

# Введение в медицинскую информатику

Термин **ИНФОРМАТИКА** возник в 60-х годах XX века во Франции для названия области, занимающейся **автоматизированной** переработкой информации, как слияние французских слов **information** и **automatique**.

В Великобритании и США эту науку называют **computer science** (наука о вычислительной технике).

# **ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБЩЕСТВА**

– это организованный социально-экономический и научно-технический процесс создания условий для удовлетворения информационных потребностей и прав граждан, органов власти и организаций.

# Условия информатизации общества

- Высокий уровень индустриализации
- Наличие компьютерных технологий
- Развитые телекоммуникационные технологии

# Признаки информатизации

## общества

### **Внедрение компьютерных и телекоммуникационных технологий :**

- во все отрасли промышленности;
- в образование;
- в медицину и здравоохранение;
- в управление;
- и т.д.

# Последствия информатизации

## общества

- Рост производительности труда в различных отраслях промышленности.
- Увеличения занятости, создание новых рабочих мест (компьютерных специалистов, программистов, системных аналитиков).
- Сокращение занятости в станкостроительной, угледобывающей и других отраслях промышленности, за счет внедрения новых технологий (роботов и манипуляторов).
- Изменение структуры образования.
- Улучшение качества медицинского обслуживания.
- Развитие международного сотрудничества.

**ИНФОРМАТИКА** – наука, изучающая структуру и общие свойства информации, а так же вопросы, связанные с её сбором, хранением, поиском, преобразованием и использованием в различных сферах деятельности.

**КИБЕРНЕТИКА** – наука об общих принципах управления в различных системах: социальных, биологических, технических и т.д.

# Задачи информатики

- Изучение информационных процессов любой природы
- Разработка техники и технологий переработки информации
- Внедрение компьютерной техники и технологий во все сферы общественной жизни



# Структура информатики



**Информация** (лат. **informatio**) – разъяснение, осведомление, изложение.

**Информация** – сведения об объектах и явлениях, которые уменьшают имеющуюся степень неполноты знаний об этих объектах.

**Данные** – это сохраненная информация, не используемая в настоящий момент времени.

**Информация**  $\longleftrightarrow$  **Данные**

*Например:*

История болезней на полке – данные или информация?

История болезни, прочитанная врачом – ?

# Свойства информации



# МЕРЫ ИНФОРМАЦИИ

## СИНТАКСИЧЕСКАЯ

оперирует с  
обезличенной  
информацией  
без  
рассмотрения  
её смысла

(бит, байт,  
килобайт и т.д.)

## СЕМАНТИЧЕСКАЯ

для измерения  
смыслового  
содержания  
информации

## ПРАГМАТИЧЕСКАЯ

определяет  
полезность,  
ценность  
информации

(ёмкость памяти  
компьютера,  
скорость  
передачи  
данных и т.д.)

# Синтаксическая мера информации

Количество информации о системе, полученной в сообщении  $\beta$  :

$$I_{\beta} = H(\alpha) - H_{\beta}(\alpha)$$

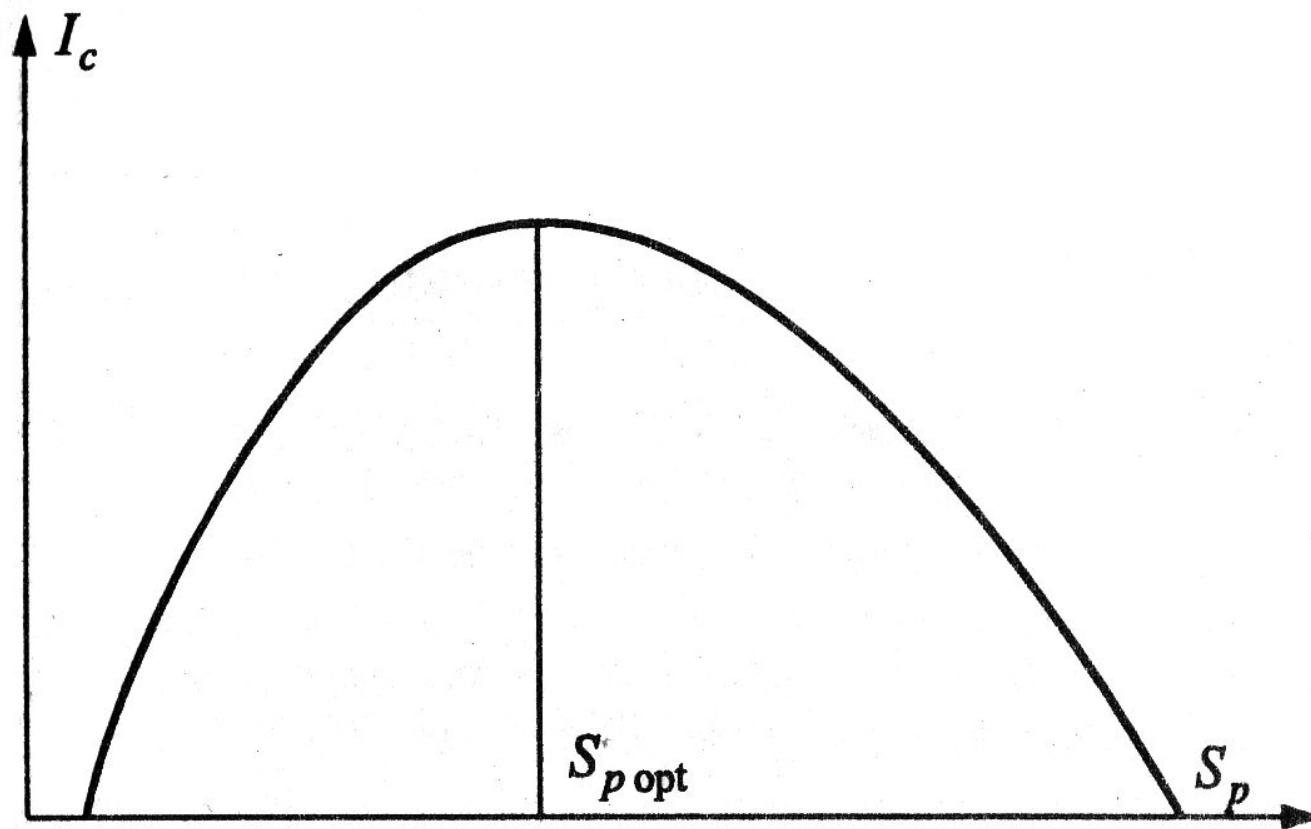
Энтропия системы:

$$H(\alpha) = - \sum_{i=1}^N P_i \log P_i$$

$P_i$  - вероятность того, что система находится в  $i$ -м состоянии

$N$  - количество состояний

# Зависимость количества семантической информации, воспринимаемой потребителем



$$I_c = f(S_p)$$

$S_p$  - Тезаурус пользователя

$I_c$  - Семантическая информация

# **Информационная система (ИС)**

- совокупность средств, методов и персонала, используемых для хранения, обработки и выдачи информации в интересах поставленной цели.

# Структура информационной системы





# Классификация информационных систем (ИС) по сфере применения

- **ИС ОРГАНИЗАЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ** – контроль, регулирование, планирование, анализ, бухучёт и т.д.
- **ИС УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ** – организация линий изготовления микросхем, фармацевтических препаратов и других технологических процессов.
- **ИС АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ (САПР)** – автоматизация функция конструкторов, архитекторов, дизайнеров.
- **ИС ИНТЕГРИРОВАННЫЕ** – автоматизация всех функций предприятия, медицинского учреждения.

# Классификация ИС по характеру использования информации

- **ИНФОРМАЦИОННО-ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ** – систематизация, хранение и выдача информации по запросу пользователя.  
**Например:** информационно поисковая система в аптеках, библиотеке, Интернете и т.д.
- **ИНФОРМАЦИОННО-РЕШАЮЩИЕ СИСТЕМЫ** – переработка информации по определённому алгоритму.  
**Например:** диагностические медицинские экспертные системы

# Информационные технологии

(ИТ)



**ИТ** – процесс получения информации нового качества.

**Современные ИТ** используют персональный компьютер и телекоммуникационные средства.

# Виды информационных

## технологий

- ИТ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ.
- ТЕХНОЛОГИЯ УПРАВЛЕНИЯ.
- АВТОМАТИЗАЦИЯ ОФИСА.
- ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ.
- ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ.

- **Медицинская информатика** – это наука об обработке, преобразовании, хранении, передаче и представлении информации в области здравоохранения на основе использования информационно-коммуникационных технологий (Зарубина Т.В., 2009).
- **Медицинская информатика** – прикладной раздел информатики, занимающийся исследованием процессов получения, передачи, обработки, хранения и представления информации в медицине и здравоохранении с помощью компьютерных технологий, внедрением и использованием информационной техники и технологий во всех сферах медицины и здравоохранения (Омельченко В.П., 2001, 2012).

# Разделы медицинской информатики:

- **Медицинская организационно-управленческая информатика** - раздел информатики, занимающийся информационными технологиями для управления медицинскими учреждениями различного уровня.
- **Клиническая информатика** – раздел, занимающийся информационными технологиями, связанными с диагностикой, лечением, реабилитацией и профилактикой здоровья конкретного пациента.

# Информационные технологии для управления медицинскими учреждениями различного уровня объединяют:

- 1.Административно-управленческие информационные системы и системы медико-статистического учета учреждений здравоохранения.
- 2. Информационные системы органов управления здравоохранением.
- 3. Информационные системы обязательного медицинского страхования.
- 4. Интеграция электронной медицинской информации в Единую информационную систему с использованием, в том числе и телемедицинских технологий.

Данные информационные технологии являются составными частями медицинских информационных систем.

# Клиническая информатика объединяет следующие специализированные информационные технологии:

- Автоматизированные системы обработки инструментальных и лабораторных данных, включающие автоматизированное рабочее место (АРМ) врача.
- Интеллектуальные системы поддержки принятия врачебных решений.
- Математическое моделирование медицинских процессов.
- Телемедицинские технологии дистанционного консультирования.



# **Административно-управленческие информационные системы и системы медико-статистического учета учреждений здравоохранения.**

- Автоматизация обработки данных по учетным формам "Единый талон амбулаторного пациента" (форма № 025-10/у) и "Карта выбывшего из стационара" (форма № 066/у).

Компьютерные программы, обрабатывающие данную статистическую информацию, формируют базу данных пациентов, обратившихся за медицинской помощью, все отчетные формы, утвержденные Министерством здравоохранения РФ, реестры счетов на пациентов, застрахованных в системе ОМС, а также любые отчетные формы по всем позициям, содержащимся в данных документах. Реестры счетов представляются в страховые медицинские компании в электронном виде.

# информационные системы органов управления здравоохранением выполняют функции:

- - контроль документооборота;
  - кадры ЛПУ;
  - бухгалтерский учет;
  - информационно-справочные службы;
  - МЕДСТАТ/ МЕДИНФОРМ;
  - автоматизированные системы аттестации медицинских работников;
  - оценка эффективности работы ЛПУ;
  - анализ заболеваемости с временной утратой трудоспособности;
  - анализ младенческой смертности;
  - материально-техническая база ЛПУ.

# **Информационные системы обязательного медицинского страхования выполняют задачи:**

- - оперативное получение информации о балансах счетов всех видов;
- - всесторонний анализ бюджета ЛПУ;
- - поддержка взаимоотношений в банками;
- - ведение реестра имущества и фондов;
- - составление расписания использования имеющихся ресурсов (кадры, помещения, аппаратура).

# Единая информационная система (ЕИС) в сфере здравоохранения и социального развития -

- это автоматизированная система, направленная на информационную поддержку реализации функций МЗ и СР РФ, федеральных служб, федеральных агентств, находящихся в ведении Минздравсоцразвития России, государственных внебюджетных фондов, деятельность которых координирует МЗ и СР РФ.

**ЕИС обеспечивает** функции сбора, хранения, обработки, передачи и использования информации в сферах здравоохранения, социального развития, труда и занятости в Российской Федерации и предназначена для решения следующих задач:

- - информационное обеспечение принятия управленческих решений в обеспечение эффективной деятельности МЗ и СР РФ, подведомственных ему агентств, служб, координируемых государственных внебюджетных фондов, а также предприятий различных форм собственности и общественных объединений, действующих в сфере здравоохранения и социального развития;
- - повышение эффективности обслуживания граждан и организаций;
- - обеспечение информационной открытости деятельности МЗ и СР РФ и подведомственных ему организаций;
- - повышение эффективности межведомственного взаимодействия.

# *Автоматизированные рабочие места (АРМ) специалистов.*

- *АРМ врача – рабочее место, оснащенное средствами вычислительной техники, программными средствами и, при необходимости, медицинским оборудованием для информационной поддержки выполняемых профессиональных задач.*

# Функции АРМ врача

- ведение истории болезни или медицинской карты;
- поиск по прецедентам (в целях диагностики, выбора лечения);
- выбор оптимального плана обследования больного с учетом критерия альтернативы, включающего риск предполагаемого исследования;
- обработка и анализ данных функциональных исследований (ЭКГ, ЭЭГ и других, включая рентгенограммы) при непосредственном вводе биоэлектрических сигналов или оцифрованных изображений в ПК;
- анализ результатов лабораторных исследований;
- поддержка диагностических решений врача;
- прогноз течения заболевания, включая развитие осложнений;
- выбор лечебной тактики (с прогностической оценкой терапевтических воздействий).

# Интеллектуальные системы поддержки принятия врачебных решений:

выполняют задачи анализа, моделирования и прогноза. *Принятие решения* – это акт целенаправленного воздействия на объект управления, основанный на анализе ситуации, определении цели, разработке программы достижения этой цели.



# Виды поддержки принятия решений при оказании медицинской помощи пациентам:

- -предупреждение специалистов о возникновении угрожающей ситуации;
- -критический анализ ранее принятых решений;
- -предложения по лечебным мерам в ответ на запросы медиков;
- -ретроспективные обзоры с целью обеспечения контроля за качеством лечения.

# Экспертные системы как пример интеллектуализации программных средств:

- Экспертные системы – это программно-машинный комплекс по тиражированию опыта узкого специалиста менее квалифицированными пользователями.

# Основные черты экспертных систем:

- поддержка принятия решения возможна только в одной конкретной области;
- программная система использует механизм рассуждений, которые могут быть представлены в виде пар посылок и заключений типа «если-то»;
- система может объяснять ход решения задачи понятным пользователю способом;
- база знаний системы является открытой и наращиваемой;
- система способна обучаться, т.е. пополнение и(или) изменение базы знаний сопровождается увеличением эффективности ее работы.

# Математическое моделирование в медицине

- **Математическое моделирование** – специальный инструмент, который позволяет оценить недоступные прямым измерениям свойства регуляторных систем и процессов. Математическая модель представляет собой систему математических соотношений – формул, функций, уравнений, систем уравнений и т.д., описывающих те или иные стороны изучаемого объекта, явления, процесса.

# Телемедицина

- Телекоммуникационная инфраструктура строится на основе принципов, утверждающих создание единой региональной системы информационно - телекоммуникационного взаимодействия функциональных информационных систем и абонентов.

# Стратегические задачи использования информационных технологий в медицине включают:

- повышение качества оказания медицинской помощи на основе повышения уровня информационной поддержки специалистов с помощью информационных технологий;
- сокращение расходов на управление отраслью за счет снижения трудоемкости сбора, передачи и обработки информации на всех уровнях управления, оптимизации процессов управления, совместного использования (интеграции) общих информационных ресурсов заинтересованными сторонами;
- повышение уровня квалификации медицинских работников на основе внедрения новых информационных технологий поддержки учебного процесса, включая последипломное образование; повышение уровня информационно-справочного обслуживания населения по вопросам охраны здоровья.