

7. *Поликарпов В.С.* Сталин – властелин истории. Сталин: великий планировщик советской цивилизации. – Ростов-на-Дону: Изд. дом «Владис», – М.: Изд. дом «РИПОЛ Классик», 2007. – 448 с.
8. Этнос и политика. Хрестоматия / Автор-составитель А.А. Прусаускас. – М., 2000. – 456 с.
9. *Кастельс М.* Галактика Интернет. – Екатеринбург, 2004. – 435 с.
10. *Штер Н.* Мир из знания // Deutschland. Политика, культура, экономика и наука. 2001. – № 1. – С. 43-45.
11. *Фарсон Р.* Менеджмент абсурда. Парадоксы лидерства. – Киев: Ника, 2001. – 168 с.
12. *Прево К.-М.* Клиническая психология. – М.: АСТ, – СПб.: СОВА, 2005. – 125 с.
13. *Волков Ю.Г., Поликарпов В.С.* Человек. Энциклопедический словарь. – М.: Гардарики, 2000. – 520 с.
14. *Ройс Дж., Пауэлл А.* Индивидуальность и плюралистические образы человеческой природы // Импакт. 1982. – № 2. – С. 46-58.
15. *Емельянов-Ярославский Л.Б.* Интеллектуальная квазибиологическая система. Индуктивный автомат. – М.: Наука, 1990. – 125 с.
16. *Арбиб М.* Метафорический мозг. – М.: Едиториал УРСС, 2006. – 304 с.
17. *Алюшин А.Л., Князева Е.Н.* Эндофизика и временные шкалы виртуального наблюдателя // Вопросы философии. 2007. – № 2. – С. 80-96.
18. *Киви Б.* Гигабайты власти. – М., 2004.
19. *Оссовский С.* Нейронные сети для обработки информации. – М.: Финансы и статистика, 2002 – 343 с.
20. *Турушев Р.Х.* Математические аспекты системно-психологического анализа синергетики управления и власти // Государственное управление в XXI веке: традиции и инновации. Материалы 4-й ежегодной международной конференции факультета государственного управления МГУ им. Ломоносова (24-26 мая 2006 г.). – М., 2006. – С. 589-594.
21. Теория межличностных отношений и когнитивные теории личности. Г. Салливан, Дж. Роттер и У. Мишел. – СПб., 2007. – 156 с.
22. *Крегер О.* Типы людей и бизнес. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. – 156 с.

УДК 004.942

**А.Л. Береснев, М.А. Береснев**

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕДИЦИНСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ РФ**

### **Введение**

Создание современной системы здравоохранения является одной из важных задач в процессе реформирования Вооруженных Сил РФ. При этом существенно возросли приоритет здоровья военнослужащих и роль человеческого фактора, от которых напрямую зависят боеготовность войск, социальное благополучие личного состава и общества в целом. В настоящее время военная медицина – это составная часть государственной системы здравоохранения, в числе основных направлений деятельности которой: повышение доступности и качества медицинской помощи, укрепление материально-технической базы, комплексное переоснащение современным медицинским оборудованием военно-медицинских подразделений, частей и учреждений, а также интеграция с учреждениями гражданского здравоохранения. В рамках этих направлений появляется возможность внедрения медицинских информационных систем (МИС) для эффективного решения поставленных реформой задач. Это и усиление контроля над работой войсковой медицины и военных поликлиник, и реорганизация системы управления (обеспечения) качеством лечебно-диагностической работы в амбулаторном звене медицинской службы,

и использование медицинских стандартов в диагностике и лечении больных, что необходимо для развития военных госпиталей, углубления и расширения специализации медицинской помощи, повышения ее качества и эффективности. Вышеперечисленные факторы определяют актуальность разработки медицинских информационных систем для медицинских учреждений военных сил РФ и ставят вопросы определения их специфики и выработки оптимальных подходов к проектированию МИС, учитывающих характерные особенности системы военного здравоохранения.

### **Цели, функции и характеристики МИС**

Согласно Федеральной программе информатизации здравоохранения и социального обеспечения на 2007-2010 гг., главная цель информатизации здравоохранения в целом и, как следствие, вооруженных сил в частности, формулируется следующим образом: создание новых информационных технологий на всех уровнях управления здравоохранением и новых медицинских компьютерных технологий, повышающих качество лечебно-профилактической помощи и способствующих реализации основной функции охраны здоровья населения – увеличению продолжительности активной жизни.

Несомненно, повышение качества лечебно-профилактической помощи является важнейшей целью информатизации здравоохранения на всех его уровнях, в том числе и в рамках отдельного военного лечебно-профилактического учреждения (ВЛПУ). Соответственно это и является целью любой МИС, достижение которой прямо или косвенно осуществляется выполнением следующего ряда задач:

- ◆ создание единого информационного пространства, позволяющего организовать взаимодействие различных врачей-специалистов, повысить качество медицинской документации и ускорить доступ к информации;
- ◆ повышение эффективности труда медицинского персонала и всех сотрудников медицинского учреждения;
- ◆ увеличение качества решений в процессе диагностики, лечения и реабилитации;
- ◆ повышение прозрачности деятельности медицинского учреждения, эффективности принимаемых управленческих решений и эффективности деятельности структурных подразделений медицинского учреждения.

Из этих задач следует набор функций, которые должна предоставлять МИС. Наиболее важными среди них являются следующие:

- ◆ сбор, регистрация, структуризация и документирование данных;
- ◆ обеспечение обмена информацией в рамках единого информационного пространства, в том числе в связке поликлиника-госпиталь-санаторий;
- ◆ хранение и поиск информации;
- ◆ статистический анализ данных;
- ◆ контроль эффективности и качества оказания медицинской помощи военнослужащим;
- ◆ поддержка принятия решений;
- ◆ анализ и контроль работы учреждения, управление ресурсами учреждения;
- ◆ поддержка экономической составляющей лечебного процесса;
- ◆ совершенствование программ подготовки и обучения персонала.

### **Особенности медицинских учреждений Вооруженных сил**

Медицинское обеспечение Вооруженных сил Российской Федерации осуществляется по территориальному принципу, в границах военного округа (флота). Принцип территориальности является организационной основой построения всей современной системы лечебно-диагностической работы в Вооруженных силах Российской Федерации и ведет к оптимизации всей системы медицинского обеспечения. Создание в конкретном регионе полноценной инфраструктуры амбулаторно-поликлинического и госпитального звеньев, обеспечивающих необходимый объем диагностики и специализированного лечения больных, позволяет увеличить возможности существующей лечебно-диагностической базы и обеспечить доступность медицинской помощи больным в территориальном и временном отношении, ведет к экономии выделяемых бюджетных ассигнований, рациональному расходованию материальных ресурсов, эффективному использованию предоставляемых услуг, ликвидации дублирующих (по решаемым задачам) структур медицинской службы. Это один из главных приоритетов деятельности медицинской службы в последние годы.

Важным является то обстоятельство, что в соответствии с Концепцией развития здравоохранения и медицинской науки в Российской Федерации, основным направлением в совершенствовании организации оказания медицинской помощи на базе муниципального здравоохранения является перераспределение части объемов помощи из стационарного сектора в амбулаторный. В механизмах реализации Концепции предусматривается проведение реструктуризации стационарной помощи с одновременным развитием амбулаторно-поликлинических учреждений и созданием в них дневных стационаров и стационаров на дому.

Особая роль в здравоохранении ВС отводится и санаторно-курортным учреждениям. Основными направлениями дальнейшего совершенствования системы санаторно-курортного лечения и отдыха являются: адаптация деятельности военных здравниц к рыночным условиям, дальнейшее развитие и совершенствование материально-технической базы военных санаторно-курортных учреждений, оснащение их современной медицинской аппаратурой и оборудованием, внедрение в практику современных медицинских технологий, оптимизация организационно-штатной структуры и системы управления санаторно-курортным делом в Вооруженных силах, совершенствование системы подготовки специалистов санаторно-курортного дела.

Таким образом, военные медицинские учреждения отличаются высокой эффективностью, гибкостью, большой степенью интеграции и специализации, что необходимо обязательно учитывать при их автоматизации.

### **Анализ методов проектирования МИС**

В настоящее время при разработке медицинских информационных систем чаще всего применяются прогнозирующие модели жизненного цикла [1]. Наиболее известными представителями таких моделей можно назвать каскадную и спиральную модель. В обеих моделях проектирование представлено в виде этапов дизайна и спецификации. Входной информацией для фазы проектирования являются требования к системе, полученные при анализе деятельности ВЛПУ. Задача формирования требований к МИС является одной из наиболее ответственных, трудно формализуемых и наиболее дорогих и тяжелых для исправления в случае ошибки. Требования к МИС часто описывают на языке моделей.

На этапе проектирования, прежде всего, формируются модели данных. Построение логической и физической моделей данных является основной частью

проектирования базы данных. Полученная в процессе анализа информационная модель сначала преобразуется в логическую, а затем в физическую модель данных. Параллельно с проектированием схемы базы данных выполняется проектирование процессов, чтобы получить спецификации всех модулей МИС. Оба эти процесса проектирования тесно связаны, поскольку часть бизнес-логики обычно реализуется в базе данных (ограничения, триггеры, хранимые процедуры). Главная цель проектирования процессов заключается в отображении функций, полученных на этапе анализа, в модули информационной системы. При проектировании модулей определяют интерфейсы программ: разметку меню, вид окон, горячие клавиши и связанные с ними вызовы. Этап проектирования завершается разработкой технического проекта МИС. Конечными продуктами этапа являются схема базы данных и набор спецификаций модулей системы.

Кроме того, на этапе проектирования осуществляется также разработка архитектуры МИС, включающая в себя выбор платформы (платформ) и операционной системы (операционных систем). В неоднородной ИС могут работать несколько компьютеров на разных аппаратных платформах и под управлением различных операционных систем.

Процессы анализа требований, проектирования и разработки могут быть реализованы в рамках различных методологий, отличающихся, прежде всего, своим подходом к тому, что представляет собой моделируемое медицинское учреждение. В соответствии с различными представлениями об учреждении, методологии принято делить на структурные (или функциональные) и объектно-ориентированные.

Объектно-ориентированные методы рассматривают моделируемую организацию как набор взаимодействующих объектов – производственных единиц [2]. Объект определяется как осязаемая реальность – предмет или явление, имеющие четко определяемое поведение. Целью применения ОО-методологии является выделение объектов, составляющих организацию, и распределение между ними ответственности за выполняемые действия.

Структурные методы рассматривают организацию как набор функций, преобразующий поступающий поток информации в выходной поток [3]. Процесс преобразования информации потребляет определенные ресурсы. Основное отличие от объектно-ориентированной методологии заключается в четком отделении функций (методов обработки данных) от самих данных.

С точки зрения моделирования каждая методология обладает своими преимуществами. Объектно-ориентированные методы позволяют построить более устойчивую к изменениям систему, которая лучше соответствует существующим структурам медицинского учреждения. Структурное моделирование хорошо показывает себя в тех случаях, когда организационная структура находится в процессе изменения или вообще слабо оформлена. Подход от выполняемых функций интуитивно лучше понимается исполнителями при получении от них информации об их текущей работе.

Анализ преимуществ и недостатков объектно-ориентированных и структурных методов разработки применительно к медицинским ИС показывает, что различные методологии проявляют себя наилучшим образом на разных этапах жизненного цикла системы. Следовательно, наилучший результат может быть достигнут при комбинировании различных методологий/методов/методик в рамках жизненного цикла разработки МИС.

### Инжиниринговый подход к проектированию МИС для медицинских учреждений ВС

Одним из комбинированных подходов является инжиниринговый подход [4], предназначенный специально для медицинских учреждений. Он отвечает принципам системности и позволяет получить как статическое, так и динамическое описание учреждения.

Инжиниринговый подход содержит несколько этапов, результатом которых является построение системы моделей, полностью описывающей учреждение. При этом ВЛПУ рассматривается как целевая, открытая, социально-экономическая система, принадлежащая иерархической совокупности открытых внешних надсистем (регулирующие органы) и внутренних подсистем (отделения, подразделения, профили и пр.), возможности которой определяются характеристиками ее структурных подразделений и организацией их взаимодействия. В случаях изменения ситуации, например сокращения коечного фонда госпиталя, метод позволяет провести реорганизацию учреждения для его приспособления к новой нагрузке. Обобщенная схема рассматриваемого подхода представлена на рис. 1.

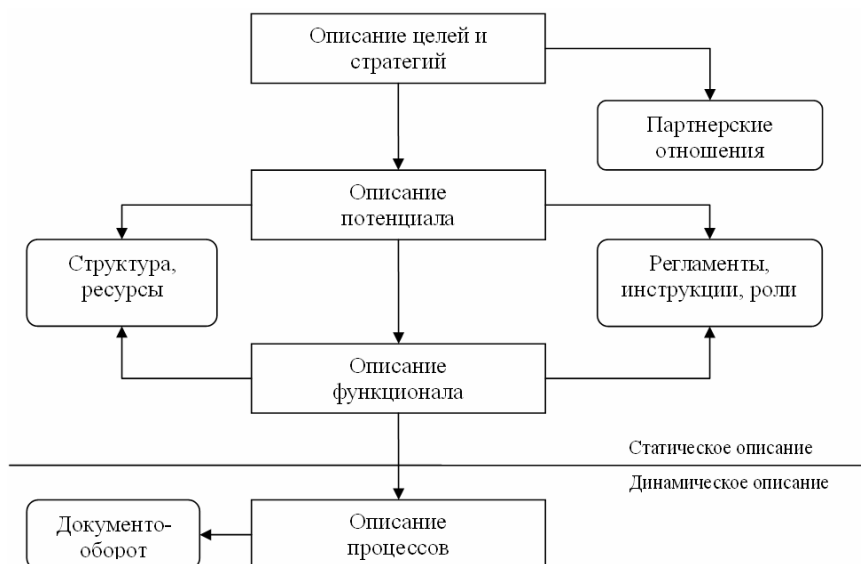


Рис. 1. Общее представление инжинирингового метода

Построение системы моделей медицинского учреждения начинается с формулировки дерева целей учреждения. Дерево целей – это иерархическая структура, уточняющая и детализирующая деятельность, для которой данное медицинское заведение было учреждено. На основании дерева целей формируется дерево стратегий – структура, которая уточняет и детализирует процессы достижения целей. Основными элементами этого дерева являются стратегии развития, ресурсные стратегии и функциональные стратегии. Для военных медицинских учреждений, стратегии развития включают в себя оказываемые услуги и стратегии их развития. Ресурсные стратегии определяют привлечение материальных, финансовых, человеческих и информационных ресурсов, в то время как функциональные стратегии описывают организацию компонентов управления и этапы оказания услуг. При необходимости оптимизации внутренних процессов учреждения уточняется по-

требность и предмет партнерских отношений (например, установление отношений с лабораторией для проведения анализов при отсутствии собственной).

На следующем этапе описывается потенциал учреждения – набор видов деятельности, направленный на реализацию поставленных задач. На его основе с помощью объектных методов раскрывается общая организационная структура, выделяются основные сущности и связи между ними [5]. Кроме того, потенциал определяет ресурсы, необходимые для оказания обозначенных стратегией развития услуг.

После потенциала переходят к описанию функционала учреждения – того множества медицинских функций, функций управления и функций обеспечения, которые необходимы для предоставления указанных услуг на регулярной основе. Эта работа заключается в создании обобщенной сервисной модели и описании сценариев работы исполнителей.

### Создание обобщенной сервисной модели

Обобщенная сервисная модель – это модель всех предоставляемых учреждением услуг в привязке к организационным единицам и рабочим местам, которую с достаточной эффективностью можно выполнить в графическом виде. Она состоит из слоев услуг, каждый из которых содержит описание одной отдельно взятой услуги и слоя рабочих мест (РМ-слой), на котором зафиксированы рабочие места медучреждения. Услуги на слоях рассматриваются как процесс, который выполняется исполнителями с возможным привлечением определенных ресурсов. Этот процесс можно декомпозировать в сеть медицинских функций, функций управления и функций обеспечения, где вершины обозначают функции, а дуги задают последовательность их выполнения. При этом каждой функции сопоставляется определенный исполнитель.

Процедура создания обобщенной сервисной модели состоит из последовательной декомпозиции каждой услуги на функции. Начальный уровень декомпозиции выбирается таким образом, чтобы выполняемые исполнителями функции имели ключевое значение для лица или объекта, в отношении которого предоставляется услуга. После определения функции и исполнителя определяется рабочее место, где выполняется функция. Рабочие места наносятся на РМ-слой совместно с нанесением функции на слой услуги. Дополнительно рабочие места на РМ-слое могут быть сгруппированы по помещениям, в которых они расположены. Если один исполнитель может выполнять свои функции на нескольких рабочих местах, то это также необходимо отразить в модели (рис. 2). РМ-слой впоследствии может использоваться как основа для схемы развертывания АРМов в автоматизируемом ВЛПУ.

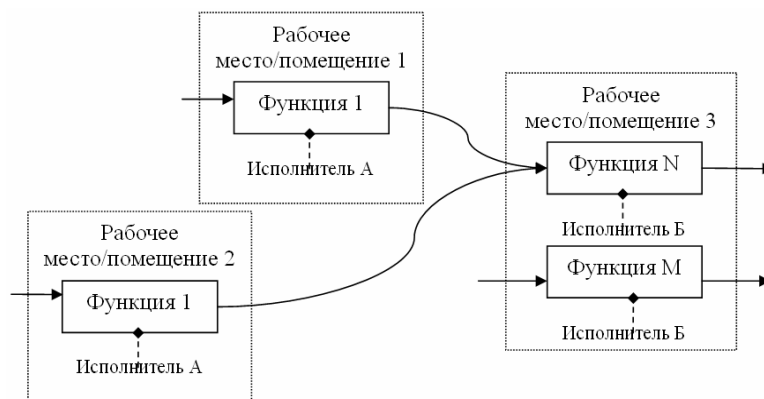


Рис. 2. Фрагмент ОСМ с РМ-слоем

Закончив обобщенную сервисную модель, можно перейти к детальному рассмотрению функций исполнителей.

### Описание сценариев работы исполнителей

Потенциал и функционал представляют собой статическую часть общей системы моделей учреждения. При этом функциональная модель не разработана до конца. Процессы, протекающие в учреждении, идентифицированы, классифицированы и закреплены за исполнителями, но само их описание пока отсутствует.

Завершение функциональной модели происходит на этапе динамического описания учреждения путем детализации протекающих в нем процессов. При этом необходимо описать процесс последовательного во времени преобразования информационных и материальных потоков учреждения в ходе реализации всех интересующих медицинских и управляющих функций. Сначала на верхнем уровне описывается логика взаимодействия участников процесса, а затем на нижнем уровне – технология работы отдельных специалистов на своих рабочих местах, представленная сценариями работы исполнителей. Для получения сценария необходимо декомпозировать каждую функцию ОСМ до уровня базовых операций с медицинской информацией. Сценарий работы исполнителя представляет собой сеть, вершины которой представлены базовыми операциями, а дуги – последовательностью их выполнения. В случае, когда из одной вершины возможно несколько вариантов переходов, необходимо зафиксировать их условия.

Для работы над сценариями можно выделить три базовых операции, а именно поиск, внесение и генерация. У каждой операции есть так называемый *i*-выход, который содержит некоторую информацию, необходимую для последующей разработки автоматизированных рабочих мест (АРМов). Для операции «поиск» *i*-выход – это критерии и объект поиска, требования к представлению результатов. Для операции «внесение» это источники, формы представления и типы вводимых данных. Для операции «генерация» это алгоритмы получения и формы представления производимых данных.

При таком описании сценариев базовые операции задают функционал АРМа, дуги переходов определяют логику работы АРМа, а *i*-выходы содержат информацию, необходимую для разработки пользовательского интерфейса, выходных форм и логической модели данных.

После описания сценариев идентифицируется перечень и определяются потоки документов, сопровождающих процессы в медицинском учреждении, т. е. строится модель документооборота, на основании которой получают необходимые отчетные документы.

### Заключение

Результатом выполнения вышеуказанных действий является система моделей, всесторонне описывающая автоматизируемое ВЛПУ (рис. 3).

Таким образом, инженеринговый подход предполагает построение системы взаимосвязанных моделей учреждения, которая включает:

- ◆ **Организационную модель**, конкретизирующую структуру учреждения и взаимосвязи между структурными подразделениями.
- ◆ **Обобщенную сервисную модель**, описывающую выполняемые учреждением функции и протекающие внутри него процессы.
- ◆ **Модель документооборота**, определяющую потоки документов, которые сопровождают описанные функциональной моделью процессы.
- ◆ **Модели автоматизированных рабочих мест**, описывающие технологию работы исполнителей на рабочих местах.



Рис. 3. Результирующая система моделей

Описанный подход позволяет разработать полную, точную и адекватную модель предметной области, учитывающую особенности военных ЛПУ, на основе которой может быть построена качественная медицинская информационная система. Кроме того, инжиниринговый подход предоставляет возможность реорганизации МИС вместе с учреждением, что представляется немаловажным в условиях реформирования Вооруженных сил РФ.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Управление высокотехнологичными программами и проектами / Рассел Д. Арчибальд; Изд-во: ДМК пресс, 2006; ISBN 5-94074-214-9; 472 с.
2. Объектно-ориентированный анализ: моделирование мира в состояниях / Шлеер С., Меллор С.; Киев: "Диалектика", 1993.
3. Методология структурного анализа и проектирования / Марка, Д.; Макгоуэн, К.; – М.: Изд-во: МетаТехнология, 1993. ISBN: 5-7395-0007-9.
4. Береснев М.А. Инжиниринговый подход к моделированию медицинских учреждений №727 ВИНТИ, 2006.
5. Кальянов Г.Н. CASE-технологии: консалтинг в автоматизации бизнес-процессов. – М., 2002.

УДК 629.7.072.1

**А.Н. Шкурко**

### **О ПРОГРАММНОЙ СИСТЕМЕ ОПЕРАТИВНОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ И ОБНАРУЖЕНИЯ ОРИЕНТИРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНЫХ ДАННЫХ**

#### **Введение**

В настоящее время все большее распространение получают системы технического зрения, основанные на спектрофотометрической (мульти- и гиперспектральной) съемке. Выигрыш в использовании мультиспектральной съемки достигается