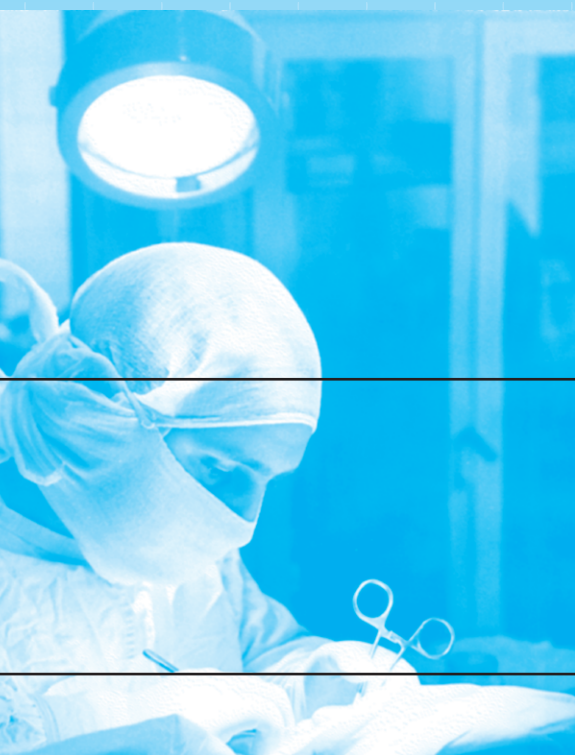


# Врач

и информационные  
ТЕХНОЛОГИИ



Научно-  
практический  
журнал

№4  
2015



# Врач

и информационные  
ТЕХНОЛОГИИ

ISSN 1811-0193



9 771811 019000 >

# Полный, открытый и интегрированный комплекс информационных систем для медицины

*Работа на здоровье*

**INTERIN**  
ТЕХНОЛОГИИ

Тел.: +7 (495) 220 82 35

Web-site: <http://www.interin.ru>

E-mail: [info@interin.ru](mailto:info@interin.ru)

### **Дорогие авторы и читатели журнала!**

**В** конце 2015 года у нас появился повод подвести итог нашей совместной публикационно-издательской деятельности не только за уходящий год, но и за все 11 лет жизни журнала. И итог этот впечатляющий: журнал «Врач и информационные технологии» вошел в список 652 лучших отечественных научно-периодических журналов, отобранных для представления на платформе Russian Science Citation Index в Web of Science. Уже сегодня, войдя в этот самый влиятельный международный индекс, вы можете увидеть свои публикации за последние 10 лет. Теперь их прочтут не только соотечественники, но и глобальная профессиональная аудитория.

Редакция журнала поздравляет всех наших авторов с достигнутым результатом. Мы не использовали никаких «агентов влияния» и «административных ресурсов», чтобы занять 463-ью позицию среди более 5 тысяч российских научных журналов, индексируемых в РИНЦ. Журналы на платформу отбирали 2 тысячи экспертов, используя многокритериальный (не только наукометрический) анализ.

Все мы – авторы и издатели – профессионально делали свое дело в стремлении превратить наш журнал в издание международного уровня.

И мы этого статуса добились! Это наша общая победа!

Редакция «ВИТ» поздравляет всех наших авторов и читателей с наступающим Новым годом и желает профессиональных свершений на благо отечественного здравоохранения, а также читаемых и цитируемых публикаций в нашем журнале.

*Редакция журнала «ВИТ»*



**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:**

Стародубов В.И., академик РАН, профессор

**ШЕФ-РЕДАКТОР:**

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

Министерства здравоохранения РФ

**ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:**

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

Столбов А.П., д.т.н., профессор кафедры организации здравоохранения, медицинской статистики и информатики факультета повышения профессионального образования врачей Первого московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова

**ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР:**

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

## МЕДИЦИНСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

*Я.И. Гулиев, Д.В. Бельшев, А.Е. Михеев*



**Моделирование бизнес-процессов медицинской организации: классификация процессов**

6-13

*Н.Н. Непейвода, Я.И. Гулиев, А.А. Цветков*



**Методика анализа и синтеза моделей бизнес-процессов в медицинской организации**

14-23

*С.И. Комаров, Д.В. Алимов*



**Мультипликативные структуры крупных ЛПУ**

24-32

*Д.В. Бельшев, А.В. Борзов, Ю.А. Нинова,  
В.Е. Сирота, С.А. Шутова*



**Применение процессного подхода в медицинских организациях на примере экстренной госпитализации**

33-42

*Г.В. Слободской, М.И. Хаткевич, С.А. Шутова*



**Оптимизация процесса госпитализации в медицинской организации третьего уровня медицинской помощи с использованием процессного подхода**

43-50



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

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

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

За содержание рекламы ответственность несет рекламодатель.

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

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

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

**Зам. главного редактора:**  
д.м.н. Т.В. Зарубина, t\_zarubina@mail.ru  
д.т.н. А.П. Столбов, stolbov@mcramn.ru

**Ответственный редактор:**  
к.т.н. А.В. Гусев, agusev@kmsi.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»  
**Литературный редактор:**  
Л.И. Чекушкина

**Подписные индексы:**  
Каталог агентства «Роспечать» — 82615

Отпечатано в ГУП МО «Коломенская типография». 140400, г. Коломна, ул. III Интернационала, д. 2а.

Дата выхода в свет 01 декабря 2015 г.  
Общий тираж 2000 экз. Цена свободная.

© ООО Издательский дом  
«Менеджер здравоохранения»

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

Гасников В.К., д.м.н., профессор, академик МАИ и РАМН  
Гулиев Я.И., к.т.н, директор Исследовательского центра медицинской информатики Института программных систем РАН  
Деттерева М.И., директор ГУЗВО «МИАЦ», г. Владимир  
Емелин И.В., к.ф.-м.н., заместитель директора Главного научно-исследовательского вычислительного центра Медицинского центра Управления делами Президента Российской Федерации  
Зингерман Б.В., заведующий отделом компьютеризации Гематологического научного центра РАМН  
Кобринский Б.А., д.м.н., профессор, руководитель Медицинского центра новых информационных технологий МНИИ педиатрии и детской хирургии МЗ РФ  
Красильников И.А., д.м.н., заведующий кафедрой информатики и управления в медицинских системах Санкт-Петербургской медицинской академии последипломного образования  
Кузнецов П.П., д.м.н., профессор кафедры управления и экономики здравоохранения Высшей школы экономики, главный редактор «Портала РАМН», г. Москва, Россия  
Шифрин М.А., к.ф.-м.н., руководитель медико-математической лаборатории НИИ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко  
Цветкова Л.А., к.б.н., зав. сектором отделения научно-информационного обслуживания РАН и регионов России ВИНТИ РАН

*А.Н. Базаркин, Ю.А. Нинуа,  
Д.Н. Проценко, А.В. Свет,  
М.И. Хаткевич, Ю.И. Хаткевич*

**Информационная поддержка  
бизнес-процессов отделений  
реанимации и интенсивной  
терапии существенно  
ускоряет оказание  
лечебно-профилактических  
услуг**

51-60

**ИТ И ЭКОНОМИКА  
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ**

*Д.В. Бельшев, Я.И. Гулиев,  
А.Е. Михеев, Д.Л. Ракушин*

**Повышение эффективности  
работы стационара через  
внедрение МИС и связанную с ней  
оптимизацию бизнес-процессов**

61-74

**ОРГАНИЗАЦИЯ**

**Указатель статей,  
опубликованных  
в журнале в 2015 году**

75-76



# Physicians and IT

**№4  
2015**

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

## MEDICAL INFORMATIONAL SYSTEMS

*Y.I. Guliev, D.V. Belyshev,  
A.E. Mikheev*



**Business Process Modeling in Healthcare  
Organizations: Process classification**

**6-13**

*N.N. Nepejvoda, Y.I. Guliev,  
A.A. Tsvetkov*



**Methods of analysis and synthesis  
for models of business processes  
in the medical organization**

**14-23**



*S.I. Komarov, D.V. Alimov*

**Multiplicative structures in large hospitals**

**24-32**

*D.V. Belishev, A.V. Borzov,  
Y.A. Ninua, V.E. Sirota, S.A. Shutova*



**Application of process approach  
in the medical organizations on the example  
of the emergency hospitalization**

**33-42**

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

43-50

*G.V. Slobodskoy, M.I. Hatkevich, S.A. Shutova*

**Optimization of the process of hospitalization  
in a medical organization of the third level  
of care using the process approach**

*A.N. Bazarkin, J.A. Ninua, D.N. Protsenko, A.V. Svet,  
M.I. Khatkevich, J.I. Khatkevich*

**Information support of business processes  
of resuscitation and intensive care units  
in essentially first-aid hospitals**

51-60

**IT AND ECONOMICS OF HEALTH CARE**

*D.V. Belyshev, Y.I. Guliev, A.E. Mikheev, D.L. Rakushin*

**Raising the Effectiveness of Inpatient Care Through  
Implementation of HIS and Related Optimization  
of Business Processes**

61-74

**DIRECTORY OF ARTICLES, PUBLISHED  
IN THE MAGAZINE IN 2015 YEAR**

75-76





**Я.И. ГУЛИЕВ,**

к.т.н., руководитель Исследовательского центра медицинской информатики Института программных систем им. А.К. Айламазяна РАН,  
e-mail: viit@yag.botik.ru

**Д.В. БЕЛЫШЕВ,**

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

**А.Е. МИХЕЕВ,**

к.т.н., руководитель проектов ГБУ «Инфогород»,  
e-mail: MikheevAE@mos.ru

## МОДЕЛИРОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ: КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССОВ

УДК 61:007

Гулиев Я.И., Бельшев Д.В., Михеев А.Е. *Моделирование бизнес-процессов медицинской организации: классификация процессов* (Институт программных систем им. А.К. Айламазяна РАН, Переславль-Залесский, Россия, ГБУ «Инфогород», Москва, Россия)

**Аннотация.** В статье рассматривается проблема классификации бизнес-процессов медицинской организации в рамках задачи построения модели медицинской организации. Статья будет полезна проектировщикам и разработчикам медицинских информационных систем, сотрудникам медицинских организаций, организаторам здравоохранения, студентам и аспирантам.

**Ключевые слова:** медицинская организация, лечебно-профилактическое учреждение, моделирование бизнес-процессов, медицинская информационная система

UDC 61:007

Guliyev Y.I., Belyshev D.V., Mikheev A.E. *Business Process Modeling in Healthcare Organizations: Process classification* (Ailamazyan Program Systems Institute of RAS, Pereslavl-Zalessky, Russia, «Infogorod» State Company, Moscow, Russia)

**Abstract.** In this paper, we identify the problems of classification of business processes within of the task of building a healthcare organization model. The paper will be useful for designers and developers of healthcare information systems, medical officers, health professionals, as well as graduate and post-graduate students.

**Keywords:** healthcare organization, medical and preventive treatment facility, business process modelling, healthcare information system

### ВВЕДЕНИЕ

**В** статье [1] мы затронули проблему моделирования деятельности медицинских организаций (МО). Как было отмечено, необходимость моделирования бизнес-процессов возникает при решении самых различных задач, связанных как с созданием информационных систем, так и с процессом управления медицинским учреждением:

- реинжиниринг бизнес-процессов в целях оптимизации деятельности МО;



- введение в МО системы управления качеством, соответственно подготовка и получение сертификатов менеджмента качества и др.

- разработка концепций и технических заданий на построение медицинских информационных систем (МИС);

- проектирование и разработка МИС;

- проектирование и реализация задачи интеграции МИС со сторонними информационными системами как внутри МО, так и за ее пределами;

- внедрение МИС в МО.

Ранее [1] была рассмотрена в общем виде задача выбора методологии и нотации описания бизнес-процессов, предложены верхнеуровневая классификация процессов МО и вариант классификации процессов в группе «Обеспечение медицинской деятельности», а также в качестве примера были приведены описания двух процессов из этой группы.

Ввиду особой важности и сложности задачи классификации процессов МО, мы решили еще раз вернуться к этой проблеме с детальным анализом подходов.

В настоящем исследовании, как и в статье [1], анализируется проблема построения модели медицинской организации в части выделения типовых бизнес-процессов. При этом рассматривается наиболее общая модель медицинской организации – модель медицинской организации стационарного типа, которая содержит в своем составе амбулаторно-поликлинические и диагностические подразделения.

## Источники классификации процессов

Основными источниками знаний при моделировании процессов МО являются:

- результаты анализа нормативной документации и внутренних регламентов, регулирующих деятельность МО;

- результаты интервьюирования сотрудников МО;

- опыт моделирования и автоматизации деятельности МО.

Особый интерес вызывают нормативные документы и публикации, имеющие отношение к рассматриваемой проблеме, в частности:

1. «Методические рекомендации по составу создаваемых в 2011–2012 годах в рамках реализации региональных программ модернизации здравоохранения прикладных компонентов регионального уровня единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения, а также функциональные требования к ним» [2], утверждённые Министерством здравоохранения и социального развития Российской Федерации.

2. Проект требований к медицинским информационным системам [3], разработанный Экспертным советом Министерства здравоохранения Российской Федерации по вопросам использования информационно-коммуникационных технологий в сфере здравоохранения и опубликованный Министерством на своем сайте для общественного обсуждения.

## Список процессов МО – взгляд со стороны Минздрава в контексте информатизации

Список производственных процессов учреждений здравоохранения (уровня областной больницы или областного перинатального центра), которому обеспечивается информационная поддержка, приводится в документе «Методические рекомендации по составу создаваемых в 2011–2012 годах в рамках реализации региональных программ модернизации здравоохранения прикладных компонентов регионального уровня единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения, а также функциональные требования к ним» [2] (нумерация сохранена):

- 1.1.1 «Деятельность приемного отделения стационара»;

- 1.1.2 «Ведение электронных медицинских карт пациентов»;





- 1.1.3 «Оказание скорой и неотложной медицинской помощи»;
- 1.1.4 «Учет временной нетрудоспособности»;
- 1.1.5 «Патологоанатомическая деятельность»;
- 1.1.6 «Управление питанием пациентов в стационаре»;
- 1.1.7 «Управление аптечной деятельностью в стационаре»;
- 1.1.8 «Клинико-экспертная работа»;
- 1.1.9 «Деятельность стоматологии»;
- 1.1.10 «Дополнительное лекарственное обеспечение»;
- 1.1.11 «Инструментальная диагностика»;
- 1.1.12 «Лабораторная диагностика»;
- 1.1.13 «Деятельность в сфере трансфузиологии»;
- 1.1.14 «Деятельность в области трансплантологии»;
- 1.1.15 «Документооборот и делопроизводство»;
- 1.2 Обеспечивающие информационные системы поддержки деятельности учреждений здравоохранения.

### Список процессов – взгляд со стороны МИС

Список подсистем МИС, который приводится в документе «Требования к Медицинской информационной системе медицинской организации» [3], хоть и не ориентирован на описание бизнес-процессов медицинской организации, фактически дает перечисление типовых процессов, которые должны быть автоматизированы соответствующими подсистемами и модулями МИС (нумерация пунктов из исходного документа сохранена):

- 8.1. *Базовый функционал МИС МО:*
  - 8.1.1. Подсистема «Регистратура амбулаторно-поликлинической организации»;
  - 8.1.2. Подсистема «Приемное отделение»;
  - 8.1.3. Подсистема «Ведение электронных амбулаторных карт пациентов»;
  - 8.1.4. Подсистема «Ведение электронных стационарных карт пациентов»;

- 8.1.5. Подсистема «Клинико-диагностическая лаборатория»;
- 8.1.6. Подсистема «Цифровые изображения (Радиология)»;
- 8.1.7. Подсистема «Инструментальная диагностика»;
- 8.1.8. Подсистема «Учет временной нетрудоспособности»;
- 8.1.9. Подсистема «Аптека»;
- 8.1.10. Подсистема «Управление коечным фондом»;
- 8.1.11. Подсистема «Управление взаиморасчетами за оказанную медицинскую помощь»;
- 8.1.12. Подсистема «Статистика»;
- 8.1.13. Подсистема «Патоморфология»;
- 8.1.14. Подсистема «Оказание скорой медицинской помощи».

### 8.2. *Расширенный функционал МИС МО:*

- 8.2.1. Подсистемы «Информационная поддержка пациентов»;
- 8.2.2. Подсистема «Клинико-экспертная работа»;
- 8.2.3. Подсистема «Запись пациентов на прием»;
- 8.2.4. Подсистема «Льготное лекарственное обеспечение»;
- 8.2.5. Подсистема «Диспансерное наблюдение»;
- 8.2.6. Подсистема «Периодические медицинские осмотры»;
- 8.2.7. Подсистема «Вакцинопрофилактика»;
- 8.2.8. Подсистема «Кабинет переливания крови»;
- 8.2.9. Подсистема «Стоматология».

Как можно заметить, каждый пункт списка отражает некоторый бизнес-процесс (группу бизнес-процессов) МО, который в основном коррелирует с соответствующим подразделением или службой МО. Две подсистемы из списка, «Ведение электронных амбулаторных карт пациентов» и «Ведение электронных





стационарных карт пациентов», которые связаны с работой МИС в МО, не привязаны к организационной структуре МО, являются сквозными и используются в разных подразделениях.

Заметим, что одной из особенностей работы МО, в которой используется МИС, является определенное изменение границ и хода бизнес-процессов или изменение степени участия сотрудников в разных бизнес-процессах. Например, достаточно сравнить рабочие места и подразделения в традиционном случае и в случае с МИС, когда в МО ведется электронная запись пациентов на прием.

Также будет интересно отметить, что функция «Ведение медицинской документации» встречается в 16 подсистемах из 23 (в подсистеме «Приемное отделение» она называется «Врачебная документация», а еще в трех дру-

гих случаях называется «Работа с медицинской документацией»).

Для понимания взгляда на бизнес-процессы со стороны МИС приведем структуры, детализирующие два пункта вышеприведенного списка:

8.1.2. Подсистема «Приемное отделение»:

- Регистрация пациентов;
- Врачебная документация;
- Функции печати;

...

8.1.4. Подсистема «Ведение электронных стационарных карт пациентов»:

- Ведение медицинской документации;
- Интеграция с медицинским оборудованием;
- Обмен данными между ЭМК и ЛИС (РИС);
- Интеграция с внешними системами.

Также приведем содержание одного из подпунктов:

Ведение медицинской документации	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ведение документации врачебных осмотров.</li> <li>- Регистрация диагнозов пациента.</li> <li>- Регистрация врачебных назначений пациенту (консультаций, лабораторных, инструментальных, рентгенологических исследований, амбулаторных операций, процедур, медикаментозных назначений) и их результатов.</li> <li>- Учет случаев обращений пациента, включая регистрацию фактов открытия, закрытия случая и результата обращения, оказанных услуг.</li> <li>- Учет и регистрация показателей состояния здоровья пациента по результатам профилактических осмотров/диспансеризации.</li> <li>- Поддержка учетных форм для амбулаторно-поликлинических учреждений.</li> <li>- Регистрация вакцинации, иммунизации и их результатов.</li> <li>- Автоматический контроль и подсказки рекомендуемых доз и совместимости назначаемых лекарственных препаратов.</li> </ul>
----------------------------------	---

### Сквозные процессы

Выше было отмечено, что в МО можно выделить ряд сквозных процессов. Перечислим наиболее важные из них.

Наиболее ярким процессом в медицинской организации является «лечебно-диагностический процесс», который объединяет в себе все процессы диагностики, лечения, ресурсного и финансового обеспечения и одновременно является цепочкой создания ценностей [4].

Другим важным (и в то же время своеобразным) сквозным процессом является организация движения пациента по отделениям стационара, вокруг которого строится большинство процессов МО.

В МО, где введена в действие МИС, можно выделить сквозной процесс «ведение электронной медицинской карты». В МО, где нет МИС, есть в каком-то смысле аналогичный процесс «ведение медицинской карты



➤ (истории болезни, амбулаторной карты)». Список сквозных процессов не исчерпывается вышеперечисленными. Большинство процессов, так или иначе, являются сквозными.

Например, диагностика, организация питания пациентов и т.д.

### **Цепочки создания ценностей и процессный подход**

Как было отмечено выше, «лечебно-диагностический процесс» является основной цепочкой создания ценностей. Понятие цепочки создания ценности было введено в 1985 году Майклом Портером в книге «Конкурентное преимущество» [4]. Цепочка создания ценности – главный процесс организации. Она описывает все виды деятельности, осуществляемые организацией для производства продукта. Ключевая идея, связанная с моделью цепочки создания ценности, заключается в различии между базовыми процессами и поддерживающими процессами. Исторически понятие «цепочки создания ценностей» разработано для производственных организаций, но оно может быть с успехом применено и в сфере оказания услуг, в том числе медицинских. Данный подход позволяет более четко разделить основные и вспомогательные процессы, сделать более явными места в деятельности организации, где ценность формируется, и фиксировать ее величину при помощи тех или иных показателей.

Применение процессного подхода с выделением основных процессов как цепочек создания ценностей хорошо коррелирует с требованиями международного стандарта ГОСТ ISO 9001–2011 «Системы менеджмента качества» [5]. «Для успешного функционирования организация должна определить и осуществлять менеджмент многочисленных взаимосвязанных видов деятельности. Деятельность, использующая ресурсы и управляемая в целях преобразования выходов во

входы, может рассматриваться как процесс. Применение в организации системы процессов наряду с их идентификацией и взаимодействием, а также менеджмент процессов, направленный на получение желаемого результата, могут быть определены как «процессный подход» [5].

Совмещение процессного подхода, декларируемого в стандарте ISO, и метода цепочек создания ценностей позволяет более эффективно решать задачу мониторинга и измерения процессов, которая является ключевой в управлении качеством, за счет более четкого выделения основных задач и процессов и определения их ценности.

### **Классификация, которая в итоге получилась**

В рамках проектов информатизации Городской клинической больницы № 1 им. Н.И. Пирогова (Первой градской) и Городской клинической больницы им. С.П. Боткина специалистами Группы компаний «Интерин», компании «Пост модерн технолоджи», Департамента информационных технологий г. Москвы, ГБУ «Информационно-аналитический центр ДЗМ г. Москвы» исследуются бизнес-процессы указанных МО с целью разработки унифицированной технологии работы МО г. Москвы. В результате анализа деятельности МО с учетом вышеперечисленных подходов к классификации БП, в рамках указанных работ была получена следующая классификация основных бизнес-процессов медицинских организаций.

#### **1. Основные медицинские процессы:**

- 1.1. Процессы, связанные с оказанием амбулаторной медицинской помощи в консультативной поликлинике:
  - 1.1.1. Регистрация пациентов и запись на прием;
  - 1.1.2. Процессы, связанные с деятельностью специалистов консультативной поликлиники;



- 1.2. Процессы, связанные с оказанием стационарозамещающей медицинской помощи при поликлинике или стационаре:
    - 1.2.1. Процессы дневного стационара при поликлинике;
    - 1.2.2. Процессы дневного стационара при стационаре;
  - 1.3. Процессы, связанные с оказанием стационарной медицинской помощи:
    - 1.3.1. Процессы, связанные с деятельностью приемного отделения;
    - 1.3.2. Учет движения пациентов в стационаре;
    - 1.3.3. Процессы, связанные с деятельностью лечебного отделения;
    - 1.3.4. Процессы, связанные с деятельностью реанимационного отделения;
    - 1.3.5. Процессы, связанные с операционной деятельностью;
    - 1.3.6. Процессы оказания медикаментозного лечения;
  - 1.4. Процессы, связанные с деятельностью по оказанию скорой и неотложной медицинской помощи:
    - 1.4.1. Учет деятельности специализированных выездных бригад;
    - 1.4.2. Оказание неотложной медицинской помощи выездными бригадами.
- 2.2. Процессы клинико-экспертной деятельности:
    - 2.2.1. Процессы, связанные с деятельностью врачебных комиссий;
    - 2.2.2. Процессы экспертизы нетрудоспособности;
    - 2.2.3. Экспертиза качества медицинской помощи;
  - 2.3. Другие вспомогательные медицинские процессы:
    - 2.3.1. Процессы отдела лечебного питания;
    - 2.3.2. Проведение реабилитации и восстановительного лечения;
    - 2.3.3. Процессы подразделения переливания крови;
    - 2.3.4. Процессы центра органного донорства.

## 2. Вспомогательные медицинские процессы:

- 2.1. Процессы, связанные с параклинической деятельностью:
  - 2.1.1. Процессы, связанные с лечебной параклинической деятельностью;
  - 2.1.2. Процессы, связанные с консультативной деятельностью врачей-специалистов;
  - 2.1.3. Проведение инструментальной диагностики;
  - 2.1.4. Проведение лабораторных исследований;
  - 2.1.5. Процессы патологоанатомической службы;

## 3. Процессы, обеспечивающие административную деятельность:

- 3.1. Административно-управленческая деятельность:
  - 3.1.1. Управление деятельностью медицинской организации;
  - 3.1.2. Процессы канцелярии;
  - 3.1.3. Кадровый учет;
  - 3.1.4. Организационно-методические процессы.
- 3.2. Финансово-экономическая деятельность:
  - 3.2.1. Бухгалтерский учет;
  - 3.2.2. Планово-экономическая деятельность медицинской организации;
  - 3.2.3. Ведение договоров;
  - 3.2.4. Взаиморасчеты с контрагентами за оказанные услуги;
- 3.3. Медицинская статистика и архив медицинских документов:
  - 3.3.1. Формирование медицинской статистики и другой отчетности;
  - 3.3.2. Ведение медицинского архива;

## 4. Процессы, обеспечивающие хозяйственную деятельность:

- 4.1. Материальное обеспечение лечебно-диагностического процесса;







- 4.1.1. Обеспечение медикаментами и изделиями медицинского назначения;
- 4.1.2. Персонифицированный учет прямых материальных затрат;
- 4.2. Обеспечение складского учета:
  - 4.2.1. Закупочные процессы;
  - 4.2.2. Материальный учет лекарственных средств и товаров аптечного ассортимента;
  - 4.2.3. Материальный учет продуктов питания;
  - 4.2.4. Материальный учет изделий медицинского назначения;
- 4.3. Учет комплекса технических средств;
- 4.4. Учет и обслуживание медицинского оборудования;
- 4.5. Процессы центрального стерилизационного отделения.

При классификации и моделировании бизнес-процессов МО нами использовалась методика цепочек создания ценностей и процессный подход к моделированию деятельности медицинской организации. Полученная в результате проведенной работы унифицированная классификация бизнес-процессов медицинской организации с достаточной детализацией описывает основные и вспомогательные процессы МО. Можно отметить, что описанные в [2] и [3] методы деления деятельности медицинской организации органично вкладываются в предложенную классификацию и не вызывают взаимного противоречия

между разными подходами. Мы считаем, что предложенная классификация методически является достаточно однородной, в ней мы пытались избежать смешения организационного, функционального и процессного делений, что, в случае ее использования в работе над проектированием, разработкой и внедрением МИС в МО, должно благотворно повлиять на методику организации и преемственность выполняемых работ.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Нами рассмотрен ряд официально представленных вариантов декомпозиции МИС и через нее деятельности автоматизируемой медицинской организации. Мы выявили неоднородность в предлагаемых способах классификации и предложили вариант, основанный на процессном подходе и методе цепочек создания ценностей. Мы считаем, что предложенная квалификация является достаточно универсальной и с ее помощью можно успешно решать описанные выше задачи разработки концепций и технических заданий на построение МИС, проектирования, разработки и внедрения МИС в МО, реинжиниринга бизнес-процессов в МО, введение в МО системы управления качеством и др. Используя общий подход к решению столь разных задач, можно добиться преемственности в решениях, более эффективно использовать ресурсы и более точно прогнозировать достигаемый результат.

---

## ЛИТЕРАТУРА



1. Бельшев 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. «Методические рекомендации по составу создаваемых в 2011–2012 годах в рамках реализации региональных программ модернизации здравоохранения прикладных компонентов регионального уровня единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения, а также функциональные требования к ним» [Электронный ресурс] //



Официальный Сайт Министерства здравоохранения Российской Федерации //, URL: [http://static-1.rosminzdrav.ru/system/attachments/attaches/000/016/623/original/Metodicheskie\\_rekomendacii\\_po\\_sostavu\\_regionalynogo\\_fragmenta.doc?1389768809](http://static-1.rosminzdrav.ru/system/attachments/attaches/000/016/623/original/Metodicheskie_rekomendacii_po_sostavu_regionalynogo_fragmenta.doc?1389768809) (дата обращения: 12.09.2015)

3. «Требования к Медицинской информационной системе медицинской организации» [Электронный ресурс] // Официальный Сайт Министерства здравоохранения Российской Федерации // URL: [http://portal.egisz.rosminzdrav.ru/files/Требования МИС МО версия 3.2..docx](http://portal.egisz.rosminzdrav.ru/files/Требования_МИС_МО_версия_3.2..docx) (дата обращения: 12.09.2015).
4. Porter M.E., Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance (New York: Free Press, 1985).
5. ГОСТ ISO 9001–2011 «Системы менеджмента качества».



## 12-й международный форум MedSoft - 2016

Выставка и конференция  
«Медицинские информационные технологии»

**23-25**  
**марта**  
Москва  
**ЭКСПОЦЕНТР**

Генеральный спонсор

**INTERSYSTEMS**

Информация по тел.:  
(495) 728-64-32

Спонсоры



**ВХОД НА ВЫСТАВКУ  
СВОБОДНЫЙ,  
УЧАСТИЕ В МЕРОПРИЯТИЯХ  
ДЕЛОВОЙ ПРОГРАММЫ  
БЕСПЛАТНО**

**ТЕМАТИКА ВЫСТАВКИ И КОНФЕРЕНЦИИ:**

- 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

Адрес:  
ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»,  
павильон №2, зал №5  
Краснопресненская наб., 14

Проезд:  
ст.м. «Выставочная»

Программа конференции  
и список участников  
опубликованы на сайте  
[WWW.ARMIT.RU](http://WWW.ARMIT.RU)



**Н.Н. НЕПЕЙВОДА,**

д.ф.-м.н., профессор Института программных систем им. А.К. Айламазяна РАН,  
г. Переславль-Залесский, Россия

**Я.И. ГУЛИЕВ,**

к.т.н., руководитель Исследовательского центра медицинской информатики Института  
программных систем им. А.К. Айламазяна РАН, г. Переславль-Залесский, Россия

**А.А. ЦВЕТКОВ,**

научный сотрудник Института программных систем им. А.К. Айламазяна РАН,  
г. Переславль-Залесский, Россия

## МЕТОДИКА АНАЛИЗА И СИНТЕЗА МОДЕЛЕЙ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

УДК 61:007

Непейвода Н.Н., Гулиев Я.И., Цветков А.А. *Методика анализа и синтеза моделей бизнес-процессов в медицинской организации* (Институт программных систем им. А.К. Айламазяна РАН, г. Переславль-Залесский)

*Аннотация.* Описана методика построения моделей бизнес-процессов с учетом специфики медицинских организаций, развиваемая на базе рациональных агентов.

*Ключевые слова:* бизнес-процессы, медицинская информатика, рациональный агент.

UDC 61:007

Nepejvoda N.N., Guliev Y.I., Tsvetkov A.A. *Methods of analysis and synthesis for models of business processes in the medical organization* (Ailamazyan Program Systems Institute of RAS, Pereslavl-Zalesky)

*Abstract.* A method for constructing models of business processes is given specialized for medical organizations. It is based on techniques of rational agents.

*Keywords:* business processes, medical Informatics, rational agents.

### ВВЕДЕНИЕ

Задача моделирования бизнес-процессов (далее БП) является достаточно актуальной и, как показано в [1], может возникать в случаях:

- разработки концепций и технических заданий на построение медицинских информационных систем (МИС);
- проектирования и разработки МИС;
- внедрения МИС в МО;
- организации и реинжиниринга бизнес-процессов в МО;
- введения в МО системы управления качеством и ее сертификации.

Как показано в [2], на смену предыдущим методам моделирования («первая волна» и «вторая волна»), использовавшим в качестве нотаций «Диаграммы потоков данных» (DFD), «Методология структурного анализа и проектирования» (SADT), «Объединение методологических понятий» (семейство стандартов IDEF: IDEF0... IDEF14) и др. (многие из которых используются и сейчас), пришла



«третья волна» методов моделирования, использующая «исполняемые» модели на основе языков моделирования на базе XML: BPMN, BPEL, XPD. Однако, эти языки трудно понимаются бизнес-пользователями, что привело к появлению нотации BPMN, которая легче понимается и бизнес-пользователями, и специалистами в области информационных технологий (далее ИТ), и однозначно преобразуется в исполняемую модель.

Методы моделирования «третьей волны» тяготеют к стандартизации. Поэтому методологии для «третьей волны» разрабатываются и выпускаются организациями по стандартизации и международными консорциумами.

Наступает «четвертая волна» (см. [3]) на основе рациональных агентов, использующая язык взаимодействия между агентами (Agent Communication Language или ACL).

В классической работе Рассела и Норвига [5] под агентом понимается некоторый объект, который может воспринимать среду с помощью датчиков и воздействовать на эту среду посредством исполнительных механизмов. Для точных рассмотрений такое определение недостаточно. Базируясь на работе [6], дадим определение рационального агента, которое было бы одновременно максимально общим и хорошо специализируемым в конкретных случаях.

**Определение 1.** Рациональный агент – вероятностный функционал  $\vec{\varphi}(\vec{f})$ , принимающий в качестве входа вектор входных функций и выдающий вектор выходных воздействий.

Известно, что функционалы высших уровней значительно выше по силе методов обработки, чем простые функции. Поэтому даже автоматически реализованный функционал позволяет моделировать интеллектуальное реагирование. В нашем случае рациональные агенты получают на вход последовательности документов и рекомендаций. На выходе имеем документ или рекомендацию. В некоторых случаях рекомендацию целесообразно пред-

ставлять как функцию (например, когда она включает последовательность назначений и действий, каждое из которых в дальнейшем должно обрабатываться нашими агентами), но обычно выход является дискретной информацией.

В соответствии с классификацией работы [5], наши функционалы одновременно являются простыми рефлексными агентами, если рассматривать одно назначение, и рефлексивными агентами с памятью. Но история действий не хранится, вычисляются лишь обобщенные характеристики.

В данной статье рассматривается методика анализа и синтеза моделей БП медицинской организации, которая использует как методы «третьей волны», так и подходы к моделированию из «четвертой волны».

## ПРЕДСТАВЛЕНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

Основные методы моделирования основаны на ориентированных нагруженных графах, различаясь приписываемой вершинам и дугам информацией и ее интерпретацией. Поэтому математические структуры в моделировании можно считать устоявшимися.

**Определение 2.** Псевдографом (или просто графом)  $G$  называется пара множеств  $(S, U)$ , где элементы множества  $S$  называются вершинами или узлами графа, а элементы множества  $U$  – ребрами или дугами, и имеются два отображения  $begin, end: U \rightarrow S$ . Нагруженным графом называется граф  $G$ , для которого задано отображение  $Inf: S \cup U \rightarrow I$ , где  $I$  – некоторое множество объектов, приписываемых узлам и дугам графа.  $G$  называется носителем.

Объектами в разных методиках моделирования могут быть сложные структуры, в том числе включающие в себя действия и передаваемую информацию. Мы предполагаем, что узлу приписано действие по преобразованию информации, а дуге – информация, вырабо-



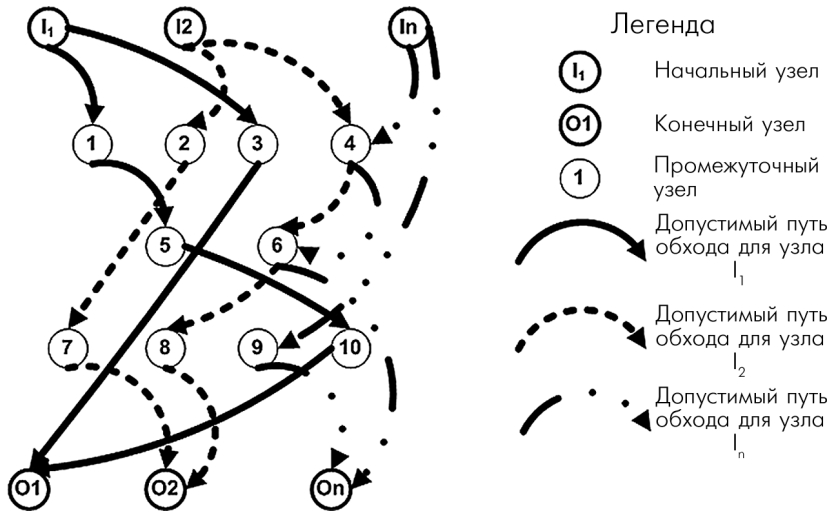


Рис. 1. Пример графа с несколькими начальными и конечными узлами

танная началом дуги и передаваемая в ее конец, и условие, при котором эта передача информации может быть выполнена.

Процесс – последовательность нагруженных графов с одним и тем же носителем и приписанными действиями, отличающихся лишь передаваемой информацией.

Предположим, что существуют начальные и конечные узлы. Начальному узлу приписывается условие, при котором он «активируется». С этим начальным узлом связаны допустимые для него пути обхода по дугам графа (см., например, рис. 1).

Для начального узла  $I_1$  допустимыми путями обхода являются:

- $I_1 \rightarrow 1 \rightarrow 5 \rightarrow 10 \rightarrow O_1$
- $I_1 \rightarrow 3 \rightarrow O_1$

(1)

Для начального узла  $I_2$  допустимыми путями обхода являются:

- $I_2 \rightarrow 2 \rightarrow 7 \rightarrow O_2$
- $I_2 \rightarrow 4 \rightarrow 6 \rightarrow 8 \rightarrow O_2$

(2)

Для начального узла  $I_n$  допустимыми путями обхода являются:

- $I_n \rightarrow 4 \rightarrow 6 \rightarrow O_n$
- $I_n \rightarrow 9 \rightarrow O_n$

В парадигме «четвертой волны» узлы графа могут быть «Простыми рефлексными

агентами» (далее РА), которые выбирают действие на основе текущего восприятия в соответствии с правилами «условие-действие» [5].

В соответствии с рис. 1 и выражениями (1)...(3), работу РА можно представить следующим образом:

- РА «Начальный узел» получает информацию от внешней среды и оценивает: должен ли он начать обработку информации;
- РА «Промежуточный узел» получает информацию от РА «Начальный узел», выбирает из набора правил «условие-действие» способ обработки информации;
- Выработанная информация передается далее по всем дугам, для которых выполнены соответствующие им условия;
- РА «Конечный узел» получает информацию от РА «Промежуточный узел» и выбирает из набора правил «условие-действие», как завершить обработку информации.

Например, условиями передачи информации по данной дуге может быть время: если подошел срок оформления отчета, то передать обработку информации РА «Технический писатель».





### ОБОЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ БП

Применяемые на практике нотации бизнес-процессов представляют собой изображения нагруженных графов. Для лучшего структурирования и понимания узлы и дуги могут делиться на несколько типов, в соответствии с характером действий и передачи информации. Начальные и конечные узлы обычно выделяются в отдельные типы. Например, на рис. 2 представлены четыре типа узлов: начальный, конечный, действие, роль. Типы узлов и дуг варьируются даже в одной системе нотации в зависимости от модели. Например, на рис. 3 в узлах объединены роли и действия, добавлены документы; дуги делятся на три типа: без-

условные, с условием «да», с условием «нет».

Основной нотацией «третьей волны» для моделирования БП является «Модель бизнес-процесса и нотация» («Business Process Model and Notation» или BPMN) [6][7], разработанная международным консорциумом OMG. BPMN наиболее полон, т.к. включает в себя несколько типов моделей: «Соглашения» («Conversations»), «Хореография» («Choreography»), «Оркестровка» («Orchestration»), а также (в допустимых стандартом случаях) комбинации этих типов в одной модели.

Модели типа «Соглашения» представляют собой граф (пример на рис. 2), описывающий КТО взаимодействует, с КЕМ взаимодействует, КАКОЙ информацией обмениваются,

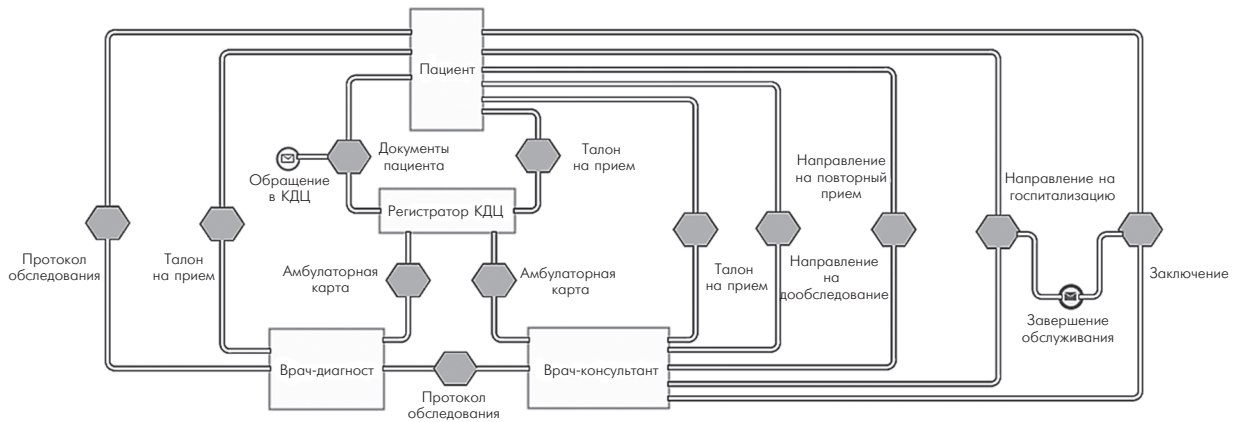
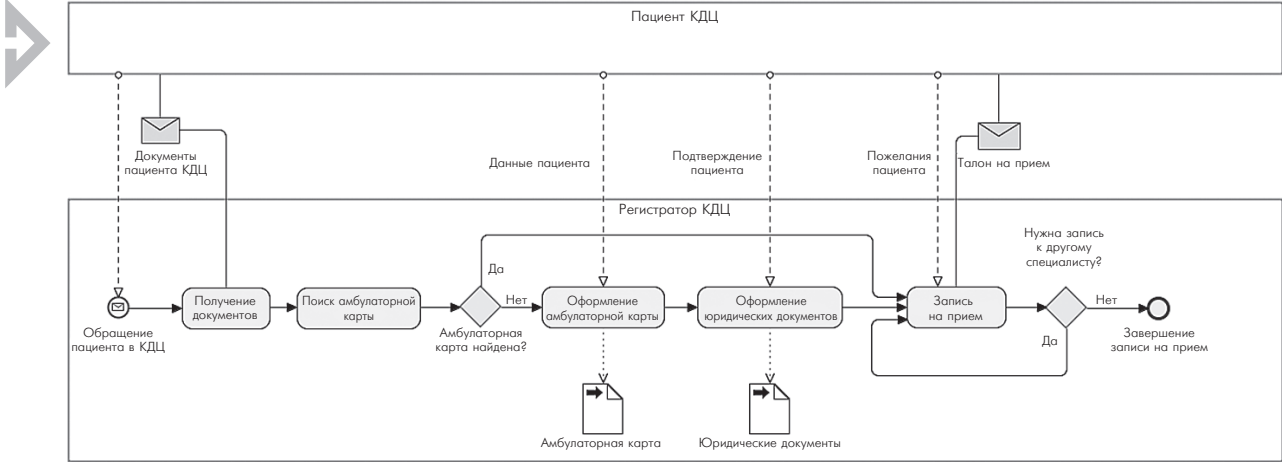


Рис. 2. Пример модели BPMN типа «Соглашения» для БП в Консультативно-диагностическом центре (КДЦ)

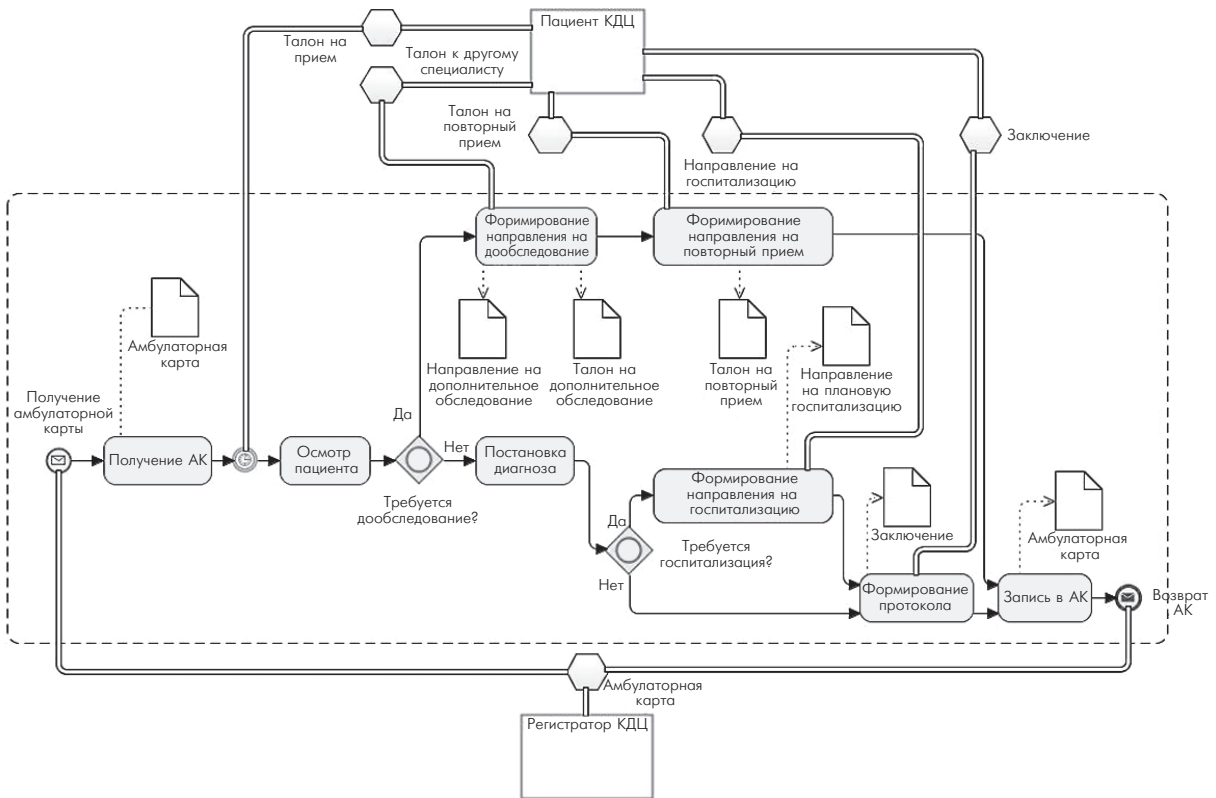


Рис. 3. Пример модели BPMN типа «Хореография» для БП в КДЦ. Запись на прием





**Рис. 4. Пример модели BPMN типа «Оркестровка» для БП в КДЦ. Запись на прием**



**Рис. 5. Пример комбинированной модели BPMN («Соглашения»-«Оркестровка») для БП в КДЦ. Процессы специалистов**



ЧТО является начальным узлом и ЧТО – конечным узлом. При этом предполагается, что некоторые узлы могут быть рациональными агентами, так что наши модели позволяют плавный переход от «третьей» к «четвёртой» волне.

Пример модели для консультативно-диагностического центра (далее КДЦ) показан на *рис. 2*. Но модель типа «Соглашения» не показывает какой из путей обхода для каждого из участников является допустимым.

Модели типа «Хореография» уточняют ту информацию, которая описывается моделью типа «Соглашения», путем отображения допустимых путей обхода по графу при движении из заданного начального узла в соответствующий ему конечный узел при выполнении какой-либо из задач, т.е. показывает КТО с КЕМ взаимодействует и последовательность прохода по узлам. Но эта модель не показывает правила «условие-действие» для каждого из участников.

Пример модели «Хореография» при решении задачи «Запись на прием» в КДЦ показан на *рис. 3*.

Модели типа «Оркестровка» показывают, КАК работает РА (один или несколько участников процесса), КОГДА и КАК они взаимодействуют, с ЧЕГО начинают и ЧЕМ заканчивают процесс(ы). Пример модели для регистратуры КДЦ показан на *рис. 4*. Пример комбинации разных типов моделей показан на *рис. 5*.

## МЕТОДИКА МОДЕЛИРОВАНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

Предлагаемая методика моделирования БП (далее Методика) включает несколько этапов, позволяющих ответить на вопросы «ЧТО?», «КАК?», «ГДЕ?», «КТО?», «КОГДА?», «ПОЧЕМУ?» (см., например, [8], [9]):

Предварительный анализ – определение участников процессов или узлов графа;

Анализ бизнес-процессов – определение допустимых для каждого из участников переходов между узлами графа;

Синтез бизнес-процессов – формирование полного графа (узлы и дуги) для бизнес-процессов в организации.

В качестве сквозного примера в настоящей работе рассматривается моделирование бизнес-процессов в КДЦ.

## ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

Предварительный анализ является оценочным. На этом этапе имеется ряд участников, которые взаимодействуют между собой. Фактически эти участники представляют собой узлы графа, которые, как указывалось выше, нагружены функциональностью и являются РА. Но на этом этапе функциональность не раскрывается. Результаты предварительного анализа отображаются в виде модели BPMN типа «Соглашения», но без указания информационных связей между участниками процессов (см. *рис. 6*). В процессе анализа БП (см. ниже) уточняется состав участников и, при необходимости, вносятся корректировки в модель, полученную на этапе предварительного анализа.

*Рис. 6* показывает, что в результате предварительного анализа получен ответ на вопросы «Кто?» и «Где?», т.е.:

- «Пациент КДЦ» – внешняя по отношению и к МО, и к КДЦ сущность;
- «МО» (или медицинская организация) – сущность, которая содержит в своем составе следующие объекты: «КДЦ МО» и «МИС» (Медицинская Информационная Система);
- «КДЦ МО» – сущность, которая содержит в своем составе следующие объекты: «Регистратор КДЦ», «Врач-консультант», «Врач-диагност».



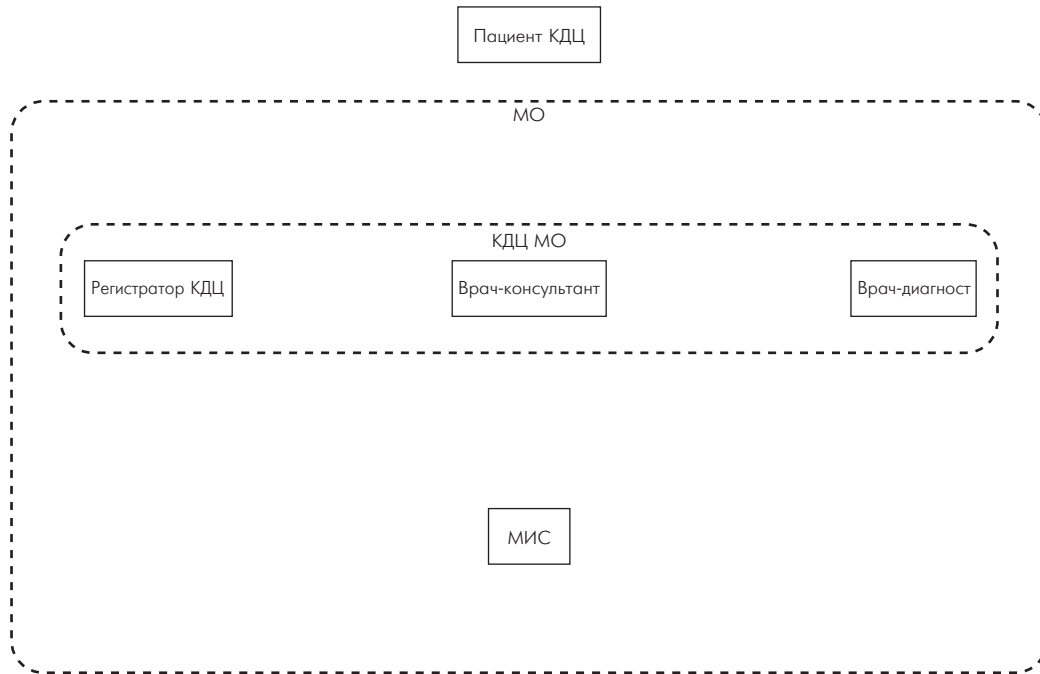


Рис. 6. Результаты предварительного анализа для КДЦ в составе МО

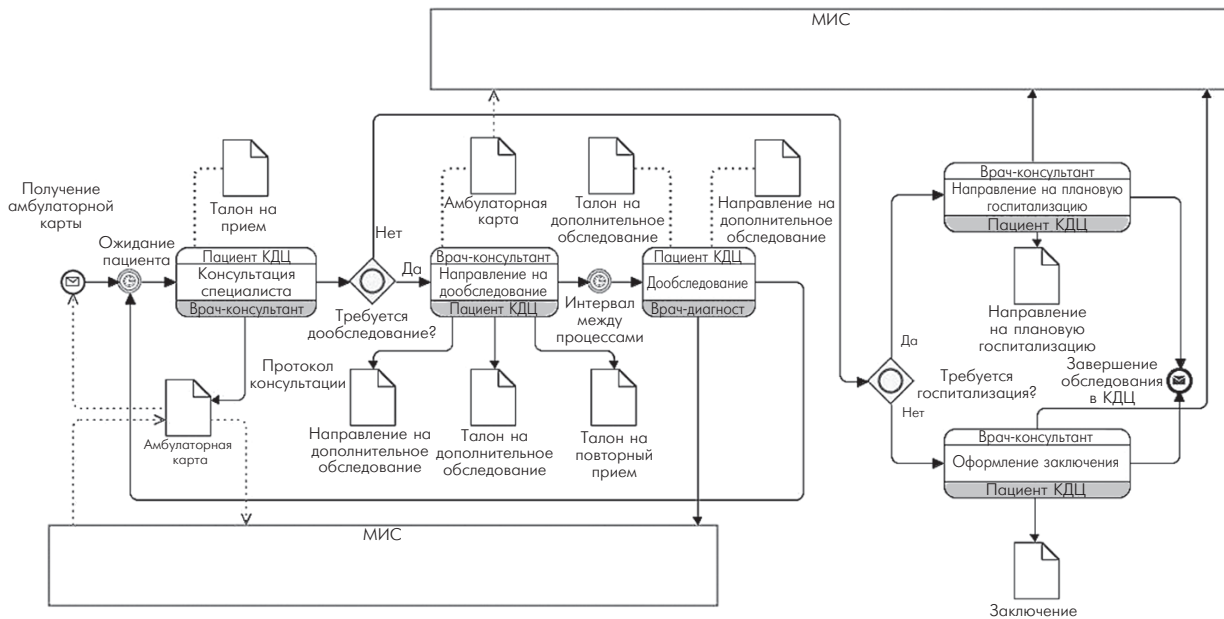


Рис. 7. Обследование в КДЦ (BPMN-модель типа «Хореография»)



### АНАЛИЗ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

На этапе анализа БП необходимо задать вопросы:

- «ЧТО необходимо получить в результате выполнения БП?»;
- «КТО участвует в БП?»;
- «КАК происходят БП?»;
- «КОГДА происходят БП?».

Ответы на эти вопросы отображаются в виде BPMN моделей «Хореография» (см. рис. 3 и рис. 7), которые фактически отображают возможные пути обхода графа с указанием начальных, конечных и промежуточных узлов, а также последовательности их обхода (дуги графа) для каждого из участников. Но модель этого типа также не показывает функциональность, которая подразумевается для каждого из нагруженных узлов.

Рис. 3 дает ответы на следующие вопросы: «ЧТО?» – объект «Пациент КДЦ» получает в конце БП талон(ы) на прием к врачу-консультанту;

«КТО?» – в процессе участвуют два объекта: «Пациент КДЦ» и «Регистратор КДЦ»;

«КАК» – выполняется цепь БП: «Получение документов» -> «Поиск амбулаторной карты» -> проверка условия «Амбулаторная карта найдена?» и в зависимости от результатов выполняются разные цепи БП:

«Амбулаторная карта найдена»:	«Амбулаторная карта не найдена»:
	«Оформление амбулаторной карты»
	«Оформление юридических документов»
«Запись на прием»	

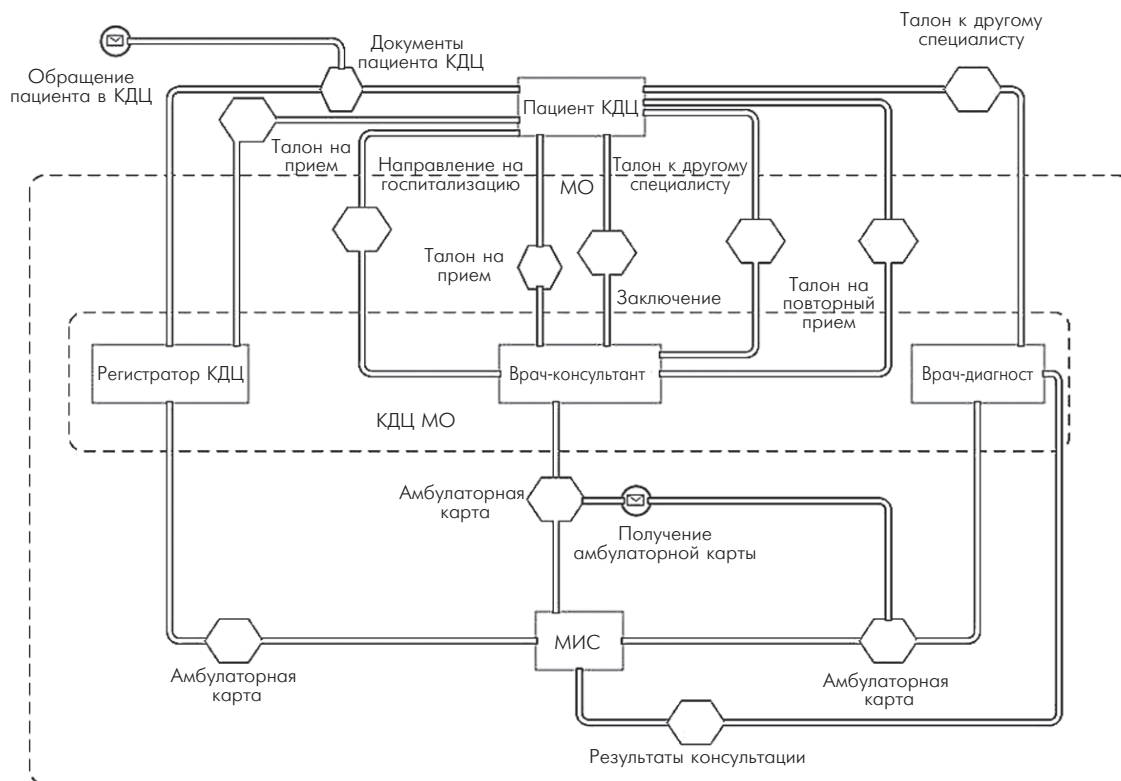


Рис. 8. Результаты синтеза (BPMN-модель типа «Соглашения») или полный граф процессов в КДЦ







-> проверка условия «Нужна запись к другому специалисту?» и в зависимости от результата выполняется повторно БП «Запись на прием» или процессы «Пациент КДЦ»-«Регистратор КДЦ» завершаются;

«КОГДА» – БП начинается при возникновении события «Обращение пациента в КДЦ».

Аналогично можно описать БП, представленные на *рис. 7*.

### СИНТЕЗ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

На этапе синтеза БП выполняется отображение результатов этапа анализа БП на модель типа «Соглашения» в виде путей обхода графа следующим образом:

в модели «Хореография» последовательно просматриваются все подпроцессы и на модели «Соглашения» между участниками подпроцесса проводится линия (дуга графа) в соответствии с нотацией BPMN, т.е. в виде элемента «Информационная связь»;

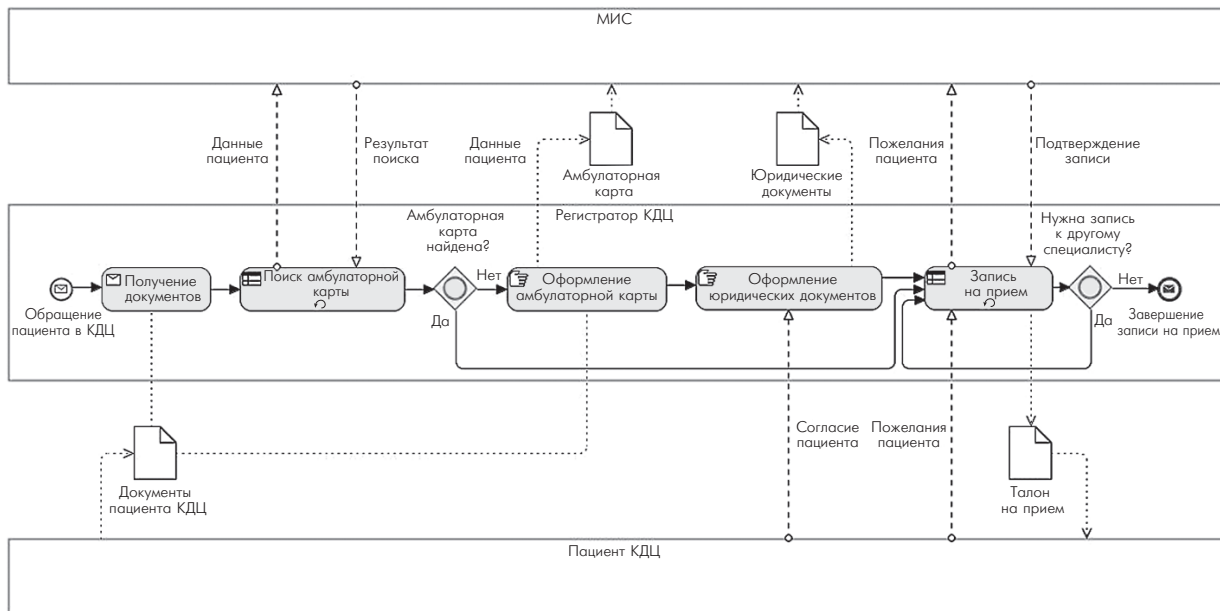
Элемент «Информационная связь» именуется в соответствии с той информацией, которая передается между участниками;

Если данная информационная связь является инициирующей некоторый обмен информацией (исходит от начального узла для данной дуги), то к соответствующей информационной связи добавляется элемент «Иницилирующее событие обмен информацией событие»;

П.п. 1 ... 3 повторяются для всех моделей типа «Хореография», полученных на этапе анализа БП.

Результаты, полученные на этапах анализа и синтеза БП (см. *рис. 8*), могут быть уточнены и расширены за счет использования других типов моделей BPMN («Оркестровка» (см., например, *рис. 9*) и комбинация разных типов моделей) и, например, эвристических моделей типа «Ролевая модель», а также других моделей.

По существу, такое представление можно было бы назвать детализацией этапов анализа и синтеза БП.



**Рис. 9. Детализация БП «Регистратор КДЦ» (BPMN-модель типа «Оркестровка»)**



## ВЫВОДЫ

Предложенная методика позволяет, как показала практика, минимизировать ошибки при разработке моделей БП в таких сложных предметных областях, как «Медицина и здравоохранение», т.к. в процессе проектирования моделей происходит многократная взаимная проверка моделей разных типов.

Кроме того, формируемые в процессе проектирования модели легко понимают специалисты в области медицины (т.е. непрофессио-

налы в области информационных технологий), что позволяет вести активное обсуждение адекватности разрабатываемых моделей и реальных БП в медицине.

Предложенный подход соответствует тем тенденциям, которые сформировались в области моделирования БП в настоящее время: с одной стороны, формируемые модели соответствуют «третьей волне» в технологии моделирования, а с другой – отражают тенденции «четвертой волны».

## 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. *Smith H., Fingar P.* Business Process Management: The Third Wave // – Meghan-Kiffer Press, Tampa, Florida, USA, 2003.
3. *Sinur J., Odell J., Fingar P.* Business Process Management: The Next Wave: Harnessing Complexity with Intelligent Agents // – Meghan-Kiffer Press, Tampa, Florida, USA, 2013.
4. *Чередникова А.В., Землякова И.В.* Введение в теорию графов // – Кострома, КГТУ, 2011.
5. *Stuart Russell and Peter Norvig (2003)* Artificial Intelligence: A Modern Approach, Second Edition, Prentice-Hall, 2003
6. *Непейвода Н.Н., Цветков А.А.* Многоагентный подход к структуризации знаний в неформализуемой предметной области «Здравоохранение и медицина» / Н.Н. Непейвода // – ТРУДЫ КОНФЕРЕНЦИИ «ТЕХНОЛОГИИ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ», ТОМ 2, ИЖЕВСК, 6–8 НОЯБРЯ, 2014.
7. *Business Process Model and Notation (BPMN). Version 2.0.2* // – Object Management Group, OMG Document Number: formal/2013–12–09, December 2013.
8. *International Standard ISO/IEC19510 «Information technology – Object Management Group Business Process Model and Notation»* // – ISO, IEC, Reference number ISO/IEC19510:2013(E), 2013.
9. *Zachman J.A.* John Zachman’s Concise Definition of the The Zachman Framework. Zachman International. 2008. URL: <http://www.zachmaninternational.com/concise%20definition.pdf>.
10. *Zachman P.* *The Zachman Framework Evolution*. 2009 URL: <https://www.cob.unt.edu/itds/faculty/becker/BCIS5520/Readings/The%20Zachman%20Framework%E2%84%A2%20Evolution.pdf>.



**С.И. КОМАРОВ,**

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

**Д.В. АЛИМОВ,**

с.н.с. Исследовательского центра медицинской информатики Института программных систем  
им. А.К. Айламазяна РАН, e-mail: alimov@interin.ru

## МУЛЬТИПЛИКАТИВНЫЕ СТРУКТУРЫ КРУПНЫХ ЛПУ

*УДК 61:007 (Медицинская кибернетика)*

*Комаров С.И., Алимов Д.В. Мультипликативные структуры крупных ЛПУ (Институт программных систем им. А.К. Айламазяна РАН)*

**Аннотация.** Статья посвящена анализу особенностей крупных лечебно-профилактических учреждений, содержащих в своем составе мультипликативные структуры. Статья будет полезна как архитекторам и разработчикам МИС, так и пользователям современных МИС.

**Ключевые слова:** медицинская информационная система, информатизация здравоохранения, крупное лечебно-профилактическое учреждение, механизм многокомпонентности

*UDC 61:007 (Medical Cybernetics)*

*Komarov Sergei I., Alimov Dmitry V. Multiplicative structures in large hospitals (Ailamazyan Program Systems Institute of RAS)*

**Abstract.** The Article is devoted to analysis of large hospitals features with multiplicative components in its structures.

**Keywords:** hospital information system, healthcare system informatization, large hospital, multicomponent mechanism

### ВВЕДЕНИЕ

В задаче информатизации лечебно-профилактического учреждения (ЛПУ) существует достаточно много подводных камней. Достижение заявленных целей этой задачи может столкнуться с серьезными трудностями в самых разных плоскостях проекта и на различных его этапах. В ряду таких проблем стоят ошибки, допущенные на этапе обследования объекта информатизации и приводящие подчас к неправильной оценке существующей модели функционирования ЛПУ и выбору неадекватных средств достижения требуемой модели функционирования с учетом его информатизации.

Во избежание таких ошибок, на наш взгляд, следует уделять пристальное внимание этапу обследования объекта информатизации и уточнения постановки задачи. Это не в последнюю очередь касается таких сложных и интересных объектов, как крупные ЛПУ, которые обладают рядом характерных особенностей, требующих учета и особенного внимания при построении медицинской информационной системы таких ЛПУ.

В данной работе мы хотели бы представить результаты анализа опыта информатизации крупных ЛПУ, содержащих в своей органи-



зационной структуре однотипные компоненты, в части применения механизма поддержки мультипликативных структур (многокомпонентности) [1] этих ЛПУ. Для наглядности эти результаты мы проиллюстрируем схематично с использованием таких понятий механизма многокомпонентности, как Компонент, Область видимости.

### ОСОБЕННОСТИ КРУПНЫХ ЛПУ

Построение формальных моделей бизнес-процессов ЛПУ должно опираться на понимание концептуальной модели функционирования этого учреждения. На этапе обследования ЛПУ необходимо выделить основные объекты, характерные свойства и взаимоотношения между ними с точки зрения информационной поддержки деятельности этого учреждения. Очень важно учесть особенности, присущие ему и как представителю некоторого типа лечебно-профилактических учреждений, и как конкретному ЛПУ со своей спецификой в построении бизнес-логики функционирования, информационных потоках, взаимоотношениях с внешними организациями, и т.п.

В работе [2] мы описывали общие особенности крупных ЛПУ, таких как центральные клинические больницы, областные/краевые/региональные/ведомственные головные больницы, крупные лечебно-диагностические центры. Они, как правило, оказывают нескольких различных типов медицинской помощи – амбулаторной, стационарной, стационарозамещающей, восстановительного лечения и т.д. Как следствие, медицинская документация в них может вестись в виде амбулаторных карт, стоматологических карт, историй болезни, историй родов, историй развития новорожденных, карт восстановительного лечения и т.д. Для одного и того же пациента могут существовать и быть в текущий момент актуальными несколько из перечисленных медицинских карт различного вида одновременно. Как правило, в крупных ЛПУ встречаются все

варианты видов оплаты за оказанные медицинские услуги – и ОМС, и ДМС, и договоры за наличный расчет, и договоры с предприятиями, и высокотехнологичная и специализированная медицинская помощь. В территориальном плане они могут быть расположены как централизованно (в одном или близко расположенных корпусах), так и децентрализованно (территориально разнесенные корпуса, обособленные здания).

В организационном аспекте мы отмечаем присущее крупным ЛПУ свойство многокомпонентности – наличие в их организационной структуре мультипликативных конструкций: с организационной точки зрения такие ЛПУ могут объединять несколько стационаров (например, взрослый и детский), несколько амбулаторных служб (взрослая и детская поликлиники, женская консультация и т.п.), несколько параклинических служб и т.д. При этом достаточно часто оказывается, что синтаксическая близость по наименованию никоим образом не влечет за собой однотипности выполняемых функций по обслуживанию пациентов, и наоборот.

Также мы представили ряд вариантов конфигураций крупных ЛПУ, встречавшихся нам в процессе обследования [2]. Эти конфигурации обладают общими особенностями, позволяющими объединить их в несколько классов с точки зрения учета бизнес-процессов их функционирования для целей информатизации.

Были выделены три существенных класса крупных лечебно-профилактических учреждений и их объединений со специфичными моделями работы:

1. Крупное (многопрофильное) ЛПУ, располагающееся на одной или нескольких площадках, возможно, территориально удаленных друг от друга.
2. Крупное ЛПУ с филиалами/сеть ЛПУ с раздельными юридическими лицами.
3. Тесное сотрудничество нескольких «дружественных» ЛПУ, примерно равнознач-

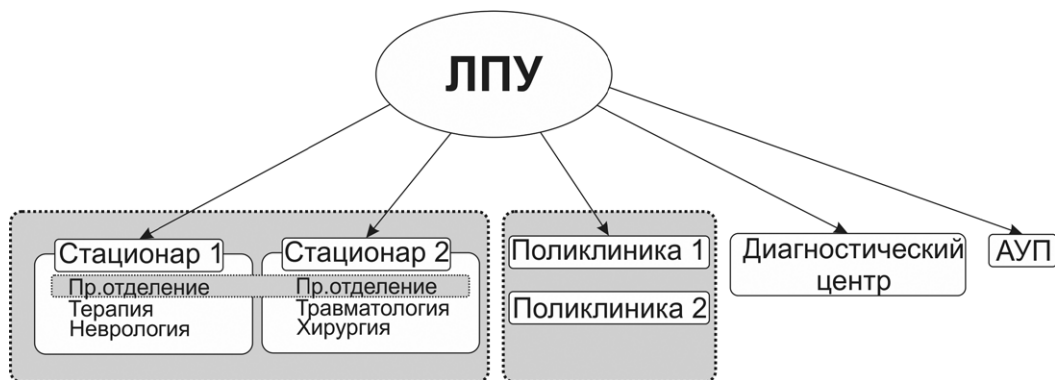




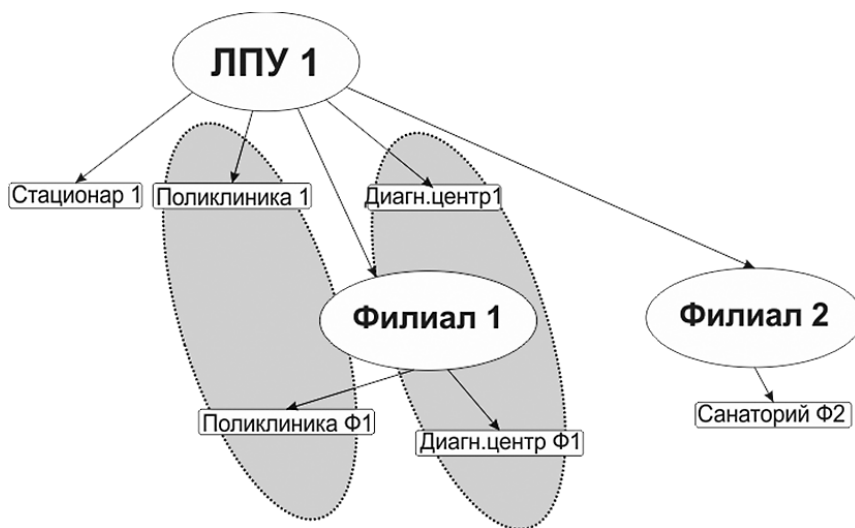
ных по мощности, но, возможно, имеющих различную специализацию.

Проиллюстрируем схематично ряд особенностей, присущих каждому из этих классов крупных ЛПУ.

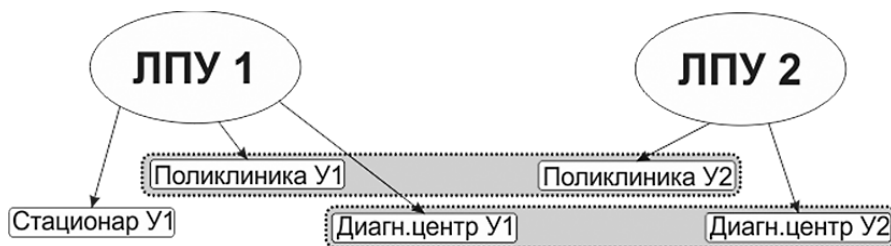
В первую очередь необходимо отметить многокомпонентность – в организационно-штатной структуре таких ЛПУ присутствуют однотипные подразделения (Рис. 1, 2, 3 – затененными областями выделены однотипные компоненты).



**Рис. 1. Многокомпонентность – крупное ЛПУ**



**Рис. 2. Многокомпонентность – крупное ЛПУ с филиалами**



**Рис. 3. Многокомпонентность – «дружественные» ЛПУ**





Наличие однотипных подразделений в структуре одного ЛПУ (или группы информатизируемых ЛПУ, некоторым образом связанных между собой) влечет необходимость учета этой особенности в задачах разделения информационных потоков для действующих агентов (пользователей) информационной системы. Так, пользователи при выполнении ряда задач должны видеть только информацию, относящуюся к одному из однотипных подразделений, при решении других задач – ко всем или некоторому подмножеству из множества таких подразделений. Например, в ЛПУ имеется и взрослый, и детский стационары, и одно отделение МРТ во взрослом стационаре, обслуживающее всех пациентов данного ЛПУ. При госпитализации во взрослый стационар диспетчеру (медсестре) из его приемного отделения должен предъявляться список отделений с коечным фондом этого стационара. В детском же стационаре диспетчеру должен быть

доступен список только «своих» коечных отделений – детского стационара. В листе диагностических назначений в детском стационаре в числе исполняющих подразделений должны присутствовать как подразделения детского стационара, так и взрослого (МРТ). Такого рода ограничения на «видимость» данных (области видимости) присутствуют во многих бизнес-процессах крупных ЛПУ.

Постараемся проиллюстрировать на примерах важные (с точки зрения информатизации) особенности многокомпонентности для трех различных классов крупных ЛПУ с использованием областей видимости.

*Крупное (многопрофильное) ЛПУ на территориально близких либо удаленных площадках*

**Компонент Стационар. Движение пациентов по отделениям.** Как правило, область видимости для врачебного и среднего медперсонала ограничивается «своим» компонентом (Рис. 4).

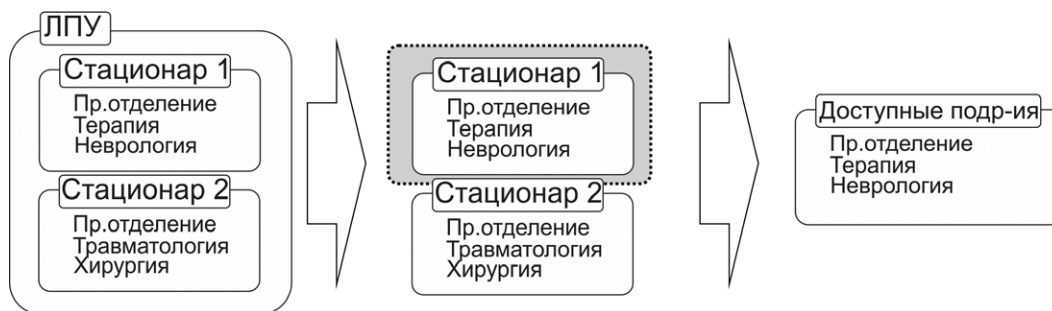


Рис. 4. Область видимости – подразделения «своего» компонента



Рис. 5. Область видимости – все подразделения однотипных компонентов





Иногда встречаются случаи с возможным переводом в отделение другого стационара в рамках одного и того же случая госпитализации (Рис. 5).

**Диагностические назначения.** Старший и средний медперсонал может выбирать в качестве исполняющего подразделения как диагностические отделения «своего» компонента, так и отделения однотипной «чужого» компонента, или общей для всего ЛПУ (Рис. 6).

**Статистические отчеты.** Внутри подразделения врачам и среднему медперсоналу доступны отчеты по своему подразделению, специалистам на уровне административно-управленческих подразделений (АУП) компонента – по всему компоненту, каждому подразделению и каждому исполнителю; специалистам на уровне административно-управленческих подразделений (АУП) ЛПУ – как по всему ЛПУ, так и по каждому подразделению вплоть до конкретных исполнителей (Рис. 7).

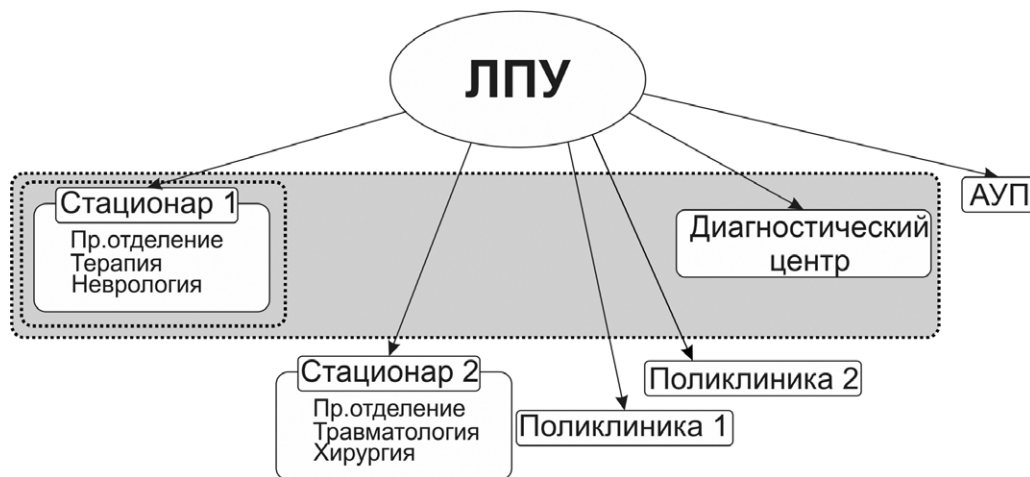


Рис. 6. Область видимости – набор подразделений нескольких компонентов

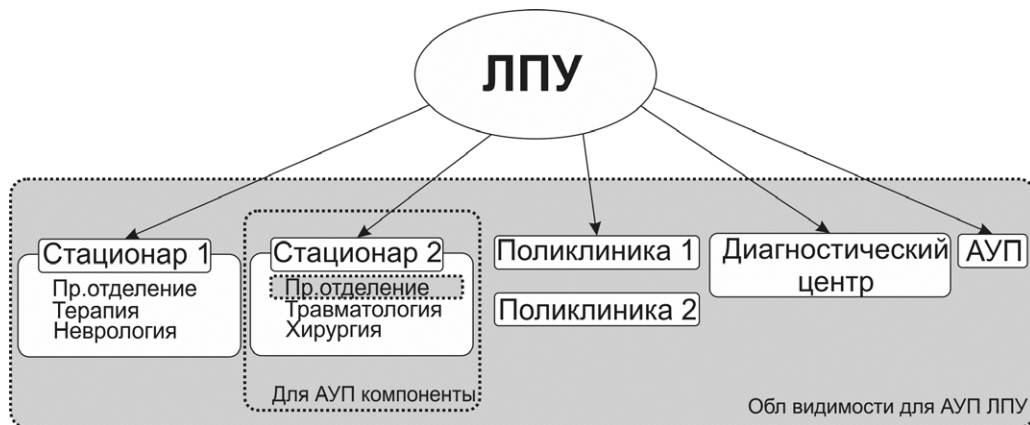


Рис. 7. Области видимости в иерархии подразделений

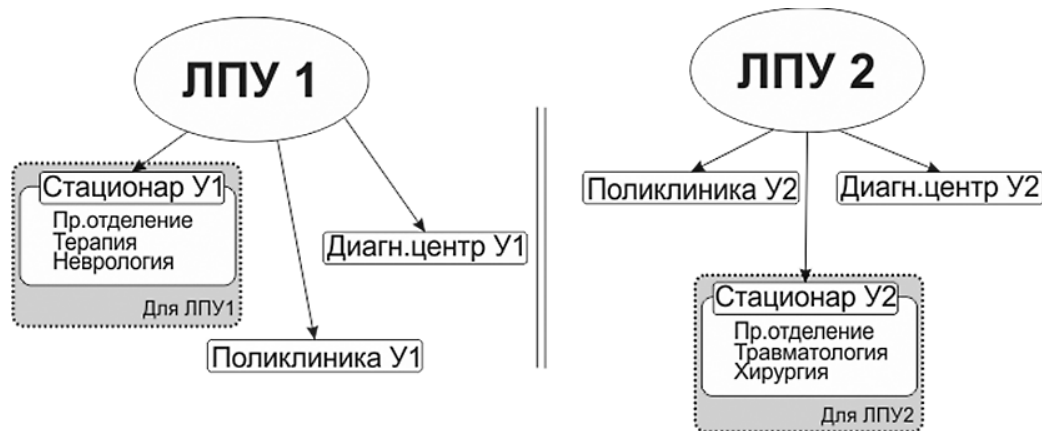


Рис. 8. Область видимости – строго «свой» компонент

Ряд «дружественных» ЛПУ

**Компонент Стационар. Движение пациентов по отделениям.**

Область видимости для врачебного и среднего медперсонала строго ограничивается «своим» компонентом. Переводы из одного ЛПУ в другое осуществляются с закрытием случая обслуживания и истории болезни в одном ЛПУ и открытием нового случая обслуживания и истории болезни в другом (Рис. 8).

**Диагностические назначения.** Как правило, в качестве исполняющих подразделений выступают диагностические отде-

ления «своего» компонента для врачебного и среднего медперсонала (Рис. 9).

При работе с диагностическими назначениями врачебному и среднему медперсоналу могут встречаться и отделения «чужого» компонента (как правило, объем таких исследований соответствует оговоренному в договоре на оказание платных услуг, заключенном между учреждениями) (Рис. 10).

**Статистические отчеты.** Строго разделены по принадлежности к ЛПУ. Внутри каждого ЛПУ – иерархически с увеличивающимся объемом от уровня исполнителей, подразделений, компонентов, вплоть до всего ЛПУ (Рис. 11).

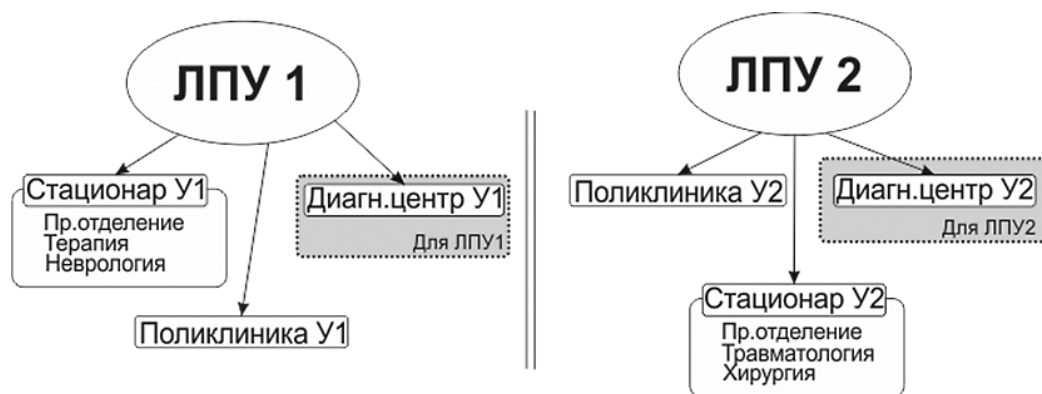
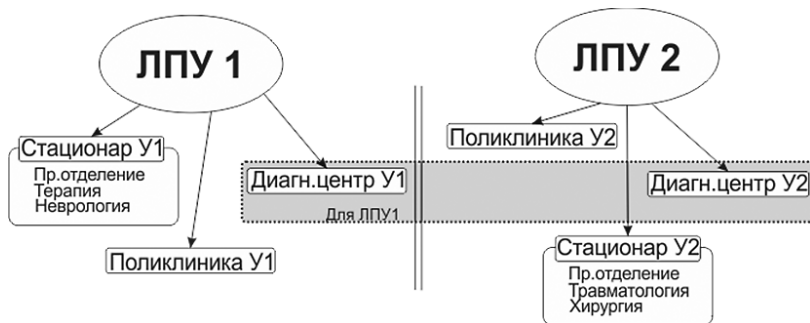
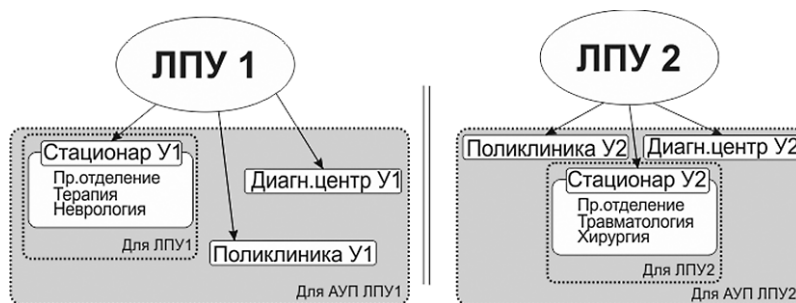


Рис. 9. Область видимости – «свой» компонент





**Рис. 10. Область видимости – свой компонент+подразделения «чужого» однотипного компонента**

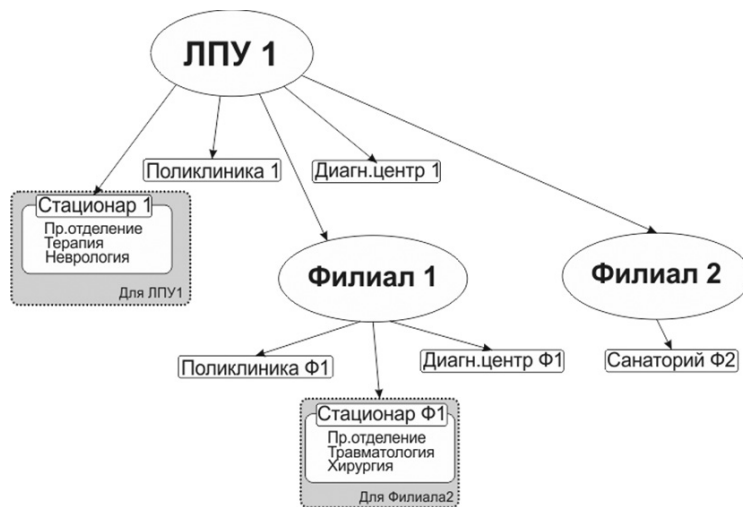


**Рис. 11. Область видимости – строго свое подразделение, компонент, ЛПУ**

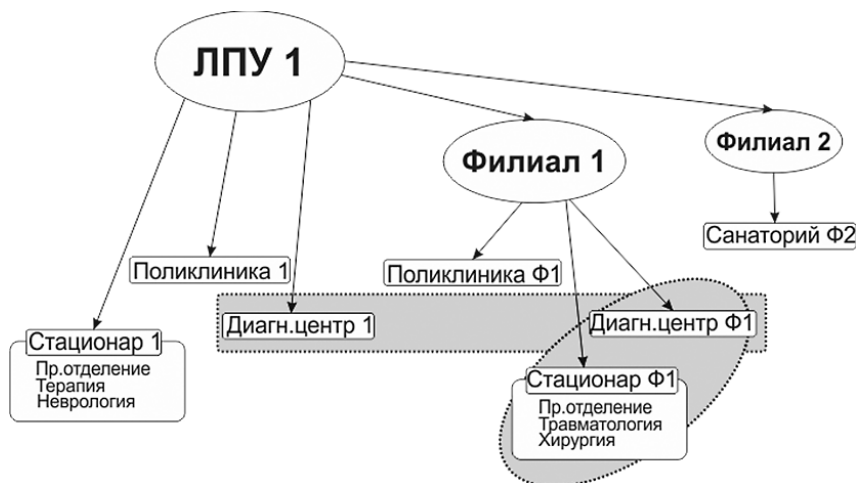
*Крупное ЛПУ с филиалами/сеть ЛПУ*

**Компонент Стационар. Движение пациентов по отделениям.** Область видимости для врачебного и среднего медперсонала строго ограничивается «своим» компонентом

том. Переводы из филиала в головное ЛПУ (и/или обратно) осуществляются с закрытием случая обслуживания и истории болезни в одном ЛПУ и открытием нового случая обслуживания и истории болезни в другом (Рис. 12).



**Рис. 12. Область видимости – свой компонент**

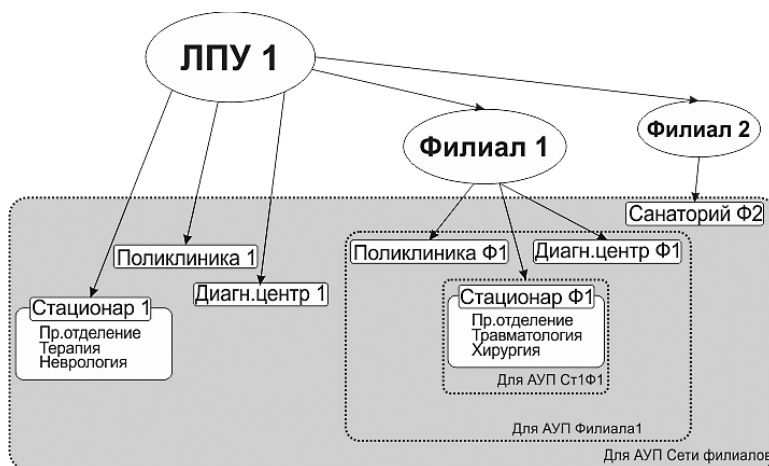


**Рис. 13. Область видимости – некоторый (определяемый бизнес-процессами ЛПУ) набор компонентов**

**Диагностические назначения.** Могут встречаться в качестве исполняющих подразделений как диагностические отделения «своего» компонента, так и отделения однотипного/иного компонента головного ЛПУ или другого филиала (Рис. 13).

**Статистические отчеты.** Внутри подразделения врачам и среднему медперсоналу доступны отчеты по своему подразделению, на уровне административно-управленческих подразделений (АУП) компонента – по всему компоненту,

каждому подразделению и каждому исполнителю; на уровне административно-управленческих подразделений (АУП) филиала – как по всему филиалу, так и по каждому компоненту и подразделению вплоть до конкретных исполнителей; на уровне административно-управленческих подразделений (АУП) ЛПУ – как по всему ЛПУ, так и по каждому филиалу, группе филиалов, каждому компоненту и группе компонентов в филиалах, каждому подразделению вплоть до конкретных исполнителей (Рис. 14).



**Рис. 14. Области видимости – свои подразделения, компоненты, ЛПУ в иерархии**







## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, мы видим, что задача обеспечения доступа к данным даже в рамках одного автоматизированного рабочего места может требовать динамического изменения объема доступной информации. Если оставлять средства настройки такого объема на уровне АРМ, легко увидеть, что любые изменения в организационной структуре, справочнике услуг и других общесистемных справочниках потребуют переконфигурации практически любого АРМ в информационной системе ЛПУ. Если же учесть масштабы крупного ЛПУ с сотнями рабочих мест, то объемы работы по приведению системы в работоспособное состояние после каждого такого изменения могут оказаться практически неподъемными. Задача еще более усложняется, если такие ЛПУ имеют сложную многокомпонентную организационную структуру, и, как следствие, области видимости данных могут выходить за границы «своего»

(для конкретного АРМа пользователя) компонента учреждения.

Мы считаем, что построение медицинской информационной системы крупного ЛПУ при комплексной информатизации его подразделений должно выполняться на основе работы общесистемного механизма, имеющего доступ к данным всех ее модулей и подсистем. Такой механизм должен обеспечивать разметку данных по принадлежности к тому или иному множеству подразделений лечебного учреждения и предоставлять возможность динамического управления доступом пользователей к данным, ассоциированным с некоторым множеством подразделений лечебного учреждения. Одной из успешных реализаций такого механизма является механизм многокомпонентности [2], с помощью сущностей которого (Компонент, Область видимости) мы представили различные варианты обеспечения доступа к данным пользователям медицинской информационной системы крупного ЛПУ.

---

## ЛИТЕРАТУРА



1. Назаренко Г.И., Замиро Т.Н., Михеев А.Е., Гулиев Я.И., Хаткевич М.И. Проблемы создания медицинских информационных систем. Поддержка мультипликативных структур ЛПУ в МИС // Врач и информационные технологии. – 2007. – № 4. – С. 48–50.
2. Комаров С.И., Алимов Д.В. Особенности применения механизма многокомпонентности при информатизации крупных ЛПУ // Врач и информационные технологии. – 2014. – № 5. – С. 29–36



**Д.В. БЕЛЫШЕВ,**

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

**А.В. БОРЗОВ,**

к.м.н., заведующий приемного отделения ГКБ№ 1 им. Пирогова, e-mail: a\_borzov\_gkb1@mail.ru

**Ю.А. НИНУА,**

аспирант, Институт программных систем им. А.К. Айламазяна РАН, г. Переславль-Залесский, e-mail: ninua@interin.com

**В.Е. СИРОТА,**

независимый консультант, e-mail: it-mentat@yandex.ru

**С.А. ШУТОВА,**

к.т.н., аналитик ООО «Интерин технологии», e-mail: shutova@interin.com

## ПРИМЕНЕНИЕ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА В МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ НА ПРИМЕРЕ ЭКСТРЕННОЙ ГОСПИТАЛИЗАЦИИ

*УДК 303.732.4*

*Белышев Д.В., Борзов А.В., Нинуа Ю.А., Сирота В.Е., Шутова С.А. Применение процессного подхода в медицинских организациях на примере экстренной госпитализации (Институт программных систем им. А.К. Айламазяна РАН; ГКБ№ 1 им. Пирогова; Институт программных систем им. А.К. Айламазяна РАН, г. Переславль-Залесский; ООО «Интерин технологии»)*

**Аннотация.** Приведен пример применения процессного подхода при описании бизнес-процессов медицинской организации. Рассмотрен процесс экстренная госпитализация.

**Ключевые слова:** процессный подход, бизнес-процессы, медицинская информатика.

*UDC 303.732.4*

*Belishev D.V., Borzov A.V., Ninua Y.A., Sirota V.E., Shutova S.A. Application of process approach in the medical organizations on the example of the emergency hospitalization (Ailamazyan Program Systems Institute of RAS, Moscow's Pirogov clinical hospital № 1, «Interin technologies» Inc.)*

**Abstract.** The example of application of process approach at the description of business processes of the medical organization is given. As an example process the emergency hospitalization is used.

**Keywords:** process approach, business processes, medical informatics.

### ВВЕДЕНИЕ

С каждым днем в медицине наблюдается быстрая положительная динамика в совершенствовании медицинских процессов, происходящих в медицинских организациях (МО), вместе с тем, работа по улучшению деятельности МО еще далека до завершения. В связи с необходимостью выполнения программы государственных гарантий оказания медицинской помощи все большее внимание уделяется вопросам повышения эффективности процессов. Одной из потенциальных возможностей их улучшения является применение процессного подхода. В данной статье рассмотрена деятельность медицинского учреждения стационарного типа «Экстренная госпитализация пациента» (ЭГП) с использованием



процессного подхода. Мы рассмотрим, как процессный подход и автоматизация помогают решать задачи удовлетворения потребностей пациента в оказании медицинской помощи и в результате улучшать деятельность медицинского учреждения стационарного типа.

В работе описано содержательное понятие процесса и его характеристики, которые являются ключевыми и соблюдение которых меняет подход к осуществлению деятельности медицинского учреждения. Результаты применения процессного подхода на примере ЭГП в виде паспорта процесса приведены в конце статьи.

## **2. ПРОЦЕССНЫЙ ПОДХОД И ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ПРОЦЕССА**

Процессный подход – управленческая технология, основывающаяся на признании и применении того факта, что восприятие и управление видами деятельности организации, как взаимосвязанными процессами, способствует повышению ее (организации) результативности и эффективности [2].

При описании процесса необходимо определить его основные параметры, а также идентифицировать как процесс. Для этого используют определения, которые позволяют понять суть процесса и указания на то, каким образом процесс создается и как прекращается.

Чаще всего деятельность по ЭГП осуществляется на базе приемных отделений медицинских стационаров, и, значит, ЭГП является одним из подпроцессов лечения в стационаре.

## **3. ЦЕЛИ ПРОЦЕССА. ОГРАНИЧЕНИЯ ПРОЦЕССА.**

### **3.1. Цели**

Ключевым моментом при моделировании процессов является факт направленности процесса на удовлетворение потребностей потребителя и создание для него ценности. Фактически, процессом является целенаправленная работа по созданию ценности для по-

требителя [1]. В данном случае, когда мы говорим о процессе ЭГП, потребителем является пациент (в большинстве основных медицинских процессов эта тенденция сохраняется), а главной, базовой потребностью пациента является восстановление здоровья. Однако, следует учитывать и дополнительные требования, предъявляемые пациентом, с учетом того состояния, в котором он находится на момент поступления, а именно: диагностика и/или медицинская помощь, которая должна быть оказана срочно (экстренно), а инфраструктура и сервис должны удовлетворять пациента.

Осознание базовой потребности и дополнительных требований позволяет сформулировать цель процесса и измерители, которые будут использоваться для оценки степени ее достижения (см. паспорт процесса), что является необходимыми условиями в рамках применения процессного подхода.

Необходимо обратить особое внимание на измерители экстренности реакции, организованность диагностики и качество оказания экстренной медицинской помощи:

- Экстренность реакции – время, проведенное пациентом в приемном отделении с момента появления пациента в приемном отделении до момента начала диагностики.
- Организованность диагностики – отношение времени осуществления медицинских процедур (полная длительность) к совокупному времени пребывания пациента в приемном отделении.
- Качество экстренной медицинской помощи – доля пациентов, при дальнейшем лечении которых подтверждено качество оказанной экстренной медицинской помощи – определяется картой контроля качества.

При формализации такого рода измерителей, т.е. измерителей по дополнительным требованиям, важно формулировать их таким образом, чтобы не нанести ущерба возможностям достижения целевых показателей по «основной потребности». Так, в данном случае,



важно не лимитировать время выполнения врачом диагностических или лечебных процедур, но в то же время уменьшить общее время пребывания пациента в медицинском учреждении. А без ущерба качеству медицинской помощи это возможно только в том случае, если время, проведенное пациентом в приемном отделении с момента появления пациента в приемном отделении до момента начала диагностики (экстренность реакции), стремится к нулю, а продуктивное время пребывания пациента в приемном отделении стремится к 100%.

Процессный подход также требует, чтобы за результативное и эффективное достижение целей процесса был назначен ответственный, имеющий полномочия управления процессом. Эта роль носит название «владелец процесса», и мы рассмотрим ее ниже.

### 3.2. Ограничения

Применяя процессный подход, также важно обратить внимание на ограничения процесса. Поскольку любой процесс имеет свои ограничения, в данном случае ими могут быть характеристики приемного отделения, особенности региона или климата, имеющаяся материально-техническая база, квалификация и численность участников, а также текущая нормативная база, то при описании процесса требуется их учитывать и придерживаться.

В нашем примере процесс должен осуществляться в соответствии с определенными требованиями, которые изложены в методических рекомендациях «Организация работы приемного отделения» (Утв. Департаментом здравоохранения г. Москвы. 21.07.2003 № 25) [3], они и являются ограничениями.

## 4. ПРОДУКТ ПРОЦЕССА

Основной целью процесса является удовлетворение потребности потребителя. Однако, для достижения этой цели важно определить, с помощью какого продукта она будет удовлетворена.

Продукт процесса – это физический результат процесса, появившийся в ходе и/или по результатам его реализации. Результат процесса представляет собой материальный, информационный, финансовый, управленческий, ресурсный или иной поток, который может быть использован как для удовлетворения потребности, так и для его передачи в другие процессы [1].

Так, в нашем примере базовой потребностью пациента является восстановление своего здоровья или улучшение качества жизни в том случае, если восстановить здоровье не представляется возможным. Что же для этого нужно? Как минимум, точно знать, действительно ли проблема существует, и если да, то насколько она серьезна, другими словами – каков точный диагноз, поскольку от правильно поставленного диагноза зависит дальнейшее лечение и его конечный результат, т.е. удовлетворение потребности.

Следовательно, продуктом процесса ЭГП должны быть:

- Диагноз пациента, зафиксированный в медицинской карте;
- Решение о госпитализации или об отказе;
- Различие в состоянии пациента при обращении в приемное отделение и при принятии пациента в профильное отделение, или при уходе пациента.

Кроме того, для принятия решений о корректировке процесса Владелец процесса должен получать из процесса, как минимум, следующую информацию:

- отчет о времени, проведенном пациентом в приемном отделении с мониторингом времени в разрезе событий;
- отчеты о статистике работы приемного отделения;
- отчет, сформированный по результатам удовлетворенности пациентов.

Отчеты должны давать как детальную, так и агрегированную, статистическую информацию о пациентах, которые находятся в при-





емном отделении в данный момент, и сколько времени каждый из них провел на каждом из этапов, т.е. в ожидании своей очереди и на этапах диагностики и лечения.

Необходимо учитывать, что, помимо учетной функции, отчеты могут повысить качество управления, мотивировав медицинский персонал на достижение целей процесса, обеспечиваемых не только за счет квалификации врачей, но и скоростью реакции, отношением к пациенту и уровнем его комфорта во время пребывания в приемном отделении.

## 5. ПРЕЦЕДЕНТ ПРОЦЕССА

Прецедент процесса – это экземпляр процесса, «разовое воспроизведение» процесса, которое может осуществляться [1]:

- в интересах конкретного потребителя;
- в определенный момент времени;
- в отношении определенного объекта.

Процесс, как указано выше, должен результативно и эффективно удовлетворять потребности всех потребителей.

В нашем случае прецедентом процесса мы называем действия, осуществляемые, когда конкретный пациент с конкретной проблемой (жалобой) попал к определенному врачу, который будет являться ответственным за результат данного процесса. Такое понимание прецедента процесса ЭГП позволяет сфокусировать ответственность за пациента на конкретном враче.

## 6. РОЛЕВАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА

**Роль** – именованный набор ответственности (в том числе мотивов), полномочий и усилий, осуществляемых одним участником в рамках определенной деятельности. Фактическая суть роли – отражение модели поведения участника в рамках определенной деятельности, которая обеспечивает достижение одной из составляющих общей цели процесса [2].

Во многих описаниях различных процессов часто встречается использование тех или иных ролей, но зачастую отсутствует единый понятийный аппарат того, что обозначает та или другая роль, кто может ее выполнять, а главное – как и зачем. Авторы предприняли попытку дать определение этих ролей, а также обосновать их использование при описании процессов на примере процесса ЭГП, что является неотъемлемой частью применения процессного подхода.

Как уже говорилось выше, у процесса есть потребитель и именно наличие у него потребности приводит к тому, что процесс создается. Фактически, интересы (мотивы) потребителя сводятся не к наличию продукта процесса, а к тому, что и как с его помощью можно получить.

В нашем случае **Потребитель процесса** – это пациент, которому помогли улучшить его состояние, главное в том, чтобы он получил то, что ожидал, и в результате его потребность была удовлетворена.

**Пользователь процесса** – это тот, кто удовлетворяет потребности потребителя с помощью продукта процесса и должен быть мотивирован к удовлетворению данных потребителя. Кроме того, следует учитывать, что собственный интерес пользователя зачастую сводится к минимизации своих усилий на удовлетворение потребителя.

В случае процесса экстренной госпитализации пользователь процесса – это врач приемного отделения, который помогает пациенту решить его проблему путем выполнения как диагностических, так и, возможно, лечебных процедур.

**Заказчиком процесса** является тот, кто интегрирует потребности потребителя и возможности пользователя, в данном случае мы говорим о том, под чьим руководством и контролем осуществляется оказание медицинской помощи, в нашем случае – это Главный врач больницы.



Одним из основных отличий процессного подхода как методологии является целостность полномочий и ответственности, а также тот факт, что процесс управляется изнутри, т.е. лицо, принимающее решение о процессе, непосредственно участвует в самом процессе.

**Владельцем процесса** является тот, кто отвечает за повышение результативности и эффективности процесса и при этом уполномочен устанавливать и корректировать правила его осуществления, а также требовать исполнения установленных правил. В нашем случае – это Заведующий врач приемного отделения.

**Руководителем прецедента** процесс является то лицо, которое отвечает за результативность и эффективность конкретного прецедента и управляет исполнителями в рамках прецедента данного процесса. В рамках процесса ЭГП за то, что происходит и будет происходить с конкретным пациентом, который поступил в приемное отделение, отвечает Дежурный врач приемного отделения.

**Исполнителями** может быть человек или группа людей, которые выполняют работу в рамках нескольких прецедентов процесса. Исполнители заинтересованы в надлежащем исполнении их части процесса при определенной мотивации. Все сотрудники, которые так или иначе участвуют в процессе, являются его исполнителями. Это врачи, медицинские сестры, регистраторы, которые при надлежащей мотивации будут максимально сфокусированы на результативном и эффективном достижении целей процесса.

В случае ЭГП, назначение дежурных врачей осуществляется Заведующим приемного отделения, у которого в подчинении все врачи его отделения, а назначение медсестер – Старшей медсестрой. Они и будут **Администраторами ресурсов**.

**Владелец ресурсов** может принимать на работу, повышать квалификацию и увольнять ресурсы. В случае ЭГП ими являются Заместитель главного врача по лечебной или хирургической работе и Главная медицинская сестра, которые проводят собеседования, принимают решения о принятии на работу или увольнении, а также о повышении квалификации персонала. Основной фокус их деятельности сосредоточен на том, чтобы квалификация имеющегося персонала соответствовала необходимым требованиям, поскольку они несут за их действия и последствия этих действий личную ответственность.

Также в процессном подходе определяют роли входа. Ролями входа являются Владелец процесса поставщика и Руководитель процесса поставщика, которые совместно с исполнителями соответствующих ролей рассматриваемого процесса, вырабатывают (владелец процесса) и используют (руководитель прецедента) схему, обеспечивающую надлежащую «поставку» на вход рассматриваемого процесса.

**Руководителем процесса поставщика** являются человек или группа людей, которые управляют прецедентом предоставления основания для прецедента рассматриваемого процесса. Соответственно – это Врач скорой помощи, который принимает решение об отправке пациента в приемное отделение, и Старшая медицинская сестра, которая относит в аптеку рапорты на поставку медикаментов, а затем выдает врачам полученные медикаменты.

Подводя итог описания ролевой модели, можно сказать, что любое описание процесса должно быть полным, целостным и обоснованным. Для этого нужно четко представлять, что такое процесс и какие роли он содержит. И только имея полную ролевую модель, мы можем сформировать целостное и всестороннее видение процесса.







## 7. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ МИС С ПОДДЕРЖКОЙ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА ПРИ РАБОТЕ ПРИЕМНОГО ОТДЕЛЕНИЯ

Медицинская информационная система (МИС) в логике процессного подхода является ИТ-решением, которое помогает участникам процесса уменьшить время и усилия, затрачиваемые ими на достижение целей процесса. Следовательно, основными целями автоматизации данного процесса будут: уменьшение времени ввода, поиска и получения необходимой информации о пациенте с тем, чтобы уменьшить непродуктивное время, проведенное пациентом в приемном отделении, облегчить работу медицинского персонала и снизить количество ошибок из-за человеческого фактора.

Кроме того, информационная система, поддерживающая процессный подход, может отслеживать некоторые показатели в автоматическом режиме с тем, чтобы давать владельцу процесса информацию, необходимую для улучшения процесса. Например, МИС может обеспечивать хронометрический отчет-мониторинг, позволяющий в непрерывном режиме определять, где и в какой момент находился пациент, сколько времени он провел в ожидании своей очереди и как долго его осматривал врач.

В результате применения МИС с поддержкой процессного подхода в приемном отделении ГКБ № 1 им. Пирогова были выявлены и улучшены ключевые измерители и соответствующие целевые показатели работы приемного отделения, которыми являются:

1. Экстренность реакции.
2. Организованность диагностики.
3. Общая удовлетворенность пациента.

Для улучшения вышеприведенных показателей была определена методика их получения и способы улучшения, а также произведен расчет каждого показателя до и после при-

менения процессного подхода. В результате были определены:

1. Экстренность реакции определяется как время, проведенное пациентом в приемном отделении с момента появления пациента в приемном отделении до момента начала диагностики. Поскольку довольно часто в приемное отделение поступают люди, которые нуждаются в экстренном оказании медицинской помощи, и зачастую от каждой минуты может зависеть их жизнь, то время будет играть решающую роль в данном процессе. Соответственно, одна из целей автоматизации – любыми путями сократить время регистрации, поиска и идентификации пациента, а также формирования всей необходимой информации. Улучшение данного показателя было достигнуто за счет:

- Сокращения среднего времени на регистрацию и идентификацию пациента (за счет наличия единого информационного пространства с поликлиникой и КДЦ и интеграции с ССиНМП (Станция скорой и неотложной медицинской помощи)) и возможности оперативного поиска пациентов, которые ранее обращались. Результаты до применения процессного подхода получены на основании проведенного обследования, результаты после применения процессного подхода получены на основании проведения контрольных замеров времени и усреднения полученных результатов.

- Сокращение времени ожидания в очереди тяжелобольных пациентов (за счет отметки состояния больного при поступлении и информировании системой о необходимости первоочередности осмотра данного пациента). Данные до применения процессного подхода получены по результатам опроса персонала, а данные после применения процессного подхода получены на основании автоматизированных отчетов в системе.

- Сокращение общего времени пребывания пациента на потоке и, соответственно,



сокращение времени ожидания пациентом, которое достигается за счет анализа отчетов по потоку пациентов (анализ пиков нагрузки по обращениям к специалистам и пиков нагрузки по дням недели), выявления пиков нагрузки осуществляется с целью привлечения большего количества персонала в соответствующие дни недели. Результаты получены на основании анализа еженедельных отчетов.

2. Организованность диагностики определяется как отношение времени осуществления медицинских процедур (полная длительность) к совокупному времени пребывания пациента в приемном отделении. Сокращение среднего времени обследования и диагностики достигается за счет:

- Оперативного получения необходимых данных и контроля процесса диагностики заведующим приемного отделения посредством отчетов. Результат получен по результатам измерения временных показателей на автоматизированный и ручной сбор информации и расчета его среднего значения. Анализ графиков за период семь дней приведен в таблице 1.

Выборки, приведённые до применения процессного подхода, были получены на основании сбора и анализа данных на этапе обследования и внедрения МИС в приемном

отделении. По результатам была проведена оценка изменения целевых показателей времени осмотра до и после внедрения процессного подхода и приведена в таблице 1, усредненные результаты которой приведены ниже в таблице 2.

- Сокращения времени на оформление документации (формирование статистических карт, справок, выписок) и выполнение других рутинных операций. Результаты до применения процессного подхода получены на основании проведенного обследования, результаты после применения процессного подхода получены на основании проведения контрольных замеров времени по разным формам документов и усреднения полученных результатов.

3. Для определения удовлетворенности пациентами оказанных услуг и, соответственно, эффективности применения процессного подхода был проведен опрос пациентов приемного отделения, который показал, что около 10% опрошенных заметили явные улучшения в работе приемного отделения.

В таблице 2 приведены сводные числовые данные, которые отражают явные улучшения всех целевых показателей, что позволяет сделать выводы об эффективности и обоснованности применения данного подхода.

Таблица 1

Профиль	Кол-во пациентов за неделю	Среднее время «до», минут	Среднее время «после», минут
ЧЛХ	186	20	18
Хирург	188	20	18
Уролог	70	10	8
Травматолог	56	20	18
Терапевт	54	10	8
Офтальмолог	73	10	8
Отоларинголог	129	10	8
Нейрохирург	131	30	27
Невролог	62	10	8
Гинеколог	64	20	18





Таблица 2

Измерители и целевые показатели	Исходные данные	Полученные данные	в% соотношении
Сокращение среднего времени на регистрацию и идентификацию пациента.	8 мин	4 мин	50%
Сокращение времени ожидания в очереди тяжелобольных пациентов.	20 мин	От 15 мин до 3 мин	22–80%
Сокращение общего времени пребывания пациента на потоке и сокращение времени ожидания пациентом своей очереди.	2 ч	1ч 40 мин	16%
Сокращение среднего времени обследования и диагностики.	40 мин	35 мин	7%
Сокращение времени на оформление документации (формирование статистических карт, справок, выписок) и выполнение других рутинных операций.	10 мин	От 5 до 3 мин	50–90%

## ПАСПОРТ ПРОЦЕССА ЭКСТРЕННАЯ ГОСПИТАЛИЗАЦИЯ ПАЦИЕНТА (ЭГП)

### Основные параметры процесса

<b>Уникальный идентификатор (код) процесса</b>			
<b>Наименование процесса</b>		Экстренная госпитализация	
<b>Надпроцесс:</b>		Лечение в стационаре больницы	
<b>Решение о создании процесса принимает:</b>	Руководитель Департамента здравоохранения г. Москвы	<b>Решение о прекращении процесса принимает:</b>	Руководитель Департамента здравоохранения г. Москвы
<b>ЦЕЛЬ ПРОЦЕССА:</b>		Экстренное предоставление пациенту качественной и организованной диагностики и медицинской помощи	
измеритель	целевой показатель	допуски	источник
<b>Экстренность реакции</b> - время, проведенное пациентом в приемном отделении с момента появления пациента в приемном отделении до момента начала диагностики	может быть установлен приказом главного врача больницы, например, 1% от всего времени	Не более 2 часов	Приказ главного врача больницы
<b>Организованность диагностики</b> – отношение времени осуществления медицинских процедур (полная длительность) к совокупному времени пребывания пациента в приемном отделении	может быть установлен приказом главного врача больницы, например, 90%	может быть установлен приказом главного врача больницы, например, не менее 80% от всего времени	Приказ главного врача больницы



<b>Качество диагностики</b> - доля выписок, в которых диагноз при поступлении соответствует основному диагнозу	может быть установлен приказом главного врача больницы, например, не менее 80%	может быть установлен приказом главного врача больницы, например, не менее 80%	Приказ главного врача больницы
<b>Качество экстренной медицинской помощи</b> - доля пациентов, при дальнейшем лечении которых подтверждено качество оказанной экстренной медицинской помощи – определяется картой контроля качества	может быть установлен приказом главного врача больницы	может быть установлен приказом главного врача больницы	Приказ главного врача больницы
<b>Удовлетворенность пациента</b> - оценка, выставленная пациентом (при возможности) общему уровню обслуживания в приемном отделении по шкале от 1 до 10 баллов	может быть установлен приказом главного врача больницы	может быть установлен приказом главного врача больницы	Приказ главного врача больницы

**ОГРАНИЧЕНИЯ ПРОЦЕССА**

измеритель	допустимое значение	отклонение	источник
Степень соблюдения требований методических рекомендаций «Организация работы приемного отделения»	может быть установлен приказом главного врача больницы	может быть установлен приказом главного врача больницы	Приказ Департамента здравоохранения г. Москвы от 21.07.2003 № 25

**РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЦЕССА**

результат	требования к результату
Диагноз пациента, зафиксированный в медицинской карте	В соответствии с требованиями по оформлению диагнозов и ведению медицинских карт
Различие в состоянии пациента при обращении в приемное отделение и при принятии пациента в профильное отделение	
Отчет о времени, проведенном пациентом в приемном отделении с мониторингом времени в разрезе событий	В соответствии с установленными требованиями
Отчеты о статистике работы приемного отделения	В соответствии с установленными требованиями

**ПРЕЦЕДЕНТ ПРОЦЕССА**

Начало прецедента процесса	Пациент поступил в приемное отделение по скорой помощи или самотеком
Завершение прецедента процесса	Пациент переведен в профильное отделение или выбыл





**Ролевая модель**

<i>Роль</i>	<i>Исполнитель роли</i>	<i>Документ о назначении (если есть)</i>
Роли выхода:		
Потребитель	Пациент (потребность в оперативном получении медицинской помощи)	
Пользователь	Дежурный врач приемного отделения	
Заказчик	Главный врач	
Информируемый	Заместитель главного врача по лечебной части (запрос отчета о времени пребывания пациента в приемном отделении), главный врач (запрос отчета о времени, проведенном пациентами в приемном отделении, с указанием причины превышения времени пребывания), специалисты отдела статистики по запросу фонда ОМС (запрашивает стат. карту и историю болезни с диагнозом при поступлении и основным диагнозом для определения качества диагностики приемного отделения)	
Роли управления процессом:		
Владелец процесса	Заведующий приемного отделения	
Руководитель экземпляра (прецедента) процесса	Дежурный врач приемного отделения (отправляет пациента в профильное отделение или отказывает в госпитализации)	
Роли входа:		
Владелец процесса поставщика	Заведующий скорой помощью (доставка пациентов) Главная медсестра (обеспечение медикаментами и т.д.)	
Руководитель процесса поставщика	Врач скорой помощи (доставка конкретного пациента) Старшая медсестра (доставка конкретных медикаментов)	
Роли ресурсов:		
Администратор ресурсов	Заведующий приемного отделения (распределяет дежурства между врачами приемного отделения) Старшая медсестра (распределяет дежурства между мед. сестрами приемного отделения)	
Владелец ресурсов	Заместитель главного врача (принимает на работу врачей, повышает квалификацию врачей, увольняет) Главная медсестра (принимает на работу мед. сестер, повышает квалификацию медсестер, увольняет)	
Исполнитель	дежурный врач, диспетчер приемного отделения, врач-консультант (выполняют прецеденты и оформляют исполнение в информационной системе), медсестры, лаборанты, уборщицы, охранники	

**ЛИТЕРАТУРА**



1. Porter M.E., Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance (New York: Free Press, 1985).
2. ГОСТ ISO 9001–2011 «Системы менеджмента качества».
3. Методические рекомендации «Организация работы приемного отделения» (Утв. Департаментом здравоохранения г. Москвы. 21.07.2003 N25)



**Г.В. СЛОБОДСКОЙ,**

к.ф.-м.н., ведущий программист ООО «Интерин технологии», e-mail: gslobod@interin.com

**М.И. ХАТКЕВИЧ,**

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

**С.А. ШУТОВА,**

к.т.н., аналитик ООО «Интерин технологии», e-mail: shutova@interin.com

# ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ГОСПИТАЛИЗАЦИИ В МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ТРЕТЬЕГО УРОВНЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА

УДК 519.872.7

Слободской Г.В., Хаткевич М.И., Шутова С.А. Оптимизация процесса госпитализации в медицинской организации третьего уровня медицинской помощи с использованием процессного подхода (ООО «Интерин технологии»; Институт программных систем им. А.К. Айламазяна РАН)

**Аннотация.** Описан вариант оптимизации регулирования потока данных с использованием процессного подхода.

**Ключевые слова:** процессный подход, оптимизация процессов, плановая госпитализация пациентов.

UDC 519.872.7

Slobodskoy G.V., Hatkevich M.I., Shutova S.A. Optimization of the hospitalization process in a medical organization of the third level of medical emergency with process approach (Ailamazyan Program Systems Institute of RAS, Pereslavl-Zalesky, «Interin technologies» Inc.)

**Abstract.** The variant of the optimization flow control data using the process approach has described.

**Keywords:** process approach, process optimization, planned hospitalization of patients.

## Введение

Необходимость повышения эффективности работы медицинских организаций третьего уровня медицинской помощи (МО) требует в том числе оптимизации потока плановой и экстренной госпитализации пациентов.

Как показывает практика, основными резервами для этого является возможное улучшение следующих показателей:

1. уменьшение % необоснованной госпитализации;
2. сокращение времени пребывания пациента в стационаре;
3. оптимизация распределения объема диагностических исследований между амбулаторным и стационарным этапами;
4. сокращение необоснованной повторной диагностики на стационарном этапе.

Авторы полагают, что, проанализировав существующий процесс и автоматизировав его, мы получим статистику загруженности





кочного фонда в режиме реального времени, а применив процессный подход, получим возможность оптимизировать данный процесс на качественно новом уровне.

Техническая реализация механизмов информационной поддержки в медицинской информационной системе (МИС) позволяет в полной мере достичь заявленных целей.

В данной статье рассмотрен процесс оптимизации потоков пациентов в МО третьего уровня, которыми являются учреждения, где функционирует Стационар и КДЦ (консультативно-диагностический центр) и используется МИС Интерин PROMIS7.

Авторы считают, что данная статья будет полезна ответственным за оптимизацию и реинжиниринг бизнес-процессов МО, руководителям ИТ-служб, разработчикам программного обеспечения медицинских информационных систем (МИС).

### **Моделирование и анализ процессов плановой и экстренной госпитализации с использованием процессного подхода**

Остановимся на факторах, определяющих динамику загруженности коечного фонда. Наряду с необоснованностью госпитализации (что понижает эффективность использования коечного фонда и снижает качество выполнения программы государственных гарантий) существенное влияние на заполнение коечного фонда оказывает поток пациентов экстренной госпитализации. Использование коечного фонда с учетом этой составляющей можно спрогнозировать с определенной долей вероятности, но запланировать невозможно. Этот фактор неопределенности существенно снижает эффективность плановой госпитализации.

Заведующий отделением стационара вынужден переносить или откладывать решение о плановой госпитализации в связи с поступлением неотложных экстренных пациентов

и просить больного многократно, через определенные интервалы времени обращаться в МО для уточнения даты госпитализации.

Цель процесса плановой госпитализации – обеспечить эффективное планирование заполнения и дальнейшее использование коечного фонда с минимальной затратой ресурсов. Что включает в себя потребности и пациента лечь в стационар как можно быстрее, и врача, который может максимально эффективно планировать данный процесс, затрачивая при этом минимум усилий, повышая оборот койки. Но достигается ли цель оптимизации, поставленная в описанном процессе? Оперативно ответить на этот вопрос можно только в случае, если данный процесс автоматизирован, т.е. если есть возможность в режиме on-line измерять и анализировать показатели процесса.

Автоматизация процесса «как есть» (as is) дает нам возможность получать статистику по экстренной госпитализации, отслеживать в режиме реального времени данный процесс, информировать об этом процессе широкий круг заинтересованных лиц. Главное в этом потоке информации – динамика загруженности коечного фонда в результате экстренной госпитализации, представленная (и это самое важное) в виде, пригодном для анализа, в том числе и статистического.

Полученная в результате модель представлена на *рис. 1, рис. 1.1*.

Итак, благодаря автоматизации мы в каждый момент времени обладаем исчерпывающей информацией о состоянии коечного фонда в стационаре. Следовательно, мы можем предоставить ее всем заинтересованным пользователям МИС. В том числе лицам, отвечающим за плановую госпитализацию. Однако, обладание этой информацией мало что дает с практической точки зрения. Нужен инструмент, позволяющий с учетом этой информации влиять на заполнение коечного фонда, причем не просто заполнения, а эффективного использования свободных койко-



мест. В описанной ниже реализации такими инструментами являются программные модули «План госпитализации» и «План выписки» подсистемы «Плановая госпитализация» МИС Интерин PROMIS. Оптимизация процесса госпитализации с учетом этих новых введенных объектов показана на *рис. 2*.

Полученная оптимизация позволяет предоставить доступ к необходимой для принятия решения о госпитализации информации всем заинтересованным лицам. Врачу поликлинической подсистемы – заявить о необходимости госпитализировать больного, врачу стационара – проанализировать проведенные обследования и назначить дату госпитализации.

В результате мы получили процесс, улучшающий все выделенные нами выше факторы (пункт 1–4).

Чтобы дать наглядное представление того, как может измениться процесс, отобразим

его на моделях «Как есть» (As is) и «Как будет» (As to be).

Процесс «как есть»: мы будем рассматривать поток направления пациента из поликлиники и КДЦ на плановую и экстренную госпитализацию в стационар.

**1.** Пациент приходит в поликлинику или в КДЦ, по результатам обследований врач поликлиники или КДЦ принимает решение о госпитализации. Пациент может поступать в стационар по скорой помощи или самотеком.

**2.** Если решение о госпитализации принял врач поликлиники, то пациент может быть направлен из поликлиники в КДЦ на дообследование, а по результатам дообследования врач стационара или КДЦ принимает решение о госпитализации.

**3.** Если это плановый пациент, то врач поликлиники или КДЦ заносит его в план, и он ждет, когда заведующий стационара

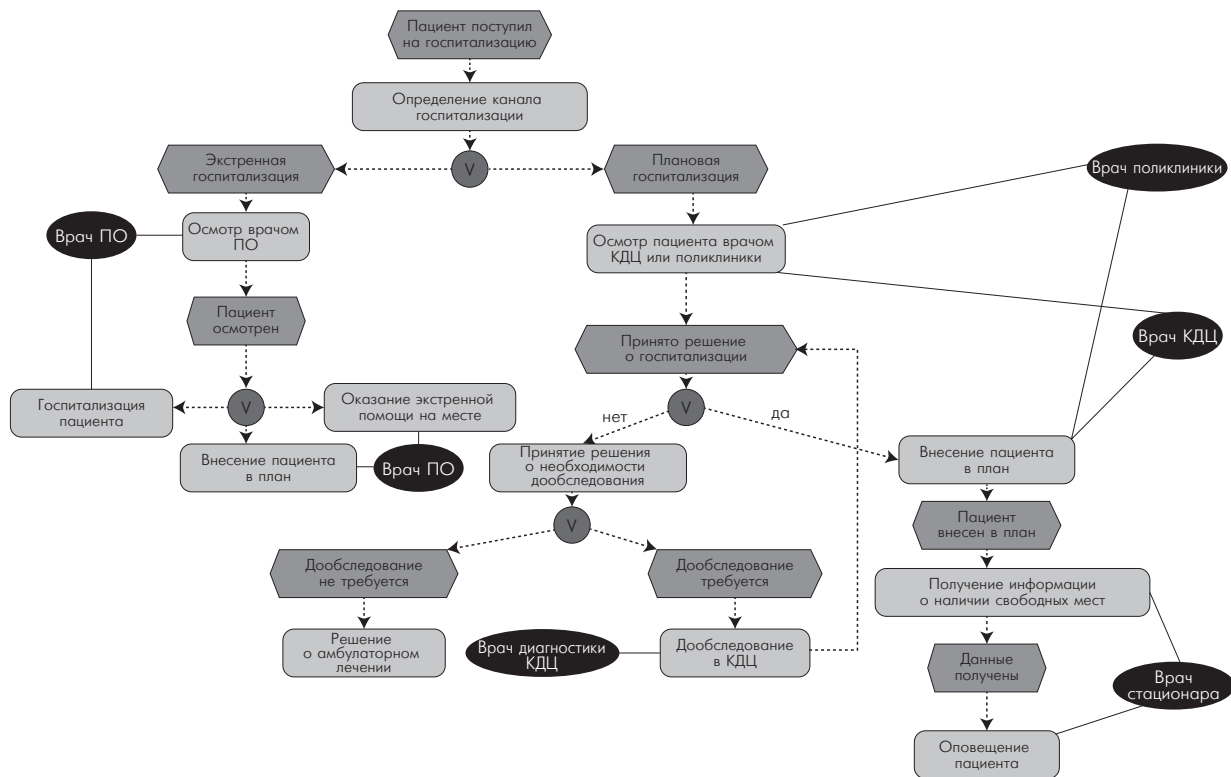


Рис. 1





сообщит ему о наличии свободных мест в стационаре.

**4.** Если это экстренный пациент, то врач приемного отделения принимает решение о его госпитализации. В данном случае пациент может быть госпитализирован сразу или внесен в план, или ему может быть оказана экстренная помощь в зависимости от его состояния.

Рассмотрим процесс взаимодействия врача поликлиники или КДЦ и стационара:

**1.** Врач поликлиники или КДЦ принимает решение о госпитализации и вносит пациента в план.

**2.** План передается врачу стационара в виде файла или на бумажном носителе.

**3.** В том случае, если в стационаре есть свободные места, то он связывается по телефону или по электронной почте с врачом поликлиники или КДЦ и сообщает ему эту информацию.

**4.** Врач КДЦ или поликлиники вносит корректировки в план.

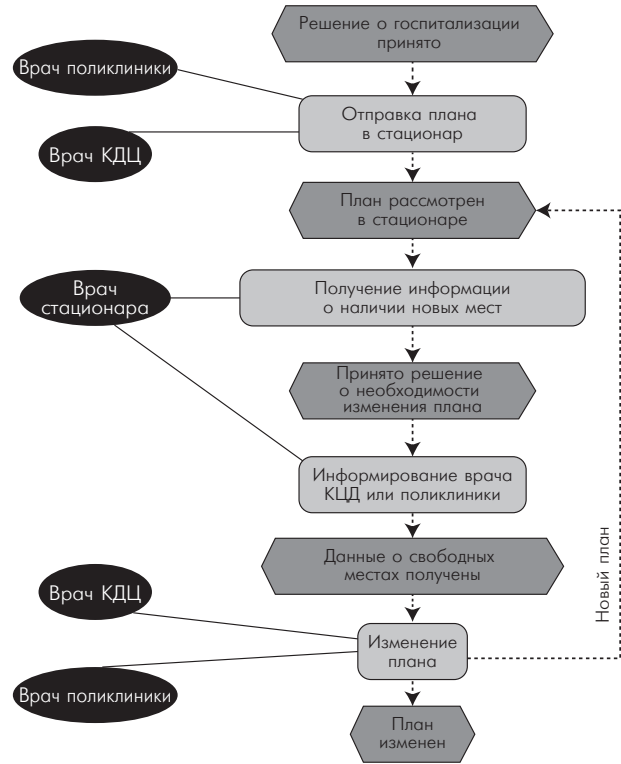


Рис. 1.1.

Дата с: 26.10.15 20:01 по: 01.11.15 20:01 Интервал Шаг (час.): 1 Применить

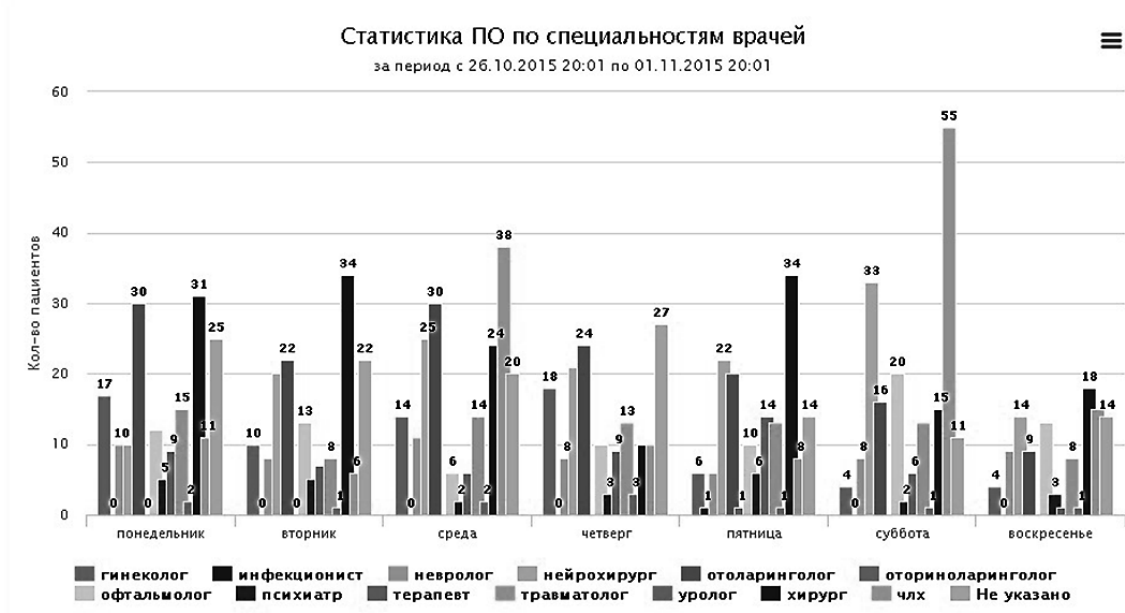


Рис. 1.2



Составив модель процесса, мы имеем возможность его измерить, проанализировать и найти тонкие и проблемные места.

В результате автоматизации процесса «как есть» мы имеем возможность получить статистику по экстренной госпитализации, в режиме реального времени отслеживать процесс экстренной госпитализации. [5] Пример подобного среза показан на рис 1.2.

Получив информацию о загруженности по специальностям врачей, можно спрогнозировать загруженность коечного фонда с учетом экстренной госпитализации, исходя из профиля коек. По результатам чего можно вносить корректировки в план и при планировании ориентироваться на определенные дни недели [5].

В результате проделанной работы мы выделили процесс, автоматизировали его, увидели узкие места, получили информацию о загруженности коечного фонда в реальном времени и получили процесс «как будет».

Процесс «как будет»:

1. Запись на плановую госпитализацию осуществляется только через КДЦ или заведующего соответствующего отделения.

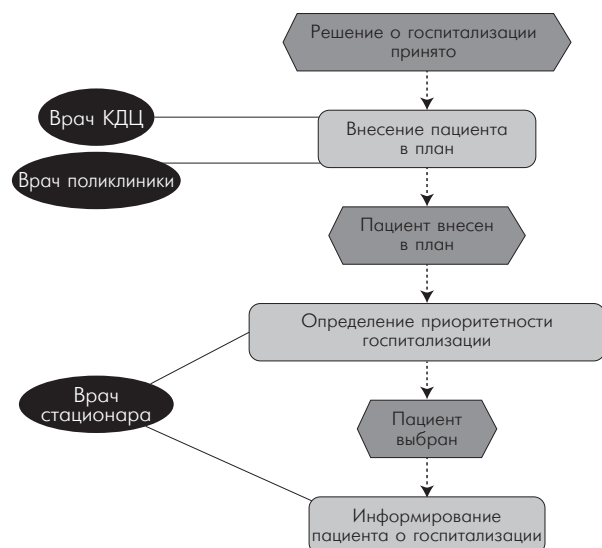


Рис. 2

2. Врач КДЦ или стационара смотрит в режиме реального времени загруженность коечного фонда и плановые даты выписки пациентов.
3. Врач КДЦ или стационара вносит пациента в план госпитализации с результатами его обследований.
4. Заведующий стационара, у которого есть доступ к данному плану, может сразу оценить полноту обследований и принять решение о приоритетности госпитализации.
5. Когда врач стационара получает информацию о наличии свободных мест, он связывается с пациентом и сообщает ему дату госпитализации.
6. При необходимости врач стационара может связаться с пациентом и перенести дату его госпитализации на более ранний или на более поздний срок, а также назначить дополнительные обследования.

В части экстренной госпитализации все остается без изменения, поэтому экстренная госпитализация на модели не отражена.

Автоматизировав процесс, мы имеем возможность оптимизировать его с использованием процессного подхода. Оптимизация осуществляется при помощи программного модуля – «План госпитализации». Доступ к нему предоставляется всем заинтересованным лицам, причем разграничиваются роли и правила работы с этим объектом в соответствии с ролями в процессе. Врач КДЦ осуществляет запись больных в этот план (со всей их контактной информацией и доступом к их электронным амбулаторным картам, в которых имеется вся информация о пациенте, в том числе обо всех проведенных обследованиях). С другой стороны, обеспечена возможность, производя выписку, освобождать в данном плане койко-места. Врач стационара получает информацию о диагнозе пациента и об обследовании, что позволяет ему определить приоритеты (пациента





с каким диагнозом следует госпитализировать в первую очередь) и определить полноту имеющихся в наличии обследований. В результате данного процесса с пациентом связываются и сообщают, когда прийти на госпитализацию и в какой палате он будет лежать, или о необходимости пройти дообследование.

### Особенности реализации

Получив модель «как есть» и автоматизировав ее, нетрудно заметить, что поток экстренной госпитализации довольно велик и требует существенных затрат (в том числе времени) на оформление пациентов. Узкое место данного процесса – это отсутствие информации о поступающем пациенте до его фактического появления в приемном отделении (ПО), хотя такая информация о нем уже собрана работниками скорой помощи. Следовательно, основное направление оптимизации – интеграция с информационными системами СиНМП. После согласования протоколов обмена был реализован сервис, обменивающийся данными с информационными системами СиНМП. Благодаря этому информация о пациенте (диагноз, фамилия, возраст и, что самое главное в контексте рассматриваемой проблемы – профиль койки) становится известным еще до фактического появления пациента в ПО. Таким образом, пациент попадает к профильному дежурному врачу ПО с минимальной потерей времени, что часто играет решающую роль в процессе экстренной госпитализации, а после принятия решения о госпитализации в системе, в режиме реального времени отражается изменение коечного фонда. Таким образом, используя МИС, мы получили определенную степень контроля над стохастическим характером потока экстренной госпитализации. Далее, учитывая проведенную оптимизацию процесса госпитализации, описанную выше, оптимизируем бизнес-процесс в МИС, вводя функционал подсистемы «Плановая госпита-

лизация» в АРМ специалистов, ответственных за плановую госпитализацию.

Доступ к этим модулям получает как заведующий отделением поликлинической подсистемы, так и заведующий отделением стационара, куда планируется госпитализировать пациента. На этом этапе реализации важным становится разграничение полномочий. Так, например, врач поликлиники или КДЦ добавляет, по мере необходимости, пациентов в план, указывая, если требуется, срочность госпитализации. Врач стационара, в свою очередь, анализируя электронную амбулаторную карту пациента и учитывая планируемую выписку, определяет необходимость дообследования на поликлиническом уровне или принимает решение о госпитализации, указав в листе плана дату и номер палаты с учетом оперативной информации о потоке экстренной госпитализации.

С учетом того, что вся информация о пациенте хранится в его электронной амбулаторной карте, не составляет труда оперативно связаться с больным и направить его на дообследование или сообщить о дате госпитализации.

### Результаты практического применения процессного подхода

В рамках внедрения были выбраны пилотные отделения. Методом интервьюирования получены показатели эффективности процессов плановой и экстренной госпитализаций до оптимизации и после оптимизации. Результатом проведенной оптимизации стало изменение показателей, приведенное в *таблице 1*.

Для каждого показателя были определены способы и методы расчета:

Повышение оборота койки. Если рассматривать оборот койки как показатель использования коечного фонда, равный среднему числу больных, приходящихся на одну фактически развернутую койку за год. По результатам данных отчетов, полученных из статисти-



ки, были отражены показатели оборота койки за один месяц по одному выбранному пилотному отделению, которые использовались для сравнения оборота койки после оптимизации и до оптимизации и составили 5,68 до оптимизации и 5,98 после с учетом переводов. Данные по другим пилотным отделениям дали аналогичные результаты. Результаты сравнения отражены в *таблице 1*.

В редких случаях имела место необоснованная госпитализация. Данная ситуация возникала в связи с недостаточным обследованием в поликлиниках. В результате после проведения полного обследования в стационаре выявлялась необоснованность госпитализации. Данная статистика велась на уровне заведующих отделений стационара. После проведения оптимизации случаев необоснованной госпитализации выявлено не было.

Повышение эффективности использования рабочего времени врача за счет уменьшения объема рутинных операций. В данный показатель вошли такие операции, как:

Согласование, изменение, дополнение плана госпитализации заведующим стационара, а также время, которое затрачивалось на телефонные звонки, отправку по электронной почте и т.д. По результатам проведенного обследования, данное время составило примерно 2–3 часа в день. После оптимизации данный показатель снизился до 1 часа в день с учетом повторного осмотра пациентов после КДЦ в экстренных отделениях.

Отслеживание и мониторинг коечного фонда заведующим стационара, передача данной информации в поликлиники, КДЦ и в прием-

ное отделение. По результатам проведенного обследования, данное время составило примерно 1 час в день. Данный показатель снизился до 15 минут после оптимизации.

Оповещение и ответы на телефонные звонки от пациентов, ожидающих госпитализации в экстренные отделения. По результатам проведенного обследования, данное время составило примерно от 40 минут до 2 часов в день. Данный показатель снизился до 30 минут и составил только время на оповещение о госпитализации.

В результате проведенной оптимизации среднее суммарное время на рутинные операции, которое составляло 4 часа в день, снизилось до 1,45 часов в день, которое затрачивается на просмотр и актуализацию плана в МИС, а также общение с пациентами, нуждающимися в госпитализации. Общие результаты приведены в *таблице 1*.

### Заключение

С использованием процессного подхода была построена и проанализирована модель существующего процесса плановой госпитализации, процесс был автоматизирован с использованием МИС Интерин PROMIS7. С учетом объективных данных, полученных из МИС, были выявлены узкие места в этой модели, внесены коррективы, что в свою очередь позволило оптимизировать бизнес-процесс в МИС (настроить программные модули, обеспечить интеграцию с информационными системами СиНМП). Результаты оптимизации процесса плановой госпитализации на практике приведены в *таблице 1*.

Таблица 1.

Показатель	Оценка
Повышение оборота коек	5%
Уменьшение% необоснованной госпитализации	4%
Повышение эффективности использования рабочего времени врача за счет уменьшения объема рутинных операций	36,3%







## ЛИТЕРАТУРА



1. Методология функционального моделирования. М.: Госстандарт России, 2001. Р 50.1.028–2001.
2. Руководство по концепции и использованию процессного подхода для систем менеджмента. Документ ISO/TC176/SC2/N544R3, 15 октября, 2008.
3. *Щенников С.Ю.*, Реинжиниринг бизнес-процессов: эксперт.моделирование, упр., планирование и оценка / С.Ю. Щенников. – М.: Ось-89, 2004. – 287, [1] с.: ил. – Библиогр.: с. 285–286 (21 назв.).
4. *Ротер М.* Учитесь видеть бизнес-процессы: практика построения карт потоков создания ценности / М. Ротер и Д. Шук; пер. с англ. [Г. Муравьева]; предисл. Д. Вумека и Д. Джонса. – 2-е изд. – М.: Альпина Бизнес Букс: CBSD, 2006. – 133, [2] с.: ил.
5. *Бельшев Д.В., Борзов А.В., Нинуа Ю.А., Сирота В.Е., Шутова С.А.* Применение процессного подхода в медицинских организациях на примере экстренной госпитализации // Врач и информационные технологии: 2015. № 4 (в текущем номере).



## ИТ-новости

### ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ИНТЕРНЕТА ДЛЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

**И**нститут развития интернета (ИРИ) был создан весной 2015 г. ИРИ объединил Российскую ассоциацию электронных коммуникаций (РАЭК), Фонд развития интернет-инициатив (ФРИИ), Медиакоммуникационный союз и Региональный общественный центр интернет-технологий (РОЦИТ). Этот институт готовит предложения по развитию российского сегмента интернета, которые должны лечь в соответствующую программу, рассчитанную до 2025 года. Программа разрабатывается по поручению президента Владимира Путина, данному 19 мая 2015-го.

Предложения будут представлены 5 октября на совещании с участием министра связи и массовых коммуникаций Николая Никифорова. На стол администрации президента ляжет 137-страничный документ, в котором есть советы по развитию не только интернета, но и других отраслей. Например, для медучреждений предусмотрена агрегация историй болезней и клинических исследований в единой базе данных. Также предлагается развивать сервисы дистанционной диагностики и консультаций и разработать систему электронного рецепта, которая позволит покупать лекарства онлайн (хотя с 1 июля 2015-го продажа лекарств в интернете запрещена поправками в закон об обращении лекарственных средств).

Подробнее на РБК:

[http://top.rbc.ru/technology\\_and\\_media/01/10/2015/560c0cb29a79476d7c332cd3](http://top.rbc.ru/technology_and_media/01/10/2015/560c0cb29a79476d7c332cd3)

**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

**М**одель 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.

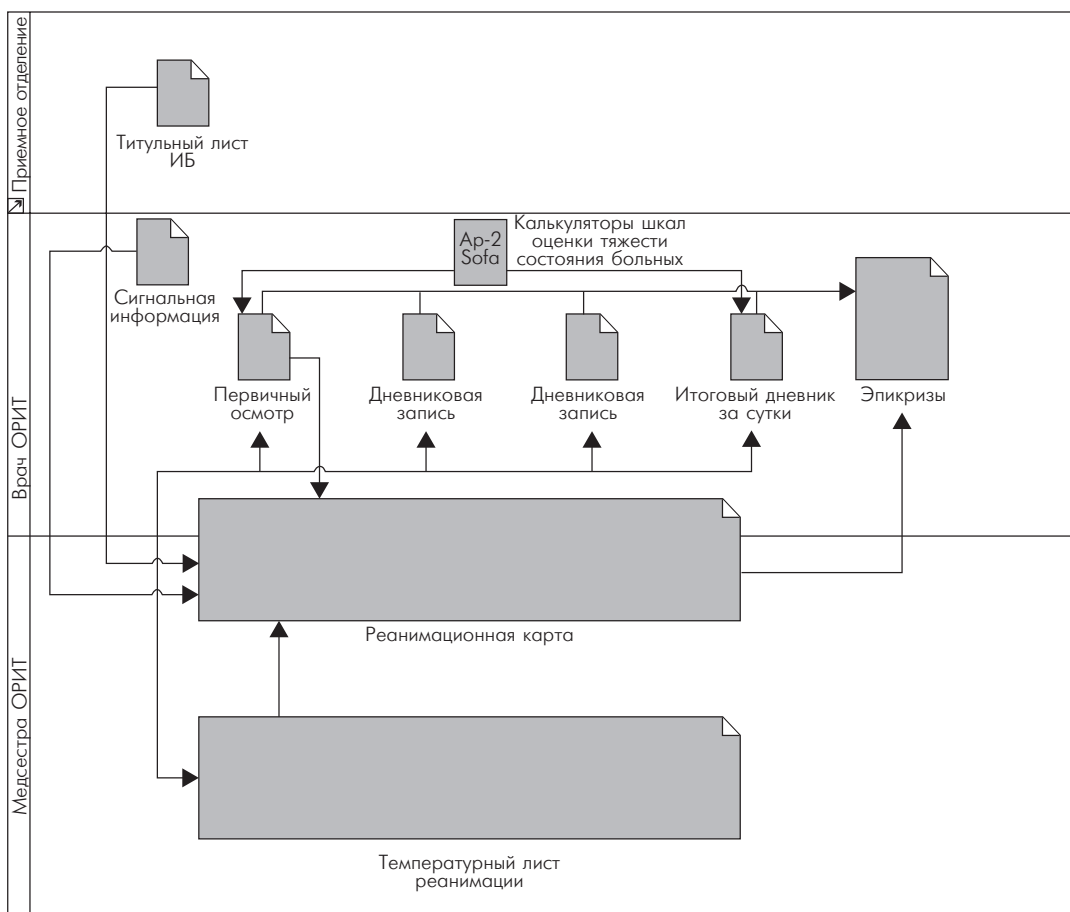
- На основании назначений, сделанных врачом в реанимационной карте, формируется сводный документ лабораторных исследований с возможностью формирования заказа, печати бланков и направлений.

- 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» – Бронхофископия 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.

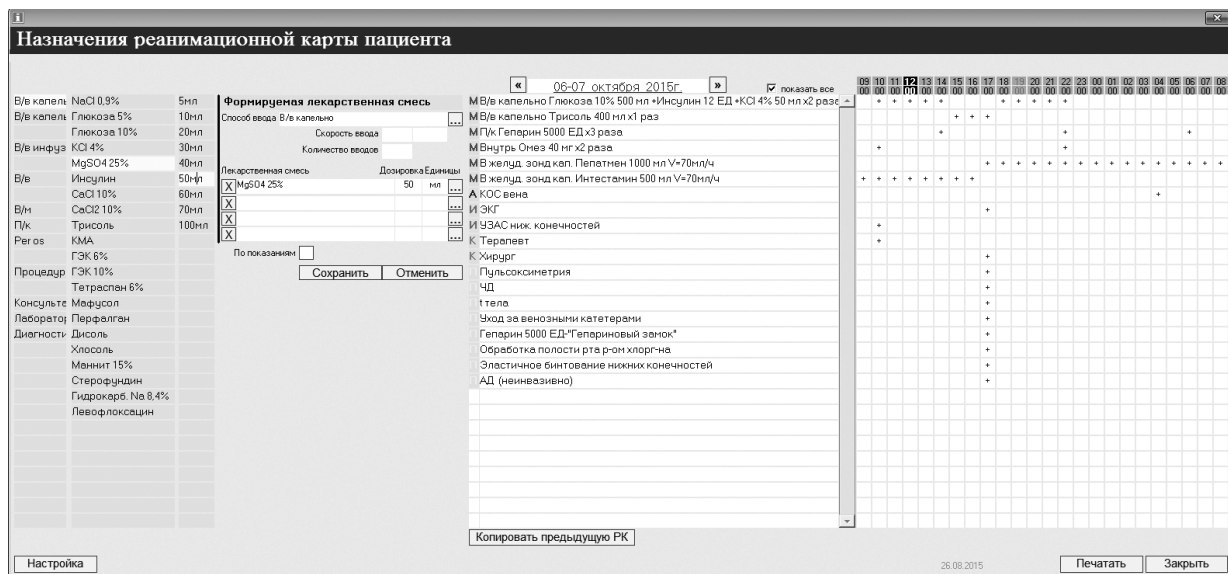
Внешний вид программных модулей:

■ 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 Интерин // *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

**П**риказ 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.

**Д.В. БЕЛЫШЕВ,**

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

**Я.И. ГУЛИЕВ,**

к.т.н., руководитель Исследовательского центра медицинской информатики Института программных систем им. А.К. Айламазяна РАН, e-mail: viit@yag.botik.ru

**А.Е. МИХЕЕВ,**

к.т.н., руководитель проектов ГБУ «Инфогород», e-mail: MikheevAE@mos.ru

**Д.Л. РАКУШИН,**

руководитель проектов ООО «Интерин сервис», e-mail: rakushin@interin.com

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ СТАЦИОНАРА ЧЕРЕЗ ВНЕДРЕНИЕ МИС И СВЯЗАННУЮ С НЕЙ ОПТИМИЗАЦИЮ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

УДК 61:007 (Медицинская кибернетика)

Белышев Д.В., Гулиев Я.И., Михеев А.Е., Ракушин Д.Л. *Повышение эффективности работы стационара через внедрение МИС и связанную с ней оптимизацию бизнес-процессов* (Институт программных систем им. А.К. Айламазяна РАН, ГБУ «Инфогород», ООО «Интерин сервис»)

**Аннотация.** В статье рассматривается задача повышения эффективности деятельности медицинской организации стационарного типа при внедрении медицинской информационной системы. Проводится анализ ряда бизнес-процессов, которые по результатам внедрения электронной истории болезни могут выполняться с меньшими затратами. Предлагается пример расчета сокращения затрат при эффективном использовании медицинской информационной системы.

**Ключевые слова:** медицинская организация, эффективность работы больницы, оптимизация бизнес-процессов, медицинская информационная система

UDC 61:007 (Medical Cybernetics)

Belyshev D.V., Guliev Y.I., Mikheev A.E., Rakushin D.L. *Raising the Effectiveness of Inpatient Care Through Implementation of HIS and Related Optimization of Business Processes* (Ailamazyan Program Systems Institute of RAS, «Infogorod» State Company, «Interin service», Inc.)

**Abstract.** The paper considers the issues of raising the effectiveness of inpatient department services through health care information system implementation. The authors further analyze a number of business processes, which gain from implementation of an electronic patient record and can be performed less expensively. The paper also provides an example of effective utilization of a health care information system resulting in cost saving.

**Keywords:** healthcare facility, effectiveness of inpatient care, business process optimization, health care information system.

### ВВЕДЕНИЕ

Построение интегрированной медицинской информационной системы управления (МИС) крупной медицинской организации – это всегда сложный и дорогостоящий процесс, в котором решается множество задач: технических, экономических, организационных, методических и т.д. Решение задач связано с множеством проблем, что закономерно и предсказу-





емо: построение информационной системы любого крупного, будь то медицинского или любого другого предприятия, неизбежно приводит к изменению устоявшихся процессов, требует инвестиций, кропотливой работы и времени. Если рассмотреть медицинскую организацию (МО) в целом как обычное предприятие, хозяйствующий субъект, основным видом деятельности которого является оказание медицинских услуг населению, то и подходы к управлению данным предприятием могут быть применены достаточно общие. В частности, задача построения МИС медицинской организации должна рассматриваться как создание определенного инструмента, решающего конкретные бизнес-задачи: повышение качества, сокращение издержек и в целом повышение эффективности работы.

Чтобы решиться на серьезный шаг построения МИС у инвестора (будь то сама больница или некая внешняя структура), неизбежно возникает абсолютно резонный вопрос: сколько проект будет стоить и сколько (желательно в рублях) выгоды от его реализации будет получено на протяжении ближайших лет. Тот же самый вопрос возникает и при завершении проекта создания МИС: определенные деньги вложены, покажите, как они работают, где конкретно организация стала работать лучше и сколько денег в рублях удалось заработать или сэкономить в результате проведенной реорганизации работы и эксплуатации информационной системы.

Такие вопросы при всей их очевидности достаточно сложны для точной оценки, поскольку далеко не всё удастся измерить и оценить. Много работ как в России, так и за рубежом посвящены этой теме или в них даются точечные обоснования конкретных предлагаемых решений, нами также на протяжении последних лет ведутся исследования в этом направлении. В работах [1–4] нами выполнен обзор отечественных и зарубеж-

ных источников, проведены анализ методов расчета экономической эффективности в медицинских информационных системах и приведены данные практических исследований. Вместе с тем, на наш взгляд, мы пока не достигли главной цели: не объяснили со всей очевидностью лицу, принимающему решения – главному врачу, финансовому директору, спонсору – где именно, на каких субсчетах и насколько изменились балансы, за счет каких воздействий это произошло и как на это повлияла информационная система. Без честного, точного, подкрепленного конкретными фактами и цифрами расчета успешно начинать и развивать проекты создания МИС медицинских организаций становится всё сложнее. Именно этот аспект развития информационных технологий в медицине мы хотели бы затронуть в нашем исследовании.

В настоящей работе мы рассмотрим задачу расчета экономической эффективности внедрения МИС в медицинской организации с точки зрения оптимизации бизнес-процессов. Возвращаясь к модели, когда наш оппонент – экономист и аналитик, мы должны строить свои предложения в привычных и понятных для него терминах, которые при этом не чужды и не противоречат задачам МИС. На наш взгляд, такой общей базой может служить понятие «себестоимость лечения», поскольку именно в ней сконцентрированы все расходы МО на оказание любых медицинских услуг, включая как прямые, так и косвенные затраты. Именно снижение стоимости определенных статей расходов при оказании той или иной услуги явным образом показывает сокращение затрат, то есть повышение экономической эффективности.

Можно выделить две группы процессов, для которых, на наш взгляд, внедрение МИС в медицинской организации позволяет повысить экономическую эффективность работы организации и посчитать величину экономии:



- оптимизация материальных затрат;
- оптимизация времени работы и количества медицинского персонала.

Эти группы в целом покрывают основные статьи прямых затрат в модели расчета себестоимости лечения:

- материалы;
- заработная плата основного персонала с начислениями.

Помимо прямых затрат, рассматриваемые нами процессы влияют и на сокращение ряда статей косвенных затрат, влияющих на себестоимость услуг:

- заработная плата персонала, обеспечивающего функционирование медицинского отделения;
- амортизация производственного оборудования;
- услуги связи;
- содержание имущества;
- хозяйственные материалы.

Рассматривая более детально перечисленные направления, можно заострить внимание на том, что в целом повышение эффективности при внедрении МИС достигается в результате изменений бизнес-процессов МО. Изменения происходят на разных уровнях и влияют на разные показатели, в частности:

**1)** Увеличение потока пациентов в единицу времени за счет повышения пропускной способности служб, сокращения времени ожидания для отдельных операций и т.д.

**2)** Уменьшение времени на выполнение рутинных операций по оформлению медицинской и прочей документации.

**3)** Сокращение расходов за счет уменьшения количества избыточных лечебных или диагностических мероприятий, дублирования исследований/анализов, необоснованного заказа питания для пациентов.

**4)** Сокращение расходов за счет прозрачной системы учета товарно-материальных ценностей.

**5)** Сокращение расходов за счет сокращения перемещения информации по больнице на материальных носителях (сюда можно включить и передачу бумажной истории болезни, результатов обследований, физического перемещения врача или пациента для выполнения тех или иных диагностических мероприятий).

**6)** Сокращение расходов за счет уменьшения потребности в операторном вводе данных.

**7)** Повышение эффективности управления за счет достижения прозрачности процессов внутри МО для руководителей отделений и администрации МО.

Более детально:

### **1) Увеличение потока пациентов в единицу времени:**

Уменьшение времени ожидания пациентами начала проведения назначенных исследований и консультаций;

Уменьшение времени, затраченного врачом на поиск и ожидание пациентов, которым назначены исследования или консультации;

Уменьшение времени, необходимого врачу на выписку пациента за счет автоматизации формирования пакета выписных документов;

Уменьшение времени, затраченного врачом на хождение между службами и специалистами, на личные или телефонные согласования необходимости проведения исследований или получения результатов;

Уменьшение времени, затраченного средним и младшим медицинским персоналом на хождение между службами и специалистами для передачи направлений или получения результатов исследований и анализов;

Уменьшение времени, затраченного врачом на поиск или ожидание бумажной медицинской карты для оформления медицинских записей.





**2) Уменьшение времени на выполнение рутинных операций по оформлению медицинской и прочей документации:**

- a.** Уменьшение времени оформления врачами записей в медицинские карты (ИБ и АК);
- b.** Уменьшение времени оформления диагностами результатов исследований (оформление протоколов);
- c.** Уменьшение времени оформления врачами-лаборантами результатов анализов;
- d.** Уменьшение времени, затраченного врачом на подготовку оперативной отчетной и учетной документации (врачебные журналы, отчет о работе врача/отделения и т.д.);
- e.** Уменьшение времени, затраченного средним медицинским персоналом на подготовку оперативной отчетной и учетной документации (форма 7, сестринские журналы и т.д.);
- f.** Уменьшение времени, затраченного средним медицинским персоналом на оформление требований и рапортов на выдачу ТМЦ;
- g.** Уменьшение времени оформления средним медицинским персоналом актов на списание ТМЦ.

**3) Уменьшение количества избыточных лечебных или диагностических мероприятий, дублирования исследований/анализов, необоснованного заказа питания для пациентов:**

- a.** Уменьшение количества избыточного медикаментозного лечения (полипрагмазия);
- b.** Уменьшение количества избыточных или небезопасных (лучевая нагрузка) исследований;
- c.** Уменьшение количества случаев дублирования исследований;
- d.** Уменьшение количества случаев дублирования анализов;
- e.** Уменьшение необоснованного заказа питания пациентов (например, за счет неправильного учета количества пациентов в отделении).

**4) Сокращение расходов за счет прозрачной системы учета расхода товарно-материальных ценностей:**

- a.** Персонифицированный учет лекарственных средств;
- b.** Персонифицированный учет расходных материалов.

**5) Уменьшение потребности в операторном вводе данных:**

- a.** При регистрации заказов в лаборатории;
- b.** При формировании заказов исследований;
- c.** При оформлении результатов исследований и анализов;
- d.** При подготовке сводки по оказанным услугам;
- e.** При подготовке сводки по МЭС;
- f.** При учете коечного фонда;
- g.** При учете движения пациентов по отделениям;
- h.** При подготовке статистических отчетов.

**6) Прозрачность процессов внутри МО для руководителей отделений и администрации МО (возможно отдельно для вышестоящих (ДЗ) и взаимодействующих МО (АПУ, ССиНМП, МО стационарного типа и т.д.):**

- a.** Персонификация медикаментозного лечения;
- b.** Персонификация использования расходных материалов;
- c.** Персонификация использования инструментария;
- d.** Стопроцентная фиксация в медицинской карте всех лечебно-диагностических назначений, их исполнений, а также результатов лечения и диагностики, включая осложнения заболевания, лечения, вмешательства и случаев ВБИ;
- e.** Оперативная доступность данных по коечному фонду;
- f.** Оперативная доступность данных об использовании и простоях оборудования.



Определив точку зрения и подходы, относительно которых мы будем рассматривать эффективность медицинской организации, мы тем самым указали, каким образом мы планируем выявлять и показывать непродуктивные затраты. Вместе с тем, этого тоже оказывается недостаточно. Мало дать сигнал, что тот или иной процесс выполняется неэффективно, пусть даже с оценкой насколько неэффективно. Нужно дать конкретные рекомендации: а какие следует выполнить мероприятия, чтобы исключить ненужные траты. Возьмем, к примеру, анализ работы персонала больницы, о котором ниже будут даны более детальные выкладки. Мало показать, что за счет внедрения МИС в медицинской организации время, которое тратили врачи или медицинские сестры на подготовку медицинской документации, сократилось, нужно дать рекомендации, что делать с этой экономией времени.

В части принятия бизнес-решений мы не можем руководствоваться собственными взглядами на организацию и стратегию развития больницы, здесь ключевая роль принадлежит администрации МО, которая согласно собственной модели развития (ее ключевые показатели эффективности, КПЭ) определяет методы и средства устранения выявленных проблем. Администрация может принять решение как о необходимости сокращения ставшего избыточным в результате внедрения МИС персонала, так и о повышении пропускной способности соответствующих подразделений, чтобы использовать полученный потенциал. Вместе с тем остается без явного решения вопрос: как конвертировать сэкономленный «час в день» у одного врача в оптимизацию работы отделения? Отвечать на эти вопросы всё равно приходится, и для этого нужны расчеты, которые могут показать сколько в рублях стоит высвободившееся время, как это время соотносится со ставкой того или иного специалиста, сколько ставок и каких специалистов покрывается выявленной

экономией. Такие расчеты дают хоть и достаточно грубую, но объективную оценку работы тех или иных служб и отделений и могут быть использованы в планировании и реализации конкретных управленческих решений.

## **ОПТИМИЗАЦИЯ МАТЕРИАЛЬНЫХ ЗАТРАТ**

### **Контроль использования медикаментов и товаров медицинского назначения**

Задача снижения материальных затрат достигается в основном более точным учетом расходов медикаментов и изделий медицинского назначения в процессе оказания медицинских услуг. Основные результаты достигаются при внедрении персонифицированного списания товарно-материальных ценностей на пациентов, обусловленного врачебными назначениями.

Можно выделить следующие основные, на наш взгляд, каналы необоснованных материальных затрат, связанных с лечебно-диагностическим процессом в медицинской организации:

- 1)** отсутствие медицинских показаний к отпуску материальных ценностей, в частности, для медикаментов это может выражаться в полипрагмазии;
- 2)** дублирование в выписке и отпуске материальных ценностей по причине отсутствия информации об уже выписанных и выданных препаратах и иных материальных ценностях;
- 3)** нецелевое использование медикаментов, которые ввиду отсутствия персонифицированного учета незаконно выводятся из лечебно-диагностического процесса медицинским персоналом.

Задача повышения контроля за расходом материальных ценностей может быть решена лишь после того, как в основных лечебных и диагностических отделениях начинают функционировать электронные назначения и отметки об их исполнении, материальный учет



и учет оказанных услуг, налажен складской учет на центральных складах МО и в отделениях, применяются процедуры экспертизы качества лечения согласно стандартам оказания медицинской помощи, организована на должном уровне работа клинического фармаколога. Из перечисления условий эффективного управления расходом материальных ценностей в процессе оказания медицинских услуг видно, что это сложная задача, требующая значительных организационных и технических затрат. Вместе с тем, нельзя утверждать, что предъявленные требования становятся непреодолимым барьером в решении поставленной задачи, поскольку реализация каждого из перечисленных условий немедленно дает определенный положительный эффект, что крайне важно в случае планирования работ и инвестиций.

Наиболее быструю и очевидную отдачу при минимуме вложений дает организация учета материальных ценностей хотя бы до уровня аптек постов отделений. В такой постановке еще не требуется использование ни электронных назначений, ни учета услуг в момент их оказания, но потоки становятся более прозрачными, и подготавливается основа для более детального учета.

Важнейшим шагом для всей медицинской организации является построение системы электронного назначения и исполнения диагностических и лечебных мероприятий. Качественное выполнение этой задачи предоставляет широчайшие возможности к дальнейшему повышению эффективности работы МО и контролю за лечебно-диагностическим процессом, что косвенно неизбежно ведет к общему росту качества лечения пациентов. Именно электронные назначения являются основой для обусловленного списания материальных ценностей, осуществления автоматического и экспертного контроля лечения согласно стандартам, лекарственной совместимости, наличия противопоказаний к применению тех

или иных лекарственных средств. На фоне этих куда более важных для лечения пациентов задач в значительной степени решается еще одна нелицеприятная задача пресечения возможного нецелевого использования лекарственных препаратов персоналом больницы. Технология назначений, согласований, отпуска и персонифицированного списания лекарственных средств и изделий медицинского назначения существенно сокращает возможности для злоупотреблений, а достаточный контроль и давление со стороны администрации довершают начатое, выстраивая прозрачную и управляемую систему назначения и расходования материальных ценностей.

### **Контроль использования диагностических мощностей**

Задача более рациональной работы диагностических служб, в первую очередь радиологии и лабораторной диагностики, является важным и потенциально продуктивным направлением в оптимизации расходов. Задача имеет три основных оптимизирующих процесса:

- 1)** отсутствие необходимости в выполнении той или иной диагностики (выход за границы стандартов, отсутствие клинического обоснования);
- 2)** дублирование направлений ввиду отсутствия сведений у врачей о результатах уже назначенных или выполненных обследований;
- 3)** нецелевое использование ресурсов диагностических служб.

Контроль за диагностикой еще в большей степени, чем затраты материальных ценностей, зависит от степени автоматизации внутрибольничных процессов. В части обследований есть необходимые обязательные минимумы, которые должны быть выполнены в определенной ситуации, но, с другой стороны, нельзя требовать механического исполнения универсальных предписаний, влекущего ненужную работу и неоправданные затраты. Вместе с тем, погоня за эффективностью не



должна стать непреодолимым препятствием для врача в назначении необходимой диагностики. Вопрос обоснованности диагностических исследований, особенно дорогостоящих, должен прозрачным образом и оперативно решаться, обеспечивая равные условия доступа врачей и пациентов к диагностическим ресурсам.

Мы считаем, что две первые задачи из перечисленных выше могут эффективно решаться за счет формирования электронных направлений на диагностические обследования, генерации на их основе электронных рабочих листов врачей диагностических служб, обеспечения автоматического и экспертного контроля за соблюдением медицинских стандартов в процессе назначения обследований. Решение этой задачи требует широкого внедрения электронных назначений, медицинских стандартов и работы экспертов с данными, предоставляемыми МИС.

Решение последней задачи из предложенного списка во многом зависит от результата совместных административно-технических действий, когда всё диагностическое оборудование подключается к МИС или специализированным информационным системам, интегрированным с МИС, чтобы исключалась возможность выполнения исследований «в обход» информационной системы. Осуществляется контроль выполненных на аппаратах обследований с проверкой их связи с врачебными направлениями в информационной системе. Выполнение описанных мероприятий обычно проходит крайне болезненно, однако, учитывая стоимость ряда инструментальных обследований, таких как компьютерная томография, магнито-резонансная томография и другие высокотехнологичные методы диагностики, наведение порядка в этой области дает существенный экономический эффект. В определенной степени, тут речь уже идет не об эффективности в смысле сокращения затратной части бюджета, а о мерах по до-

полнительному наполнению доходной части бюджета медицинской организации.

## ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ И КОЛИЧЕСТВА ПЕРСОНАЛА

Вторая значительная статья прямых затрат на лечение пациента включает в себя затраты на оплату труда персонала медицинской организации. Говоря о персонале больницы, мы рассмотрим как основной, так и вспомогательный персонал и выделим четыре группы сотрудников, которые будут нам интересны в дальнейшем:

- 1) старший медицинский персонал лечебных отделений;
- 2) старший медицинский персонал диагностических отделений;
- 3) средний медицинский персонал, занятый в лечебно-диагностическом процессе;
- 4) вспомогательный персонал.

Оптимизация расходов на каждую из групп персонала может быть подвержена разным стратегиям. Так, в отношении старшего медицинского персонала, представляющего высококвалифицированных специалистов, оптимизация расходов достигается и может быть измерена сокращением времени, затраченного на работу с документами, на телефонные звонки и т.д. При этом повышение эффективной нагрузки на старший медицинский персонал может в определенных условиях ставить вопрос о перераспределении или даже о сокращении количества задействованных специалистов. В отношении среднего медицинского персонала как занятого в лечебно-диагностическом процессе, так и решающего вспомогательные задачи, справедлива стратегия оптимизации и автоматизации рутинных процессов, которые могут выполняться автоматически на основе данных, вносимых в информационную систему врачами (прежде всего это всевозможные отчеты, журналы и т.п.). Основной результат оптимизации работы среднего







и вспомогательного медицинского персонала – сокращение его численности. В первую очередь оптимизации подлежат ставки операторов по вводу данных; специалистов, занимающихся задачами расчета статистических показателей; курьеров; сопровождающих и т.п.

Ниже перечислен ряд факторов и связанных с ними изменений в бизнес-процессах, повышение эффективности которых может быть явно показано и оценено в стоимостном выражении.

### **Замена бумажной истории болезни электронной**

Наибольший результат в работе крупной медицинской организации приносит повсеместное внедрение электронной истории болезни (ЭИБ). Можно рассмотреть две стратегии работы с бумажной и с электронной историями болезни:

**1)** Одновременно используется и бумажная, и электронная истории болезни. Документы готовятся в ЭИБ, печатаются, подписываются и подшиваются в бумажную историю болезни. ЭИБ полная и соответствует бумажной.

**2)** Используется ЭИБ, бумажные документы печатаются только при необходимости.

Очевидно, что особая эффективность достигается во втором варианте. Но и в первом варианте сам факт того, что все действия по оказанию лечебно-диагностических мероприятий больше не привязаны к существующей в единственном экземпляре папке с документами, называемой «История болезни», которая больше не обязана непрерывно перемещаться по стационару только для того, чтобы лечащий врач, консультант, диагност, эксперт, статистик могли получить необходимые сведения, является революционным. Посчитать, сколько времени теряет больница на всех уровнях на перемещение бумажных медицинских карт и их последующие поиски по кабинетам, невозможно, но это будет че-

ловеко-годы абсолютно непродуктивной деятельности. Вместе с тем, мы не утверждаем, что бумажная медицинская карта немедленно должна быть выброшена на свалку истории, для этого сейчас нет оснований. Бумажная медицинская карта – это основной юридический документ, сопровождающий пребывание пациента в стационаре. Сама технология формирования этого документа: в процессе оказания медицинских услуг или в конце при выписке пациента, нами в настоящий момент не обсуждается, мы исходим из классической модели, когда каждый бумажный документ формируется параллельно с электронным, подписывается врачом и вкладывается в бумажную медицинскую карту, но даже в этом случае есть возможности повысить эффективность данного процесса. Отметим, что, на наш взгляд, основной оптимизирующий эффект обеспечивает появление в электронной истории болезни протоколов консультантов, результатов инструментальных и лабораторных обследований. Ниже мы более подробно остановимся именно на этих процессах.

### **Выполнение радиологических обследований**

Говоря о любых диагностических обследованиях, основным драйвером позитивных изменений является повышение скорости обмена данными:

**1)** получение в диагностических службах направлений от лечащих врачей;

**2)** согласование времени выполнения диагностики;

**3)** доступ врача-диагноста к медицинской карте пациента;

**4)** автоматизация расшифровки полученных с аппаратов данных и формирование диагностического протокола врачом-диагностом;

**5)** передача результатов диагностики лечащему врачу.

Каждый из перечисленных факторов достаточно очевиден и представляет собой совер-



шенно конкретный технологический процесс, для которого можно вычислить затраты времени и перейти от временных к стоимостным выражениям.

Здесь же мы бы хотели обратить внимание на некоторую частную возможность, которая доступна для повышения эффективности работы конкретно врачей рентген-диагностов и ряда других специалистов, занимающихся лучевой диагностикой. В силу особенностей рентген-диагностики, процесс выполнения обследования состоит из двух достаточно независимых этапов: на первом этапе рентген-лаборант выполняет снимок, а на втором врач-рентгенолог делает анализ изображения и пишет протокол. В условиях крупной клиники, особенно при наличии большого числа травматологических коек, поток рентген-исследований велик. Обеспечение доступности и высокой скорости диагностики в таком случае происходит за счет размещения большого количества рентген-кабинетов по корпусам и удаленным филиалам медицинской организации. В случае отсутствия в больнице информационной системы, связывающей лечебные и диагностические отделения в единое информационное пространство, администрация вынуждена в каждый рентген-кабинет (или расположенную рядом группу кабинетов) помещать врачей рентген-диагностики, чтобы они могли непосредственно у аппаратов анализировать снимки и писать заключения.

В случае применения интегрированной информационной системы возможна существенная оптимизация работы, когда врачу-рентгенологу не нужно физически находиться рядом с аппаратом. Более эффективной для медицинской организации стационарного типа является следующая схема работы:

- 1) рентген-лаборант выполняет снимок и отпускает пациента обратно в отделение;
- 2) врач-рентгенолог (где бы он ни находился) получает снимок на своем рабочем месте в МИС, выполняет его анализ и пишет протокол;

3) протокол в электронном виде немедленно попадает в электронную историю болезни пациента и становится доступным лечащему врачу;

4) бумажная копия протокола, распечатанная и подписанная врачом-рентгенологом, передается в отделение и вкладывается в бумажную медицинскую карту.

Описанная схема работы тем эффективней, чем крупнее медицинская организация, чем больше в ней точек выполнения обследований и чем более удалены они друг от друга.

### Выполнение лабораторных исследований

Продолжая тему оптимизации работы диагностических служб, нельзя не затронуть работу лабораторной диагностики. Этот вид обследований в силу своей массовости и значимости для оценки состояния здоровья пациента занимает важное место в работе медицинской организации. Тот факт, что на выполнение каждого исследования затрачиваются определенные материальные ценности: контейнеры, реактивы, средства дезинфекции и прочие расходные материалы, – делает задачу управления эффективностью лабораторной диагностикой еще более актуальной.

Как и в случае с инструментальной диагностикой, ключевой для работы лабораторной диагностики является скорость обмена информацией. Если на этапе забора и доставки биоматериала в лабораторию наличие МИС в медицинской организации не может существенно уменьшить время, то скорость получения результатов лечащим врачом меняется кардинально. Факт немедленного получения лечащим врачом на своем рабочем месте данных из лаборатории сразу после подтверждения результата врачом клинической диагностики полностью изменяет процесс доставки результатов лабораторных исследований в отделения. Практически полностью могут быть исключены из этого процесса



курьеры, доставляющие бланки с результатами анализов. Поскольку на скорость получения информации лечащим врачом скорость доставки бумажных документов уже не влияет, то их перемещение в лечебные отделения может осуществляться гораздо реже (например, один раз в день вместе с передачей новой партии биоматериалов можно получить бланки с результатами исследований за предыдущий день). Уже этот фактор, помимо совершенно очевидного повышения скорости (и как следствие качества) оказания медицинской помощи, дает возможность оптимизации непроизводительных расходов больницы. Выход на конкретные цифры делается простым расчетом количества задействованных сотрудников и их времени, затраченного на доставку результатов анализов.

Вторым, может, не таким очевидным, но от того не менее затратным следствием отсутствия информационной связи между лечебными отделениями и лабораторией является необходимость выяснения лечащими врачами в экстренных случаях по телефону у врачей лабораторной диагностики данных по тем или иным ключевым параметрам взятых на исследования проб биоматериалов. В случае, когда необходимо проводить срочное хирургическое вмешательство или определять тактику лечения, лечащий врач вынужден звонить в лабораторию и узнавать необходимые ему сведения. При этом он тратит на это драгоценное время: свое собственное, врача лабораторной диагностики и, возможно, умирающего на операционном столе пациента. Даже не беря в расчет затраты на телефонную связь (зачастую врачи используют личные мобильные телефоны) и время, которое врач лабораторной диагностики тратит на листание лабораторных журналов, совершенно очевидно, что полученный в электронном виде результат выполненного исследования не только снижает расходы, но и существенным образом повышает шансы пациента на благоприятный исход лечения.

## АНАЛИЗ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА «ОРГАНИЗАЦИЯ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В СТАЦИОНАРЕ»

Выше мы рассмотрели некоторые процессы, протекающие в медицинской организации, в разрезе поиска путей повышения их эффективности и роли в этом медицинской информационной системы. Вместе с тем, данные выше описания даны в достаточно общих словах, и степень их детализации можно еще углубить. Для этого приведем пример работы диагностического отделения стационара и рассмотрим несколько процессов, указав при этом, чем они различаются в случае использования бумажной или электронной истории болезни, и посчитаем полученную при информатизации эффективность.

Обобщенный процесс проведения диагностических исследований в МО стационарного типа без использования электронной истории болезни состоит из следующих этапов:

- 1)** назначение обследований пациенту лечащим врачом и запись назначений в бумажную Историю болезни (ИБ);
- 2)** согласование (телефонный звонок) с диагностическими службами времени проведения обследований пациента медсестрой (а иногда и врачом) лечебного отделения;
- 3)** сопровождение пациента медсестрой лечебного отделения на диагностическое обследование с передачей врачу-диагносту бумажной истории болезни;
- 4)** проведение диагностического обследования пациенту;
- 5)** формирование протокола диагностического обследования со следующими особенностями:
  - a)** если диагност успевает при пациенте написать протокол, то он его пишет при пациенте;
  - b)** в противном случае, когда диагност не успевает написать протокол, то:



- i)** если у пациента только одно обследование на ближайшее время, то он уходит в отделение и бумажную ИБ оставляют у диагноста, а диагност пишет протокол и вкладывает его в ИБ;
  - ii)** если у пациента только одно обследование, то он уходит в отделение и ИБ забирают с собой, диагност пишет протокол без ИБ;
  - iii)** когда же у пациента несколько обследований, то медсестра его уводит и забирает с собой ИБ, диагност пишет протокол без ИБ;
- 6)** передача протокола в отделение:
- a)** если диагност пишет протокол при пациенте, то медсестра сама забирает ИБ с протоколом;
  - b)** если диагноста оставляют ИБ, то медсестра диагностической службы относит ИБ с вложенным в нее протоколом исследований в отделение;
  - c)** если диагноста не оставили ИБ, то медсестра диагностической службы несет в отделение протокол и там вкладывает его в бумажную ИБ.

**7)** анализ результатов диагностики лечащим врачом. Лечащий врач просматривает истории болезней на предмет результатов обследований после того, как медсестра принесет бумажный протокол.

Как было отмечено выше, физическое перемещение бумажной ИБ по стационару сопряжено с непростой задачей логистики ИБ, которая является основным юридическим документом лечебно-диагностического процесса и на контроль целостности и местонахождения которой затрачивается значительное количество усилий.

Из описанного процесса видно, что факт перемещения бумажной ИБ является совершенно излишней, при этом достаточно ресурсоемкой операцией. Мы оставляем за рамками статьи качество записей, которые

делаются врачами в бумажной ИБ, и простоту их прочтения, но задержки по времени, связанные с перемещением бумажной ИБ, время, затраченное на доставку и последующий поиск ИБ, является существенным. Вместе с тем, нужно отметить, что полностью исключить бумажный документооборот в настоящее время не получится, и даже при использовании МИС бумажное заключение с подписью врача-диагноста должно быть сформировано и приложено в бумажную ИБ пациента.

В описанном процессе задействованы специалисты четырех групп:

- 1)** лечащий врач (старший медицинский персонал лечебных отделений);
- 2)** врач-диагност (старший медицинский персонал диагностических отделений);
- 3)** медсестра лечебного отделения (средний медицинский персонал, занятый в лечебно-диагностическом процессе);
- 4)** медсестра диагностического отделения (средний медицинский персонал, занятый в лечебно-диагностическом процессе).

В результате внедрения МИС сократить состав действующих лиц процесса не удастся, но можно, причем значительно, сократить непрофильную деятельность каждого из участников, а также уменьшить временные задержки, которые в случае стационара оборачиваются необоснованным увеличением времени госпитализации (койко-дней).

В случае использования электронной Истории болезни описанный выше процесс модифицируется следующим образом:

- 1)** назначение обследований пациенту лечащим врачом в электронном виде и распечатка дневника для подшивания в бумажную Историю болезни;
- 2)** диспетчеризация направлений на обследования в электронное расписание диагностических служб медсестрой лечебного отделения или врачом-диагностом;





**3)** сопровождение в назначенное время пациента медсестрой лечебного отделения на диагностическое обследование;

**4)** проведение диагностического обследования пациенту;

**5)** формирование протокола диагностического обследования в электронном виде с просмотром при необходимости полной электронной истории болезни пациента, в частности:

**a)** если диагност успевает при пациенте написать протокол, то он его пишет при пациенте, распечатывает и подписывает;

**b)** иначе диагност пишет протокол в электронной истории болезни после ухода пациента, распечатывает и подписывает;

**6)** передача бумажной копии протокола в отделение:

**a)** если диагност пишет заключение при пациенте, то медсестра забирает протокол;

**b)** иначе диагност пишет протокол в отсутствии пациента, протоколы накапливаются и передаются в отделение вместе с медсестрой лечебного отделения, когда она приведет на обследование очередного пациента;

**7)** анализ результатов диагностики лечащим врачом. Лечащий врач на своем рабочем месте получает уведомление о появлении новых документов и видит результаты диагностических обследований сразу после их формирования врачом-диагностом и может

планировать дальнейшее лечение или обследования.

Из описания процесса видно, что основные этапы остались без изменений, но суть каждого из них поменялась, они стали унифицированы. Полностью убрана зависимость принятия решения лечащим врачом от оперативности получения бумажного протокола, вследствие чего оказалась исключена роль медсестры диагностического отделения как курьера при передаче протоколов и бумажных историй болезни в отделение. В предыдущем варианте с бумажной ИБ сделать это было нельзя, так как лечащему врачу пришлось бы ждать получения результатов значительно более длительное время, если бы протокол передавался в отделение «при случае». Электронная история болезни позволяет таким образом модифицировать бизнес-процесс, поскольку лечащий врач получает сведения непосредственно после его формирования диагностом вне зависимости от того, когда и каким образом будет передан бумажный протокол. Наличие бумажного подписанного протокола в новом варианте процесса не исключается, но уже до появления бумажной версии на руках у лечащего врача им может быть выдвинута клиническая гипотеза, которая бумажным протоколом формально утверждается.

Выполним ориентировочные расчеты затрат, которые исключаются при внедрении электронной истории болезни. Для этого определим основные параметры процесса и его исполнителей, *таблица 1:*

**Таблица 1. Средняя заработная плата персонала**

<i>Исполнители (средние величины)</i>	<i>З/п в месяц, руб.</i>	<i>Часов в месяц</i>	<i>Стоимость часа, руб.</i>
Врач лечебного отделения	60 000	156	385
Врач-диагност	60 000	156	385
Медсестра отделения	30 000	156	192
Медсестра диагностики	30 000	156	192
Старшая медсестра	45 000	156	288



**Таблица 2. Расчет затрат на выполнение задачи «Разнести протоколы по отделениям»**

Задача	Исполнитель	Ставка в час, руб.	Кол-во	В день		В месяц		Итого в месяц, руб.
				Часов	Рублей	Часов	Рублей	
Разнести протоколы по отделениям	Медсестра диагностического отделения	192	6	1	192	30	5769	34615

Используя средние величины затрат времени медсестер по разнесению медицинских карт с протоколами по отделениям, задав время отсутствия медсестры в 1 час времени в день и задав количество медсестер, задействованных в течение дня по разным диагностическим службам, в 6 человек, получаем, что по одной этой задаче имеем непроизводительный расход времени в одну ставку среднего медицинского персонала, *таблица 2*.

Список с оптимизированными подобным образом задачами можно расширять за счет:

сокращения времени медсестер отделения на диспетчеризацию, заменяющую телефонные звонки в отделения, причем время сокращается как со стороны отделения, так и диагностики;

сокращения ожидания лечащего врача результатов обследований и задержки в принятии решений по назначению лечения пациенту за счет отсутствия необходимости получения бумажного протокола.

В связи с введением электронной истории болезни на стороне врача-диагноста попутно решается задача формирования журнала проведенных обследований, который формируется МИС автоматически на основании

оформленных протоколов. Приблизительный расчет показывает, что врачом, принимающим в день порядка 15 пациентов, каждый день тратится 8 минут на ведение бумажного журнала проведенных обследований (30 секунд на запись сведений об одном пациенте). При 40 работающих в МО диагностах за месяц получаем сумму, сопоставимую ставке одного врача-диагноста, *таблица 3*.

Аналогичный побочный результат в части диагностических служб имеем как на уровне медицинских сестер, так и старшей медсестры, которые готовят еженедельные и ежемесячные отчеты. Учитывая, что медсестры подают статистику еженедельно, тратя на это в среднем по 40 минут в неделю (5–6 минут в смену) и выполняя расчет на каждый аппарат и по каждому врачу, мы получим сумму, сопоставимую со ставкой медсестры отделения, затрачиваемую только на подготовку отчетов, которую берет на себя МИС.

В отношении старшей медицинской сестры, которая готовит ежемесячную, квартальную и годовую отчетность, тратя на это порядка 2 часов в неделю, мы получим треть ставки старшей медсестры, *таблица 4*.

**Таблица 3. Расчет затрат на выполнение задачи «Ведение бумажного журнала врачом-диагностом»**

Задача	Исполнитель	Ставка в час, руб.	Кол-во	В день		В месяц		Итого в месяц, руб.
				Часов	Рублей	Часов	Рублей	
Ведение бумажного журнала врачом-диагностом	Врач-диагност	385	40	0,125	48	3,75	1 442	57 692







**Таблица 4. Расчет затрат на выполнение задач подготовки отчетов медицинскими сестрами**

Задача	Исполнитель	Ставка в час, руб.	Кол-во	В день		В месяц		Итого в месяц, руб.
				Часов	Рублей	Часов	Рублей	
Еженедельные отчеты медсестер диагностики	Медсестра диагностики	192	30	0,1	19	3	577	17308
Ежемесячные отчеты старших медсестер диагностики	Старшая медсестра	288	6	0,4	115	8,8	2538	15213

Итого, общий результат оптимизации бизнес-процессов только в диагностических отделениях и только за счет электронного ведения Истории болезни в части протоколов диагностических обследований составляет в месяц порядка 124'828 руб., что ощутимо в ежемесячном фонде оплаты труда взятого в качестве примера отделения. При этом здесь не учитывался эффект от оперативного получения протоколов врачами лечебных отделений, врачами-экспертами, другими диагностическими службами.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе мы коснулись проблемы оценки и расчета экономической эффективности деятельности медицинской организации стационарного типа с привязкой полученных результатов к бизнес-процессам, исполняемым

в стационаре. Нами показана связь задачи анализа экономической эффективности и расчета себестоимости оказания медицинских услуг. На ряде примеров были разобраны конкретные элементы лечебно-диагностического процесса, которые модифицируются в результате использования медицинской информационной системы в медицинской организации. По результатам выявленных «утечек эффективности» предлагаются те или иные меры по их устранению и сокращению непроизводительных расходов и затрат. Мы рассчитываем, что проведенный нами анализ и сделанные на основе него выводы могут быть полезным методическим материалом для решения задач по созданию информационных систем управления медицинскими организациями, а также для развития и совершенствования уже существующих информационных систем.

## ЛИТЕРАТУРА



1. Гулиева И.Ф., Рюмина Е.В., Гулиев Я.И. Медицинские информационные системы: затраты и выгоды // Врач и информационные технологии. – 2009. – № 3. – С. 4–18.
2. Гулиева И.Ф., Рюмина Е.В., Гулиев Я.И. Вопросы эффективности информационных технологий в медицине // Врач и информационные технологии: 2011. № 5, с. 6–18.
3. Гулиев Я.И., Гулиева И.Ф., Рюмина Е.В., Малых В.Л., Фохт О.А., Тавлыбаев Э.Ф., Вахрина А.Ю. Подход к оценке экономической эффективности медицинских информационных систем // Врач и информационные технологии: 2012. № 6, с. 15–25.
4. Гулиев Я.И., Гулиева И.Ф., Рюмина Е.В., Фохт О.А., Тавлыбаев Э.Ф., Вахрина А.Ю. Оценка экономической эффективности в медицинских информационных системах// Программные системы: теория и приложения: электрон. научн. журн. 2012. Т. 3, № 4(13), с. 3–16



## УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В ЖУРНАЛЕ В 2015 Г.

### ■ ВИТ-1-2015

#### **Медицинские информационные системы**

*Русев И.Т., Ефремова А.А., Ефремов А.А.* Перспективы применения и совершенствования персонализированного учета при осуществлении медицинской деятельности лиц, участвующих в оказании медицинских услуг, в медицинских информационных системах . . . . . 6–11

*Копаница Г.Д.* Разделение медицинских и платежных данных в медицинской информационной системе . . . . . 12–16

#### **Документооборот**

*Пономарев А.А., Меркер Э.С., Корнева И.О.* Использование формата Open UMS для формализации медицинского документооборота . . . . . 17–23

*Зингерман Б.В., Шкловский-Корди Н.Е., Карп В.П., Воробьев А.И.* Интегрированная электронная медицинская карта: задачи и проблемы . . . . . 24–34

#### **Системы поддержки принятия врачебных решений**

*Шнейдер В.Э., Санников А.Г.* Прогнозирование риска развития послеоперационных осложнений при травматических повреждениях поджелудочной железы . . . . . 35–43

#### **Медицинская статистика**

*Басев М.И.* Применение BI-систем для анализа данных медицинских регистров . . . . . 44–47

*Усачева Е.В., Бунова С.С., Горбушин А.С., Дружинин А.Г.* Информационно-аналитический модуль долгосрочного диспансерного наблюдения пациентов с коронарным атеросклерозом . . . . . 48–53

#### **Ит и профилактика**

*Каширина Е.Ж., Чеченин Г.И., Брызгалина С.М.* Информационные технологии в совершенствовании системы профилактики инвалидности и медико-социальной реабилитации инвалидов вследствие сахарного диабета . . . . . 54–61

#### **Защита персональных данных**

*Князюк Н.Ф., Кицул И.С.* Моделирование системы менеджмента информационной безопасности медицинской организации . . . . . 62–70

#### **Математические методы прогнозирования**

*Мильчаков К.С., Шебалков М.П.* Скоринговые карты в медицине: обзор и анализ публикаций . . . . . 71–79

### ■ ВИТ-2-2015

#### **Ит и диагностические системы**

*Лукашевич И.П., Степанян К.В., Попов А.К., Балугян Р.Ш.* Автоматизированное формирование заключений по данным общего клинического анализа крови . . . . . 6–11

#### **Телемедицина**

*Столбов А.П.* Об определении и классификации телемедицинских услуг . . . . . 12–28

*Купеева И.А., Раводин Р.А., Ефремов А.А., Ефремова А.А.* Телемедицинские системы и защита персональных данных . . . . . 29–35

#### **Информационные технологии в образовании**

*Путинцев А.Н., Алексеев Т.В., Шмелева Н.Н.* Современные технологии для информационной поддержки врачей и повышения квалификации . . . . . 36–44

#### **Математическое моделирование**

*Борщук Е.Л., Горбачев Д.В., Бегун Д.Н., Трофимова О.В.* Математическая модель перехода состояний пациента в процессе лечения на основе нейросетевого подхода . . . . . 45–50

#### **Медицинские информационные системы**

*Маковский А.А., Попов А.А.* Создание единого информационного пространства в клинической трансфузиологии . . . . . 51–59

#### **Ит и экономика здравоохранения**

*Тараник М.А., Копаница Г.Д.* Анализ процессов контроля предоставления медицинской помощи в рамках программы обязательного медицинского страхования . . . . . 60–71

#### **Медицинская статистика**

*Поликарпов А.В., Голубев Н.А., Огрызко Е.В.* Оптимизация службы медицинской статистики на различных уровнях в современных условиях . . . . . 72–80



■ **ВИТ-3-2015**

**Медицинские информационные системы**

*Алимов Д.В., Аникин А.А., Гулиев Я.И., Дасаев Н.А., Некрасова Е.В., Седых Ю.П.* Информационная система управления лечебно-диагностическим процессом Центрального клинического госпиталя ФТС России как пример создания комплексной медицинской информационной системы многопрофильной клиники. . . . . 6–10

*Кондратова Н.В.* Использование электронных идентификационных браслетов как инструмент повышения безопасности пациента в ЛПУ Терминология и стандартизация . . . . . 11–16

*Копаница Г.Д., Семёнов И.А.* Разработка протокола обмена данными между лабораторной и медицинской информационными системами . . . . . 17–27

*Панков А.В., Карасева А.И., Старичкова Ю.В.* Опыт формализации процессов и формирования функциональных требований к медицинским информационным системам учреждений здравоохранения в области трансфузиологии ИТ и диагностические системы . . . . . 28–38

**ИТ и диагностические системы**

*Кухтичев А.А., Клёнов Е.А.* Носимые устройства микроэлектроники как основа биологической обратной связи системы «ЦифроМед» в авиации и космонавтике. . . . . 39–48

**Мейнстрим**

*Цветкова Л.А., Черченко О.В., Шептунов С.А.* Оценка перспектив развития медицинской робототехники в России в проекции патентного анализа. . . 49–63

**Медицинские регистры**

*Кобринский Б.А., Подольная М.А., Богород А.Е., Розина Н.Н., Соколова Л.В., Грязина О.В., Мизерницкий Ю.Л.* Регистр редких хронических заболеваний легких у детей . . . . . 64–70

**Информационные технологии в образовании**

*Решетова О.Н.* Комплексные медицинские ресурсы Рунета для врачей-эндокринологов. . . . 71–75

■ **ВИТ-4-2015**

**Медицинские информационные системы**

*Гулиев Я.И., Бельшев Д.В., Михеев А.Е.* Моделирование бизнес-процессов медицинской организации: классификация процессов. . . . . 6–13

*Нелейвода Н.Н., Гулиев Я.И., Цветков А.А.* Методика анализа и синтеза моделей бизнес-процессов в медицинской организации . . . . . 14–23

*Комаров С.И., Алимов Д.В.* Мультипликативные структуры крупных ЛПУ . . . . . 4–32

*Бельшев Д.В., Борзов А.В., Нинуа Ю.А., Сирота В.Е., Шутова С.А.* Применение процессного подхода в медицинских организациях на примере экстренной госпитализации . . . . . 33–42

*Слободской Г.В., Хаткевич М.И., Шутова С.А.* Оптимизация процесса госпитализации в медицинской организации третьего уровня медицинской помощи с использованием процессного подхода. . . . . 43–50

*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 скоропомощных лечебно-профилактических учреждений. . . . . 51–60

**ИТ и экономика здравоохранения**

*Бельшев Д.В., Гулиев Я.И., Михеев А.Е., Ракушин Д.Л.* Повышение эффективности работы стационара через внедрение МИС и связанную с ней оптимизацию бизнес-процессов. . . . . 61–74



# Делая сложное доступным

Медицинская система КМИС сегодня:

- Одно из лидирующих решений для автоматизации учреждений здравоохранения, насчитывающее свыше 200 внедрений / 12 тыс. пользователей
- Лучшая медицинская информационная система по результатам конкурса Ассоциации Развития Медицинских информационных Технологий (АРМИТ)
- Единственная в России сертифицированная по Ф3152 система
- Полноценная электронная медицинская карта, сертифицированная на соответствие всем основным ГОСТам и стандартам в области медицинской информатики
- Кроссплатформенное решение с поддержкой СПО и работой как в толстом клиенте, так и в web-браузере

[www.kmis.ru](http://www.kmis.ru)



**КМИС**

Комплексные медицинские информационные системы

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

**Врач**   
и информационные  
**ТЕХНОЛОГИИ**

