

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»
(СПбГУТ)**

Медицинские информационные системы

Конспект лекций по дисциплине

2015 г.

Требования к информации

Термин информационная система (ИС) используется как в широком, так и в узком смысле.

В *широком смысле* информационная система есть совокупность технического, программного и организационного обеспечения, а также персонала, предназначенная для того, чтобы своевременно обеспечивать надлежащих людей надлежащей информацией.

Одно из наиболее широких определений ИС дал М. Р. Когаловский: «информационной системой называется комплекс, включающий вычислительное и коммуникационное оборудование, программное обеспечение, лингвистические средства и информационные ресурсы, а также системный персонал и обеспечивающий поддержку динамической информационной модели некоторой части реального мира для удовлетворения информационных потребностей пользователей».

Стандарт ISO/IEC 2382-1 дает следующее определение: «Информационная система — система обработки информации, работающая совместно с организационными ресурсами, такими как люди, технические средства и финансовые ресурсы, которые обеспечивают и распределяют информацию»

Российский ГОСТ РВ 51987 определяет информационную систему как «автоматизированную систему, результатом функционирования которой является представление выходной информации для последующего использования».

В узком смысле информационной системой называют только подмножество компонентов ИС в широком смысле, включающее базы данных, СУБД и специализированные прикладные программы. ИС в узком смысле рассматривают как программно-аппаратную систему, предназначенную для автоматизации целенаправленной деятельности конечных пользователей, обеспечивающую, в соответствии с заложенной в неё логикой обработки, возможность получения, модификации и хранения информации.

В любом случае основной задачей ИС является удовлетворение конкретных информационных потребностей в рамках конкретной предметной области. Современные ИС де-факто немислимы без использования баз данных и СУБД, поэтому термин «информационная система» на практике сливается по смыслу с термином «система баз данных».

В идеале в рамках предприятия должна функционировать единая корпоративная информационная система, удовлетворяющая все существующие информационные потребности всех сотрудников, служб и подразделений. Однако на практике создание такой всеобъемлющей ИС слишком затруднено или даже невозможно, вследствие чего на предприятии обычно функционируют несколько различных ИС, решающих отдельные группы задач: управление производством, финансово-хозяйственная деятельность и т. д. Часть задач бывает «покрыта» одновременно несколькими ИС, часть задач — вовсе не автоматизирована. Такая ситуация получила название «лоскутной автоматизации» и является довольно типичной для многих предприятий.

Информационные процессы (поиск, сбор, хранение, передачу, обработку, использование, защита информации) присутствуют во всех областях медицины и здравоохранения. Важной составляющей информационных процессов являются потоки. От их упорядоченности зависит четкость функционирования отрасли в целом и эффективность управления ею. Потоки начинаются в местах возникновения информации и обеспечивающих ее доставку к местам принятия решений. Они состоят из отдельных сообщений, отраженных в сигналах и документах, и движутся в пространстве и времени от источника информации к получателю. Для работы с информационными потоками предназначены информационные системы (ИС).

Информационной системой (ИС) будем называть организационно-упорядоченную совокупность документов (массивов документов) и информационных компьютеризированных технологий (с использованием средств вычислительной техники и связи), реализующая информационные процессы. ИС различают по отраслям применения.

Обработка информации в информационной системе может осуществляться ручным, механическим, автоматизированным и автоматическим способами. С появлением компьютеров состоялась революция в процессах обработки информации, возникли новые информационные технологии в медицине и здравоохранении. Процесс привлечения новых информационных технологий в систему здравоохранения и медицину обычно называют информатизацией системы здравоохранения.

Информатизация - это реализация комплекса мер, направленных на обеспечение полного и своевременного использования достоверных знаний во всех видах человеческой деятельности. Информатизация системы здравоохранения - одна из составляющих этого процесса. При этом целью информатизации прогресс в системе здравоохранения в направлениях развития самой службы так и контроля за состоянием здоровья ее пациентов. Технологической и технической основой информатизации достаточно мощная сеть ин-

формационных структур, ориентированных как на медицинских работников так и на население.

Мониторинг здоровья - это система оперативного слежения за состоянием и изменениями здоровья населения, представляет собой механизм получения разноуровневой информации для углубленного оценивания и прогнозирования здоровья населения за различные временные интервалы,. Главной целью создания системы мониторинга здоровья населения является организация на базе новых компьютерных технологий государственной межотраслевой системы сбора, обработки, хранения и представления информации, обеспечивающей динамическую оценку общественного здоровья и информационную поддержку принятия решений, направленных на их улучшение.

Основные аспекты информатизации медицинской деятельности

Информационные технологии, используемые в процессах профилактики, лечения, диагностики и управления здравоохранением, является одним из основных объектов стандартизации в системе здравоохранения и требуют унификации служебных документов, основных терминов и понятий; единого подхода к лечебному процессу.

Можно выделить следующие аспекты информатизации медицинской деятельности: медицинский, технический, технологический, психолого-педагогический.

Медицинский аспект заключается в соответствующей подготовке медицинских, данных и знаний (формализация, единство терминологии, стандартизация), создании интерфейса общей структуры информационной базы, построении математических моделей медико-биологических процессов (физиологических и патологических) и т.д. Разработка теоретических моделей представления данных и знаний для решения соответствующих медицинских задач и конкретная программно-аппаратная реализация информационной базы на основе разработанных моделей составляют технический аспект проблемы. Технологический аспект означает согласование построенной технической системы с технологической схемой лечебно-диагностического процесса (образно говоря, некий «рецепт внедрения» системы в лечебно-диагностический процесс). И, наконец, психолого-педагогический аспект предполагает соответствующую подготовку медицинского персонала.

Задачи, решаемые с помощью компьютерных технологий в медицине и здравоохранении, чрезвычайно разнообразны. Они различаются как по целям и содержанию, так

и по направлениям и степени использования. Задачи управления рассматриваются в дисциплине «Социальная медицина и организация здравоохранения». В данном учебнике основное внимание уделено задачам информационной поддержки работы медицинского персонала. Условно их можно разделить на:

- Информационная поддержка работы медицинского персонала;
- Информационное обеспечение срочной помощи в чрезвычайных ситуациях;
- Мониторинг уровня здоровья населения;
- Информационное обеспечение научной работы.

Общая технологическая схема диагностическо -лечебного процесса.

Экспериментальные исследования процессов умственной деятельности человека показали, что 85% времени уходит на поиск необходимой информации, печать, построение графиков и т.д. - то есть создание предпосылок для умственной работы. Это касается и работы медицинского исследователя или практикующего врача.

Для автоматизации работ на каждом из этапов диагностическо лечебного процесса применяют медицинские информационные системы (МИС).

Известны как минимум два подхода к определению МИС.

В широком смысле под *медицинской информационной системой* понимают форму организации деятельности в медицине и здравоохранении, сочетающий медиков, математиков, инженеров, техников с комплексом технических средств и обеспечивает сбор, хранение, переработку и выдачу медицинской информации различного профиля в процессе решения определенных задач медицины и здравоохранения.

В узком смысле *медицинской информационной системой* называют комплекс технических средств и математического обеспечения, предназначенный для сбора, анализа медико-биологической информации и выдачи результатов в удобном для пользователя виде.

Таким образом, можно дать следующее определение: *МИС* - это программно-технический комплекс, готовит и обеспечивает процессы сбора, хранения и обработки информации в медицине и здравоохранения.

Основной целью медицинских ИС является информационная поддержка различных задач оказания медицинской помощи населению, управления медицинскими учреждениями и информационном обеспечении системы здравоохранения. Отдельной задачей является информационная поддержка научных исследований, учебной и аттестационной работы.

Создание медицинской информационной системы преследует несколько целей:

- Повышение качества деятельности медицинских работников и учреждений здравоохранения путем организации
- Совершенной (соответствующей уровню используемых технических средств) обработки медицинской информации, в том числе путем совершенствования процессов управления и планирования;
- Облегчение труда медицинских работников, ликвидация трудоемких малоэффективных процессов ручной обработки и анализа медицинских данных;
- Обеспечение эффективного обмена информацией с другими информационными системами.

По назначению МИС классифицируют на:

- Системы, основной функцией которых является накопление данных (автоматизированные системы обработки данных и (или) информации, автоматизированные информационные и информационно-справочные системы);
- Диагностические и консультационные системы;
- Системы, обеспечивающие медицинское обслуживание.

Наиболее общие задачи МИС, решаемых в клинических учреждениях:

- Объективизация трактовка результатов исследований (по некоторым данным, неверное толкование результатов рентгенологического, электрокардиологического и лабораторных исследований приводит в 30% случаев к ошибочному диагнозу)
- Автоматизация обработки информации на этапе предварительной работы медицинского персонала по определению диагноза и выработке тактики лечения (врач принимает окончательное решение по вопросам диагностики и лечения больного);
- Автоматизация лабораторных исследований: биохимических, электрофизиологических, рентгенорадиологических других;
- Создание баз (банков) данных: накопление сведений о каждом больном для дальнейшего анализа материала, организации обработки этой информации соответствующим

математическим обеспечением (в том числе системами управления базами данных - СУБД);

- Создание баз знаний: накопление знаний экспертов в области медицины и системы здравоохранения, необходимых для разработки экспертных систем диагностики, лечения и реабилитации, профилактических осмотров, экспертизы, планирования и управления;

- Упорядочение потока информации внутри медицинского учреждения (задачи организационного управления, задачи кадровые, материально-технического снабжения, статистические отчеты, оценка деятельности отделений больниц по некоторым показателям и т.д.).

Организация МИС единственная только в медицинском плане: стандартизация медицинской информации, формы медицинской документации, принята система кодирования, математические модели, то есть то, что составляет медицинский аспект проблемы. В техническом плане МИС очень разнородны, что означает программную и аппаратную несовместимость существующих МИС (использование машин разных поколений, разные языки программирования, различные организации внутренне машинных баз данных и т.д.). Это, безусловно, ограничивает массовое внедрение МИС в практику работы лечебных учреждений.

Поэтому на современном этапе происходит переход от отдельных информационных систем к информационным средам. Информационные медицинские среды (например, разработанные в Винницком государственном медицинском университете интегрированная программная медицинская среда (ИПМС) для отделений стационара) - это качественно новая форма организации обмена информацией в медицине, которая дает возможность интегрировать в рамках единого технологического процесса МИС различных классов которые пронизаны единым информационным потоком.

В ИПМС осуществляется полная информатизация всех этапов лечебно-диагностического процесса. То есть, по единой технологической схеме комплексно решаются такие задачи, как автоматизация процесса ведения медицинской документации, машинная диагностика и прогнозирование заболеваний, выработки оптимального плана лечения, организация компьютерного медицинского архива. При этом есть возможность подключать дополнительные программные средства (утилиты) для решения вспомога-

тельных задач, характерных для отделения данного клинического профиля (медикаментозное обеспечение, питание, кадры и т.д.).

Этапы создания и основные характеристики МИС

В создании любой информационной системы участвуют постановщик задачи, представляющий интересы потенциального пользователя, и разработчик - программист, который выдает конечную продукцию - программное средство.

Формулировка цели отвечает на вопрос «что нужно?»

Моделирование дает представление о предмете, пути решения задачи и формулирование желаемых результатов.

Следующий этап - это словесное (лингвистическое) описание вышеизложенного с обязательным перечислением входных данных (входной информации) и желаемых форм представления результатов решения (исходной информации).

Далее идет формализованное (математизированное) описание вышеизложенного, имея в виду, что чем глубже уровень формализации, тем надежнее будут результаты работы программиста.

Алгоритмизация решения означает описание последовательности тех действий, которые нужно выполнить над входной информацией для того, чтобы получить искомые результаты на выходе.

Последний этап - это конкретная программно-аппаратная реализация проекта.

Несмотря на очевидную разницу информационных систем, предназначенных для решения таких задач, сама по себе постановка каждой из них, кроме приведенных выше этапов имеет обязательную внутреннюю структуру, состоящую из шести основных характеристик.

Назначение информационной системы, программного средства, базы данных и т.д. содержит не только формулировку цели разработки, но и определение содержания и объема входной и выходной информации, а также способов ее дальнейшего использования для достижения поставленной цели.

Уровень медицинской помощи (доврачебной, лекарственный, догоспитальный, стационарный - неспециализированный или специализированный) или уровень управления (территориальный, учреждения и т.д.), на котором будет использоваться разработка, четко определяет, кто, где и когда может стать пользователем задуманной системы.

Ресурсы предметной области, их располагает пользователь, позволяют ему получать всю информацию, необходимую для ввода в систему, и использовать всю информацию, выдаваемую системой на выходе.

Важную роль играют средства вычислительной техники, на которых будет реализована данная разработка, с учетом их доступности для потенциального пользователя и возможности включения в компьютерные сети.

Формальные средства или модели являются основой построения информационной системы. Для примера можно привести названия часто используемых при постановке задачи видов формального моделирования: это биологические, физические, кибернетические и математические модели. Очень распространенным является метод статистического моделирования, однако используют также логико-вероятностные, концептуальные, эвристические модели. Широкие возможности для компьютерной реализации дает имитационное моделирование. Мощным информационным средством являются модели, основанные на формальном инструменте компьютерной графики, на вводе данных и выводе результатов в виде изображений. К этому можно подключить и другие формы ввода и вывода информации, связанные с различными видами сенсорного восприятия (звук, тактильные ощущения, запах). Однако эти пока «экзотические» методы требуют не чисто программных, а программно-аппаратных средств, является самостоятельной задачей.

Алгоритмические и программные средства решения задачи или комплекса задач должны быть одной из составных частей ее постановки. Такой алгоритм следует описать хотя бы словами, лучше - графически, а еще лучше - в виде общепринятой стандартной схемы. В любом случае алгоритм нужно как можно подробнее согласовать с непосредственным разработчиком программы. Большое значение имеет также выбор программных средств, однако это - компетенция разработчика, с которым надо согласовать лишь вопрос программной совместимости.

Основные проблемы, возникающие при разработке МИС, можно сгруппировать следующим образом:

- Разработка форм документов, удобных для фиксации, поиска и обработки медицинской информации.

- Выбор рациональных методов организации медицинских данных, обеспечивающие эффективный поиск, сохранение, восстановление, выборку информации из памяти компьютера.

- Разработка комплекса программно-технических средств, обеспечивающих передачу данных внутри системы, обмен информацией с внешними системами, анализ информации.

- Внедрение и эксплуатация МИС. Методические указания по внедрению системы, порядок заполнения стандартизированных медицинских документов, разработка инструкций по эксплуатации МИС.

Последняя проблема - одна из наиболее сложных и острых, поскольку только на практике можно проверить действенность идей, реализованных при разработке МИС. Поэтому всегда следует иметь в виду, что внедрение МИС приводит не только к получению положительного эффекта, но и к неизбежным ошибкам.

Цена внедрения компьютерных технологий в медицинскую диагностику определяется следующими факторами:

- Дополнительные расходы на приобретение, установку и обслуживание необходимого программно-технического обеспечения;

- Увеличение численности персонала (за счет инженерно-технических работников);

- Необходимость обучения врачей, как минимум, элементам компьютерной грамотности и, как максимум, правилам эффективной эксплуатации внедряемой МИС;

- Несовершенство программно-технического обеспечения (гипердиагностика, ошибки функционирования программного обеспечения, сбои аппаратуры и т.п.);

- Психологический барьер со стороны врачей относительно технических новшеств, особенно применением компьютерных технологий;

- Достаточно быстрый моральный и физический износ аппаратно-программных средств и, как следствие, необходимость затрат на их модернизацию.

Классификация медицинских информационных систем

Классификация МИС можно осуществлять по различным признакам.

1. В зависимости от степени автоматизации процессов сбора и обработки информации МИС делятся на автоматизированные и автоматические. В автоматизированных системах часть операций по сбору и обработке информации выполняется человеком. Автоматические системы предполагают полное исключение человека из процессов сбора и обработки информации.

2. В зависимости от типа информационной базы МИС делятся на системы, оперируют данными, и системы, которые оперируют знаниями. Системы второго типа - это экспертные системы. Их функционирование существенно опирается на знания, полученные от экспертов, а результаты функционирования близки результатам аналитической деятельности экспертов.

3. В зависимости от вида решаемых задач МИС можно разделить на следующие группы:

-Информационно-справочные - системы автоматизированного поиска, измерительные системы;

-Информационно-логические - диагностические системы, системы прогноза, системы мониторинга;

- Управляющие или автоматизированные системы управления.

Информационно-справочная система кроме поиска информации способна совершить определенные преобразования информации и сформировать необходимый документ.

Информационно-логическая система предназначена для преобразования информации таким образом, чтобы можно было получить новую информацию, отсутствующую в информационном массиве.

В системах управления реализуется принципиально новая функция - принятие управляющих решений.

Наиболее широкое распространение в медицинских учреждениях получили информационно-поисковые системы (ИПС), которые в зависимости от характера информации делятся на фактографические и документальные системы.

Фактографические ИПС содержат информационные массивы фактических данных. Аналогами таких систем выступают «бумажные» справочники, каталоги, технические паспорта. В компьютерных ИПС фактические данные обычно хранятся в базах данных (БД) и представляют собой таблицы, в колонках которых указаны названия различных характеристик объектов, а в строках даны описания (значения характеристик) этих объектов.

Документальные ИПС оперируют с информацией в виде документов. Примерами таких систем могут быть библиографическая картотека, картотека с историями болезней, другие картотеки. Выполняя поиск, документальная ИПС предоставляет или номера необходимых документов или список заголовков, или адреса хранения искомым документов. При этом оценку информации, находящейся в найденных документах, делает человек.

Управляющие системы реализуют сбор информации об объекте управления, обработку информации, передачу данных в орган управления, формирования управляющего решения.

4. МИС можно классифицировать и по иерархическому принципу, что соответствует многоуровневой структуре здравоохранения, как отрасли. В этом случае их, как правило, распределяют по четырем уровням:

- Базовый (или клинический) уровень (врачи разного профиля),
- Уровень лечебно-профилактического учреждения (поликлиника, стационар, диспансер, скорая помощь и т.д.),
- Территориальный уровень (профильные и специализированные медицинские службы и региональные органы управления),
- Государственный уровень (государственные учреждения и органы).

В пределах каждого уровня классификация МИС осуществляется по функциональному принципу, то есть в соответствии с целями и задачами, которые решаются системой. Рассмотрим эту классификацию более подробно.

Медицинские информационные системы базового уровня

Эти системы представлены системами информационной поддержки технологических процессов на клиническом уровне (медико-технологические ИС). Системы этого класса предназначены для информационного обеспечения принятия решений в профессиональной деятельности врачей различных специальностей. Основная их цель - компью-

терная поддержка работы врача-клинициста, гигиениста, лаборанта и т.п. Эти системы позволяют повысить качество профилактической и лечебно-диагностической работы, особенно в условиях массового обслуживания при дефиците времени и квалифицированных специалистов.

Согласно решаемым задачам медико-технологические ИС можно разделить на следующие группы: информационно-справочные системы; консультативно-диагностические системы; приборно-компьютерные системы; автоматизированные рабочие места (АРМ) специалистов.

Медицинские информационно-справочные системы предназначены для поиска и выдачи медицинской информации по запросу пользователя. Информационные массивы таких систем включают медицинскую справочную информацию различного характера.

Медицинские консультативно-диагностические системы предназначены для диагностики патологических состояний (включая прогноз и предоставление рекомендаций относительно способов лечения) при заболеваниях различного профиля и для различных категорий больных.

Медицинские приборно-компьютерные системы предназначены для информационной поддержки и / или автоматизации диагностического и лечебного процесса, осуществляемых при непосредственном контакте с организмом больного (например, при проведении регистрации физиологических параметров).

Системы - автоматизированное рабочее место (АРМ) врача предназначены для автоматизации всего технологического процесса врача соответствующей специальности (лечебно-профилактической и отчетно-статистической деятельности, ведение медицинской документации, планирование работы, получения справочной информации) и обеспечивают информационную поддержку при принятии врачом соответствующей специальности диагностических и тактических (лечебных, организационных и т.д.) врачебных решений.

Рассмотрим некоторые из этих систем подробнее.

Информационно справочные системы.

Необходимость накопления больших объемов профессионально ценной информации и оперирования ими - одна из проблем, которая возникает в профессиональной деятельности врача.

Информационно-справочные системы облегчают решение этой проблемы, выступая как средство надежного хранения профессиональных знаний, обеспечивает удобный и быстрый поиск необходимых сведений.

Медицинские информационно-справочные системы (базы и банки данных) предназначены для ввода, хранения, поиска и вывода медицинской информации по запросу пользователя. Это простейший вид медицинских информационных систем, используется на всех уровнях системы здравоохранения.

Системы этого класса не выполняют обработку информации, но обеспечивают быстрый доступ к нужным данным. Информационные массивы таких систем содержат справочную информацию различного характера. Это и научная информация из различных медицинских дисциплин, и справочная, статистическая и технологическая информация широкого профиля.

Обычно, информационно-справочные системы разделяют:

- По видам хранимой информации (клиническая, научная, нормативно-правовая и др.)
- По характеру информации (первичная, вторичная, оперативная, обзорно-аналитическая, экспертная, прогностическая и др.)
- По объективным признакам (материально-техническая база, лекарственные средства и др.)

Кроме того различают документальные, документографические, фактографические и полнотекстовые информационно-справочные системы. Соответственно, виды информационного поиска, которые могут быть осуществлены: документальный поиск, то есть поиск сведений о том или другой документ, его библиографическое описание, аннотации, реферата; фактографический поиск, то есть поиск данных и информации, изъятых из документа.

Важное значение имеет интеграция медицинских информационно-справочных систем в единую информационную сеть Internet, обеспечивающую доступ любого врача - пользователя к информации и обмен этой информацией.

Консультативно-диагностические системы.

Исторически консультативно-диагностические системы (КДС) начали развиваться одними из первых медицинских диагностических систем. В настоящее время консультативно-диагностические системы представлены многочисленными системами диагностики патологических состояний (включая прогноз) при заболеваниях различного профиля и для различных категорий больных.

Входной информацией для таких систем данные о симптомах заболеваний, которые вводят в компьютер в диалоговом режиме, либо в формате специально разработанных информационных карт.

По способу решения задач диагностики различают вероятностные и экспертные системы. В вероятностных системах диагностика осуществляется реализацией одного из методов распознавания образов или статистических методов принятия решений. В экспертных системах - реализуется логика принятия диагностического решения опытным врачом.

В вероятностных системах часто реализуется так называемый байесовский статистический подход, позволяющий проводить вычисления вероятности заболевания с его априорной и условной вероятностью, которые связывают процессы с их характерными признаками. Априорная вероятность определяется путем подсчета частоты появления того или иного состояния в выборке.

Экспертные системы относятся к классу систем «искусственного интеллекта», содержащие базу знаний с набором эвристических алгоритмов. Наиболее важные области применения консультативно-диагностических систем - неотложные и угрожающие жизни состояния, характеризующиеся дефицитом времени, ограниченными возможностями обследования и консультаций и нередко малой клинической симптоматикой при высоком уровне угрозы для жизни больного и быстрых темпах развития процесса.

Опыт использования консультативно-диагностических систем доказывает существенное повышение качества диагностики, не только уменьшает неоправданные потери, но и позволяет более эффективно использовать ресурсы помощи, регламентировать объем

необходимых исследований, и наконец, повысить профессиональный уровень врачей, для которых такая система служит одновременно и учебной системой.

АРМ врача.

Создание АРМ врача является основой политики информатизации базового уровня. Автоматизированное рабочее место (АРМ) врача осуществляет сбор, хранение и анализ медицинской и парамедицинской информации, используемой при принятии диагностических и тактических (лечебных, организационных и др.) врачебных решений.

Любое автоматизированное рабочее место, в том числе и АРМ врача, является совокупностью двух элементов: технического (аппаратного) и программного обеспечения

Техническое обеспечение - это минимальный технический комплекс, для врача-организатора (незанятого лечебно-диагностической деятельностью) состоит из монитора, системного блока, клавиатуры, манипулятора типа мышь и принтер.

Программное обеспечение включает в себя совокупность системных (операционная система) и приложений. Первые предназначены для обеспечения работоспособности компьютера и его диалога с пользователем. Приложения специализированные. Они необходимы для решения узкой профессиональной задачи (задач), стоящей перед работником данного АРМ.

Автоматизированное рабочее место врача диагноста

Как пример рассмотрим АРМ врача, который делает диагностику по хорошо известной методике Фолля, в модификации Сарчука.

Суть метода заключается в анализе динамики изменения электропроводности биологически активных точек в зависимости от силы давления электрода на точку и сравнении исследуемых параметров с «информационной библиотекой» известных нозологий (диагнозов) и состояния здоровья.

АРМ врача диагноста состоит из стандартного компьютера, оснащенного обычным системным программным обеспечением, и принтера. Принтер служит для печати отчет-

ной документации (заключений, эпикризов и т.д.), генерируемого специализированным программным обеспечением. Кроме минимального технического комплекса в состав АРМ входит специальный измерительный прибор, с помощью которого врач-диагност измеряет электропроводность в активных точках. Он состоит из пассивного цилиндрического электрода - пациент держит его в руке, и активных игольчатых электродов - ими врач-диагност прикасается к биологически активным точкам пациента.

Специализированная программа способна измерять электрическое сопротивление кожи. Получаемая информация далее подвергается обработке. Она может неограниченно долго храниться в архиве и быть использована при необходимости, например, для выяснения динамики изменения состояния пациента.

Таким образом, в структуре рассматриваемого автоматизированного рабочего места непосредственное измерение исследуемого параметра осуществляется с помощью специализированного измерительного устройства, соединенного с компьютером. Типовое системное ПО обеспечивает функционирование компьютера. Прикладное ПО - специализированная программа - содержит драйверы для измерительного устройства, манипулирует полученным данным, проводит их анализ, делает экспертную оценку состояния пациента, обеспечивает визуализацию состояния пациента на экране монитора и вывода вывода на принтер.

Все рассмотренные выше информационные системы базового уровня - могут и должны входить в структуру АРМ, обеспечивая автоматизацию всего технологического процесса: лечебно-профилактическое и отчетно-статистическую деятельность, введение документации, планирование работы, получения справочной информации различного рода. По назначению АРМ, используемых на базовом уровне, можно разделить на три группы:

К АРМ врача (терапевта, хирурга, акушера-гинеколога, травматолога, офтальмолога и др.). Предъявляются требования соответствующие лекарственным функциям. В частности, АРМ специалистов стационара могут решать следующие задачи:

АРМ применяют не только на базовом (клиническом) уровне, но и для автоматизации рабочих мест на уровне лечебно-профилактического учреждения (ЛПУ), региона, территории.

АРМ врача может функционировать как в автономном режиме, обеспечивая текущую врачебную деятельность, так и входить составной частью в информационную систему более высокого уровня.

В настоящее время разработаны автоматизированные рабочие места для врачей практически всех специальностей.

Медицинские информационные системы уровня лечебно-профилактического учреждения

Они включают в себя:

МИС консультативных центров - предназначены для обеспечения функционирования соответствующих подразделений и информационной поддержки врачей при консультировании, диагностике и принятии решений при неотложных состояниях.

Банки информации медицинских учреждений и служб содержат данные о качественном и количественном составе работников учреждения, прикрепленное население, основные статистические сведения, характеристики районов обслуживания и другие необходимые данные.

Персонифицированные реестры (базы и банки данных) - это разновидность информационно-справочных систем, содержащих информацию о прикрепленном или наблюдаемый контингент населения на основе формализованной истории болезни или амбулаторной карты. Реестры обеспечивают участковым, семейным врачам, специалистам, ординаторам возможность быстрого получения необходимой информации о пациенте, контроля за динамикой состояния больного, анализ качества лечебно-профилактических мероприятий, получения статистических отчетных форм.

Скрининговые системы предназначены для проведения доврачебного профилактического осмотра населения, а также для формирования групп риска и выявления больных, которые нуждаются в помощи специалиста.

МИС ЛПУ основаны на объединении всех информационных потоков в единую систему и обеспечивают автоматизацию различных видов деятельности ЛПУ. Согласно видам лечебно-профилактического учреждения различают следующие программные ком-

плексы: информационные системы «Стационар», «Поликлиника» и «Скорая помощь». Исходная информация таких систем используется как для решения задач управления соответствующего лечебно-профилактического учреждения, так и для решения задач системы здравоохранения высшего уровня. Рассмотрим некоторые из них.

Информационные системы консультативных центров.

Информационные системы консультативных центров относятся к медицинским информационным системам уровня лечебно-профилактического учреждения и предназначены для обеспечения функционирования соответствующих подразделений и информационной поддержки врачей при консультировании, диагностике и принятии решений при неотложных состояниях.

Информационные системы консультативных центров делятся на:

Скрининговые системы.

Как отмечалось ранее, мониторинг здоровья населения относится к приоритетным направлениям информатизации системы здравоохранения.

Задачи построения системы мониторинга здоровья населения решаются на государственном, территориальном и на уровне учреждения. Одной из задач мониторинга является сбор информации о состоянии здоровья населения. Похожие задачи решаются сегодня с помощью компьютерных технологий.

Одним из типов информационных систем, обеспечивающих решение задачи сбора информации о состоянии здоровья населения, является скрининговые системы.

Скрининговые системы представляют собой медицинские информационные системы уровня лечебно-профилактического учреждения. Они предназначены для проведения доврачебного профилактического осмотра населения, а также для формирования групп риска и выявления больных, нуждающихся в помощи специалиста. Скрининг осуществляется на основе разработанных личных карт или прямого диалога пациента с компьютером.

Задачи, решаемые подобными информационными системами на уровне амбулаторного учреждения, формулируются следующим образом:

Важнейшим видом скрининговых систем являются автоматизированные системы профилактических осмотров населения. Основной задачей этих систем является выявление пациентов, нуждающихся в направлении к врачам специалистов

Информационные системы лечебно-профилактического учреждения

Особенности организации информационной среды лечебно профилактического учреждения

Организация информационной среды лечебно профилактического учреждения (ЛПУ) определяется организацией лечебно-диагностического процесса, схематично можно представить следующим образом.

Врачи получают данные о пациенте с нескольких источников: при непосредственном осмотре, при проведении лабораторных тестов и инструментальных исследований, с внешней или ранее заполненной медицинской документации. Полученные данные интерпретируются и обсуждаются, в результате чего принимаются решения о воздействии на пациента - все эти процессы могут неоднократно повторяться.

Основные типы данных

Следуя этому представлению, можно выделить несколько типов данных, для работы с которыми необходимо использовать разнообразные информационные технологии. Эти типы выделяются в соответствии с технологией их возникновения.

Данные, генерируемые человеком - записи врачей в ходе лечебно-диагностического процесса: результаты осмотров, результаты лабораторных тестов, интерпретации различных исследований и тестов и др..

Данные лабораторных тестов - это данные, получаемые в лабораториях как результаты тестов на автоматических анализаторах.

Данные инструментальных исследований - это в основном результаты визуализации различных структур организма или фиксация биологических сигналов.

Внешние данные - это бумажные или пленочные документы, пациент приносит с собой в ЛПУ, или которые восстанавливаются из архивов.

Одной из важнейших задач процесса информатизации является обеспечение представления всех имеющихся данных в виде, удобном для принятия решений, как врачами, так и медицинской администрацией. На выходе информационной системы возникает еще один вид данных - обобщенные или аналитические данные.

В своей работе информационная система ЛПУ должна отражать фактически полный сценарий информационных событий происходящих в лечебном учреждении. Так, врач, прежде чем приступить к выполнению своей работы, должен быть принят на работу отделом кадров соответствующим приказом в штат конкретного подразделения. Больной при поступлении в лечебное учреждение должен быть принят приемным отделением, где его заводят электронную историю болезни, и оттуда направлен в отделение для последующего прохождения курса лечения. В отделении он должен быть оформлен на свободную кровать в конкретной палате. В соответствии с этой логикой работают все подсистемы медицинских информационных систем ЛПУ. Таким образом, не может быть оформлено какое-либо информационное событие, если перед этим не будут оформлены должным образом необходимые предварительные действия. При этом каждый пользователь системы должен иметь свои строго определенные права доступа для просмотра информации, ее изменения и редактирования. Все эти изменения в электронных документах фиксируются и подтверждаются личным электронной подписью (паролем) соответствующего пользователя.

Согласно задач управления, ИС ЛПУ включает в себя следующие подсистемы: медико-технологическую, организационную и административную. Эти подсистемы чаще связаны в единую локальную сеть.

Медико-технологическая подсистема обеспечивает информационную поддержку деятельности врачей различных специальностей. МИС базового уровня и технологические системы уровня ЛПУ должны входить в структуру медико-технологической подсистемы,

обеспечивая автоматизацию всего технологического процесса медицинских работников.

Она обычно включает в себя:

-Комплекс АРМ специалистов данного ЛПУ, на базе которых осуществляется ведение основной документации (формализованная карта амбулаторного больного, формализованная история болезни и т.д.), формирование баз данных на больных, формирования отчетных документов, информационная поддержка принятия решений и оценка результатов деятельности врача;

- Консультативно-диагностические системы и центры;

- Скрининговые системы;

- Персонифицированные реестры;

- Информационно-справочные системы и базы данных ЛПУ.

Организационная (хозяйственная) подсистема решает задачи управления потоками больных, в том числе оптимизации и загрузки всех видов ресурсов. Функционирование подсистемы обеспечивается компьютеризацией рабочих мест персонала регистратуры, диспетчеров и медстатистики. Оперативная информация о движении больных и о наличии свободных мест в стационаре, о посещении поликлиник позволяет повысить эффективность решения проблем ожидания очереди, избрание приоритетов.

Административная подсистема охватывает финансово-экономической и административно управленческую стороны деятельности ЛПУ. Подсистема позволяет решать задачи управления (контроль за деятельностью различных подразделений, анализ объема и качества работы врачей, учет динамики показателей здоровья прикрепленного контингента, контроль за плановым сроком наблюдений диспансерных групп и сроком лечения в стационаре, задачи кадровой и финансово-экономической политики учреждения (комплектование штата, учет труда и заработной платы, учет материальных ресурсов, ценообразования, расчеты со страховыми компаниями, медико-экономические стандарты и т.п.). Административный раздел работы медицинских учреждений является наиболее компьютеризированным в наше время.

Информационные системы поликлинического обслуживания.

Информационные системы поликлинического обслуживания является разновидностью ИС ЛПУ и предназначены для информатизации деятельности амбулаторно-поликлинической учреждения (АПУ).

Основной характерной отличием ИС амбулаторно-поликлинической организации является опора на базу данных населения, приписанного к АПУ, и преимущественно решения организационных, финансовых и административно-управленческих задач.

Еще одной разновидностью ИС ЛПУ является госпитальные информационные системы, которые рассмотрим позже.

МИС территориального и государственного уровня

Это программные комплексы, обеспечивающие управление специализированными и профильными медицинскими службами, поликлинической (включая диспансеризацию), стационарной и скорой медицинской помощи населению на уровне территории (города, области, республики).

1. Информационные системы территориального органа системы здравоохранения, включающие в себя:

-Административно-управленческие ИС, которые создают условия для решения комплекса организационных задач руководителями территориальных медицинских служб, главными специалистами в организационно-методических отделах, бюро медицинской статистики и т.д.

- Статистические ИС, осуществляющие сбор, обработку и получение сводных данных по основным медико-социальным показателям согласно территорий.

2. Информационные системы для решения медико-технических задач, обеспечивающих информационную поддержку деятельности медицинских работников специализированных медицинских служб.

3. Компьютерные телекоммуникационные медицинские сети, обеспечивающие создание единого информационного пространства здравоохранения на уровне региона.

Среди ИС *государственного* уровня, предназначенные для информационной поддержки системы здравоохранения на уровне государства, можно выделить следующие типы.

1. Информационные системы государственных органов системы здравоохранения, включающие следующие подсистемы:

2. Статистические информационные медицинские системы, которые осуществляют сбор, обработку и получение сводных данных по основным медико-социальным показателям.

3. Медико-технические ИС, осуществляющих решения задач информационной поддержки деятельности медицинских работников специализированных медицинских служб на государственном уровне и предусматривают обеспечение преемственности на всех этапах и уровнях деятельности, ведения государственных реестров.

В число ИС для решения медико-технологических задач входят информационные системы для отдельных направлений: скорой медицинской помощи; специализированной медицинской помощи, включая государственные реестры (фтизиатрия, психиатрия, инфекционные болезни и др.); лекарственного обеспечения.

4. Отраслевые медицинские информационные системы, осуществляющие информационную поддержку отраслевых медицинских служб (Министерства обороны, Министерства по чрезвычайным ситуациям и др.).

5. Компьютерные телекоммуникационные медицинские сети, обеспечивающие создание единого информационного пространства здравоохранения на уровне государства.

Информационное обеспечение МИС

МИС характеризуются наличием, как правило, больших объемов данных и знаний. Обработка данных и знаний сводится к трем основным этапам. На первом этапе элементы информации размещаются в определенных структурах - базах данных (БД) и базах знаний (БЗ). На втором этапе БД и БЗ подвергаются упорядочению: меняется их структура, порядок размещения информации, характер взаимосвязей между элементами информации. На третьем этапе осуществляют эксплуатацию БД: поиск нужной информации, принятия решений, редактирование баз данных и знаний.

Информационное обеспечение МИС составляют: истории болезни, выписки из историй болезни, эпикризов, стандартизированных карт обследования, диагностические и информативные оценки показателей и состояний, критерии эффективности обследования и лечения, каталог медицинских понятий и терминов.

В наше время заканчивается период автономных медицинских компьютерных систем, создаются автономно отдельными медицинскими подразделениями для решения своих задач, и наступает период МИС, взаимодействующих между собой. Это взаимодействие имеет много аспектов:

Во-первых, это использование общепринятых и доступных открытых стандартов как для данных, хранящихся и обрабатываемых в этих системах, так и для обеспечения способов и механизмов их взаимодействия.

Во-вторых, это техническая (технологическая) стандартизация медицинских компьютерных систем. Понятно, что инструментальные средства, используемые этими системами, могут и должны быть разными (в зависимости от условий их создания и использования), но и здесь необходимо предусмотреть максимально возможную стандартизацию (это может касаться стандартов к интерфейсу, протоколов обмена данными, форматов данных, которые используются).

Современные тенденции развития МИС свидетельствуют о необходимости и реальной возможности такой стандартизации.

Классификация информационных систем по признаку структурированности задач

Понятие структурированности задач

Чем точнее математическое описание задачи, тем выше возможности компьютерной обработки данных и тем меньше степень участия человека в процессе ее решения. Это и определяет степень автоматизации задачи.

- структурированные (формализуемые),
- неструктурированные (не формализуемые),
- частично структурированные.

Структурированная (формализуемая) задача - задача, где известны все ее элементы и взаимосвязи между ними.

Неструктурированная (не формализуемая) задача - задача, в которой невозможно выделить элементы и установить между ними связи.

В структурированной задаче удастся выразить ее содержание в форме математической модели, имеющей точный алгоритм решения. Подобные задачи обычно приходится решать многократно, и они носят рутинный характер. Целью использования информационной системы для решения структурированных задач является полная автоматизация их решения, т. е. сведение роли человека к нулю.

Пример. В информационной системе необходимо реализовать задачу расчета заработной платы.

Это структурированная задача, где полностью известен алгоритм решения. Рутинный характер этой задачи определяется тем, что расчеты всех начислений и отчислений весьма просты, но объем их очень велик, так как они должны многократно повторяться ежемесячно для всех категорий работающих.

Решение неструктурированных задач из-за невозможности создания математического описания и разработки алгоритма связано с большими трудностями. Возможности использования здесь информационной системы невелики. Решение в таких случаях принимается человеком из эвристических соображений на основе своего опыта и, возможно, косвенной информации из разных источников.

Пример. Попробуйте формализовать взаимоотношения в вашей студенческой группе. Наверное, вряд ли вы сможете это сделать. Это связано с тем, что для данной задачи существенны психологический и социальный факторы, которые очень сложно описать алгоритмически.

Пример. Требуется принять решение по устранению ситуации, когда потребность в трудовых ресурсах для выполнения в срок одной из работ комплекса превышает их наличие. Пути решения этой задачи могут быть разными, например:

- выделение дополнительного финансирования на увеличение численности работающих;
- отнесение срока окончания работы на более позднюю дату и т.д. Как видно, в данной ситуации информационная система может помочь человеку принять то или иное решение, если снабдит его информацией о ходе выполнения работ по всем необходимым параметрам.

Типы информационных систем, используемые для решения частично структурированных задач

- создающие управленческие отчеты и ориентированные главным образом на обработку данных (поиск, сортировку, агрегирование, фильтрацию). Используя сведения, содержащиеся в этих отчетах, управляющий принимает решение;
- разрабатывающие возможные альтернативы решения.
- составление комбинаций данных, получаемых из различных источников;
- быстрое добавление или исключение того или иного источника данных и автоматическое переключение источников при поиске данных;
- управление данными с использованием возможностей систем управления базами данных;
- логическую независимость данных этого типа от других баз данных, входящих в подсистему информационного обеспечения;
- автоматическое отслеживание потока информации для наполнения баз данных.

Информационные системы, разрабатывающие альтернативы решений, могут быть **модельными или экспертными**.

Модельные информационные системы предоставляют пользователю математические, статистические, финансовые и другие модели, использование которых облегчает выработку и оценку альтернатив решения. Пользователь может получить недостающую ему для принятия решения информацию путем установления диалога с моделью в процессе ее исследования.

- возможность работы в среде типовых математических моделей, включая решение основных задач моделирования типа "как сделать, чтобы?", "что будет, если?", анализ чувствительности и др.;
- достаточно быстрая и адекватная интерпретация результатов моделирования;

- оперативная подготовка и корректировка входных параметров и ограничений модели;
- возможность графического отображения динамики модели;
- возможность объяснения пользователю необходимых шагов формирования и работы модели.

Экспертные информационные системы обеспечивают выработку и оценку возможных альтернатив пользователем за счет создания экспертных систем, связанных с обработкой знаний. Экспертная поддержка принимаемых пользователем решений реализуется на двух уровнях.

При разработке и создании АИС необходимо руководствоваться следующими принципами: новых задач, системности, обратной связи, первого руководителя, типизации проектных решений, одноразовости ввода данных, согласованности пропускных способностей частей системы.

Принцип новых задач заключается в том, что в ходе аналитического и информационного анализа системы управления предприятием выявляются новые задачи, которые до внедрения АИС не могли решаться из-за их сложности. Новые задачи могут быть внедрены взамен стереотипных. Например в условиях АИС становится возможной разработка в реальном масштабе времени при непосредственном и совместном участии линейного персонала на своих автоматизированных рабочих местах, соединенных компьютерными сетями, расписаний работ (от недельно-суточных до годовых) на программу строительного треста с оптимизацией по обширной номенклатуре трудовых и материально-технических ресурсов.

Последовательная автоматизация процессов формирования планов снизу вверх (от прораба до треста, как это имеет место при ручном управлении) не дала бы существенного эффекта. Малоэффективной была бы также, например, автоматизация решения задач прикрепления потребителей - строек к поставщикам - заводам в рутинной их постановке. Однако те же задачи в оптимизационном режиме решения дают высокий экономический эффект с одновременным сокращением затрат ручного труда управленческого персонала предприятия.

Принцип системности и комплексного подхода к проектированию АИС состоит в том, что все вопросы, связанные с проектированием, должны решаться на основе опреде-

ленной цели и критериев функционирования системы, взаимной увязки организационно-технологических решений, программно-математического, информационного, правового и технического обеспечения АИС. С этим принципом тесно связан принцип субоптимизации, заключающийся в том, что несистемная оптимизация конкретной подсистемы нередко дает эффект, но не позволяет оптимизировать систему в целом. Успешное решение взаимоувязанных задач АИС возможно только при условии открытости и доступности электронных баз данных предприятий отрасли по всем управленческим вертикалям и горизонталям.

Функционирование системы Internet позволяет получить для решения задачи АИС любую требуемую информацию (исключая "защищенные" сведения) из баз данных указанных предприятий, если они подключены к глобальной компьютерной сети. Системный подход неразрывно связан с эффективным использованием человеко-машинного диалога, с системой программ, обеспечивающих четкое управление диалогом. При реализации человеко-машинного диалога необходимо предусматривать тесное взаимодействие управленческого персонала с компьютерным комплексом АИС, передачу системе возрастающих объемов рутинных работ с тем, чтобы большую часть времени менеджеры использовали для решения творческих задач управления.

Принцип обратной связи заключается в том, что процесс разработки и внедрения АИС следует рассматривать как непрерывный с использованием предшествующего опыта. Так, например, после выполнения комплекса работ по цепочке: "аналитическое обследование предприятия; консалтинг по мероприятиям, необходимым для реорганизации; проектирование информационной системы; настройка уже существующего программно-математического обеспечения и разработка нового под конкретные условия строительной организации; развертывание (внедрения) АИС; сопровождение системы" должно быть организовано плавное перетекание последнего этапа в первый. Это означает, что работа по созданию АИС начнется вновь, только на другом - более высоком уровне.

Принцип первого руководителя означает, что руководитель организации (низовой строительной фирмы, крупной строительной корпорации, министр) единолично ответственен за своевременность и качество разработки АИС соответствующего уровня и ее эффективное функционирование. Первый руководитель отвечает за четкое взаимодействие заказчика и разработчика АИС, рациональное распределение обязанностей между ними. Когда создание АИС передоверяется второстепенным лицам, эта система используется,

как правило, для решения рутинных задач и, в конечном счете, оказывается малоэффективной.

Принцип типизации проектных решений предусматривает максимальное использование при проектировании АС типовых проектных решений. Учитывая, что наибольший объем работ по созданию АС связан с подготовкой программно-математического обеспечения, особое внимание следует уделять типовым программным комплексам (автоматизированным рабочим местам - АРМам), чтобы на их основе разрабатывать как отдельные управленческие задачи, так и целые подсистемы. Например, задачи бухгалтерского учета и отдела кадров, подсистемы разработки расписаний и планирования планов поставок материально-технической продукции, и др. Единство АС, расположенных по горизонтали, достигается использованием общих подходов к их построению, а по вертикали - использованием общих форм документов и современных стандартов электронных баз данных, общих принципов формирования комплексов технических и программных средств, систем коммуникации и связи.

Существенный экономический эффект, высокое качество, сокращение сроков разработки, возможность активного участия управленческого персонала организации в создании АС достигается применением интегрированного программно-математического обеспечения. Проектирование АС на базе интегрированных программных систем, значительно упрощает процессы связывания и встраивания электронных документов, их передачи как внутри предприятия, так и другим информационным системам. Прикладные программы, созданные на основе интегрированных программных средств, отличаются максимально-возможной открытостью и достаточно просто могут улучшаться непосредственно инженерно-техническими работниками предприятия. Интегрированные программные системы максимально упрощают и эксплуатацию АС, так как все задачи решаются с применением единообразного пользовательского интерфейса.

Принцип одноразовости ввода данных в орган управления означает, что информация, введенная один раз в компьютерную систему, используется затем для решения нескольких задач данного или другого предприятия, оснащенного соответствующими информационными технологиями и коммуникациями. Соблюдение этого принципа позволяет избежать дублирования информации, исключить несуразности и ошибки, уменьшить потоки вводимой и обрабатываемой информации. Сокращение потоков информации также достигается в результате исключения из вводимых данных сведений нормативно-справочного характера, имеющих в машинных базах данных.

Принцип полной информационной совместимости между автоматизированными системами различных уровней управления предусматривает применение согласованных подходов к разработке машинных баз данных, входным и выходным документам, программным комплексам для АС различных предприятий. Это упростит использование разделённых (общих) баз данных строительными предприятиями отрасли, снизит затраты на разработку и поддержку информационного обеспечения (в т.ч. систем управления базами данных), придаст корпоративным информационным технологиям большую гибкость и адаптируемость.

Принцип независимости структуры автоматизированных систем управления от используемой техники и базовых технологий заключается в применении таких технологий создания информационной среды АС, которые были бы инвариантны по отношению к техническому обеспечению и легко трансформировались при создании новых программных инструментариев информатизации. На реализацию этого принципа, в частности, направлены объектные подходы к формированию информационной среды, основанные на CASE-технологиях.

Принцип согласованности пропускной способности частей системы заключается в том, что пропускная способность последующего устройства должна быть не ниже пропускной способности предыдущего. Например, компьютерные сети АС должны иметь пропускную способность, соответствующую быстродействию ЭВМ.

1. В соответствии с характером обработки информации в ИС на различных уровнях управления системой (оперативном, тактическом и стратегическом) выделяются следующие типы информационных систем:

- *системы обработки данных (EDP - electronic data processing);*
- *информационная система управления (MIS - management information system);*
- *система поддержки принятия решений (DSS - decision support system);*

Системы обработки данных (СОД) предназначены для учета и оперативного регулирования хозяйственных операций, подготовки стандартных документов для внешней среды (счетов, накладных, платежных поручений). Горизонт оперативного управления хозяйственными процессами составляет от одного до несколько дней и реализует регистрацию и обработку событий, например оформление и мониторинг выполнения заказов, приход и расход материальных ценностей на складе, ведение табеля учета рабочего времени и т.д. Эти задачи имеют итеративный, регулярный характер, выполняются непосредствен-

ными исполнителями хозяйственных процессов (рабочими, кладовщиками, администраторами и т.д.) и связаны с оформлением и пересылкой документов в соответствии с четко определенными алгоритмами. Результаты выполнения хозяйственных операций через экранные формы вводятся в базу данных.

Информационные системы управления (ИСУ) ориентированы на тактический уровень управления: среднесрочное планирование, анализ и организацию работ в течение нескольких недель (месяцев), например анализ и планирование поставок, сбыта, составление производственных программ. Для данного класса задач характерны регламентированность (периодическая повторяемость) формирования результатных документов и четко определенный алгоритм решения задач, например свод заказов для формирования производственной программы и определение потребности в комплектующих деталях и материалах на основе спецификации изделий. Решение подобных задач предназначено для руководителей различных служб предприятий (отделов материально-технического снабжения и сбыта, цехов и т.д.). Задачи решаются на основе накопленной базы оперативных данных.

Системы поддержки принятия решений (СППР) используются в основном на верхнем уровне управления (руководства фирм, предприятий, организаций), имеющего стратегическое долгосрочное значение в течение года или нескольких лет. К таким задачам относятся формирование стратегических целей, планирование привлечения ресурсов, источников финансирования, выбор места размещения предприятий и т.д. Реже задачи класса СППР решаются на тактическом уровне, например при выборе поставщиков или заключении контрактов с клиентами. Задачи СППР имеют, как правило, нерегулярный характер.

Для задач СППР свойственны недостаточность имеющейся информации, ее противоречивость и нечеткость, преобладание качественных оценок целей и ограничений, слабая формализованность алгоритмов решения. В качестве инструментов обобщения чаще всего используются средства составления аналитических отчетов произвольной формы, методы статистического анализа, экспертных оценок и систем, математического и имитационного моделирования. При этом используются базы обобщенной информации, информационные хранилища, базы знаний о правилах и моделях принятия решений.

Идеальной считается ИС, которая включает все три типа перечисленных информационных систем.

2. В зависимости от охвата функций и уровней управления различают корпоративные (интегрированные) и локальные ИС.

Корпоративная (интегрированная) ИС автоматизирует все функции управления на всех уровнях управления. Такая ИС является многопользовательской, функционирует в распределенной вычислительной сети.

Локальная ИС автоматизирует отдельные функции управления на отдельных уровнях управления. Такая ИС может быть однопользовательской, функционирующей в отдельных подразделениях системы управления.

Организационное обеспечение — это совокупность методов и средств, регламентирующих взаимодействие работников с техническими средствами и между собой в процессе разработки и эксплуатации информационной системы.

Организационное обеспечение реализует следующие функции:

Правовое обеспечение

Правовое обеспечение — это совокупность правовых норм, определяющих создание, юридический статус и функционирование информационных систем, регламентирующих порядок получения, преобразования и использования информации. Главной целью правового обеспечения является укрепление законности.

В состав правового обеспечения входят законы, указы, постановления государственных органов власти, приказы, инструкции и другие нормативные документы министерств, ведомств, организаций, местных органов власти. В правовом обеспечении можно выделить общую часть, регулирующую функционирование любой информационной системы, и локальную часть, регулирующую функционирование конкретной системы.