

# **Раздел I**

# **Информатика**

## **Лекция № 1**

# **Информация и информатика**

# План лекции

## Введение

- 1.1. Основные понятия и термины медицинской информатики
- 1.2. Цель, предмет и объект изучения медицинской информатики
- 1.3 Информация в материальном мире
- 1.4. Связь между данными и информацией
- 1.5 Общие свойства информации
- 1.6. Свойства информации
- 1.7. Показатели качества информации
- 1.8. Виды медицинской информации
- 1.9. Данные. Сигналы
- 1.10. Носители данных
- 1.11. Основные операции с данными
- 1.12. Единицы хранения данных
- 1.13. Единицы измерения данных

# Введение

- Информационные системы стали проникать в клиническую медицину в период общего кризиса здравоохранения. Начиная с 1970-х годов в мире растет обеспокоенность недостаточной эффективностью медицинской помощи. **В Великобритании ежегодно от ошибок врачей погибают около 60 тыс. человек, в Канаде - 28 тыс. и т.д.**
- По данным Национального комитета в США по статистике в области медицины и здоровья населения, на предотвратимые ошибки приходится 12-15% затрат больниц, 40% медсестер делают ошибки чаще, чем в 30% случаев. Зарегистрировано более 180 тыс. предотвратимых смертей и 1,3 млн травм, связанных с медицинскими вмешательствами.
- В докладе Института медицины США (2001) «Как преодолеть качественную пропасть: к новой системе здравоохранения 21 века» открыто и прямо говорится о сегодняшнем состоянии медицинской помощи в США: **«Современные системы медицинской помощи неэффективны. Попытки трудиться сильнее - не сработают. Сработает лишь изменение системы».**
- **Необходима глобальная реформа: перестройка клинических процессов, информатизация, совершенствование знаний и навыков.**

# 1.1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ТЕРМИНЫ МЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАТИКИ

- **Медицинская информатика** - это научная дисциплина, занимающаяся исследованием процессов получения, передачи, обработки, хранения, распространения, представления информации с использованием информационной техники и технологии в медицине и здравоохранении.
- **Медицинская информатика рассматривает**
  1. Вопросы информатизации здравоохранения.
  2. Медицинские информационные системы как инструменты по вседневной работы врача и медицинского персонала.
  3. Автоматизированные системы контроля качества медицинской помощи.
  4. Информационные системы анализа текущей лечебно-профилактической работы.
  5. Системы мониторинга показателей состояния здоровья.
  6. Системы принятия управленческих решений и экономического прогноза функционирования системы здравоохранения.

# 1.1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ТЕРМИНЫ МЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАТИКИ

- Медицинская информатика является одним из прикладных видов информатики, ее можно представить состоящей из двух разделов: общей, базовой информатики и собственно медицинской информатики.
- **Общая информатика** занимается разработкой методологии создания информационного обеспечения процессов управления любыми объектами на базе компьютерных информационных систем. Как прикладная дисциплина, информатика изучает закономерности информационных процессов, занимается созданием информационных моделей коммуникаций, разработкой информационных систем и технологий в конкретных областях.
- **Медицинская информатика** рассматривает медицинские приложения информационных технологий. При этом изучаются как использование стандартных, универсальных средств информатики для решения медицинских задач, так и специальные медицинские информационные технологии и системы.

## 1.2. Цель, предмет и объект изучения медицинской информатики

**Цель** медицинской информатики - оптимизация информационных процессов в медицине за счёт использования компьютерных технологий, обеспечивающая повышение качества охраны здоровья населения.

**Предмет** изучения медицинской информатики - медицинская информация, полученная в информационных процессах, сопряженных с медико-биологическими, клиническими и профилактическими проблемами.

# 1.2. Цель, предмет и объект изучения медицинской информатики

**Объект** изучения медицинской информатики - информационные технологии, реализуемые в медицине и здравоохранении на различных уровнях организации:

## .Государственный уровень

- 1.Федеральный - Министерство здравоохранения,
- 2.Региональный – Департамент здравоохранения Приморского края;

## .Территориальный уровень

- 1.Муниципальный - управление здравоохранения города Владивосток,
- 2.Районный - управление здравоохранения Дальнереченского района;

## .Учрежденческий уровень

1. Лечебно-профилактические учреждения (ЛПУ) - больницы, поликлиники, санатории, детские оздоровительные лагеря
- 2.Санитарно-эпидемиологические станции (СЭС),
- 3.Научно-исследовательские институты (НИИ) и др.;

## .Индивидуальный уровень

- 1.Автоматизированные рабочие места (АРМ) врача
- 2.Автоматизированные рабочие места (АРМ) медицинского персонала
- 3.Автоматизированные рабочие места (АРМ) вспомогательного персонала

- Слово **информатика** происходит от французского слова Informatique, образованного в результате объединения терминов Information (информация) и Automatique (автоматика), что выражает ее суть как науки об автоматической обработке информации.
- Равноправно используется другой термин — **Computer Science** (наука о средствах вычислительной техники)



- Научные исследования показывают, что
- свыше **80% информации**, получаемой человеком из внешнего мира, приходится на **зрение**,
- около **10%** - на **тактильные ощущения**,
- лишь **7%** составляет информация, воспринимаемая **в текстовой (дискретной) форме**.

# 1.3 Информация в материальном мире

- **Данные** – это зарегистрированные сигналы
- **Данные не тождественны информации**
- Для получения информации из данных должен быть известен метод получения
- **Информация – это продукт взаимодействия данных и адекватных им методов**

# 1.4. Связь между данными и информацией

Memories of the past are not memories of the facts  
but memories of your imagining of the facts

Pfilip Roth

Для тех, кто не знает английский язык – это данные, а не информация



Метод - перевод

Memories  
Of  
the  
past  
are not memories of the facts  
but memories of your imagining of the facts

Воспоминания  
Это не  
То что  
Вы вообразили

Воспоминания о прошлом - это не воспоминания о фактах, а  
воспоминания о том, что ты вообразил об этих фактах

Это информация

# 1.5 Общие свойства информации

- Информация не является статичным объектом — она динамически меняется и существует только в момент взаимодействия данных и методов.
- Требование адекватности методов обрабатываемым данным – основное свойство информации
- В процессе обработки данных порождается как информация так и новые данные

# 1.6. Свойства информации

1. **Объективность.** Более объективной принято считать ту информацию, в которую методы вносят меньший субъективный элемент.
2. **Достаточность / Полнота.** Характеризует качество информации и определяет достаточность данных для принятия решений или для создания новых данных на основе имеющихся
3. **Достоверность.** Свойство информации отражать реально существующие объекты с необходимой точностью Неоспорима, если полезный сигнал зарегистрирован более четко, чем посторонние сигналы
4. **Адекватность.** Это степень соответствия реальному объективному состоянию дела
5. **Доступность.** Возможность получить ту или иную информацию
6. **Актуальность.** Степень соответствия информации текущему моменту времени

# 1.7. Показатели качества информации

1. **Релевантность** - способность информации соответствовать нуждам (запросам) потребителя.
2. **Репрезентативность** - правильность отбора и формирования информации в целях адекватного отражения свойств объекта.
3. **Своевременность** - поступление информации не позже заранее назначенного момента времени, согласованного с временем решения поставленной задачи.
4. **Точность** - степень близости получаемой информации к реальному состоянию объекта, процесса, явления и т.п.
5. **Устойчивость** - способность информации реагировать на изменения исходных данных без нарушения необходимой точности.
6. **Содержательность** - семантическая емкость информации, равная отношению количества семантической информации в сообщении к объему обрабатываемых данных.

# 1.8. Виды медицинской информации

1. **Алфавитно-цифровая информация** составляет большую содержательную часть медицинской информации (печатные и рукописные документы).
2. **Визуальная информация:**
  - a) **статическая:** различные изображения (рентгенограммы, эхокардиограммы и др.).
  - b) **динамическая:** походка и мимика пациента, сухожильные рефлексy, реакция зрачка на свет, генерируемое диагностическим оборудованием динамическое изображение и др.
3. **Звуковая информация:**
  - a) **речь:** комментарии лечащего врача, речь пациента с неврологической или психической патологией и др.;
  - b) **звуковые сигналы,** которые генерируются медицинским оборудованием: доплеровские сигналы кровотока при ЭхоКГ, флоуметрические сигналы и др.;
  - c) **естественные звуки** человеческого организма, усиленные электронным способом.
4. **Комбинированные виды информации** - это любые сочетания алфавитно-цифровой, визуальной или звуковой информации.

# Характерные особенности медицинской информации

- 1. Конфиденциальность.** Права граждан на конфиденциальность информации защищены:
  - Основами законодательства РФ об охране здоровья граждан от 22.07.93 №5488-1 [Постановление №5488-1] (с исправлениями 2005, 2007, 2008).
  - Ст. 30 «Права пациента»;
  - Ст. 17 «Права граждан на информацию о состоянии здоровья»;
  - Ст. 61 «Врачебная тайна».
  - Этическим кодексом российского врача (1994).
- 2. Неоднозначность.** Зависит от методов измерения, человеческого фактора, особенностей интерпретации, т. к. зависит от точки зрения врача на каждый конкретный клинический случай или схемы обследования и лечения. Проблемы в области представления медицинской информации :
  - большое количество не связанных между собой специализированных терминологических систем;
  - различия в толковании используемых понятий и терминов;
  - недостаточное внедрение технологий отражения значения терминов;
  - трудности с повторным использованием кодированных данных в различных медицинских контекстах.

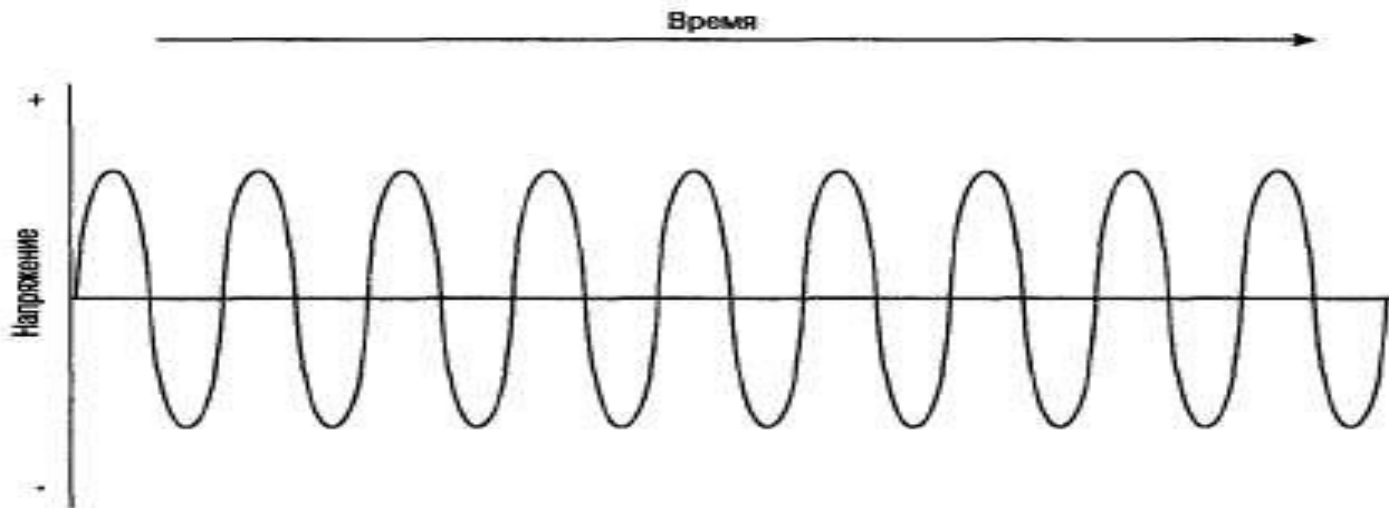


# 1.9. Данные. Сигналы

- **Данные** — важная составная часть информации. Они представляют собой зарегистрированные сигналы.
- **Сигнал** - это физический процесс, некоторая характеристика которого, несёт информационный смысл.
- **Формы сигналов** - аналоговый, дискретный, цифровой.

# 1.9. Данные. Сигналы

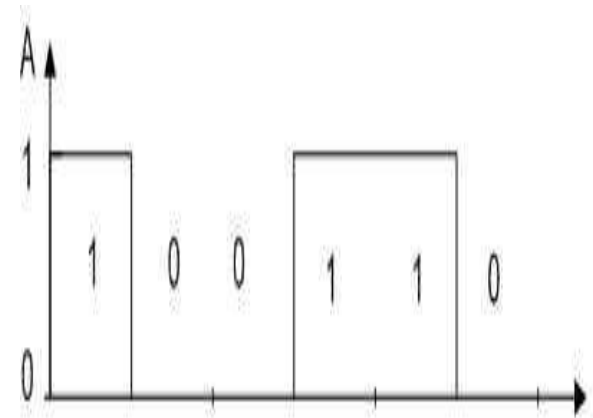
- **Аналоговый сигнал** - непрерывный поток, характеризующийся изменениями частоты и амплитуды. Это означает, что форма аналогового сигнала обычно похожа на синусоиду (т.е. гармоническую волну).



*Рис. 1.2. Поток аналогового сигнала*

# 1.9. Данные. Сигналы

- **Дискретный сигнал** - сигнал, имеющий конечное число значений. Обычно сигналы, передаваемые через дискретные каналы, имеют два или три значения.



- **Цифровой сигнал** - последовательность резко сменяющих друг друга значений.
- Использование дискретных сигналов обеспечивает синхронизацию передачи; цифровой сигнал наиболее помехоустойчив.

# 1.10. Носители данных

- В соответствии с методом регистрации данные могут храниться и транспортироваться на носителях различных видов:
  1. Бумажный носитель
  2. Оптический носитель (CD-ROM, DVD-ROM)
  3. Магнитный носитель (магнитные диски и магнитные ленты)
  4. Твердотельный носитель (FLASH-память)

# 1.11. Основные операции с данными

1. сбор данных
2. формализация данных
3. фильтрация данных
4. сортировка данных
5. архивация данных
6. защита данных
7. транспортировка данных
8. преобразование данных

# 1.12. Единицы хранения данных

- **Файл** - единица хранения данных - объект переменной длины
- **Файл** — последовательность произвольного числа байтов, обладающая уникальным собственным именем.
- В отдельном файле хранят данные, относящиеся к одному типу. В этом случае тип данных определяет **тип файла**.

# 1.13. Единицы измерения данных

- 1 байт = 8 бит
- 1 полуслово = 2 байта
- 1 слово = 4 байта
- 1 Кбайт = 1024 байт =  $2^{10}$  байт
- 1 Мбайт = 1024 Кбайт =  $2^{20}$  байт
- 1 Гбайт = 1024 Мбайт =  $2^{30}$  байт
- 1 Тбайт = 1024 Гбайт =  $2^{40}$  байт
- 1 страница неформатированного машинописного текста составляет около двух килобайт
- 1 фотография среднего качества составляет около одного Мегабайта