

# ЛЕКЦИЯ 3

## *Аппаратное и программное обеспечение*

# ПЛАН ЛЕКЦИИ:

- 1.** Компьютер
- 2.** Принципы построения компьютера
- 3.** Архитектура компьютера. Виды
- 4.** Структура компьютера
- 5.** Программное обеспечение
- 6.** Виды ПО
- 7.** Медицинское ПО

# ***ЧТО ТАКОЕ КОМПЬЮТЕР?***

Технической базой медицинской информатики является ***вычислительная система***. Под ***вычислительной системой*** понимают совокупность аппаратных и программных средств, обеспечивающих выполнение компьютерных технологий.

К ***вычислительным системам специального медицинского назначения*** относят медицинские аппаратно-компьютерные комплексы, состоящие из компьютеров различной архитектуры и производительности и собственно медицинского аппарата.

***Компьютер*** (англ. computer — вычислитель) представляет собой программируемое электронное устройство, способное обрабатывать данные и производить вычисления, а также выполнять другие задачи манипулирования символами



*аппаратура* (  
HardWare)

The diagram features two interlocking black gears. The larger gear on the left is labeled 'аппаратура (HardWare)'. The smaller gear on the right is labeled 'программы (SoftWare)'. Two grey curved arrows indicate a clockwise direction of rotation for both gears. The background is light grey with a dark grey wavy border on the left and a yellow vertical bar on the right.

*программы*  
(SoftWare)



# ОСНОВНЫЕ УСТРОЙСТВА

**память** (запоминающее устройство, ЗУ), состоящую из перенумерованных ячеек;

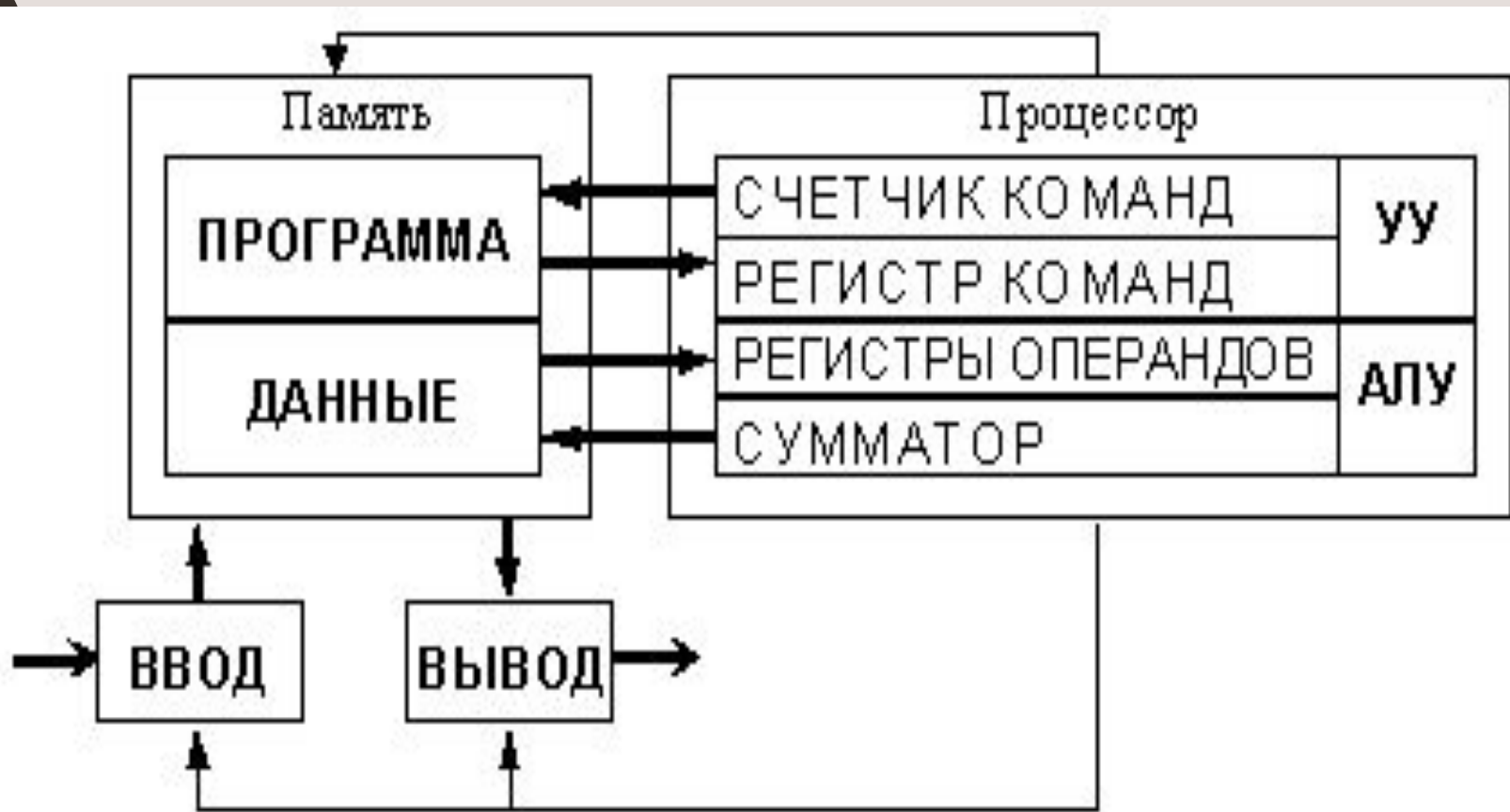
**процессор**, включающий в себя устройство управления (УУ) и арифметико-логическое устройство (АЛУ);

**устройство ввода;**

**устройство вывода.**

Эти устройства соединены **каналами связи**, по которым передается информация.

# ОБЩАЯ СХЕМА КОМПЬЮТЕРА



# ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ КОМПЬЮТЕРА

1. Принцип программного управления. Из него следует, что программа состоит из набора команд, которые выполняются процессором автоматически друг за другом в определенной последовательности. Выборка программы из памяти осуществляется с помощью счетчика команд. Этот регистр процессора последовательно увеличивает хранимый в нем адрес очередной команды на длину команды.





**2. Принцип однородности памяти.** Программы и данные хранятся в одной и той же памяти. Поэтому компьютер не различает, что хранится в данной ячейке памяти — число, текст или команда. Над командами можно выполнять такие же действия, как и над данными. Это открывает целый ряд возможностей.

**3. Принцип адресности.** Структурно основная память состоит из перенумерованных ячеек; процессору в произвольный момент времени доступна любая ячейка. Отсюда следует возможность давать имена областям памяти, так, чтобы к запомненным в них значениям можно было впоследствии обращаться или менять их в процессе выполнения программ с использованием присвоенных имен.



# *АРХИТЕКТУРА КОМПЬЮТЕРА*

Архитектурой компьютера называется его описание на некотором общем уровне, включающее описание пользовательских возможностей программирования, системы команд, системы адресации, организации памяти и т.д. Архитектура определяет принципы действия, информационные связи и взаимное соединение основных логических узлов компьютера: процессора, оперативного ЗУ, внешних ЗУ и периферийных устройств. Общность архитектуры разных компьютеров обеспечивает их совместимость с точки зрения пользователя.

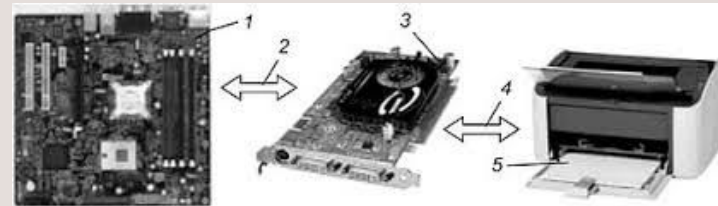
# СТРУКТУРА КОМПЬЮТЕРА

- **Структура компьютера** — это совокупность его функциональных элементов и связей между ними. Элементами могут быть самые различные устройства — от основных логических узлов компьютера до простейших схем. Структура компьютера графически представляется в виде структурных схем, с помощью которых можно дать описание компьютера на любом уровне детализации.

# Принцип открытой архитектуры

Регламентируются и стандартизируются только описание принципа действия компьютера и его конфигурация (определенная совокупность аппаратных средств и соединений между ними). Таким образом, компьютер можно собирать из отдельных узлов и деталей, разработанных и изготовленных независимыми фирмами-изготовителями.

Компьютер легко расширяется и модернизируется за счёт наличия внутренних расширительных гнезд, в которые пользователь может вставлять разнообразные устройства, удовлетворяющие заданному стандарту, и тем самым устанавливать конфигурацию своей машины в соответствии со своими личными предпочтениями.



# ЗАКРЫТАЯ АРХИТЕКТУРА



Компьютеры выпускаются в довольно ограниченном количестве конфигураций, которые пользователь изменить не может. По сути дела, модернизация компьютеров невозможна. Этот факт "развязывает" руки разработчикам, которые не находятся в жестких рамках многочисленных нормативов. Поскольку аппаратная конфигурация компьютера неизменна - нет надобности в ее инициализации при загрузке, следовательно, нет никаких проблем установки любого совместимого программного обеспечения. Отличительной особенностью компьютеров фирмы Apple является тот факт, что все компоненты фирма производит сама - отсюда гарантия высочайшего качества продукции.

# КЛАССИЧЕСКАЯ АРХИТЕКТУРА

**Классическая архитектура** (архитектура фон Неймана) — одно арифметико-логическое устройство (АЛУ), через которое проходит поток данных, и одно устройство управления (УУ), через которое проходит поток команд — программа . Это **однопроцессорный компьютер**. К этому типу архитектуры относится и архитектура персонального компьютера с **общей шиной**. Все функциональные блоки здесь связаны между собой общей шиной, называемой также **системной магистралью**.

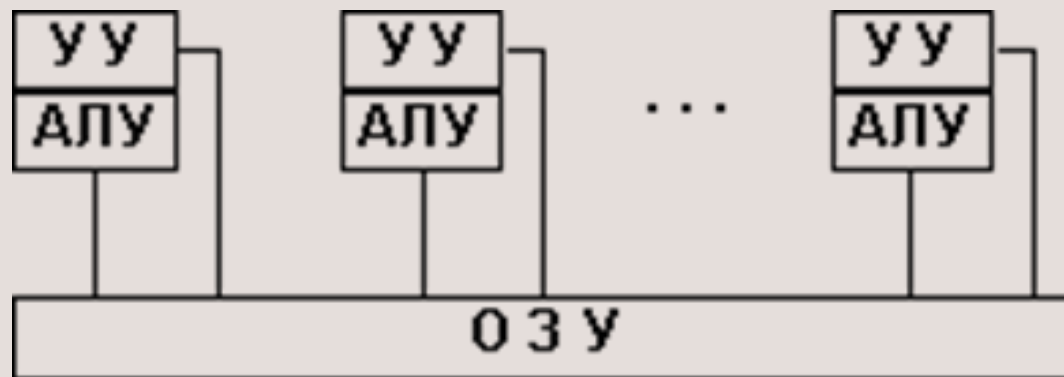
Физически **магистраль** представляет собой многопроводную линию с гнездами для подключения электронных схем. Совокупность проводов магистрали разделяется на отдельные группы: шину адреса, шину данных и шину управления.

Периферийные устройства (принтер и др.) подключаются к аппаратуре компьютера через специальные **контроллеры** — устройства управления периферийными устройствами.

**Контроллер** — устройство, которое связывает периферийное оборудование или каналы связи с центральным процессором, освобождая процессор от непосредственного управления функционированием данного оборудования

# МНОГОПРОЦЕССОРНАЯ АРХИТЕКТУРА

Наличие в компьютере нескольких процессоров означает, что параллельно может быть организовано много потоков данных и много потоков команд. Таким образом, параллельно могут выполняться несколько фрагментов одной задачи. Структура такой машины, имеющей общую оперативную память и несколько процессоров, представлена на рис.



# МНОГОМАШИННАЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

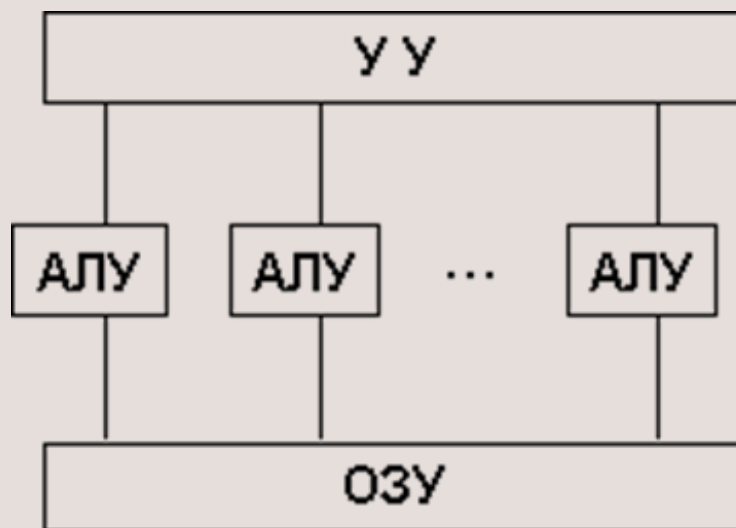
Здесь несколько процессоров, входящих в вычислительную систему, не имеют общей оперативной памяти, а имеют каждый свою (локальную). Каждый компьютер в многомашинной системе имеет классическую архитектуру, и такая система применяется достаточно широко. Однако эффект от применения такой вычислительной системы может быть получен только при решении задач, имеющих очень специальную структуру: она должна разбиваться на столько слабо связанных подзадач, сколько компьютеров в системе.

Преимущество в быстродействии многопроцессорных и многомашинных вычислительных систем перед однопроцессорными очевидно.



# АРХИТЕКТУРА С ПАРАЛЛЕЛЬНЫМИ ПРОЦЕССОРАМИ

Здесь несколько АЛУ работают под управлением одного УУ. Это означает, что множество данных может обрабатываться по одной программе — то есть по одному потоку команд. Высокое быстродействие такой архитектуры можно получить только на задачах, в которых одинаковые вычислительные операции выполняются одновременно на различных однотипных наборах данных.



# **Структура однопроцессорного компьютера**



Центральный процессор (CPU)  
Кэш-память

Долговременная внешняя память на магнитных и оптических носителях

Устройства вывода (монитор, принтер)

Кэш-память II III уровней

процессор, видеоадаптер

# Адресная шина - шина данных

Оперативная память

Долговременная внутренняя память (жесткий диск)

Интернет

Устройства ввода, вывода (мышь, клавиатура, сканер, видеокамера)

# ПРОЦЕССОР

Основным устройством, в котором происходит обработка информации, является центральный *процессор*.

Центральный процессор (CPU, от англ. Central Processing Unit) — это основной рабочий компонент компьютера, который выполняет арифметические и логические операции, заданные программой, управляет вычислительным процессом и координирует работу всех устройств компьютера.

Существует большое число процессоров, отличающихся своей производительностью. Наиболее популярными являются процессоры фирм Intel, AMD и IBM.



## Центральный процессор в общем случае содержит в себе:

- арифметико-логическое устройство;
- шины данных и шины адресов;
- регистры;
- счетчики команд;
- кэш — очень быструю память малого объема (от 8 до 512 Кбайт);
- математический сопроцессор чисел с плавающей точкой.

Современные процессоры выполняются в виде микропроцессоров. Физически микропроцессор представляет собой интегральную схему — тонкую пластинку кристаллического кремния прямоугольной формы площадью всего несколько квадратных миллиметров, на которой размещены схемы, реализующие все функции процессора.



Кристалл-пластинка обычно помещается в пластмассовый или керамический плоский корпус металлическими штырьками, чтобы его можно было присоединить к системной плате компьютера.

## Основные параметры процессор а

- разрядность
- тактовая частота
- размер кэш-памяти

*Разрядность процессора* показывает величину информации в битах, которую он может обработать за один раз. В настоящее время наибольшее распространение получили 64- и 86-разрядные процессоры. Производительность последних выше.

Другой параметр процессора – *рабочая тактовая частота*, показывающая, с какой скоростью обрабатывается информация процессоре. Современные процессоры имеют тактовую частоту порядка 3 и более ГГц.

Находящаяся в микросхеме процессора *кэш-память* существенно ускоряет его работу, сокращая время обращения процессора к относительно медленно работающей оперативной памяти. Для большего ускорения на современных компьютерах применяется кэш-память 2-го и 3-го уровней.

# Внутренняя память

```
graph TD; A[Внутренняя память] --- B[Кэш -память]; A --- C[Оперативная память]; A --- D[Специальная память];
```

Кэш -память

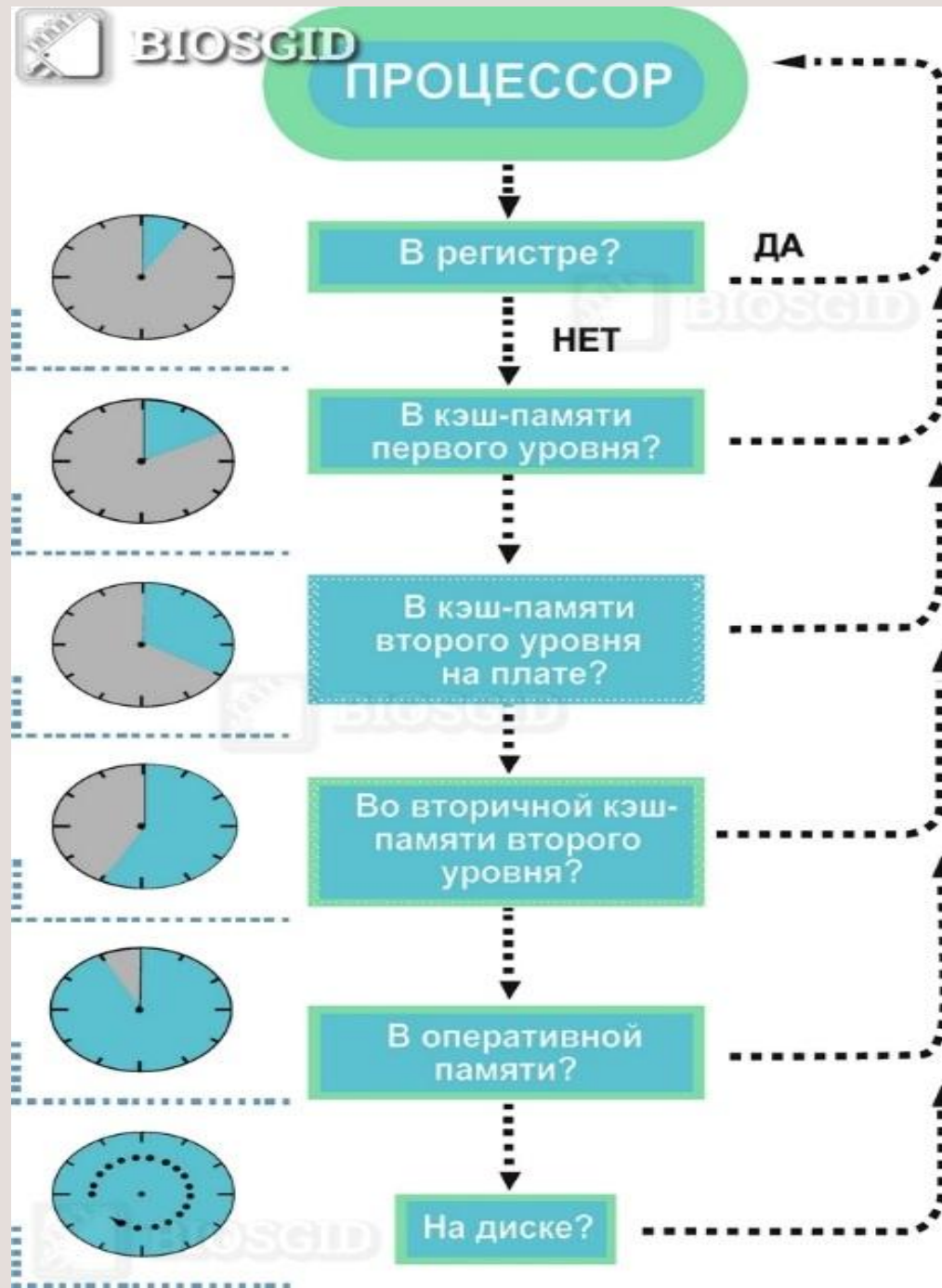
Оперативная  
память

Специальная  
память





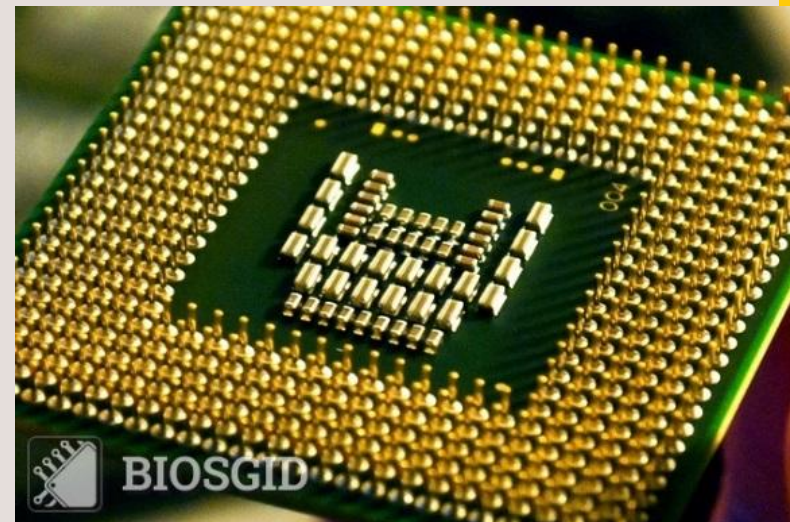
# ПРОЦЕССОР



# КЭШ-ПАМЯТЬ

**Кэш микропроцессора** — кэш (сверхоперативная память), используемый микропроцессором компьютера для уменьшения среднего времени доступа к компьютерной памяти. Является одним из верхних уровней иерархии памяти. Кэш использует небольшую, очень быструю память (обычно типа SRAM), которая хранит копии часто используемых данных из основной памяти. Если большая часть запросов в память будет обрабатываться кэшем, средняя задержка обращения к памяти будет приближаться к задержкам работы кэша.

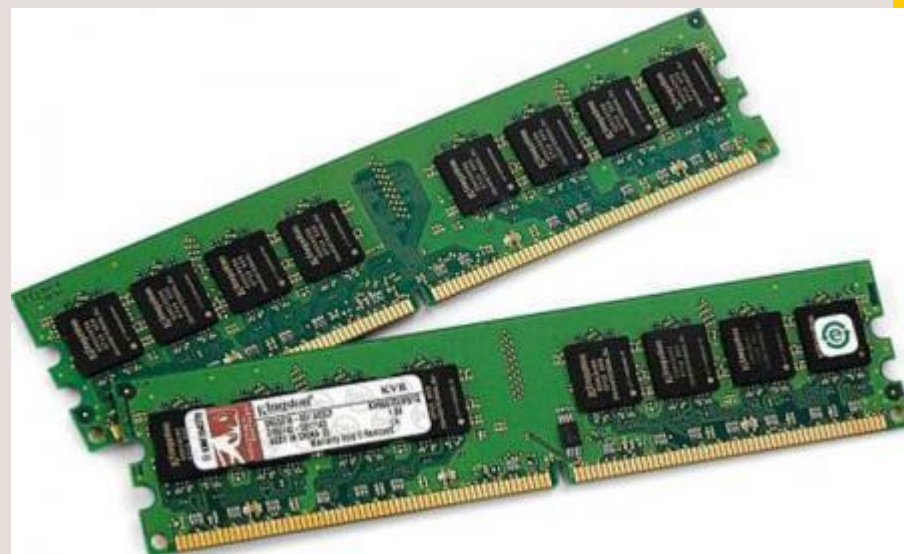
Когда процессору нужно обратиться в память для чтения или записи данных, он сначала проверяет, доступна ли их копия в кэше. В случае успеха проверки процессор производит операцию используя кэш, что значительно быстрее использования более медленной основной памяти.



# ОПЕРАТИВНАЯ

**ПАМЯТЬ**  
*Оперативная память* (RAM – Random Access Memory – память со свободным доступом) – предназначена для временного хранения программ и данных и представляет собой набор микроячеек, состоящих из микроконденсаторов (DRAM-память) или транзисторов (SRAM-память). Оперативная память – энергозависимая, т. е. с выключением компьютера все данные и программы в ней стираются. Поэтому при работах с высокой ответственностью, например, при компьютерной томографии, на входе вычислительной системы обязательно устанавливается источник бесперебойного питания (ИБП).

Емкость оперативной памяти составляет от нескольких до нескольких десятков Гбайт. Время доступа к данным оперативной памяти очень мало и составляет всего 2–5 нс (миллиардных долей секунды)



# СПЕЦИАЛЬНАЯ ПАМЯТЬ

К устройствам специальной памяти относятся **постоянная память, перепрограммируемая постоянная память, память CMOS RAM**, питаемая от батарейки, **видеопамять** и некоторые другие виды памяти.

**Постоянная память** (ПЗУ, англ. ROM, Read Only Memory — память только для чтения) — энергонезависимая память, используется для хранения данных, которые никогда не потребуют изменения. Содержание памяти специальным образом "зашивается" в устройстве при его изготовлении для постоянного хранения. Из ПЗУ можно только читать.

**Перепрограммируемая постоянная память** (Flash Memory) — энергонезависимая память, допускающая многократную перезапись своего содержимого с дискеты.

**Видеопамять** (VRAM) — разновидность оперативного ЗУ, в котором хранятся закодированные изображения. Это ЗУ организовано так, что его содержимое доступно сразу двум устройствам — процессору и дисплею. Поэтому изображение на экране меняется одновременно с обновлением видеоданных в памяти.

# ДОЛГОВРЕМЕННАЯ ВНУТРЕННЯЯ ПАМЯТЬ

Долговременная внутренняя память – жесткий диск, или винчестер, представляет собою набор пластин, быстро вращающихся в герметичном корпусе. Это энергонезависимая память и, следовательно, программы и данные хранятся в ней неопределенно длительное время, даже при выключенном компьютере. Емкость современных винчестеров составляет от нескольких сотен Гбайт до нескольких десятков Тбайт. Время доступа к данным у современных винчестеров составляет 5–10 мкс.

Прежде всего в постоянную память записывают программу управления работой самого процессора. В ПЗУ находятся программы управления дисплеем, клавиатурой, принтером, внешней памятью, программы запуска и остановки компьютера, тестирования

устройств.

15.10.2021 15:51:06



# ДОЛГОВРЕМЕННАЯ ВНЕШНЯЯ ПАМЯТЬ НА МАГНИТНЫХ И ОПТИЧЕСКИХ НОСИТЕЛЯХ

В состав внешней памяти компьютера входят:

- накопители на **жёстких магнитных дисках**;
- накопители на **гибких магнитных дисках**;
- накопители на **компакт-дисках**;
- накопители на **магнито-оптических компакт-дисках**;
- Твердотельные накопители SSD
- накопители на **магнитной ленте** (стримеры) и др.

# ВИДЕОАДАПТЕР И АУДИОАДАПТЕР

Аудиоадаптер (Sound Blaster или звуковая плата) это специальная электронная плата, которая позволяет записывать звук, воспроизводить его и создавать программными средствами с помощью микрофона, наушников, динамиков, встроенного синтезатора и другого оборудования.



Видеоадаптер (видеокарта) — это электронная плата, которая обрабатывает видеоданные (текст и графику) и управляет работой дисплея. Содержит видеопамять, регистры ввода вывода и модуль BIOS. Посылает в дисплей сигналы управления яркостью лучей и сигналы развертки изображения.



# УСТРОЙСТВА ВВОДА ИНФОРМАЦИИ

*Устройствами ввода информации в компьютер обычно являются клавиатура и мышь. В некоторых случаях используются сканер, фотокамера, аналого-цифровой преобразователь, дигитайзер, сканер.*





# КЛАВИАТУРА

Клавиатура компьютера — устройство для ввода информации в компьютер и подачи управляющих сигналов. Содержит стандартный набор клавиш печатной машинки и некоторые дополнительные клавиши — управляющие и функциональные клавиши, клавиши управления курсором и малую цифровую клавиатуру.

Наиболее распространена сегодня клавиатура с раскладкой клавиш **QWERTY** (читается "кверти"), названная так по клавишам, расположенным в верхнем левом ряду алфавитно-цифровой части клавиатуры.

Такая клавиатура имеет **12 функциональных клавиш**, расположенных вдоль верхнего края. Нажатие функциональной клавиши приводит к посылке в компьютер не одного символа, а целой совокупности символов. Функциональные клавиши могут программироваться пользователем. Например, во многих программах для получения помощи (подсказки) задействована клавиша **F1**, а для выхода из программы — клавиша **F10**.

# УПРАВЛЯЮЩИЕ КЛАВИШИ

- **Enter** — клавиша **ввода**;
- **Esc** (Escape — выход) клавиша **для отмены** каких-либо действий, выхода из программы, из меню и т.п.;
- **Ctrl** и **Alt** — эти клавиши самостоятельного значения не имеют, но при нажатии совместно с другими управляющими клавишами изменяют их действие;
- **Shift** (регистр) — обеспечивает **смену регистра клавиш** (верхнего на нижний и наоборот);
- **Insert** (вставлять) — **переключает режимы вставки** (новые символы вводятся посреди уже набранных, раздвигая их) и **замены** (старые символы замещаются новыми);
- **Delete** (удалять) — **удаляет символ** с позиции курсора;
- **Back Space** или **←** — удаляет символ перед курсором;
- **Home** и **End** — обеспечивают **перемещение курсора в первую и последнюю позицию строки**, соответственно;
- **Page Up** и **Page Down** — обеспечивают **перемещение по тексту на одну страницу** (один экран) назад и вперед, соответственно;
- **Tab** — **клавиша табуляции**, обеспечивает перемещение курсора вправо сразу на несколько позиций до очередной позиции табуляции;
- **Caps Lock** — фиксирует верхний регистр, обеспечивает **ввод прописных букв вместо строчных**;
- **Print Screen** — обеспечивает **печать информации**, видимой в текущий момент на экране.
- **Длинная нижняя клавиша** без названия — предназначена **для ввода пробелов**.
- Клавиши **↑** и **↓** служат для перемещения курсора **вверх вниз влево и вправо** на одну

# СКАНЕР



**Сканер — устройство для ввода в компьютер графических изображений. Создает оцифрованное изображение документа и помещает его в память компьютера.**

Планшетный сканер обычно имеет формат А3 или А4. Он может быть *транспарентным* или работать в *отраженном свете*. С помощью транспарентного сканера можно водить в компьютер слайды или рентгенограммы, затем их программно обрабатывать и сохранять в цифровом виде, передавать по телекоммуникационным каналам связи. Сканер, работающий в отраженном свете, предназначен для введения в компьютер документов и графических изображений с бумажных носителей. Преобразование бумажного документа в электронную форму выполняют с помощью программы распознавания текста –*FineReader*, которая работает через драйвер TWAIN. Он открывает окно, позволяющее производить тщательную настройку сканера. На втором этапе производится распознавание текста, т. е. превращение его из электронной копии в электронный документ.

# УСТРОЙСТВА ВЫВОДА ИНФОРМАЦИИ

К устройствам вывода информации относятся монитор, принтер, плоттер, аудиосистема

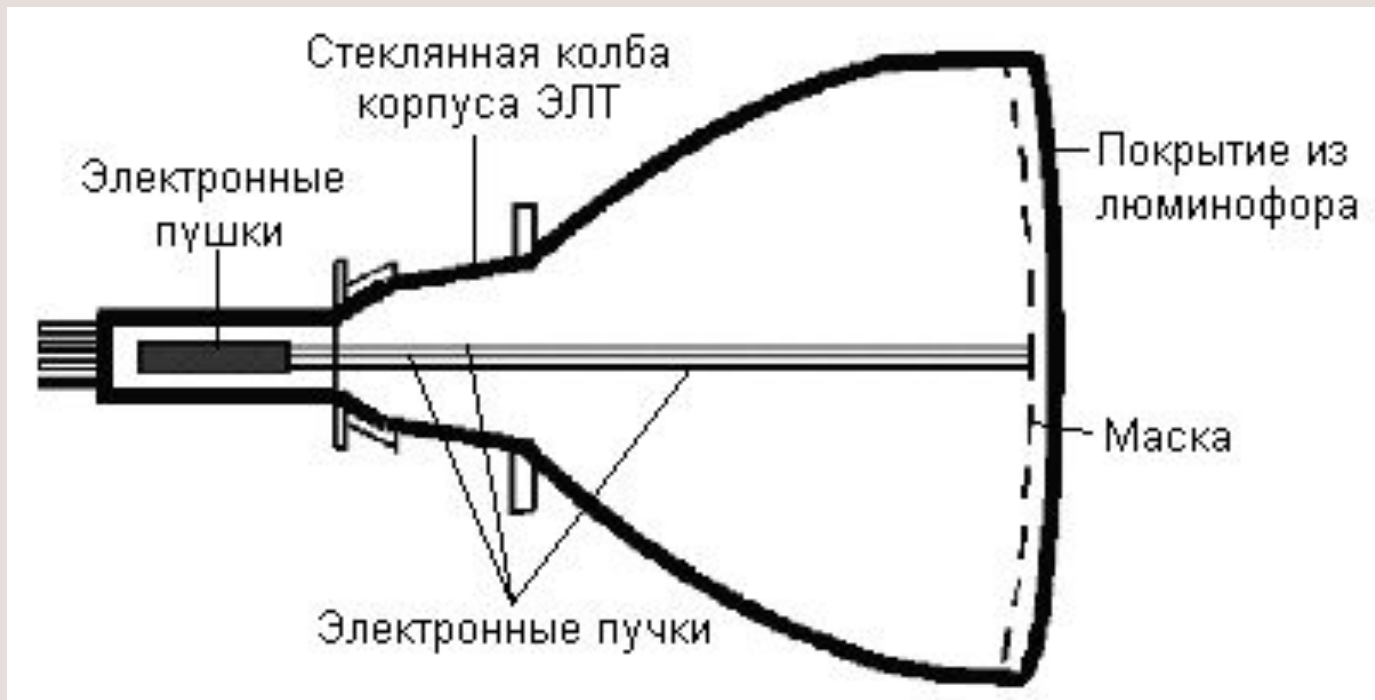


**Монитор — устройство визуального отображения информации (в виде текста, таблиц, рисунков, чертежей и др.).**

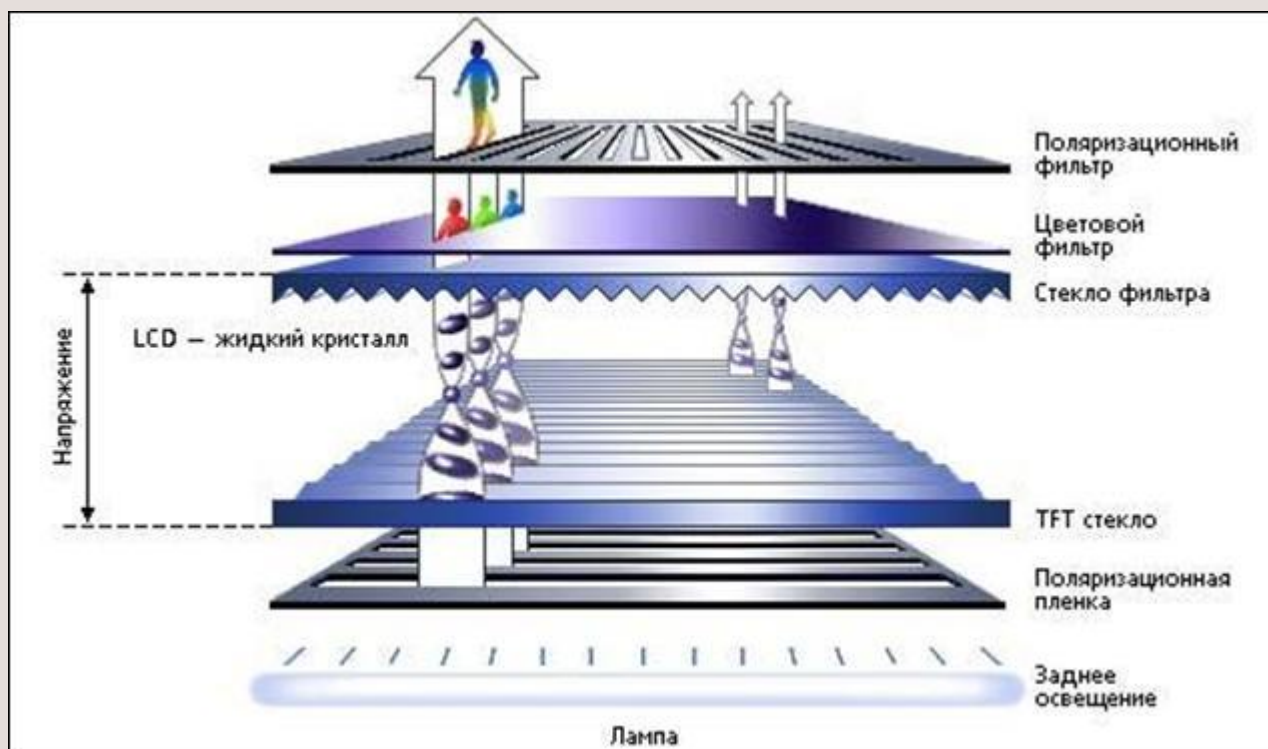
### **Виды мониторов:**

- **Монитор на базе электронно-лучевой трубки**- класс вакуумных электронных приборов, в которых используется поток электронов, сконцентрированный в форме одиночного луча или пучка лучей, которые управляются как по интенсивности (току), так и по положению в пространстве, и взаимодействуют с неподвижной пространственной мишенью (экраном) прибора
- **Жидкокристаллический монитор** -плоский дисплей на основе жидких кристаллов
- **Плазменная панель** - устройство отображения информации, монитор, основанный на явлении свечения люминофора под воздействием ультрафиолетовых лучей, возникающих при электрическом разряде в ионизированном газе, иначе говоря в плазме.

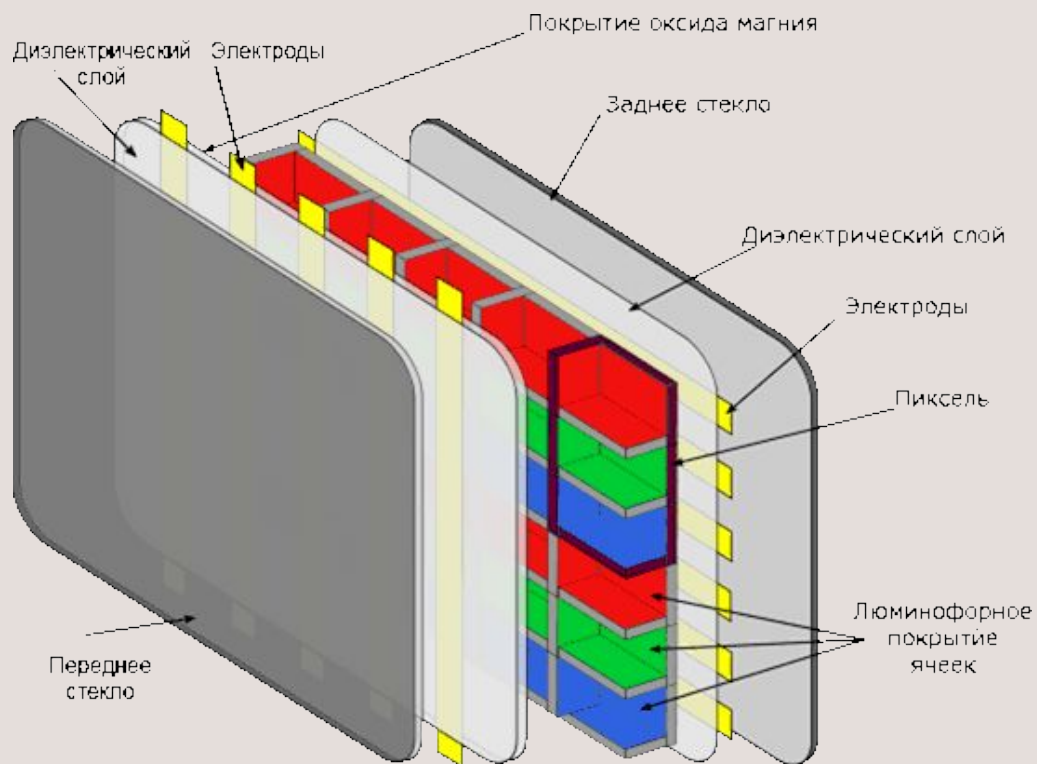
# МОНИТОР НА БАЗЕ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОЙ ТРУБКИ



# ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКИЙ МОНИТОР



# ПЛАЗМЕННАЯ ПАНЕЛЬ





# ПРИНТЕР — ПЕЧАТАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО. ОСУЩЕСТВЛЯЕТ ВЫВОД ИЗ КОМПЬЮТЕРА ЗАКОДИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИИ В ВИДЕ ПЕЧАТНЫХ КОПИЙ ТЕКСТА ИЛИ ГРАФИКИ

## Виды принтеров:

- Струйные
- Лазерные
- Матричные

Принтер связан с компьютером посредством **кабеля** принтера, один конец которого вставляется своим разъёмом в гнездо принтера, а другой — в порт принтера компьютера. **Порт** — это разъём, через который можно соединить процессор компьютера с внешним устройством.

Каждый принтер обязательно имеет свой **драйвер** — программу, которая способна переводить (транслировать) стандартные команды печати компьютера в специальные команды, требующиеся для каждого принтера.

# ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЬЮТЕРОВ

ЛЕКЦИЯ 4

***ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ* КОМПЬЮТЕРА  
ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ ВЗАИМОСВЯЗЬ  
ПРОГРАММ РАЗНОГО УРОВНЯ СЛОЖНОСТИ И  
ПОДЧИНЕНИЯ.**

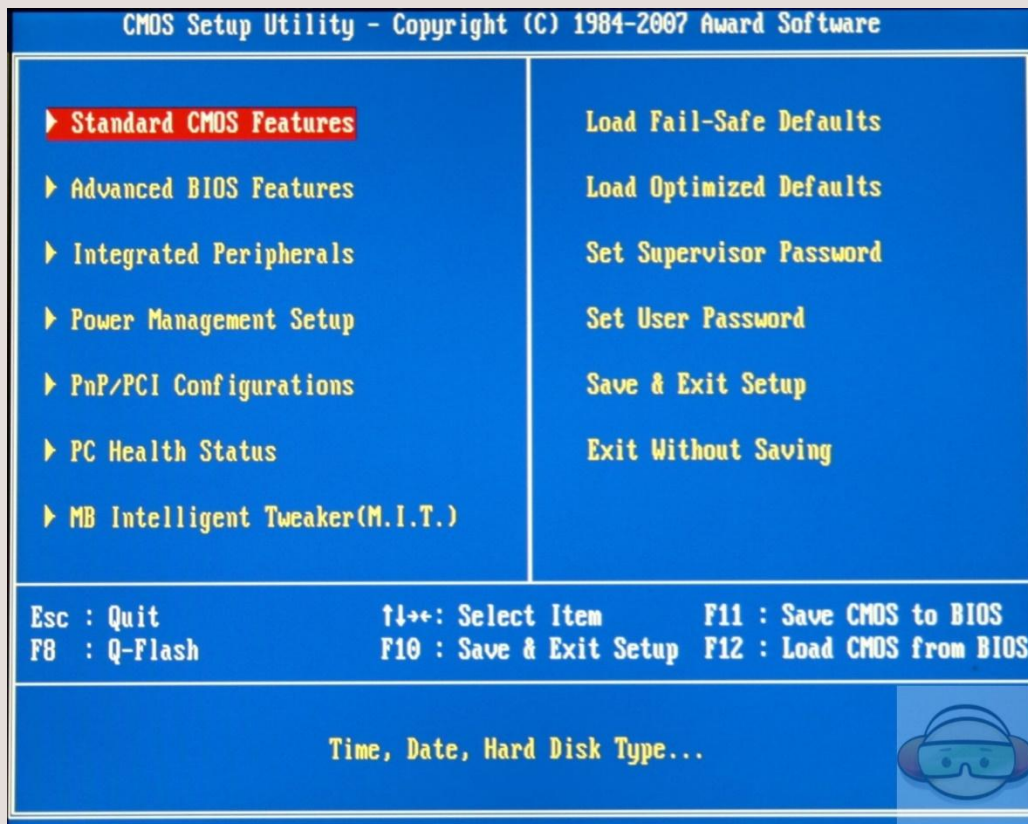
Программное обеспечение компьютера  
можно разделить на ряд уровней:

- базовый,
- системный,
- служебный,
- прикладной.

# БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ ПРОГРАММ – САМЫЙ НИЗКИЙ

На этом уровне происходят инициация работы компьютера после его включения и связь между различными аппаратными составляющими. Физически базовый уровень реализован в виде микросхемы ПЗУ – постоянного запоминающего устройства. В нее «зашита» программа *BIOS* – *Basic Input Output System* (базовая система ввода-вывода). ПЗУ проверяет работу компьютера и осуществляет взаимодействие его периферических устройств: клавиатуры, мыши, жесткого диска и дисководов.

Другим устройством базового программного уровня компьютера является память *CMOS*, которая относится также к энергонезависимой памяти. Она предназначена для подгонки программного обеспечения к конкретной архитектуре компьютера и программируется при первоначальной сборке компьютера.



# ГЛАВНОЕ МЕНЮ BIOS

# СИСТЕМНЫЙ УРОВЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Системный уровень программного обеспечения компьютера составляет операционная система, в состав которой входят ядро операционной системы и некоторые части служебных программ. В частности, в состав системного программного обеспечения входят драйверы (программы согласования) устройств, которыми оснащён компьютер.

*Совокупность аппаратно-программных устройств, обеспечивающих связь между аппаратной частью компьютера, его программным оснащением и пользователем, называется интерфейсом.*

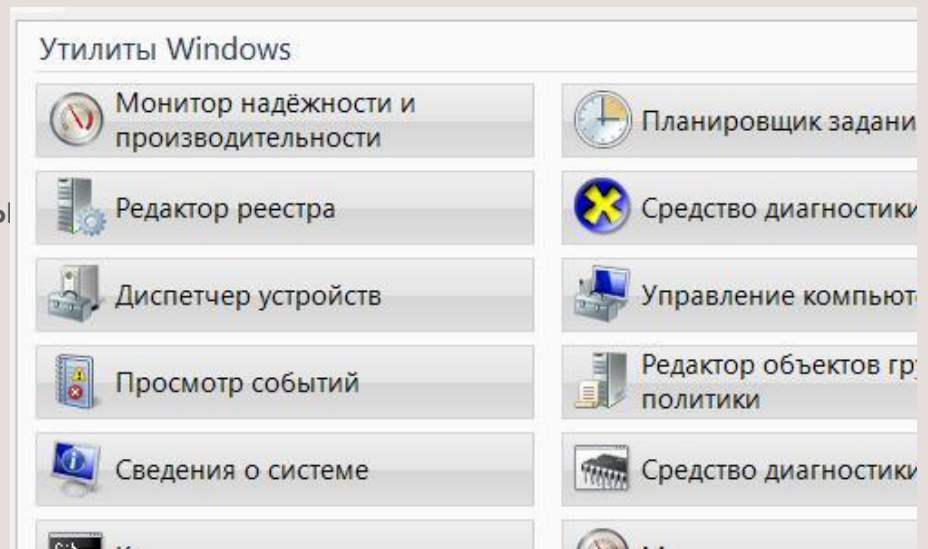
**Различают следующие интерфейсы:**

- *Аппаратно-программные интерфейсы* обеспечивают связь между аппаратным устройством и программным обеспечением.
- *Программные интерфейсы* предназначены обеспечить внутри программную связь в компьютере.
- *Пользовательские интерфейсы* призваны обеспечить взаимодействие человека с компьютером.



# СЛУЖЕБНЫЙ УРОВЕНЬ

Служебный уровень программного обеспечения предназначен для автоматизации работы по проверке, наладке и настройке компьютерной системы. Обычно служебные программы (их иногда называют утилитами) являются внешними по отношению к операционной системе. К служебным относятся такие программы, как файловые диспетчеры, средства сжатия данных и диска, очистки и дефрагментации диска, средства просмотра, контроля и коммуникации, восстановление системы и некоторые другие.





# ***ПРИКЛАДНОЙ УРОВЕНЬ ПРОГРАММ***

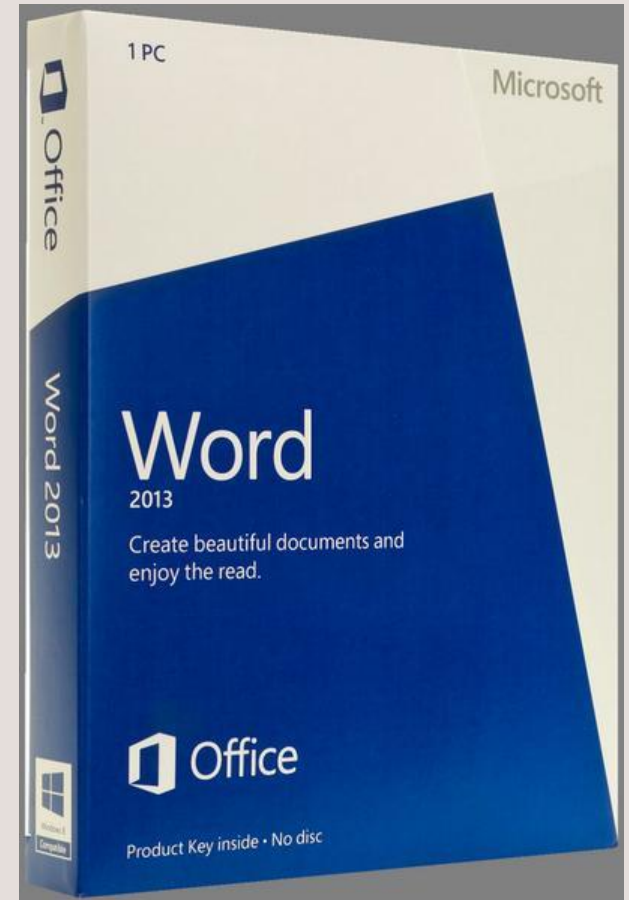
*Прикладной уровень программ обеспечивает выполнение всех пользовательских задач, для которых и предназначен компьютер.*

*По характеру выполняемой работы прикладные программы подразделяются на две большие группы: программы общего назначения и специальные программы.*

*Программы общего назначения предназначены в основном для выполнения работ, имеющих офисный характер. В принципе такие работы могут иметь характер производственной (медицинской) деятельности пользователя.*

# ТЕКСТОВЫЙ РЕДАКТОР

Предназначен для создания текстовых документов, их редактирования и оформления. Более сложную функцию несет *текстовый процессор*, который позволяет дополнительно вводить в документ графику, таблицы, оформлять стили документов, проводить форматирование документа в целом. Наиболее популярным в России в настоящее время является текстовый процессор *Microsoft Word 2013*, который входит в состав пакета *Microsoft Office*.



## **ГРАФИЧЕСКИЕ РЕДАКТОРЫ ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ И ОБРАБОТКИ ГРАФИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ.**

К ним принадлежит входящий в пакет Microsoft Office редактор *Adobe Photoshop*, который применяется в тех случаях, когда изображение насыщено цветами и имеет различную глубину яркости. К таким изображениям относится большинство медицинских образов – внутренних органов, тканей, поверхности тела человека и др. Матричные изображения состоят из элементарных объектов – точек, или *пикселей*, и имеют разрешение по горизонтали и вертикали. В качестве упрощенного варианта в Microsoft Office входят растровые редакторы Paint и PaintNET.



# ТАБЛИЧНЫЙ ПРОЦЕССОР

Табличный процессор *Microsoft Excel* в медицинской практике используется очень широко, в основном для построения таблиц, диаграмм, осуществления статистической обработки информации, поддержания базы данных.



The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

Test	Weight	Bob	Rishna	Mo	Sue
Test 1	10%	69	83	74	83
Mid-term	40%	71	84	82	92
Test 2	10%	76	87	78	91
Final	40%	79	83	80	93

Weighted score:  $6.9+28.4+7.6+31.6$   
74.50

o Multiplication and Division, left to right  
o Addition and Subtraction, left to right

# СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ MICROSOFT ACCESS

Она предназначена в основном для работы с большим массивом близких по характеру данных. Эта система облегчает введение и анализ значительных массивов данных. В медицинской практике применяется в управлении медицинскими учреждениями и в целом здравоохранением.

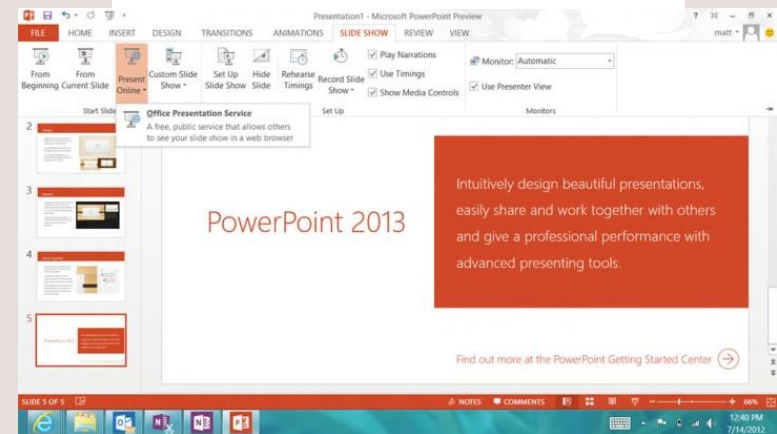


The screenshot shows the Microsoft Access 2013 interface. The main window displays a table named "People" with the following data:

PeopleID	LastName	FirstName	Title	Address	City	ProvStat	Telephone
1	Fontana	Frank		1 12 Wigwam Way	Washingt DC		(404) 356-
4	Petrie	Rob		1 24 Ritchie Blvd	New We: BC		(604) 521-
5	Haywood	Eileen		2 3 Medical Ave	Twin Pea WA		(216) 998-
7	Gravas	Latka		1 45 Ibida Path	New Yorl NY		(403) 334-
8	Crane	Maris		4 44 Neurosis Ave.	Seattle WA		(409) 254-
9	Howe	Rebecca		4 Suite 204 23 Howe St	Boston MA		(205) 875-
10	Crane	Niles		5 44 Neurosis Ave.	Seattle WA		(409) 254-
11	Connor	Dan		1 768 Delaware Ave.	Lanford IL		(222) 213-
13	Simpson	Homer		1 454 Subdivision St	Surrey BC		(604) 520-
14	Connor	Becky		4 768 Delaware Ave.	Lanford IL		(222) 213-
15	Brennan	Andy		10 6 Dim Lit Way	Twin Pea WA		(216) 999-
16	Matlock	Benjamin		1 100000 Fee St	Atlanta GA		(513) 212-
17	Crusher	Beverly		5 Sick Bay	Enterpris SP		(111) 111-
18	Drake	Paul		1 2 Investigative Row	Yaletowr BC		(604) 687-
19	Jennings	Norma		2 17 Hospitality Ave.	Twin Pea WA		(216) 998-
20	Thomas	Michelle		4 23 Evenmore St	Atlanta GA		(513) 222-

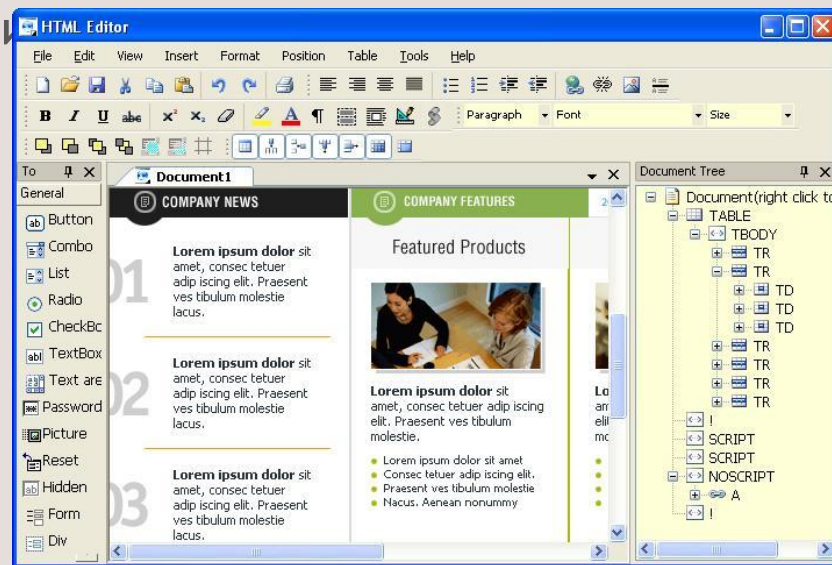
# Презентационный пакет PowerPoint

Презентационный пакет PowerPoint позволяет создавать и художественно оформлять демонстрацию лекций, отчетов, научных докладов, выступлений на конференциях. Этот пакет используется также в презентациях рекламного характера.



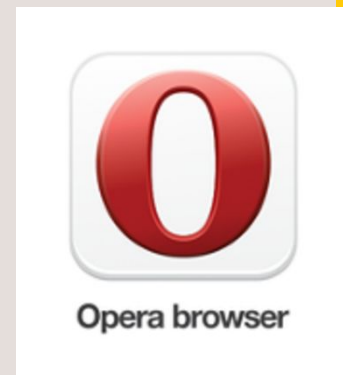
# РЕДАКТОР HTML (WEB-СТРАНИЦ).

Редактор HTML (Web-страниц) применяется главным образом для создания и редактирования Web-документов. Важность этого для медицины сейчас огромна в связи с широким развитием Интернета и представительства в нем медицинских учреждений.



# БРАУЗЕР

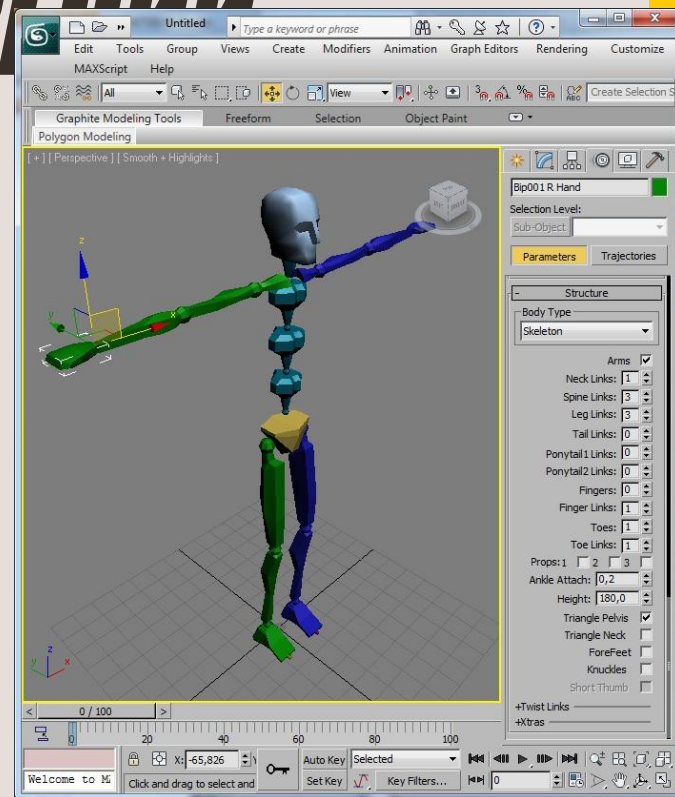
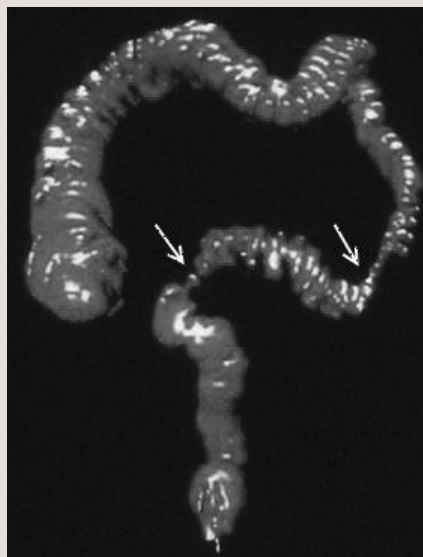
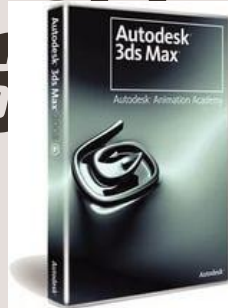
Браузеры – эти программы предназначены для просмотра электронных документов в Интернете, выполненных в формате HTML. Браузеры являются, как правило, мультимедийными приложениями. Они могут воспроизводить, наряду с текстом и графикой, звук (речь, музыку) и видеоряд (видеоклипы различной продолжительности). Наиболее распространенные браузеры в настоящее время: *Mozilla Firefox*, *Google Chrome*, *Internet Explorer*.





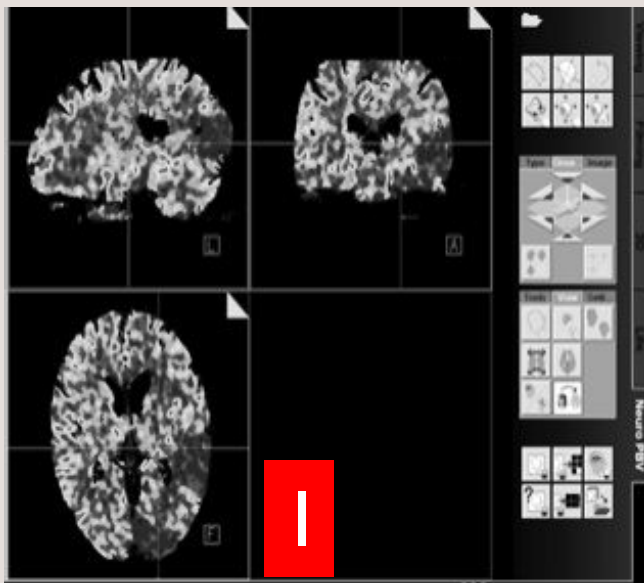
# ПРОГРАММЫ СОЗДАНИЯ ТРЕХМЕРНЫХ ИЗБРАЖЕНИЙ

Программы создания трехмерных изображений (3DMax и др.) стали внедряться в медицинскую практику только в последнее время, когда возникла потребность в трехмерной графике, например, при выполнении стереотаксических операций или пластических хирургических вмешательств. Определенное значение трехмерная графика получила в средствах визуализации внутренних органов средствами лучевой диагностики

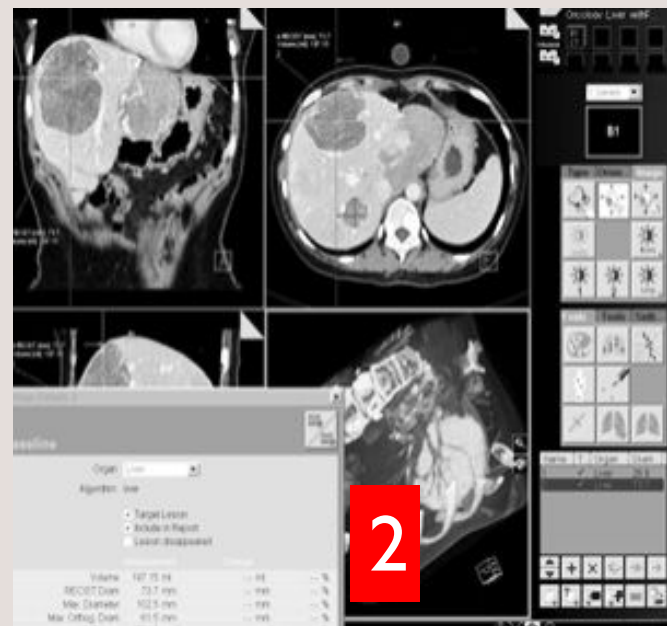


# **ПРИКЛАДНЫЕ ПРОГРАММЫ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

*Прикладные программы специального назначения призваны обеспечить качественную медицинскую деятельность, обычно они являются частью медицинских информационных систем. По каждой медицинской специальности можно встретить также большое количество специальных программ, носящих разнообразный характер: информационный, справочно-библиографический, обучающий. Нередко специальные прикладные программы медицинского назначения являются составной частью аппаратно-компьютерных медицинских комплексов.*

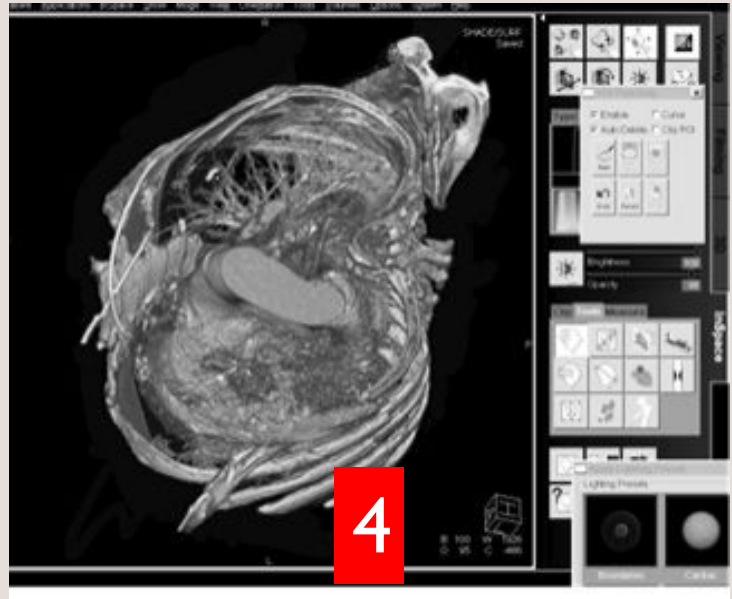
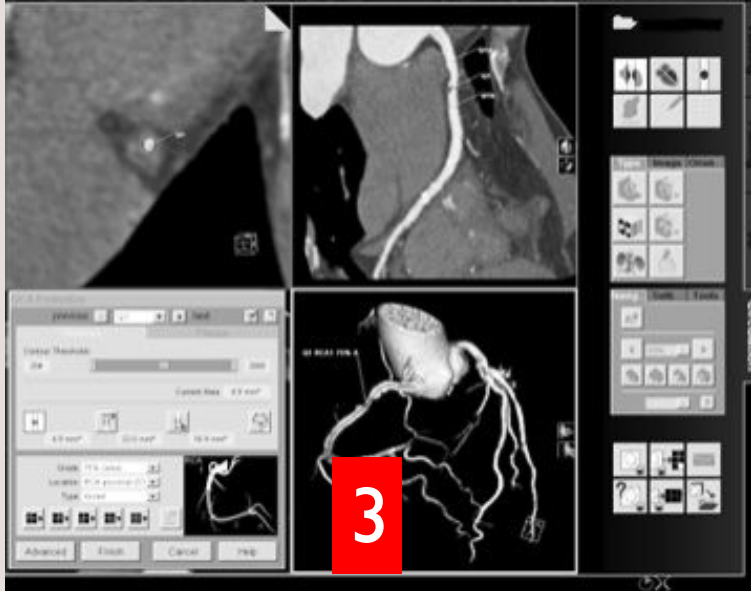



1



2

**ПАКЕТЫ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ ДЛЯ КОМПЬЮТЕРНОГО ТОМОГРАФА  
ФИРМЫ СИМЕНС: 1 – НЕЙРОПАКЕТ, 2 - ОНКОЛОГИЧЕСКИЙ ПАКЕТ,  
3 СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫЙ ПАКЕТ, 4 – ПАКЕТ НЕОТЛОЖНЫХ СОСТОЯНИЙ**





**Аппаратно-  
компьютерные  
медицинские системы.**

# АППАРАТНО-КОМПЬЮТЕРНЫЕ МЕДИЦИНСКИЕ СИСТЕМЫ

Аппаратно-компьютерные медицинские системы представляют собою комплекс, состоящий из двух частей – **медицинского аппарата** и **специализированного компьютера**. В качестве медицинских аппаратов могут быть представлены диагностические, лечебные или контролирующие (мониторинговые) устройства. Компьютерная часть системы может базироваться на любой аппаратной платформе, находящейся под управлением специализированных медицинских программ.

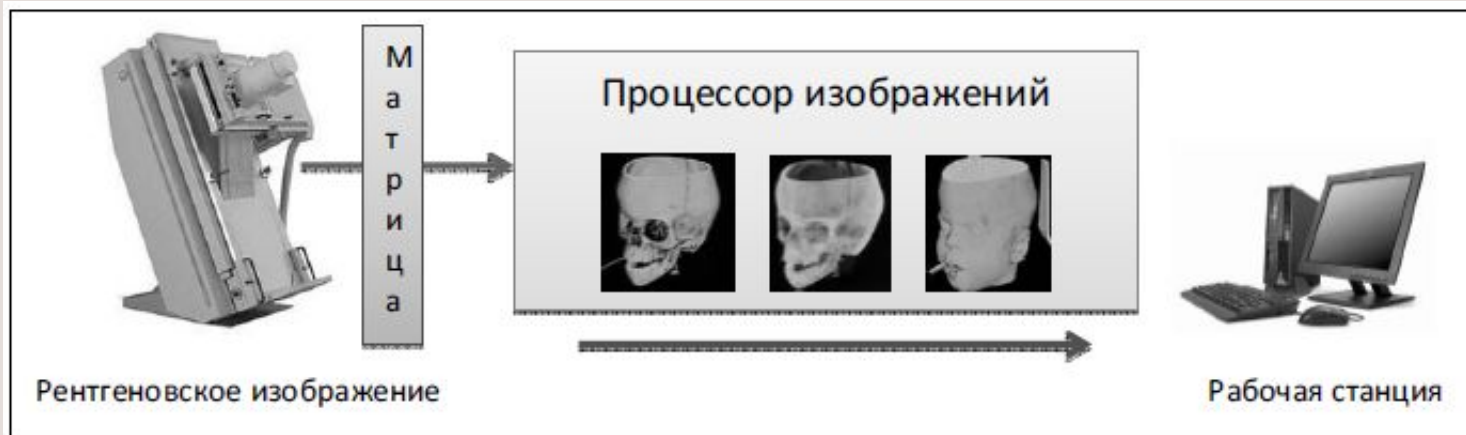
Аппаратно-компьютерные медицинские системы по своему назначению подразделяются на 5 основных групп:

- *для получения медицинских изображений органов человека,*
- *для получения параметрических данных,*
- *для получения функциональных данных,*
- *для выполнения мониторинга,*
- *терапевтического направления.*

# 1. АППАРАТНО-КОМПЬЮТЕРНЫЕ МЕДИЦИНСКИЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ МЕДИЦИНСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ОРГАНОВ ЧЕЛОВЕКА

## 1.1 аналогово-цифровые компьютерные медицинские системы

1.1.1. **рентгенодиагностический аппарат с цифровым терминалом**- устройство, в котором первоначальное изображение получается в аналоговом виде, затем оно оцифровывается в АЦП ПЗС-матрицей и затем передается в процессор для дальнейшей обработки и анализа. Итоговое изображение представляет собою рентгенограмму с высокой четкостью и большой фотографической широтой



**1.1.2 Ультразвуковые аппаратно-компьютерные** комплексы содержат датчик ультразвуковых излучений, формирующий первоначально аналоговый образ органа, затем в модуле оцифровки аналоговые изображения преобразовываются в цифровые. Итоговые образы (они носят названия сонограмм) отображают структуру исследуемого органа. Этот ультразвуковой комплекс при необходимости путем встраиваемой компьютерной программы позволяет визуализировать кровоток, причем отдельно – артериальный и венозный, что имеет большое значение в диагностике облитерирующих поражений сосудов.





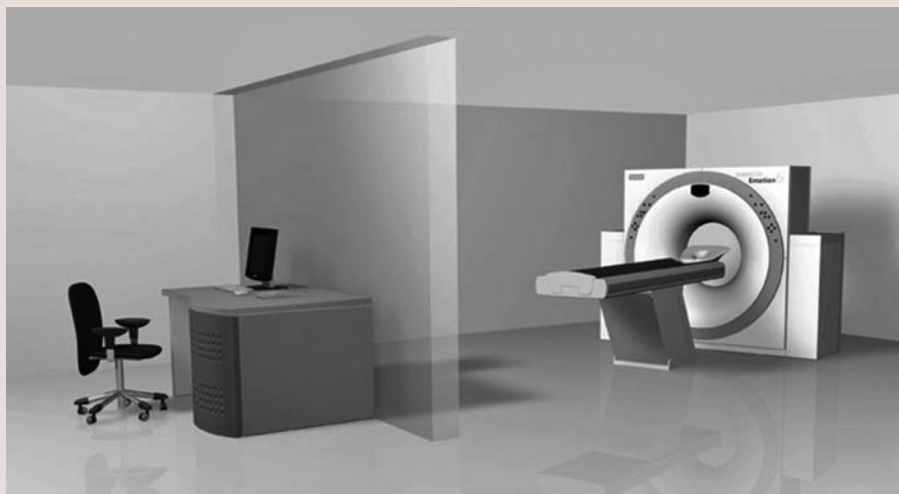
## 1.2 цифровые компьютерные медицинские системы

1.2.1 В таких системах цифровое рентгеновское изображение формируется сразу же на цифровом плоском детекторе. Подобная технология носит название **прямой цифровой рентгенографии** (ddR – direct digital Radiography). В настоящее время рентгенография – один из наиболее распространенных методов рентгенологического исследования. Нередко она применяется в комбинации с искусственным контрастированием органов.



Цифровая  
рентгенограмма  
коленного сустава  
(боковая проекция)

1.2.2 **Компьютерный томограф (КТ)** позволяет получать послойные снимки внутренних органов человека (компьютерные томограммы) при движении рентгеновской трубки вокруг тела пациента. Толщина среза, видимого как отдельное изображение, составляет доли миллиметра, расстояние между срезами – 1-5 мм. Помимо визуализации тонких срезов, такая технология позволяет реконструировать трехмерное изображение органов. Кроме того, с помощью спиральной КТ можно получить изображение полых органов – трахеи, бронхов, толстой кишки.



**1.2.3 магнитно-резонансный томограф (МРТ)** основан на исследовании магнитного резонанса ядер протонов человека, помещенного в сильное магнитное поле (до 1,5-3,0 Тл). При дополнительном воздействии кратковременными радиочастотными импульсами протоны, находящиеся в теле пациента, входят в магнитный резонанс. Последующая релаксация протонов инициирует электро-магнитные сигналы, которые улавливаются радиочастотными катушками, оцифровываются и передаются в память компьютера. Последний реконструирует МРТ-изображение.



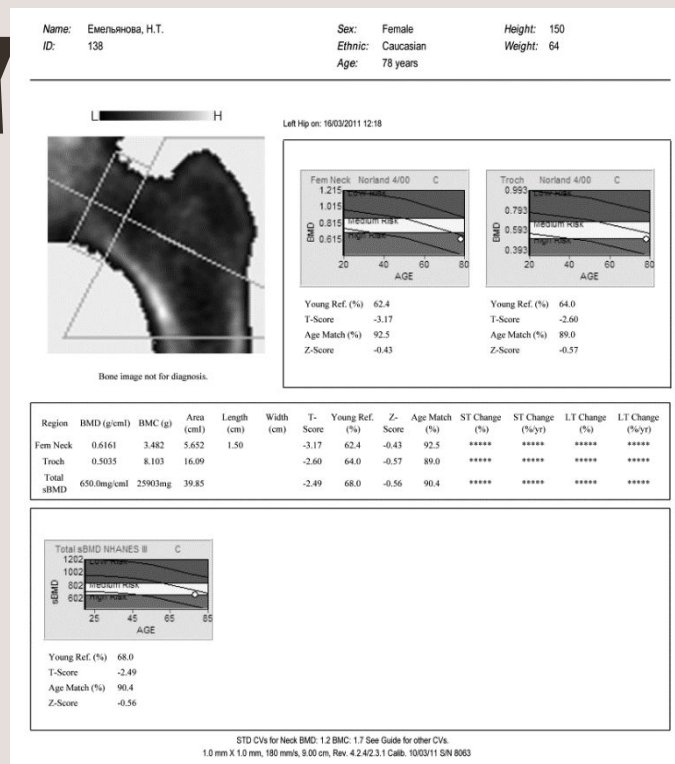
Значительным шагом вперед, продвинувшим изобразительные методы аппаратно-компьютерных систем, стала методика так называемых *мультимодальных*, или «спаянных изображений». При этом на одном снимке или на экране монитора получается изображение внутренних органов, полученных разными методами исследования – МРТ, КТ и с помощью радионуклидов. Такой метод позволяет выявить мелкие очаги повышенного накопления радиоактивного вещества и привязать их к анатомическим ориентирам тела пациента.

Существует метод альтернативного подхода к манипуляциям с медицинскими изображениями – *их вычитание (субтракция)*. При этом одну и ту же область исследуют различными методами, а затем из одного изображения вычитают другое – производят вычитание. В качестве примера можно привести дигитальную субтракционную ангиографию (ДСА): вначале выполняют обзорный рентгеновский снимок исследуемой области, производят его компьютерную инверсию из позитива в негатив. Затем сразу же проводят рентгено-контрастное исследование сосудов – ангиографию. Затем из второго снимка вычитают первый (в негативе). В итоге получается контрастное изображение сосудов без наложения мешающих теней окружающих органов.

# 2. МЕДИЦИНСКИЕ АППАРАТНО-КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ

позволяют с помощью компьютерных программ прижизненно определять минеральный, химический или биохимический состав органов человека. Одним из таких методов стала **двухфотонная компьютерная рентгеновская остеоденситометрия**.

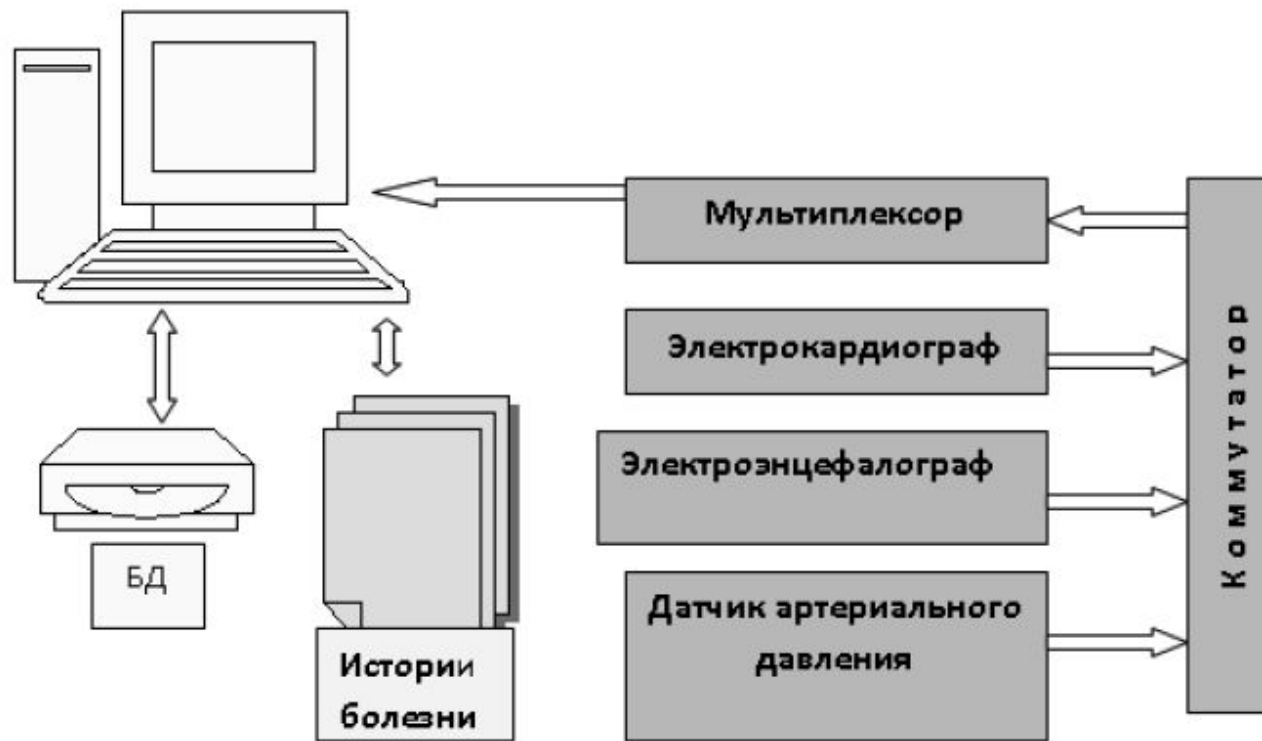
(Больному выполняют сканирующую рентгенографию скелета рентгеновскими лучами различной жесткости на специальном рентгеновском аппарате – остеоденситометре. Разность в адсорбционной способности рентгеновских лучей скелетом оценивается с помощью компьютера. Итоговым результатом исследования является количественный показатель минеральной плотности костей)



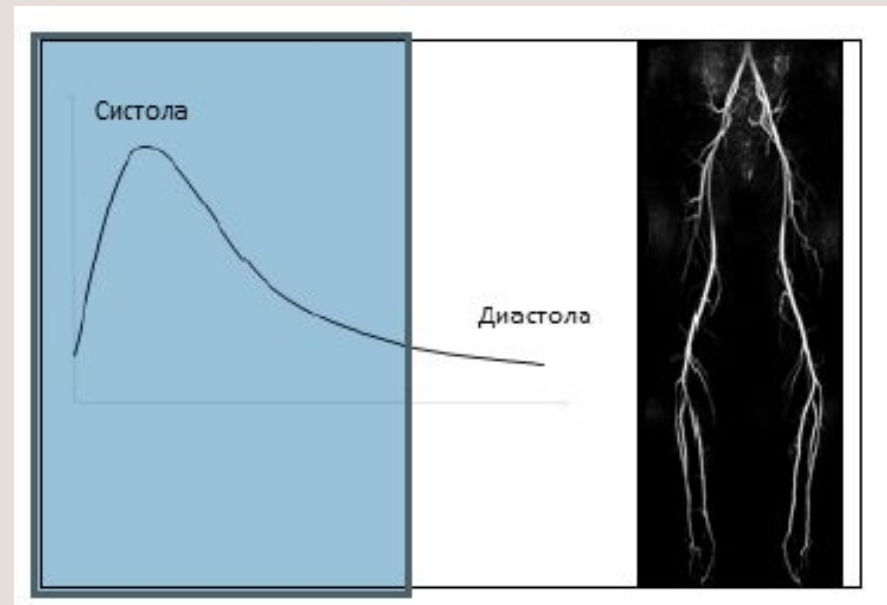
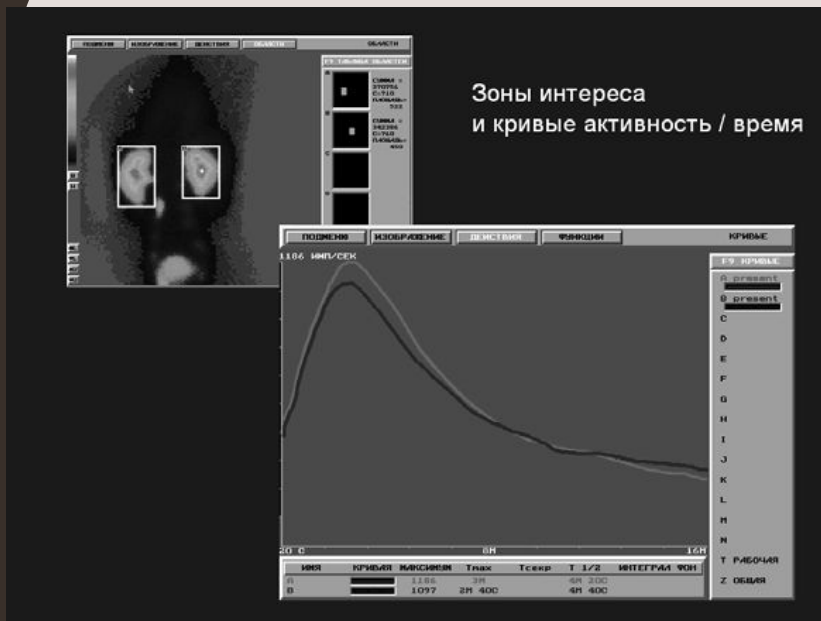
## 3. СИСТЕМЫ ПОЛУЧЕНИЯ

3.1 Имеют в своем составе датчики функции органов. Сигналы с этих датчиков оцифровываются в АЦП и затем передаются в компьютер. **Задача компьютера – отсеять в автоматическом режиме шумы и сигналы, выходящие за рамки доверительного интервала, выделить репрезентативную (достоверную) группу полезных данных и затем провести их анализ.** Итогом анализа может служить распечатка в виде цифр или заключения, которые могут быть переданы по каналам связи для консультации или дальнейшего изучения.

3.2 Существует еще один вид медицинских аппаратно-компьютерных систем, определяющих функциональное состояние изучаемых органов. В этих **системах компьютер выполняет задачу анализатора серии изображений, каждое из которых показывает функциональную активность органа.** В итоге получают результирующие кривые, отражающие характер функции этого органа. Подобным образом определяют, например, функциональную активность почек при радионуклидной визуализации или состояние кровотока в сосудах при магнитно-резонансной томографии.



**Функциональная схема медицинского аппаратно-компьютерного комплекса для регистрации нескольких параметров**



Радионуклидное исследование функции почек – ренография. На скинтиграммах выделены зоны интереса, в которых построены кривые, отображающие функцию каждой почки в отдельности

Магнитно-резонансная томография артерий нижних конечностей и кривая, построенная компьютером и показывающая интенсивность кровотока в систолу и диастолу



# 4. МЕДИЦИНСКИЕ АППАРАТНО-КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА

включают в себя различные классы устройств, предназначенных для отслеживания на значительном промежутке времени функционального состояния различных органов. Весьма часто эти системы используются в реанимации, в кардиологических и хирургических отделениях, в операционных блоках.

**Холтеровская система** – система устройств, позволяющая установить суточные колебания артериального давления и ЭКГ в естественных условиях пребывания пациента. К поверхности тела больного прикрепляются датчики регистрирующие пульс, артериальное давление и ЭКГ в течении суток. Датчики соединяются с запоминающим устройством – флэш-картой, на которой сохраняются все зарегистрированные сигналы. Спустя сутки данные с флэш-карты считываются компьютером, который имеет специальное программное устройство для анализа данных и их распечатки.

# ***5. МЕДИЦИНСКИЕ АППАРАТНО-КОМПЬЮТЕРНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ***

Предназначены для компьютерного контроля и управления физиотерапевтическими процедурами, для программного вливания лекарственных препаратов и для управления перфузионными насосами, а также для оптимизации функционирования аппаратуры в процессе проведения ингаляционного наркоза и искусственной вентиляции легких.

5.3 Важным аппаратно-компьютерным комплексом, применяющимся в онкологии, является система управления облучением пациента на линейном ускорителе. С ее помощью удастся рассчитать необходимую дозу радиации и точно направить пучок радиоактивного излучения на опухоль.

# 5.1 АППАРАТЫ ИСКУССТВЕННОГО ГЕМОДИАЛИЗА

Общий принцип работы комплексов указанного направления состоит в реализации обратной связи с регистрирующими датчиками, компьютерной обработке полученных результатов и последующим компьютерным управлением механизмом терапевтического вмешательства.



- 5.2 аппаратно-компьютерные комплексы для выполнения микроинвазивных процедур под контролем рентгенологического исследования. С помощью подобных комплексов проводится абляция – радиочастотное выжигание мелких участков в проводящей системе сердца, которые явились причиной нарушений его ритма.