

ВЛИЯНИЕ МЕДИЦИНСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Шамиль Мансурович Гимадеев¹, Айрат Ильдусович Латыпов²,
Станислав Витальевич Радченко^{3*}, Данияр Фаридович Хазиахметов²

¹Сармановская центральная районная больница, с. Сарманово, Россия;

²Казанский государственный медицинский университет, г. Казань, Россия;

³Научно-производственная фирма «Алтын Кэз», г. Казань, Россия

Реферат

DOI: 10.17750/KMJ2015-227

Цель. Сравнительное изучение влияния средств автоматизации на показатели трудоёмкости и производительности бизнес-процессов, относящихся к основной деятельности лечебно-профилактических учреждений различных типов.

Методы. Проведение хронометража в ходе работы медицинских специалистов с пациентами в приёмных отделениях стационаров, а также с документами истории болезни в клинических отделениях. Автоматизированная обработка электронных документов историй болезни в условиях эксплуатации созданной авторами медицинской информационной системы в медицинских учреждениях различных типов. Выходные данные включали значения продолжительности работы с документами и времени регистрации системных событий.

Результаты. Получены данные о влиянии информационной системы на изменения времени работы с различными документами истории болезни и времени ожидания госпитализации. Установлена исходная зависимость времени ожидания госпитализации от размера учреждения – коэффициент корреляции между количеством коек в стационаре и временем ожидания госпитализации составляет $r=0,917$. Автоматизация приёмного отделения стационара уменьшает время ожидания госпитализации. В условиях эксплуатации клинической информационной системы время оформления первичного осмотра увеличивается в 2 раза, однако время, затрачиваемое на все остальные документы истории болезни, уменьшается на порядок. Значительное расхождение между временем, необходимым для оформления первичного осмотра, и временем, необходимым для оформления других документов, имеет удовлетворительное толкование в рамках модели интеграции разнородных источников медицинских данных, но не эргономической модели. Полученные данные в целом не подтверждают результаты авторов, ранее указавших на увеличение затрат времени врачей в условиях автоматизации.

Выводы. В результате применения медицинской информационной системы улучшаются показатели производительности труда специалистов и трудоёмкости основных рабочих процессов; полученные данные указывают на большее влияние автоматизации в крупных медицинских учреждениях и отвергают эргономическую гипотезу реализации эффективности медицинских информационных систем.

Ключевые слова: медицинская информационная система, клиническая информационная система, хронометраж, автоматизация, электронная история болезни.

THE EFFECT OF HOSPITAL INFORMATION SYSTEMS ON HEALTHCARE FACILITIES EFFICIENCY INDICATORS

Sh.M. Gimadeev¹, A.I. Latypov², S.V. Radchenko³, D.F. Khaziakhmetov²

¹Sarmanovo Central Regional Hospital, Sarmanovo, Russia;

²Kazan State Medical University, Kazan, Russia;

³«Alтын Kez» Science and Production Company, Kazan, Russia

Aim. Comparative assessment of an automation facilities influence on labor input and business processes' productivity indicators related to primary functions of healthcare facilities of different types.

Methods. We performed medical personnel's work timing in emergency rooms, as well as medical records timing in clinical departments. The automated electronic health records processing while operating hospital information systems created by authors among different types of healthcare facilities was also performed. Output data included personal health record operation periods values and system events timestamps.

Results. The data concerning hospital information systems' influence on electronic health records operating time changes and hospitalization delays was obtained. A correlation between the initial hospitalization delay and hospital capacity was discovered ($r=0.917$). The emergency room automation significantly reduces hospitalization delays. Under clinical information system operating conditions, the primary examination time recording increases twice, while the time spent for all other electronic health records decreases in higher order. Considerable difference between primary examination recording time and the time, necessary for other personal health record registrations, has satisfactory interpretation within the heterogeneous medical data sources integration model, but not within usability model. In general, the gained data does not confirm results of previously published researches pointing the increased time doctors spent for data management in automation conditions.

Conclusion. Hospital information systems implementation improved the specialist's labor productivity and main working processes work capacity. The obtained data indicate a greater influence of automation in large healthcare facilities and reject usability hypothesis of hospital information systems efficiency.

Keywords: hospital information system, clinical information system, timing, automation, electronic health record, data sources.

Одним из важнейших средств оптимизации потребления ресурсов и повышения эффективности управления традиционно считают информатизацию. Бурное развитие компьютерных технологий в последние 15–20 лет определяет в качестве инструмента и основы информатизации предприятий автоматизацию основной деятельности последних.

Среди доступных работ мы не смогли найти результатов исследований, раскрывающих системные причины влияния информатизации на работу лечебно-профилактического учреждения (ЛПУ). Распространение получили эвристические подходы к оценке эффективности автоматизации, как правило, заключающиеся в рассмотрении изменений отдельных показателей работы ЛПУ в результате использования медицинских информационных систем (МИС). Наиболее часто в качестве таковых используют временные характеристики, поскольку они позволяют делать прямые или косвенные выводы об изменениях трудоёмкости основных бизнес-процессов [7] и производительности труда под влиянием автоматизации.

Современная литература содержит ряд указаний на положительный опыт применения МИС в ЛПУ, в том числе и в части улучшения временных характеристик, и значительно меньшее число ссылок на ухудшение последних. Недавно опубликованная такого рода работа [6] вызвала напряжённую дискуссию среди пользователей медицинских систем, а также в сообществе разработчиков. Признание результатов этой работы, выполненной в учреждении, которое претендует на роль центра компетенции в области организации здравоохранения, имеет далеко идущие последствия. Это обстоятельство наряду с неоднозначностью и даже противоречивостью возможных интерпретаций данных, полученных разными авторами, делает целесообразным публикацию более точных и детальных результатов аналогичных исследований, проведённых в рамках системных представлений о факторах эффективности ЛПУ.

Цель работы — сравнительное изучение влияния средств автоматизации на показатели трудоёмкости и производительности бизнес-процессов, относящихся к основной деятельности ЛПУ различных типов.

В качестве средства автоматизации ЛПУ изучали созданную авторами МИС, в которой для отображения источников данных и формирования электронной истории болезни реализована документоцентрическая модель [2]. Средой реализации являлось средство Lotus Domino Designer для платформы Lotus Domino/Notes версий 6.0.x, 6.5.4 и 7.0.2. Web-компоненты системы разрабатывались инструментальными средствами NetBeans IDE для ОС Linux, и Lotus XPages.

Для возможности применения SQL-запросов стандарта ANSI в автоматизированной обработке электронных документов применялись технологии LotusScript eXtension for ODBC и

объектная модель ActiveX Data Objects. В целях дополнительного представления и анализа данных, в зависимости от установленного на рабочей станции программного обеспечения, производилась автоматизированная выгрузка данных из документов в таблицы Microsoft Excel либо OpenOffice Calc.

Помимо утверждённых форм документов, в ходе исследования обрабатывались этапные документы электронной истории болезни, например «Первичный осмотр», «Запись дежурного врача», «Комментарии по пациенту» и другие, порождаемые находящейся в эксплуатации МИС. В автоматизированном режиме было обработано 60 811 документов по 2970 случаям в стационаре и 316 случаям в амбулаторной сети и санаториях. Всего нами было исследовано 19 ЛПУ разного уровня (табл. 1).

Хронометраж рабочих процессов производился с применением механического спортивного хронографа «СОСпр-2б» (СССР), а также с помощью электронного фитнес-хронографа «Polar FS4» (Финляндия), обладающего функцией прямой передачи данных на компьютер. В обоих случаях вычислялись средние значения времени, ошибка среднего, доверительные интервалы и дисперсия.

Общим для разнотипных ЛПУ показателем эффективности в категории показателей производительности труда оказалось время работы с типовыми медицинскими документами. Многие другие показатели, включая традиционно приводимые в качестве показателей эффективности работы в форме Федерального статистического наблюдения (форма №30), оказываются малоприспособленными в достижении целей нашего исследования. Так, например, количество проведённых исследований не может быть целевым показателем производительности по той причине, что в первую очередь зависит от размеров ЛПУ. То же самое относится к показателям оснащённости оборудованием, компьютерами и многим другим. К сожалению, для большинства учреждений мы также не смогли воспользоваться данными по объёмам оказанных медицинских услуг, поскольку фактически оказанные сверхплановые услуги в системе обязательного медицинского страхования не оплачиваются и поэтому чаще всего не попадают в официальные отчёты.

Попытка напрямую применить финансовый критерий эффективности для совокупности исследованных ЛПУ, значительно различающихся по способам и возможностям получения средств, дополнительно осложняется тем, что ряд формально однотипных учреждений может использовать хотя и законные, но неофициальные источники финансирования. Эти источники оказываются квазипостоянными, и их роль и место трудно учитывать в обобщённой модели. К таковым могут относиться спонсорские поступления, помощь местных администраций, дополнительное финансирование со стороны некоторых предприятий, не связанное с программой добро-

Таблица 1

Список и категории исследованных лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ)

№ п/п	Наименование ЛПУ	Категория учреждения	Местонахождение
1	Арская ЦРБ	Бюджетное муниципальное территориальное	р.п. Арск
2	Бугульминская ЦРБ	Бюджетное муниципальное территориальное	г. Бугульма
3	Буинская ЦРБ	Бюджетное муниципальное территориальное	г. Буинск
4	ГИКБ (ныне РКИБ)	Бюджетное региональное	г. Казань
5	ГПТД (ныне филиал РКПД по г. Казани)	Бюджетное муниципальное	г. Казань
6	Джалильская районная больница	Бюджетное территориальное с дополнительным внешним финансированием	р.п. Джалиль Сармановского района Республики Татарстан
7	Заинская ЦРБ	Бюджетное муниципальное территориальное	г. Заинск
8	Кировский ОКОД	Бюджетное региональное	г. Киров
9	Кировский областной СПИД-центр	Бюджетное региональное	г. Киров
10	Нижекамская ЦРБ	Бюджетное муниципальное территориальное	г. Нижнекамск
11	Нижекамская детская больница	Бюджетное муниципальное	г. Нижнекамск
12	ООО «Вертеброневрология»	Коммерческое	г. Казань
13	ООО «Дерматология»	Коммерческое	г. Казань
14	РКБ	Бюджетное региональное	г. Казань
15	РКБ восстановительного лечения	Бюджетное региональное	г. Казань
16	РКПД	Бюджетное региональное	г. Казань
17	Санаторий «Кленовая гора»	Хозрасчётное межрегиональное	п. Кленовая Гора Волжского района Марий-Эл
18	Санаторий «Северный»	Коммерческое всероссийское	г. Евпатория
19	Сармановская ЦРБ	Бюджетное территориальное	с. Сарманово

Примечание: ЦРБ – центральная районная больница; ГИКБ – городская инфекционная клиническая больница; РКИБ – республиканская инфекционная клиническая больница; ГПТД – городской противотуберкулёзный диспансер; РКПД – республиканский клинический противотуберкулёзный диспансер; ОКОД – областной клинический онкологический диспансер; СПИД – синдром приобретённого иммунодефицита; РКБ – республиканская клиническая больница.

Таблица 2

Изменение времени ожидания в приёмном отделении в результате внедрения медицинской информационной системы

Наименование ЛПУ	Тип ЛПУ	Количество коек	Время ожидания госпитализации в приёмном отделении до внедрения системы, мин	Время ожидания госпитализации в приёмном отделении после внедрения системы, мин
Альметьевская ЦРБ	Территориальное, кустовое	349	36,13±8,32	25,38±7,29
Джалильская районная больница	Муниципальное	81	18,68±3,80	19,4±3,59
Нижекамская ЦРБ	Территориальное	488	31,9±4,24	24,06±3,10
Республиканская клиническая больница	Региональное	1300	49,24±12,01	24,44±2,64
Республиканская клиническая инфекционная больница	Региональное	393	26,37±8,12	19,86±2,70

Примечание: ЛПУ – лечебно-профилактическое учреждение; ЦРБ – центральная районная больница.

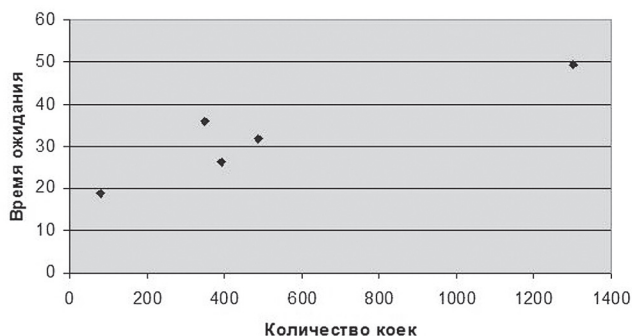


Рис. 1. Зависимость времени ожидания (мин) в приёмном отделении от размера лечебно-профилактического учреждения

вольного медицинского страхования, разовые передачи в дар и перечисления по различным поводам из регионального и/или федерального бюджета. Внешне точно такие же ЛПУ, находящиеся в географической и функциональной близости, могут не иметь ни одного существенного источника дополнительных поступлений в течение многих лет. В свете этого возможность единообразного использования финансовых показателей эффективности требует приведения оцениваемых ЛПУ к одинаковым условиям, что представляет собой самостоятельную методологическую проблему.

В качестве альтернативы нами получены данные о влиянии внедрения МИС в ЛПУ на примере изменения времени формирования и заполнения различных документов истории болезни и ожидания госпитализации. Мы использовали в качестве эвристического показателя эффективности полученные для части исследованных ЛПУ значения среднего времени ожидания пациентом госпитализации в приёмном отделении стационара (табл. 2).

Этот показатель следует отнести к показателям социальной эффективности ЛПУ с точки зрения целей функционирования системы и считать его показателем производительности труда с позиций механизмов реализации. Обратим внимание на изначальную зависимость времени ожидания госпитализации от размера учреждения – коэффициент корреляции между количеством коек в ЛПУ и временем ожидания

госпитализации составляет $r=0,917$ (рис. 1).

Время, затрачиваемое специалистом на работу с медицинскими документами, оценивалось в ряде работ [1, 3, 9, 10], но в принятой нами документоцентрической модели лечебно-диагностического процесса приобретает как показатель особое значение. Результаты хронометража приведены в табл. 3.

Обратим внимание на то, что в условиях применения клинической информационной системы как подсистемы МИС время, необходимое врачу на оформление такого важного документа, как данные первичного осмотра, увеличивается в 2 раза, в то время как на подготовку и оформление всех остальных документов затрачивается на порядок меньше времени. Этот факт не находит удовлетворительного объяснения в рамках эргономической парадигмы эффективности МИС, которой придерживаются ряд авторов [5, 8].

Вполне очевидно, что при ведущей роли эргономического фактора его действие в условиях единообразных бизнес-процессов и применения одного и того же программного средства сказывалось бы на результатах одинаковым либо сходным образом. В первую очередь эргономический фактор проявился бы в одновременном росте производительности труда при работе специалиста со всеми документами.

С другой стороны, если увеличение продолжительности работы с таким документом, как данные первичного осмотра, обусловлено дефектами пользовательского интерфейса, алгоритма

Таблица 3

Изменение времени работы с документами в условиях применения медицинской информационной системы (МИС)

Вид работы с документом	Без использования МИС, мин	С использованием МИС, мин
Первичный осмотр	9,69±2,77	19,84±1,93
Заполнение дневника	3,81±0,69	0,43±0,19
Этапный эпикриз	6,73±0,91	0,65±0,12
Оформление обхода с заведующим отделением	8,81±1,30	0,77±0,14
Выписной эпикриз	15,35±2,78	1,48±0,32
Направление на клинико-экспертную комиссию	5,27±1,56	0,51±0,14
Заполнение санаторно-курортной карты	5,92±0,81	1,44±0,35

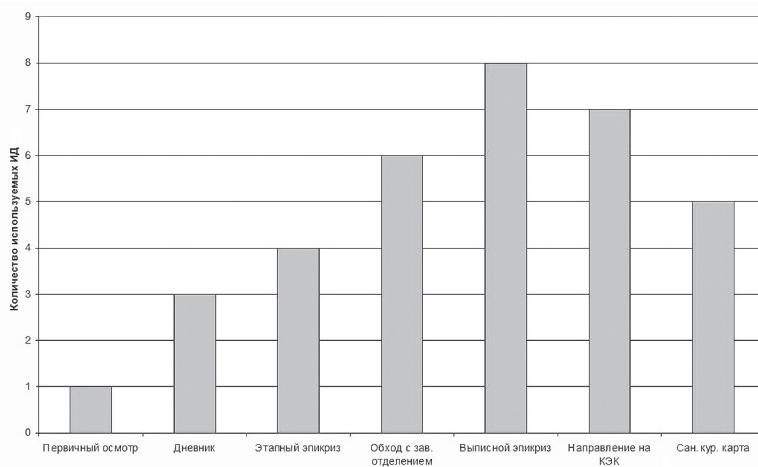


Рис. 2. Количество источников данных (ИД) для основных документов истории болезни; КЭК — клинико-экспертная комиссия

обмена данными и/или неудовлетворительной подготовкой пользователей по работе с компьютером, то хронометрические данные должны показывать снижение производительности труда и для остальных документов.

В этом смысле наши результаты развивают ранее высказанное предположение о необходимости, но недостаточности эргономического фактора для успешной эксплуатации МИС [11]. Значительное расхождение между временем, необходимым для оформления первичного осмотра, и временем, которое требуется для оформления других документов электронной истории болезни, имеет удовлетворительное толкование только в рамках модели интеграции разнородных источников медицинских данных.

Первичный осмотр — та часть истории болезни, для которой врач должен получить, собрать и отобразить всю необходимую информацию самостоятельно. Фактически первичный осмотр рассматривается как зафиксированный результат прямого взаимодействия врача и пациента. Для оформления соответствующего документа не используются, не запрошены либо ещё не получены данные из предшествующих документов и других источников данных, следовательно, интеграция источников данных или её отсутствие, равно как и внедрение любой МИС, не играют роли.

Наблюдаемое значительное увеличение времени, затрачиваемого на первичный осмотр в условиях автоматизации, в первую очередь обусловлено содержательными отличиями документов, оформленных программно и вручную [6]. Машинное оформление первичного осмотра средствами клинической информационной системы заставляет врача заполнять историю болезни более широко и подробно. Речь идёт о своеобразной суфлёрской функции клинической информационной системы, напоминающей врачу о наличии этапов первичного осмотра, которые могли быть им пропущены в ситуации ручного заполнения документа. Характерно, что

информационная модель машинной работы с первичным осмотром совершенно не предполагает навязывания врачу обязательного заполнения всех или некоторых разделов — пользователь делает это добровольно.

В оформлении этапных документов, начиная с первого дневника, начинает сказываться необходимость консолидации данных из различных источников, поэтому применение соответствующего программного средства даёт немедленный прирост производительности. Рис. 2 демонстрирует различия в минимальном количестве одновременно используемых источников данных для основных документов истории болезни.

В работе В.И. Стародубова и соавт. (2014) указано, что компьютеризация ухудшает показатели производительности труда либо не улучшает их [6]. При этом в названной работе не раскрывается содержание термина «компьютеризация», так же как и выражения «оснащённость рабочего места врача компьютером».

Будем исходить из того, что авторы просто смешивают понятия компьютеризации, автоматизации и информатизации. В этом случае для изучения временных характеристик требуется, как минимум, указание на вид использованного на рабочих местах программного продукта и/или на его функциональность. Хронометрические данные, опубликованные по работе с медицинской документацией, неудобны для углублённого анализа как виду некорректной группировки видов работ, так и в силу отсутствия детализации в отношении видов документов, с которыми производилась работа. О некорректной группировке видов работ свидетельствует разброс значений на интервалах — от нескольких раз до порядка. При заявленных объёмах выборочных совокупностей в 20–30 элементов такой разброс значений не исключает наличие метрологических проблем в ходе исследования.

Что касается наблюдаемого увеличения времени врачебного приёма в целом, как и времени

работы с документацией, то в представленном виде оно неинформативно, поскольку не учитывает полный цикл работы врача в амбулаторных условиях, выходящий за рамки одного посещения. Как было показано выше, наши хронометрические данные также позволяли бы предположить ухудшение временных характеристик в условиях автоматизации в том случае, если бы мы ограничились результатами оформления первичных осмотров. Хронометрический охват всего случая до исхода даёт совершенно иную картину, в которой затраты времени на ранних этапах взаимодействия с пациентом компенсируются значительной экономией на последующих этапах. Как можно было убедиться, тенденция одинакова в специализированных центрах, региональных ЛПУ, городских многопрофильных больницах и центральных районных больницах, поэтому хронометраж рабочих процессов амбулаторной практики должен включать повторные посещения в отношении того же пациента в рамках открытого случая.

Данные по времени, затрачиваемому на госпитализацию в дневной стационар, приведены другими авторами [4] в части затрат времени врача-дерматолога, то есть без учёта времени ожидания госпитализации пациентом, в то время как мы оценивали время ожидания госпитализации от момента появления пациента в приёмном отделении стационара до момента его транспортировки в клиническое отделение. Значения затрат врачебного времени, определённые по моментам открытия и сохранения документов в электронной истории болезни, в нашей модели совпадают с временем оформления первичного осмотра. Показательно, что полученное нами среднее время оформления первичного осмотра в МИС (19,84 мин) оказалось сопоставимым с временем, затрачиваемым врачом на госпитализацию пациента в дневной стационар традиционным способом (22 мин), по данным А.А. Калининской и соавт. [4]. Последнее обстоятельство позволяет ожидать, как минимум, не худших результатов применения МИС в условиях дневных стационаров.

Тот факт, что внедрение МИС привело к статистически значимому уменьшению времени ожидания госпитализации там, где оно изначально было значительно более длительным, а в ЛПУ с малым временем ожидания внедрение МИС не приводит к его дополнительному сокращению, позволяет сделать далеко идущие предположения.

С позиций теории систем, значительное уменьшение времени ожидания госпитализации в крупных ЛПУ в результате внедрения МИС, при неизменности того же показателя в малых ЛПУ, означает следующее. Крупные ЛПУ представляют собой системы с большим количеством одновременно взаимодействующих элементов. Среди связей между элементами такой системы существуют необходимые и достаточные для обеспечения функционирования системы, то есть в конкретном случае — для проведения обоснован-

ной своевременной госпитализации, но также существуют и дополнительные связи, на поддержание которых расходуются некоторые ресурсы.

Дополнительные связи могут быть как просто избыточными, так и паразитными. Последнее означает, что такие связи, задействуя ресурсы данной системы, в действительности служат функциональности посторонних систем. Внедрение МИС уменьшает множество состояний, доступных для взаимодействующих элементов, до того количества, которое преимущественно обеспечивает в системе осуществление необходимых и достаточных связей.

В малых ЛПУ количество взаимодействующих элементов объективно не может быть большим, поэтому и возможностей для установления неоптимальных связей между ними оказывается немного.

Таким образом, если внедрение МИС улучшает некоторый показатель эффективности в больших ЛПУ, фактически доводя его до уровня малых ЛПУ, а в малых ЛПУ тот же показатель в результате внедрения МИС не изменяется, то мы вправе предполагать больший эффект от внедрения МИС именно в крупных ЛПУ, поскольку, с одной стороны, для них характерна изначальная неоптимальность управления, а с другой — ресурсная цена каждой единицы избыточной связи более высока.

Помимо временных, могут существовать и другие показатели эффективности, имеющие исходно меньшие значения в крупных ЛПУ по сравнению с малыми. Такие показатели эффективности под влиянием автоматизации также должны улучшаться в крупных ЛПУ в большей мере, чем в малых. Преимущественный рост эффективности под влиянием МИС в крупных ЛПУ хорошо интерпретируется в терминах теории систем с точки зрения качества и количества связей между элементами системы.

ВЫВОДЫ

1. В результате применения медицинских информационных систем улучшаются показатели производительности труда специалистов и трудоёмкости основных рабочих процессов.
2. Итоги изучения названных показателей в условиях автоматизации отвергают эргономическую гипотезу реализации эффективности медицинских информационных систем.
3. Продолжение исследования должно быть направлено на изучение роли фактора интеграции источников данных в разработке и эксплуатации систем автоматизации здравоохранения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ведерникова С.Л., Алехнович А.В., Булатов М.Р., Елизаров М.В. Оценка результатов хронометражных наблюдений выполнения трудовых операций врачом-нефрологом амбулаторно-поликлинического учреждения // Воен.-мед. ж. — 2010. — Т. 331. — №6. — С. 36. [Vedernikova S.L., Alekhnovich A.V., Bulatov M.R.,

Elizarov M.V. The assessment of the stop-watch reading results of the labor activities performed by a nephrologist of an out-patient clinics. *Voenno-meditsinskiy zhurnal*. 2010; 331 (6): 36. (In Russ.)]

2. Гимадеев Ш.М., Латыпов А.И., Радченко С.В. Интеграция источников медицинской информации: цели и методология // Врач и информ. технол. — 2006. — №6. — С. 61–67. [Gimadeev Sh.M., Latypov A.I., Radchenko S.V. Integration of medical information sources: purposes and methodology. *Vrach i informatsionnye tekhnologii*. 2006; 6: 61–67. (In Russ.)]

3. Игликов В.А., Кунгуров Н.В., Зильберберг Н.В., Сорочкина Ю.С. Хронометраж работы дерматовенеролога // Рос. ж. кожн. и венерич. бол.: науч.-практ. ж. — 2004. — №4. — С. 52–54. [Iglikov V.A., Kungurov N.V., Zilberberg N.V., Sorokina Yu.S. Time measuring of a dermatovenerologist's work. *Rossiyskiy zhurnal kozhnykh i venericheskikh bolezney*. 2004; 4: 52–54. (In Russ.)]

4. Калининская А.А., Гречко А.В., Рубцов А.Б. Организационные формы, объёмы работы и нормирование труда врача дерматовенерологического профиля // Науч. ведомости БелГУ. Серия: Медицина, фармация. — 2011. — Т. 14. — №10. — С. 184–191. [Kalininskaya A.A., Grechko A.V., Rubtsov A.B. Organizational forms, workload and labor norming of a dermatovenerologist. *Rossiyskiy zhurnal kozhnykh i venericheskikh bolezney*. 2004; 4: 52–54. (In Russ.)]

5. Семина Н.Ю. Эргономика при проектировании пользовательских интерфейсов программного обеспечения. — 2014, окт. — <http://sungatov.ru/articles/interface-ergonomics-hospital-system/> (дата обращения: 15.02.15). [Semina N.Yu. Ergonomics in projecting software user interfaces. October 2014. — <http://sungatov.ru/articles/interface-ergonomics-hospital-system/> (Access date: 15.02.15). (In Russ.)]

6. Стародубов В.И., Сон И.М., Иванова М.А. и др. Затраты рабочего времени врачей амбулаторного звена по данным фотохронометражных исследований // Менеджер здравоохран. — 2014. — №8. — С. 18–22. [Starodubov V.I.,

Son I.M., Ivanova M.A. et al. Work hours expenses of doctors on an out-patient basis according to photochronometric researches. *Menedzher zdravookhraneniya*. 2014; 8: 18–22. (In Russ.)]

7. Столбов А.П. Об эффективности информатизации здравоохранения и обязательного медицинского страхования. В кн.: Проблемы информатизации здравоохранения / Под науч. ред. С.А. Гаспаряна, В.К. Гасникова, В.Н. Ярыгина. — М., 2005. — С. 177–183. [Stolbov A.P. About the effectiveness of the healthcare information system development and obligatory health insurance, in *Problemy informatizatsii zdravookhraneniya*. (Problems of information systems development in healthcare.) Ed. by S.A. Gasparyan, V.K. Gasnikov, V.N. Yarygin. Moscow. 2005; 177–183. (In Russ.)]

8. Тауровский В.М. Как электронная история болезни берегает время врачей // Зачем и как автоматизировать лечебно-диагностический процесс. — 2004. — Вып. 10. — <http://vmtavr3.narod.ru/vyp10.htm> (дата обращения: 15.02.15). [Tavrovskiy V.M. How electronic case records saves doctor's time. *Zachem i kak avtomatizirovat' lechebno-diagnosticskiy protsess*. 2004; 10. — <http://vmtavr3.narod.ru/vyp10.htm> (Access date: 15.02.15). (In Russ.)]

9. Труханова И.Н. Анализ затрат рабочего времени медицинской сестры стационара по данным хронометража // Глав. мед. сестра. — 2008. — №1. — С. 90–96. [Trukhanova I.N. Analysis of work time expenditures of a hospital nurse according to the results of time monitoring. *Glavnaya meditsinskaya sestra*. 2008; 1: 90–96. (In Russ.)]

10. Фанта И.В. Хронометраж рабочего времени врача-оториноларинголога // Новости оториноларингол. и логопатол. — 2001. — №1. — С. 101–103. [Fanta I.V. Ear, nose and throat specialist working time monitoring. *Novosti otorinolaringologii i logopatologii*. 2001; 1: 101–103. (In Russ.)]

11. Pantazi S.V., Kushniruk A., Moehr J.R. The usability axiom of medical information systems // Int. J. Med. Inform. — 2006. — Vol. 75, N 12. — P. 829–839.