оказывают положительное влияние на

развитие новых способов организации медицинской помощи населению. Большое количество стран уже давно активно используют новые технологии в сфере здравоохранения. Проведение теле-консультаций пациентов и персонала, обмен информацией о больных между различными учреждениями, дистанционное фиксирование физиологических параметров, контроль за проведением операций в реальном времени — все эти возможности дает внедрение информационных технологий в медицину. Это выводит информатизацию здравоохранения на новый уровень развития, положительно сказываясь на всех аспектах его деятельности. Компания Робомед Системс разрабатывает собственный программный продукт и вносит свой вклад в развитие медицинских технологий.

Информационные технологии в медицине дают возможность проводить качественное наблюдение за состоянием пациентов. Ведение электронных медицинских карт позволяет сократить время сотрудников клиник, потраченное на оформление различных бланков. Вся информация о пациенте представлена в одном документе, доступном медицинскому персоналу учреждения. Все данные об обследованиях и результаты процедур также вводятся непосредственно в электронную медицинскую карту. Это дает возможность другим специалистам оценить качество назначенного лечения, обнаружить неточности диагностики.

Применение ИТ в медицине позволяет врачам проводить онлайн-консультации в любое удобное время. При этом повышается доступность медицинских услуг. Люди могут получить квалифицированную помощь от опытных врачей удаленно. Это особенно необходимо тем людям: проживающим в географически удаленных районах ; с ограниченными физическими возможностями; попавшим в чрезвычайную ситуацию которые находятся в замкнутом пространстве.

Этапы развития МИС

Начало формирования рынка медицинских информационных систем было положено в 1960-х гг., когда они использовались в первую очередь для инвентаризации больницы. Современные МИС приобретают все большую актуальность. Они включают в себя множество приложений, учитывающих сложные бизнес-процессы, дорогостоящие ресурсы, промышленные масштабы оказания медицинской помощи, проблемы качества лечения, стандартизацию медицинских услуг, оптимизацию издержек, и в целом обеспечение эффективности системы здравоохранения. А программное обеспечение, которое является одним из обязательных компонентов МИС, наряду с документацией и информационным обеспечением, становится все более востребованным. Рынок программного обеспечения, в том числе для изделий медицинского назначения и типовой аналитики, насыщен обширным

количеством интеллектуального продукта, включая пакеты прикладных программ.

Перспективы и применение информационных технологий в медицине

Сегодня медицинские информационные системы активно развиваются, позволяя учреждениям работать все эффективнее и быстрее. Финансовые вливания в разработку новых медицинских ИТ положительно сказываются на их развитии и усовершенствовании.

Возможности современных ИТ в здравоохранении позволяют оказать положительное влияние на все аспекты медицинского обслуживания. Применение информационных технологий в медицине также позволяет: проводить дистанционное обучение; налаживать связи с коллегами для обмена опытом; получать новейшую информацию в области здравоохранения.

Кроме этого, технологии позволяют улучшить управление лечебным учреждением. Медицинские системы дают возможность автоматизировать работу: администрации клиники; планово-экономического отдела; отдела кадров; проводить регистрацию приходно-расходных операций; выполнять контроль складов; формировать заявки на поставки лекарственных препаратов; контролировать расход медикаментов; проводить списание материалов, препаратов; создавать и передавать вышестоящим органам отчетную документацию.

Список литературы:

1 Назаренко Г.И., Гулиев Я.И., Ермаков Д.Е. Медицинские информационные системы. – М., 2011. – 356 с.

2 Теория и практика / под ред. Назаренко Г.И., Осипова Г.С. – Москва: Физматлит, 2005. – 320 с.

3 Букарев М.Г., Волкова Н.В., Городецкая В.Ф. и др. Медицинская информационная система в ЦРБ: неопределенное будущее или реальность? Здравоохранение. — 2002. – № 1. – С. 155-158

4 Егоров А.В, Стародубов В.И, Савостина Е.А. Информационное обеспечение задач организаций здравоохранения, ОМС и ДМС в единой региональной корпоративной системе здравоохранения [Электронный ресурс], 2004. – № 10. – С. 179-186

5 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://medbe.ru/materials/obshchestvennoe-zdorove-i-zdravookhranenie/klassifikatsiya-meditsinskikh-informatsionnykh-sistem/medbe.ru>