



А.Н. БАЗАРКИН,

младший научный сотрудник Исследовательского центра медицинской информатики Института программных систем им. А.К. Айламазяна РАН, e-mail: bazarkin@interin.ru

Ю.А. НИНУА,

инженер Исследовательского центра медицинской информатики Института программных систем им. А.К. Айламазяна РАН, e-mail: ninua@interin.com

Д.Н. ПРОЦЕНКО,

к.м.н., доцент, главный специалист по анестезиологии-реаниматологии Департамента здравоохранения города Москвы, заместитель главного врача по анестезиологии и реаниматологии Городской клинической больницы № 1 им. Н.И. Пирогова, e-mail: drprotsenko@me.com

А.В. СВЕТ,

доцент, главный врач Городской клинической больницы № 1 им. Н.И. Пирогова, e-mail: gkb1@mosgorzdrav.ru

М.И. ХАТКЕВИЧ,

к.т.н., заведующий лабораторией Исследовательского центра медицинской информатики Института программных систем им. А.К. Айламазяна РАН, e-mail: mark@interin.ru

Ю.И. ХАТКЕВИЧ

научный сотрудник Исследовательского центра медицинской информатики Института программных систем им. А.К. Айламазяна РАН, e-mail: yuriy@interin.ru

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ОТДЕЛЕНИЙ РЕАНИМАЦИИ И ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ СУЩЕСТВЕННО СКОРОПОМОЩНЫХ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ

УДК 61:007 (Медицинская кибернетика)

Базаркин А.Н., Нинуа Ю.А., Проценко Д.Н., Свет А.В., Хаткевич М.И., Хаткевич Ю.И. Информационная поддержка бизнес-процессов отделений реанимации и интенсивной терапии существенно скоромощных лечебно-профилактических учреждений (Институт программных систем им. А.К. Айламазяна РАН; Городская клиническая больница № 1 им. Н.И. Пирогова)

Аннотация. В работе излагается подход и описываются технические решения по информатизации отделений реанимации и интенсивной терапии в медицинской информационной системе. Перечисляются информатизируемые бизнес-процессы, дается схема информационных потоков. Констатируется наличие двух противоречий, разрешение которых необходимо для качественной реализации модуля информационной поддержки реанимационной карты. Для разрешения данных противоречий предлагается в части реанимационной карты использовать электронно-бумажную технологию работы, палитру фрагментов формулировок назначений и систему аббревиатур.

Ключевые слова: Медицинская информационная система, моделирование бизнес-процессов, реанимация и интенсивная терапия.

UDC 61:007 (Medical Cybernetics)

Bazarkin A.N., Ninua J.A., Protsenko D.N., Svet A.V., Khatkevich M.I., Khatkevich J.I. Information support of business processes of resuscitation and intensive care units in essentially first-aid hospitals (Ailamazyan Program Systems Institute of RAS; N.I. Pirogov City Clinical Hospital № 1, Moscow; Russia)



Abstract. The paper outlines the approach and describe solutions for Information support of resuscitation and intensive care units in Healthcare Information system. Supported business processes are listed, diagram of information flows are presented. Paper stated that there are two contradictions, the solution of which is necessary for the realization of high-quality program support. To resolve these contradictions the use of following solutions are offering: electronic-paper technology, the palette of fragments of medical orders and facility for abbreviations of medical orders wording.

Keywords: Healthcare Information system, business process modeling, resuscitation and intensive care.

ВВЕДЕНИЕ

Модель бизнес-процесса отделений реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) существенно скоромощного лечебно-профилактического учреждения (ЛПУ), построенная с использованием современных подходов к моделированию бизнес-процессов, значительно не отличается от модели лечебно-диагностического процесса обычных лечебных отделений ЛПУ. Существенно скоромощным при этом назовем ЛПУ, в котором поток по каналу госпитализации «Скорая помощь» является одним из основных.

Однако попытка информатизации ОРИТ программными средствами, предназначенными для обычных лечебных отделений, оказывается неэффективной. Несмотря на схожесть моделей бизнес-процессов, информатизация ОРИТ требует особого подхода и специальных программных решений.

В полной мере авторы статьи столкнулись с данной задачей при реализации проекта информатизации Городской клинической больницы № 1 им. Н.И. Пирогова на основе типовой медицинской информационной системы (МИС) Интерин PROMIS7. Данная больница является существенно скоромощной (на основной территории располагается 8 реанимационных отделений), поэтому вопрос информатизации ОРИТ стоял остро, требовалось решить его основательно и в сжатые сроки. Это обстоятельство потребовало корректировки подхода к информатизации ОРИТ, реализации дополнительных программных модулей и их внедрения с минимизацией усилий персонала по освоению программного обеспечения.

Данная статья содержит описание подхода к информатизации ОРИТ, в том числе описаны принципиальные методологические и технические решения, практика использования которых показала свою эффективность.

Активное участие в выработке подхода и решений, предлагаемых в данной статье, принимали руководители реанимационных отделений, заместитель главного врача по реанимации и интенсивной терапии и главный врач больницы. Их вклад в общее дело трудно переоценить.

Авторы надеются, что данная статья будет полезна руководителям ЛПУ, ответственным за информатизацию, руководителям ИТ-служб, специалистам компаний, которые занимаются разработкой и внедрением МИС, и вообще всем, кто интересуется вопросами информатизации медицины.

Бизнес-процессы и информационные потоки ОРИТ

ОРИТ характеризуется интенсивными бизнес-процессами, большинство из которых критичны по времени выполнения, требующими в той или иной мере информационной поддержки.

Для старшего медицинского персонала это:

- размещение пациентов в отделении;
- оформление медицинской документации:
 - оформление осмотра при поступлении и ежедневного осмотра;
 - оформление дневниковых записей каждые 4 часа;
 - оформление протоколов операций и манипуляций (мелкие хирургические



- вмешательства, которые отделения реанимации проводят самостоятельно, например, интубации трахеи и др.);
- оформление эпикризов (этапных, переводных, посмертных, очень редко – выписных);
- оформление юридических документов (различного рода информированные согласия);
- оформление рапортов;
- оформление направлений на исследования (гистология и др.);
- оформление документов медицинской экспертизы;
- оформление реанимационной карты, в том числе назначение:
 - питания, медикаментов, процедур, манипуляций;
 - консультаций;
 - лабораторной и инструментальной диагностики;
- оформление статистических карт выбывших пациентов;
- подготовка врачебной отчетности.

Для среднего медицинского персонала это:

- оформление движения пациентов по отделениям;
- размещение пациентов на койках отделения (поста);
- подготовка ординаторских требований в пищеблок;
- ввод данных объективного наблюдения;
- отметка об исполнении медикаментозных назначений, процедур, манипуляций;
- диспетчеризация назначений инструментальной диагностики и консультаций;
- оформление направлений в лабораторию, формирование заказов;
- учет товарно-материальных ценностей (медикаментов, расходных материалов и др.);
- списание товарно-материальных ценностей (по акту, на пациента, по назначениям).

Перечисленные процессы взаимосвязаны, выполняются множеством исполнителей внутри ОРИТ и информационно связаны с другими отделениями и службами ЛПУ:

- приемное отделение;
- другие лечебные отделения;
- службы инструментальной диагностики;
- службы лабораторной диагностики;
- отделение статистики, оперативный отдел;
- аптека, склады;
- диетслужба;
- коммерческая служба.

Важную роль играют информационные взаимосвязи между документами, порождаемыми в рамках данных процессов (рис. 1):

■ При оформлении врачом реанимационной карты заимствуются анкетные данные из ТЛ ИБ и данные из первичного/ежедневного осмотра.

■ В дневниковой записи используются данные объективного наблюдения, введенные медсестрой в форме ввода данных объективного обследования. Врач может дополнить или откорректировать их, и в таком виде данные будут видны и в форме объективного обследования, и в оперативных сводках о состоянии пациентов в ОРИТ.

■ В эпикризы заимствуются данные из реанимационной карты, а также из первичного и последнего осмотров.

■ Калькулятор реанимационных шкал предоставляет результаты в осмотры, дневники и ежедневные сводки о состоянии пациентов. Результаты подсчетов шкал сохраняются, по ним можно вести аналитику по пациенту или отделению.

■ Назначенная врачом в осмотре диета заимствуется при формировании медсестрой ординаторских требований в пищеблок.

■ На основании назначений, сделанных врачом в реанимационной карте, формируются сводные документы по отделению/посту на исполнение медикаментозных назначений и процедур.





- На основе отметки об исполнении медикаментозных назначений и процедур автоматически формируются документы на списание материальных ценностей.

- На основании назначений, сделанных врачом в реанимационной карте, формируется сводный документ лабораторных исследований с возможностью формирования заказа, печати бланков и направлений.

- На основании назначений, сделанных врачом в реанимационной карте, формируется сводный документ инструментальных исследований, при этом предоставляется возможность согласования времени выполнения и (если надо) исполнителя с диагностическим отделением.

Все это дает широкий простор для разработчика МИС в поисках качественного решения информатизации ОРИТ, решения, которое бы существенно сокращало затраты времени на выполнение рутинных операций, высвобождало ресурсы для повышения качества оказания медицинской помощи, оптимизировало бы материальные затраты и использование людских ресурсов.

Реанимационная карта

Центральным документом, вокруг которого строится лечебно-диагностический процесс в ОРИТ, является реанимационная карта, поэтому качество реализации программных средств для ОРИТ в целом существенно за-

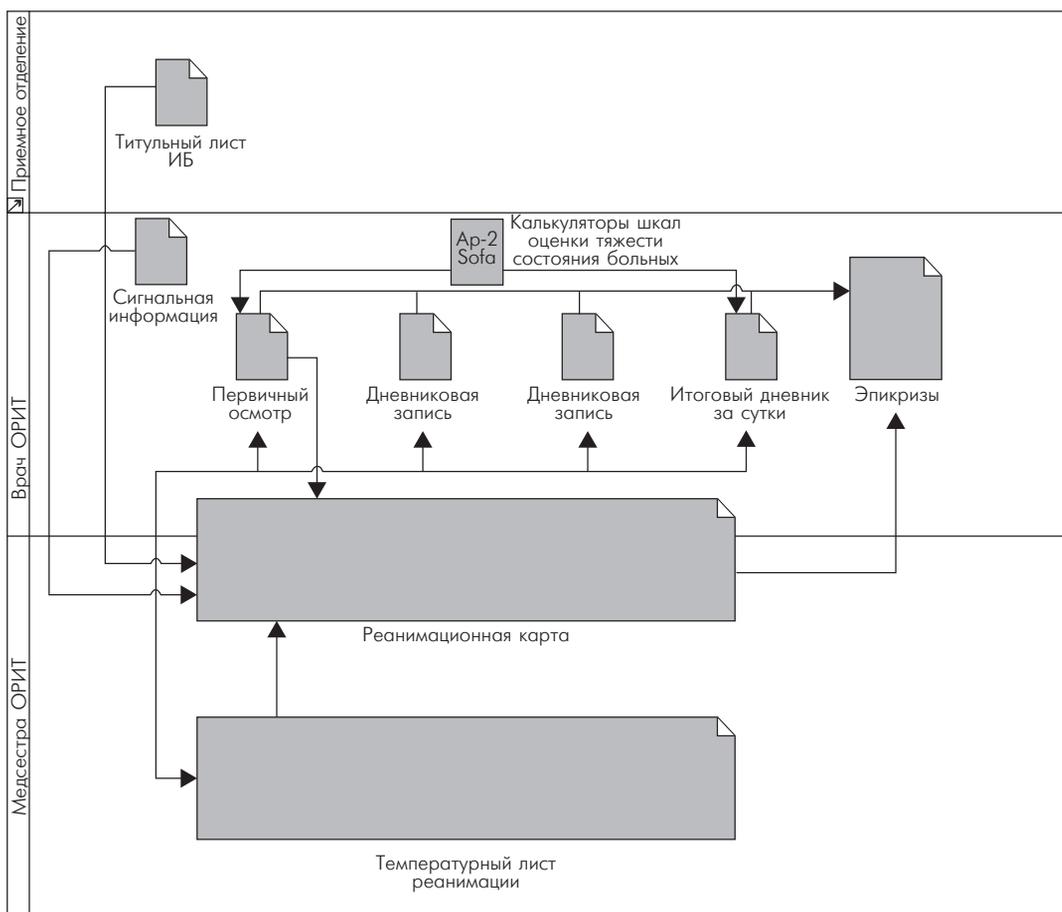


Рис. 1. Схема информационных потоков между документами ОРИТ



висит от решения по информатизации реанимационной карты.

Техническое решение по реализации электронной версии реанимационной карты упирается в необходимость разрешения двух основных противоречий:

- высокие требования по доступности информации реанимационной карты и ограниченность характеристик надежности используемых средств информатизации: уровень технических средств (электропитание, ЛВС, компьютерная техника), системное программное обеспечение, программное обеспечение МИС, состав и квалификация ИТ-персонала, с учетом финансовых возможностей ЛПУ муниципального сектора здравоохранения;

- высокие требования к скорости ввода информации пользователем МИС и необходимость структурированного ввода большого количества разнородной информации.

В качестве иллюстрации первого противоречия (назовем его «Проблема надежности») приведем требование, что ни при каких обстоятельствах (инфраструктурные проблемы или проблемы работоспособности программных средств) реанимационная карта не должна «исчезать» из вида медиков более чем на 10 минут.

В качестве иллюстрации второго противоречия (назовем его «Проблема интерфейса») приведем требование, которое было для нас ориентиром. Оформление реанимационной карты должно производиться за 5–7 минут в объеме:

- 10–15 медикаментозных назначений различных способов введения вместе со схемами приема;

- 3–5 назначений инструментальной диагностики;

- 3–5 назначений лабораторной диагностики с уточнением объема тестов;

- 3–5 процедур и манипуляций и т.д.

Все это должно быть введено в структурированном виде для того, чтобы впоследствии

эту информацию можно было анализировать и использовать повторно.

Использование электронно-бумажной технологии

Разрешение «проблемы надежности» лежит в плоскости использования электронно-бумажной технологии работы. Казалось бы, данное решение противоречит одной из основных идей информатизации – отказа от использования бумажных носителей. Однако в данном случае синтез использования электронных и бумажных форм оказался чрезвычайно эффективным.

Предлагаемая электронно-бумажная технологии работы ОРИТ выглядит так:

- врач заполняет реанимационную карту в электронном виде и печатает ее;

- основная оперативная работа медицинского персонала с пациентом ведется с использованием *бумажной реанимационной карты*;

- *бумажная реанимационная карта* не ограничивает врача в нанесении на нее любых схем, отметок, пояснений и дополнений по ходу течения лечебно-диагностического процесса, медсестер – в нанесении отметок об исполнении назначений;

- *бумажная реанимационная карта* является подписываемым документом, она подшивается в бумажную Историю болезни;

- лечащий врач из бумажной карты вносит в МИС информацию об изменениях в части медицинских назначений, актуализированный список выполненных за сутки назначений;

- медсестры из бумажной карты вносят в МИС данные объективного наблюдения и информацию о выполненных назначениях.

Такое решение – с одной стороны, не ограничивает медперсонал в заполнении реанимационной карты, а, с другой стороны, не требует от МИС постоянно быть включенной в контур лечебно-диагностического процесса.



При этом полнота заполнения электронной медицинской карты (ЭМК) по всем основным разделам реанимационной карты не страдает:

- объективные данные;
- медикаментозные назначения и отметки об их исполнении;
- диагностические назначения;
- объем наблюдения, процедуры и манипуляции.

Ввод объективных данных

Предоставляется 2 возможности ручного ввода объективных данных: предусмотрены соответствующие поля во врачебных документах, а также реализована форма ввода объективных данных для пациентов отделения/поста.

Ввод медикаментозных назначений и отметок об их исполнении

Медикаментозные назначения вводятся в специализированной форме ввода реанимационных назначений (рис. 2). Предоставляется 2 возможности ввода информации об исполнении медикаментозных назначений: индивидуально для пациента непосредственно в форме назначений и с использованием формы ввода информации об исполнении медикаментозных назначений для пациентов отделения/поста.

Ввод диагностических назначений

Диагностические назначения вводятся в специализированной форме ввода реанимационных назначений (рис. 2). Отметки об их исполнении хотя и не требуются для оформления реанимационной карты, но проставляются по факту их выполнения в виде подписанных протоколов инструментальных исследований или выполненных лабораторных исследований.

Объем наблюдения, процедуры и манипуляции

Объем наблюдения задается, а процедуры и манипуляции вводятся в специализирован-

ной форме ввода реанимационных назначений (рис. 2).

Таким образом, информация по всем формальным разделам реанимационной карты оказывается в ЭМК.

Относительно дополнительной информации в виде стрелок и схем, пометок, которые неформально делаются на бумажной реанимационной карте, то данная информация в виде описания может быть внесена в документы, сопровождающие лечебно-диагностический процесс (ежедневный осмотр, дневники каждые 4 часа).

Таким образом, и формальная, и неформальная информация реанимационной карты становится доступной в ЭМК.

Подход к реализации интерфейсного решения

Наряду с требованием вводить информацию по назначениям очень быстро, есть необходимость уместить текст в поля листа реанимационной карты. На практике дело осложняется тем, что реанимационная карта установленной формы имеет формат А3, а в реальной жизни, с учетом инфраструктурных ограничений, реанимационную карту печатают на принтере формата А4. Это накладывает еще большие ограничения на допустимый объем вводимого текста. Таким образом, разрабатываемое решение, наряду с поддержкой штатного формата А3, должно поддерживать и формат А4.

В части интерфейса предложены следующие решения:

- форма ввода назначений не копирует внешний вид реанимационной карты, она специализирована для повышения скорости ввода информации по назначениям;
- весь функционал по вводу назначений сосредоточен на одном экране;
- использование палитры заранее подготовленных фрагментов формулировок назначений;



■ использование аббревиатур для препаратов и исследований.

Палитра – это, в зависимости от типа назначения, набор заранее подготовленных фрагментов, из которых кликами мышки можно оперативно составлять формулировки назначений. Основная задача в том, чтобы максимально избежать необходимости выбирать необходимую информацию из списков значений (это долго). Размер каждого раздела палитры подбирается таким образом, чтобы все ее значения отображались на экране, врач довольно быстро зрительно привыкает «где что лежит», так что выбор делается без активного подключения сознания, в основном на уровне моторики. Ввод назначения состоит из следующих шагов:

1) 1-й клик – выбор способа введения и страницы палитры, на которой перечислен нужный медикамент;

2) 2-й клик – выбор медикамента, после этого автоматически открывается область экрана с перечислением наиболее распространенных его дозировок;

3) 3-й клик – выбор конкретной дозировки,

4) если вводится смесь медикаментов, то шаги 2 и 3 повторяются столько раз, сколько составляющих в смеси;

5) 4-й клик – окончание задания формулировки;

6) 5-й клик – назначение на определенный час, возможно, добавляется 6-й клик – если назначение производится на определенный диапазон времени.

Таким образом, чтобы задать одно медикаментозное назначение, нужно минимум 5 кликов, а максимум (при двух компонентах и задании диапазона времени) – 9 кликов мышкой. На 10 медикаментозных назначений, таким образом, требуется в среднем порядка 70 кликов, что составляет порядка 3-х минут (при 2-х – 3-х секундах на клик).

Палитра может быть персональной, единой для отделения или же общей для всех ОРИТ.

В рамках палитры предоставляется возможность присвоить значению из справочника медикаментов, исследований или анализов короткое значение, которое понятно и привычно для врачей и медсестер ОРИТ, что существенно повышает читабельность информации и экономит место в печатной форме.

Возможность иметь свою палитру для каждого ОРИТ позволяет для каждого отделения поддерживать свое множество медикаментов и свою терминологию аббревиатур (в зависимости от специфики конкретного ОРИТ).

Таким образом, врачебный функционал ввода информации реанимационной карты предоставляет следующие возможности:

1. Быстрый ввод формулировки назначения из палитры:

■ выбор способа ввода и связанную с ним страницу палитры;

■ выбор медикамента из палитры;

■ выбор дозировки из множества часто используемых дозировок данного медикамента (если дозировка единственная, то она выбирается автоматически);

■ сохранение формулировки или переход к указанию следующего медикамента смеси.

2. Обычный ввод формулировки назначения (выбор из справочников):

■ вход в режим ввода не из палитры;

■ выбор способа ввода из выпадающего списка;

■ выбор медикамента из выпадающего списка (справочника);

■ указание дозировки и единиц измерения из выпадающих списков;

■ окончание ввода или переход к указанию следующего медикамента смеси.

3. Указание времени приема (или диапазона времени для длящихся назначений) на почасовой сетке в рамках суток.

4. Возможность копирования множества назначений из предыдущей реанимационной карты в различных режимах (копирование только формулировок назначений, копиро-





вание с временными параметрами приема).

5. Возможность оформления реанимационной карты заранее: например, сегодня оформляется реанимационная карта на следующие сутки.

6. Возможность отмечать исполнение назначений.

Пример реально используемых аббревиатур:

- «УЗАС нижн. кон.» – УЗ-ангиосканирование вен нижних конечностей и нижней полой вены;
- «ФБС» – Бронхофироскопия лечебно-диагностическая;
- «УЗИ б/п» – УЗИ брюшной полости и забрюшинного пространства;
- «ОАК» – Общий анализ крови;
- «КОС артери» – Определение показателей кислотно-основного равновесия;
- «NaCl 0,9%» – Натрия хлорид 0,9%;
- «ГЭК 10%» – Рефортан ГЭК 10%;
- «КМА» – Калия и магния аспарагинат;
- «KCl 10%» – Калия хлорида раствор 10%.

Для медикаментов, помимо краткой формы, предоставляется возможность:

- привязать его к способу ввода;
- привязать его к часто используемым дозировкам и единицам измерения.

Внешний вид программных модулей:

■ модуля ввода информации реанимационной карты (рис. 2);

■ печатной формы реанимационной карты в соответствии с Приложением № 1 к приказу Комитета здравоохранения г. Москвы № 688 от 30.12.98 (рис. 3).

Заключение

Предложенный подход и техническая реализация были апробированы в рамках проекта информатизации Городской клинической больницы № 1 им. Пирогова города Москвы на основе типовой МИС Интерин PROMIS7. Примерно 3 месяца потребовалось на реализацию, тестирование и доработку программных средств. Внедрение решения заняло примерно 1 месяц. В настоящее время описанное

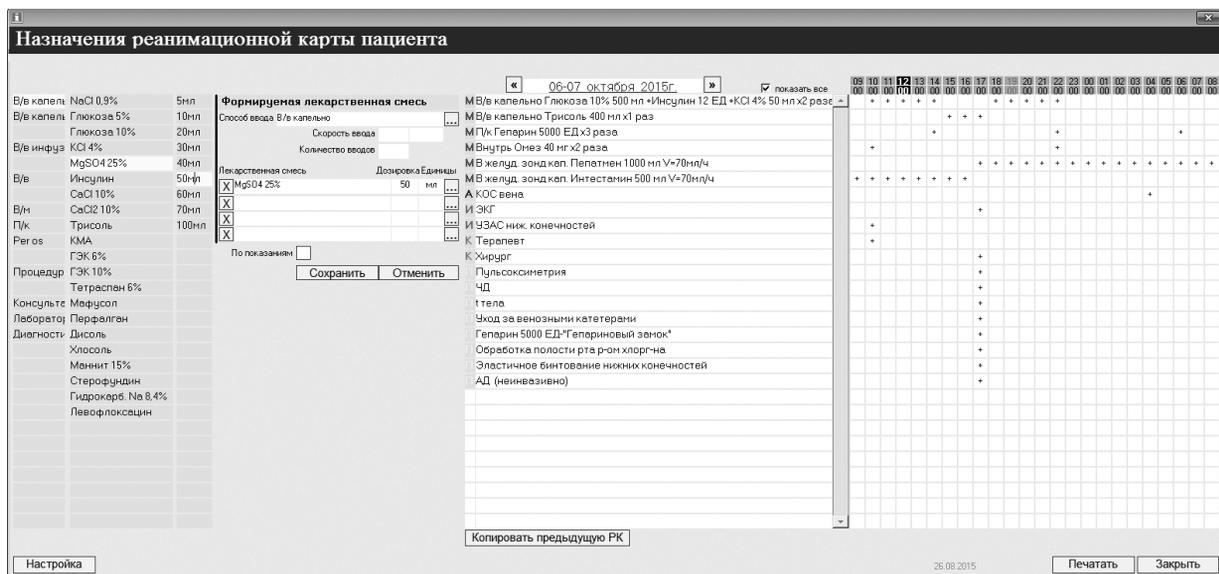


Рис. 2. Интерфейсное решение для модуля ввода информации реанимационной карты



карта должна целиком помещаться на экране, в том числе выполненные в технологии тач-должны быть удобные средства ее заполнения, скрин (touchscreen).

ЛИТЕРАТУРА



1. *Белышев Д.В., Гулиев Я.И., Малых В.Л.* Моделирование бизнес-процессов медицинской организации (лечебно-профилактического учреждения). // *Врач и информационные технологии*, № 5, 2014, с. 78–90.
2. *Юрченко С.Г.* Реализация документов в медицинской информационной системе Инте-рин // *Программные продукты и системы*. – 2009. – № 2. – С. 27–31.
3. *Гулиев Я.И., Хаткевич М.И.* Процесс и документ в медицинских информационных системах // *Тр. междунар. конф. «Программные системы: теория и приложения», ИПС РАН, Переславль-Залесский, 2004: В 2 т. / Под ред. С.М. Абрамова. – М.: Физматлит. – Т. 2. – С. 169.*
4. *Хаткевич Ю.И., Хаткевич М.И.* Подсистема назначений комплексного медицинского центра. Опыт разработки и эксплуатации // *Тр. междунар. конф. «Программные системы: теория и приложения», ИПС РАН, Переславль-Залесский, 2004: В 2 т. / Под ред. С.М. Абрамова. – М.: Физматлит. – Т. 2. – С. 201.*

ИТ-новости

ОБ ОКАЗАННЫХ МЕДУСЛУГАХ И ИХ СТОИМОСТИ ПАЦИЕНТ МОЖЕТ УЗНАТЬ ЧЕРЕЗ ЛИЧНЫЙ КАБИНЕТ В ИНТЕРНЕТЕ

Приказ Министерства здравоохранения РФ от 6 августа 2015 г. № 536н «О внесении изменений в Правила обязательного медицинского страхования, утвержденные приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 28 февраля 2011 г. № 158н» (не вступил в силу).

Зарегистрировано в Минюсте РФ 2 октября 2015 г. Регистрационный № 39119.

Скорректированы правила обязательного медицинского страхования.

В частности, предусмотрено индивидуальное информирование застрахованных лиц о перечне оказанных им медуслуг и их стоимости. Оно осуществляется через региональные порталы госуслуг, официальные сайты региональных органов в сфере здравоохранения и/или территориальных фондов ОМС путем создания личного кабинета пациента, а также через страховые медицинские организации в виде выписки на бумажном носителе.

Установлен порядок расчета санкций, применяемых к медорганизациям. Он начнет действовать с 1 января 2016 г. Речь идет о неоплате или неполной оплате затрат организации на оказание медпомощи, а также о штрафе за ее неоказание, несвоевременное либо некачественное оказание. Если в ходе контрольных мероприятий выявлены факты излишне уплаченных сумм за прошлые годы за медпомощь, оказанную за пределами территории региона, в котором выдан полис, указанные суммы возвращаются в бюджет территориального фонда по месту страхования. Пересмотрены правила определения затрат на амортизацию основных средств (оборудование, производственный и хозяйственный инвентарь), используемых при оказании медпомощи. Уточнены полномочия комиссии по разработке территориальной программы ОМС. На своих заседаниях она также рассматривает предложения медорганизаций по формированию объемов предоставления ими медпомощи. Изменена периодичность проведения заседаний – не реже 1 раза в месяц, а не в квартал.