

Бердский филиал ГАПОУ НСО «Новосибирский медицинский колледж»

**ЕН.02. Информационные технологии в профессиональной
деятельности**

**Лекция №1. Информационные технологии в
медицине. Архитектура персональных
компьютеров и вычислительных систем**

Преподаватель Субачева Ирина Борисовна



СОДЕРЖАНИЕ

| | Стр. |
|--|------|
| ВВЕДЕНИЕ | 5 |
| 1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ | 15 |
| 1.1. Основные понятия медицинской информатики | 16 |
| 1.2. Основные проблемы, решаемые компьютеризированными системами в здравоохранении | 18 |
| 1.3. История компьютеризации отечественного здравоохранения | 20 |
| 1.4. Пути развития информационных медицинских систем | 25 |



| | |
|--|----|
| 2. АППАРАТНО-КОМПЬЮТЕРНЫЕ МЕДИЦИНСКИЕ СИСТЕМЫ | 36 |
| 2.1. Системы для получения медицинских диагностических изображений | 38 |
| 2.2. Системы для получения параметрических данных | 51 |
| 2.3. Системы получения функциональных данных | 52 |
| 2.4. Системы мониторинга | 54 |
| 2.5. Комплексы интенсивной терапии | 55 |
| 3. АРХИТЕКТУРА ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ | 61 |
| 3.1. Основные определения | 61 |



| | |
|----------------------------------|-----|
| 3.2. Системный блок | 62 |
| 3.3. Материнская плата | 72 |
| 3.4. Модульный принцип | 80 |
| 3.5. Микропроцессор | 83 |
| 3.6. Внутренняя память | 85 |
| 3.7. Внешняя память | 88 |
| 3.8. Периферийные устройства | 90 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 104 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ | 108 |



ВВЕДЕНИЕ

В современном обществе немыслима подготовка медицинских кадров без применения информационных технологий, предлагающих средства и приемы для решения поставленных медицинских задач. Персональные компьютеры прочно входят в нашу жизнь и становятся вещью первой необходимости. Медицина на данном этапе развития уже не может обойтись без "электронного помощника".



В настоящее время сотрудники медицинских учреждений сталкиваются с огромными объемами информации. От того насколько эффективно эта информация используется медицинскими работниками зависит качество медицинской помощи, общий уровень жизни населения, уровень развития страны в целом и каждого ее территориального субъекта в здравоохранении.



До недавнего времени в российском здравоохранении почти полностью отсутствовали хоть какие-то признаки автоматизации. Карты, бюллетени, процедурные отчеты, учет пациентов, лекарственных препаратов – весь документооборот производился на бумаге. Это сказывалось на скорости, а следовательно и качестве обслуживания пациентов, затрудняло работу врачебного, медицинского персонала, что вело к большим затратам времени на заполнение карт, составление отчетов.



На смену эпохе бумажных носителей информации приходят современные информационные технологии, которые позволят вывести работу ЛПУ на качественно новый уровень, повысить эффективность работы врачей-специалистов, обеспечить лояльность медицинского персонала и рост удовлетворенности пациентов.



Информатика и информационные технологии играют все более значительную роль в профессиональной деятельности медицинского работника. Информационные технологии применяются в медицинском образовании, медицинских исследованиях, медицинской практике. Информационные технологии предполагают умение грамотно работать с информацией и вычислительной техникой.



Медицинские организации активно внедряют автоматизированные информационные системы. Такие системы позволяют создавать информационную базу и вести единую базу пациентов, которая включает всю информацию о проводимой диагностике и лечении. Повышается эффективность труда медицинского персонала т.к. многие механические операции выполняются автоматически (выдача справок, отчетов, результатов анализов и т.д.), сокращаются трудозатраты медицинского персонала.



Информационные технологии позволяют обеспечить комплексный анализ данных и оптимизацию решений при диспансеризации, обследовании, диагностике, прогнозировании течения заболеваний.



Развитие информационных технологий в медицине неизбежно, поэтому студенты медицинских колледжей и ВУЗов должны понимать, что современный специалист должен владеть знанием ПК.



Современному медицинскому работнику необходимо предпринять все усилия по освоению компьютерных технологий. Подготовка медицинских кадров сегодня немыслима без применения информационных технологий, предлагающих средства и приёмы для решения медицинских задач.



Основной целью применения информационных методов в профессиональной деятельности медицинского работника является оптимизация информационных процессов в медицине за счет использования компьютерных технологий, обеспечивающая повышение качества охраны здоровья населения.



1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ

Информационные процессы присутствуют во всех областях медицины и здравоохранения. От их упорядоченности зависит четкость функционирования отрасли и эффективность управления ею. Информационные процессы в медицине рассматривает *медицинская информатика*.



1.1. Основные понятия медицинской информатики

Медицинская информатика – это наука, занимающаяся исследованием процессов получения, передачи, обработки, хранения, распространения, представления информации с использованием информационной техники в медицине и здравоохранении.

Предмет изучения медицинской информатики – информационные процессы, сопряженные с медико-биологическими, клиническими и профилактическими проблемами.



Объект изучения медицинской информатики – это информационные технологии, реализуемые в здравоохранении.

Цель медицинской информатики – оптимизация информационных процессов в медицине и здравоохранении за счет использования компьютерных технологий, обеспечивающая повышения качества охраны здоровья населения.

Медицинская информация – это любая информация, относящаяся к медицине и к состоянию здоровья конкретного человека.



1.2. Основные проблемы, решаемые компьютеризированными системами в здравоохранении

1. Мониторинг состояния здоровья разных групп населения.
2. Переход к электронным историям болезни и амбулаторным медицинским картам.
3. Переход к комплексной автоматизации медицинских учреждений.
4. Консультативная поддержка.
5. Возможность дистанционного диалога с коллегами.



6. Получение сведений из АСУ учреждения для федеральных регистров по отдельным социально значимым видам патологии, для областных и городских регистров – по различным контингентам.

7. Создание единого информационного медицинского пространства клинических данных для оперативного принятия адекватных лечебно-диагностических решений.

8. «Прозрачность» для лечащего врача данных пациента за любой период времени, их доступность в любое время при обращении к БД глобальной медицинской сети.



1.3. История компьютеризации отечественного здравоохранения

Информатика внедрялась в медицину с нескольких независимых направлений.

1. Лаборатории и группы, занимающиеся медицинской кибернетикой.
2. Производители медицинской аппаратуры.
3. Медицинские информационно-вычислительные центры.
4. Сторонние организации, занимающиеся автоматизацией управленческой деятельности.
5. Руководители медицинских учреждений, самостоятельно внедрявшие новую технологию.



Процесс внедрения вычислительной техники в учреждения здравоохранения нашей страны имеет почти полувековую историю.

В 1959 году в институте хирургии имени Вишневского была организована первая лаборатория медицинской кибернетики и информатики, а в 1961 году в этой лаборатории появилась ЭВМ, первая в медицинских учреждениях Советского Союза. Были организованы также лаборатории медицинской кибернетики в ряде институтов Академии Наук.



В 60-70 годы, подобными лабораториями располагали уже многие ведущие научно-исследовательские институты. ЭВМ стали более компактными и дешевыми, их общее число в стране превысило тысячу. Доступ к ним сотрудников медицинских учреждений упростился, возросло число решаемых с их помощью медицинских задач. Помимо статистической обработки данных, активно развиваются работы по консультативной диагностике и прогнозированию течения заболеваний.



В 70-80 годы ЭВМ стали доступными не только для научно-исследовательских институтов, но и для многих крупных клиник. Помимо проводившихся ранее работ появились первые автоматизированные системы профилактических осмотров населения; начались попытки совместить медицинскую аппаратуру с ЭВМ.

Во второй половине восьмидесятых годов появились персональные компьютеры, и процесс компьютеризации медицины принял лавинообразный характер. Появилось большое количество разнообразных систем для функциональных исследований.



С начала 90-х годов произошла фактическая стандартизация средств вычислительной техники в здравоохранении. Основным типом ЭВМ стал первый массовый персональный компьютер производства фирмы IBM, а операционной системой Windows.

С появлением медицинского страхования начали активно внедрять соответствующие информационные системы. Для создания медицинской отчетности стали применять статистические информационные системы.

Сегодня компьютеры стали неотъемлемым компонентом оснащения всех медицинских учреждений.



1.4. Пути развития информационных медицинских систем

Основными целями здравоохранения являются:

1. Информатизация процессов оказания медицинской помощи населению.
2. Внедрение интегрированных электронных медицинских карт пациентов.
3. Переход к онлайн-мониторингу ключевых показателей здоровья и улучшения управления отраслью здравоохранения на основании внедрения ИКТ-технологий.



13.11.2022



Внедрение информационных технологий в медицине

позволяет:

1. Организовать дистанционный мониторинг пациента, удаленное консультирование специалистами.
2. Обеспечить доступность и оптимальность по времени для населения получения необходимых документов для оформления водительского удостоверения, трудоустройства и т.д.
3. Прозрачность лечебно-диагностического процесса.



13.11.2022



4. Создавать и поддерживать банк данных, сопряжённый с различными МИС.

5. Дает врачам возможность доступа к различным экспертным системам постановки диагноза и лечения, получения полной информации о состоянии здоровья пациента на основании электронной карты больного, а также в определенных случаях уменьшать последствия возможного субъективизма оценки заболевания и необходимого лечения.



13.11.2022



Задания на закрепление раздела 1

Информационные технологии в медицине.

Ответьте устно на вопросы.

Инструкция: Вам представлено 7 вопросов. Время для ответа на один вопрос – 1 минута.



Вопрос 1.

Какую роль играет персональный
КОМПЬЮТЕР в современном обществе.



Вопрос 2.

Почему современному медицинскому работнику необходимо предпринять все усилия по освоению компьютерных технологий.



Вопрос 3.

Дайте понятие
медицинской информатики.



Вопрос 4.

Что является предметом
изучения медицинской информатики.



Вопрос 5.

Дайте понятие
медицинской информации.



Вопрос 6.

Назовите проблемы, решаемые
компьютеризированными
системами в здравоохранении.



Вопрос 7.

Назовите пути развития
информационных медицинских систем.



2. АППАРАТНО-КОМПЬЮТЕРНЫЕ МЕДИЦИНСКИЕ СИСТЕМЫ

Аппаратно-компьютерные медицинские системы

представляют собою комплекс, состоящий из двух частей – медицинского аппарата и специализированного компьютера.

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.

1. Для получения медицинских изображений органов человека.
2. Для получения параметрических данных.
3. Для получения функциональных данных.
4. Для выполнения мониторинга.
5. Для терапевтического направления.



2.1. Системы для получения медицинских диагностических изображений

Системы для получения медицинских диагностических изображений представляют собой сложные технические устройства, в которых установлены мощные компьютеры. Они работают, как правило, под управлением сложных операционных систем, таких, например, как *Windows, Linux*, и имеют развитое прикладное программное обеспечение.

Для получения медицинских диагностических изображений используются аппаратно-компьютерные комплексы двух типов.



В первом из них первоначальное изображение получается в аналоговом виде, затем оно оцифровывается в АЦП (аналого-цифровой преобразователь) и далее существует в матричном виде.

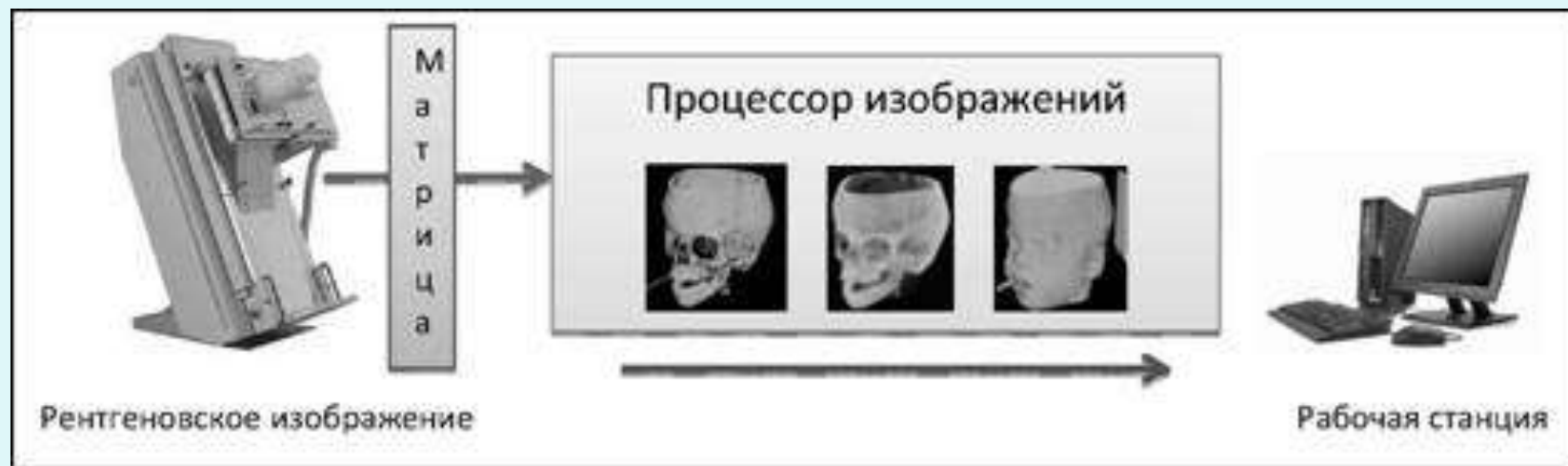


Рисунок 1 – Схема построения рентгеновского комплекса с цифровым терминалом



Так устроены:

1. Рентгенодиагностические аппараты с цифровым терминалом.
2. Ультразвуковые аппаратно-компьютерные комплексы.
3. Гамма-камера.

Второй тип аппаратно-компьютерных комплексов основан на компьютерной реконструкции первично цифровых изображений.

К таким устройствам относится:

1. Компьютерный томограф (КТ).
2. Магнитно-резонансный томограф (МРТ).





Рисунок 2 – Рентгенодиагностический аппарат



В настоящее время, помимо рентгеновских аппаратов, существуют рентгенографические системы, работающие без аналогового этапа. В таких системах цифровое рентгеновское изображение формируется сразу же на цифровом плоском детекторе. Подобная технология носит название прямой цифровой рентгенографии. В настоящее время рентгенография – один из наиболее распространенных методов рентгенологического исследования. Нередко она применяется в комбинации с искусственным контрастированием органов.





Рисунок 3 – Аппаратнокомпьютерный комплекс для
ультразвуковой диагностики





Рисунок 4 – Ультразвуковое исследование почки



Ультразвуковой комплекс при необходимости путем встраиваемой компьютерной программы позволяет визуализировать кровотоки, причем отдельно — артериальный и венозный. Ультразвуковые исследования вследствие дешевизны, отсутствия противопоказаний получили широчайшее распространение во всех областях медицины.





Рисунок 5 – Гамма-камера





Рисунок 6 – Компьютерный томограф



13.11.2022

Компьютерные томографы способны получать изображение за очень короткое время, измеряемое долями секунды. Современные томографы являются спиральными (СКТ) и многосрезовыми (мультиспиральные МСКТ).

Помимо визуализации тонких срезов такая технология позволяет реконструировать трехмерное изображение органов. Кроме того, с помощью спиральной КТ можно получить изображение полых органов





Рисунок 7 – Мультиспиральный компьютерный томограф



Рисунок 8 – Магнитно-резонансный томограф



13.11.2022

2.2. Системы для получения параметрических данных

Медицинские аппаратно-компьютерные системы для получения параметрических данных позволяют с помощью компьютерных программ определять минеральный, химический или биохимический состав органов человека. Данное исследование нашло большое распространение при выявлении и изучения остеопороза – одного из наиболее частых заболеваний человека.



2.3. Системы получения функциональных данных

Медицинские аппаратно-компьютерные системы получения функциональных данных имеют в своём составе датчики функции органов. Сигналы с этих датчиков оцифровываются в АЦП (аналого-цифровой преобразователь) и затем передаются в компьютер.

Задача компьютера – отсечь в автоматическом режиме шумы и сигналы, выходящие за рамки доверительного интервала, выделить 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.



Рисунок 9 – Функциональная схема медицинского аппаратно-компьютерного комплекса для регистрации нескольких параметров



2.4. Системы мониторинга

Медицинские аппаратно-компьютерные системы мониторинга включают в себя различные классы устройств, предназначенных для отслеживания на значительном промежутке времени функционального состояния различных органов.



Рисунок 10 – Суточное ЭКГ-мониторирование



2.5. Комплексы интенсивной терапии

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.





Рисунок 11 – Линейный ускоритель

С его помощью удастся рассчитать необходимую дозу радиации и точно направить пучок радиоактивного излучения на опухоль.



Задания на закрепление раздела 2

Аппаратно-компьютерные медицинские системы.

Ответьте устно на вопросы.

Инструкция: Вам представлено 3 вопроса. Время для ответа на один вопрос – 2 минуты.



Вопрос 1.

Дайте понятие
аппаратно-компьютерных
МЕДИЦИНСКИХ СИСТЕМ.



Вопрос 2.

На какие группы подразделяются
аппаратно-компьютерные медицинские
системы по своему назначению.



Вопрос 3.

Что представляют собой системы
для получения медицинских
диагностических изображений.



3. АРХИТЕКТУРА ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

3.1. Основные определения

Архитектура компьютера – это техническое описание деталей устройств 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.



3.2. Системный блок

Корпус – один из важных компонентов, входящий в число элементов системного блока. На корпусе компьютера крепятся все остальные детали.



Рисунок 12 – Корпус системного блока



Блок питания – предназначен для снабжения узлов компьютера электроэнергией постоянного тока путём преобразования сетевого напряжения до требуемых значений.



Рисунок 13 – Блок питания



Материнская плата (системная плата, главная плата) –
это основная плата системного блока.



Рисунок 15 – Материнская плата



Кулер это вентилятор охлаждающий центральный процессор на компьютере или ноутбуке.



Рисунок 16 – Компьютерный кулер (маленький)

Планки оперативной памяти (ОЗУ) – это
быстродействующая память компьютера.



Рисунок 17 – Планки оперативной памяти

13.11.2022

Видеокарта – устройство, которое обрабатывает и выводит графическую информацию на монитор.



Рисунок 18 – Видеокарта

Сетевая карта – элемент системного блока, необходимый для соединения компьютера с локальной сетью или сетью Интернет.



Рисунок 19 – Сетевая карта



Оптический накопитель (CD/DVD) – устройство для чтения и записи оптических дисков.



Рисунок 20 – Оптический привод



Жесткий диск (винчестер) – это устройство долговременной памяти.



Рисунок 21 – Жесткий диск



3.3. Материнская плата

В основу современных персональных компьютеров положен магистрально-модульный принцип. Материнская плата (главная плата) – печатная плата, являющаяся основой построения модульного устройства – компьютера.



Рисунок 22 – Материнская плата

Материнская плата содержит основную часть устройств:

1. Разъём процессора.
2. Разъёмы оперативной памяти.
3. Микросхемы чипсета (северный мост, южный мост).
4. Загрузочное ПЗУ.
5. Контроллеры шин и их слоты расширения.
6. Контроллеры и интерфейсы периферийных устройств.



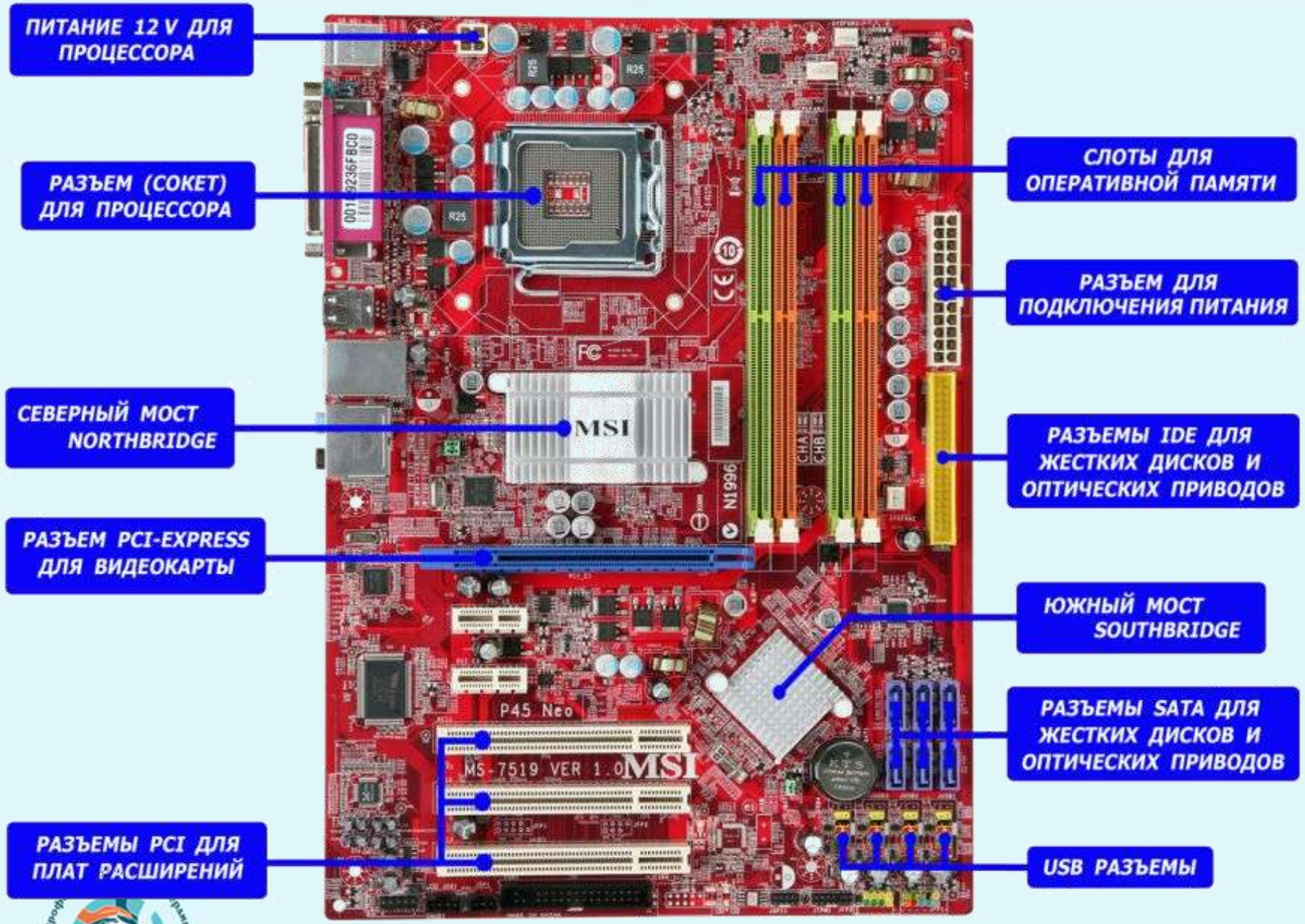


Рисунок 23 – Материнская плата



Сокет – разъем, место на материнской плате компьютера куда вставляется процессор.

Чипсет – набор микросхем, которые используются совместно для решения определенных задач.

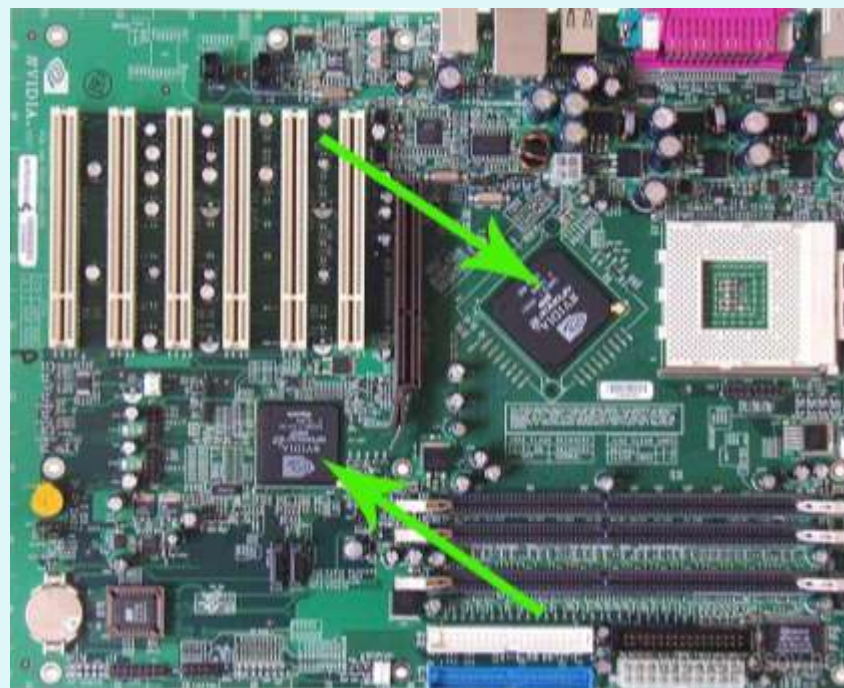


Рисунок 24 – Схема чипсетов

Слоты – разъёмы материнской платы (или других устройств), в которые вставляются различные электронные модули и платы.

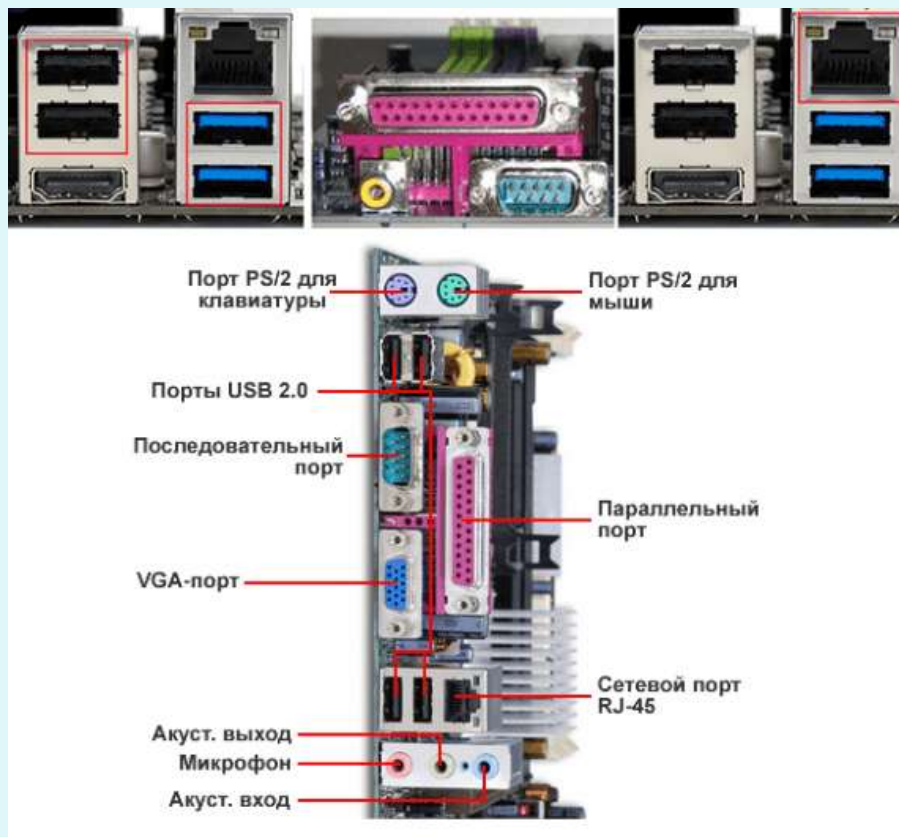


Рисунок 25 – Разъёмы материнской платы

13.11.2022



Северный мост – системный контроллер (чип), являющийся одним из элементов чипсета материнской (системной) платы и отвечающий за работу центрального процессора (CPU) с ОЗУ (оперативной памятью, RAM), видеоадаптером и южным мостом.

Южный мост – функциональный контроллер, также известен как контроллер-концентратор ввода-вывода.



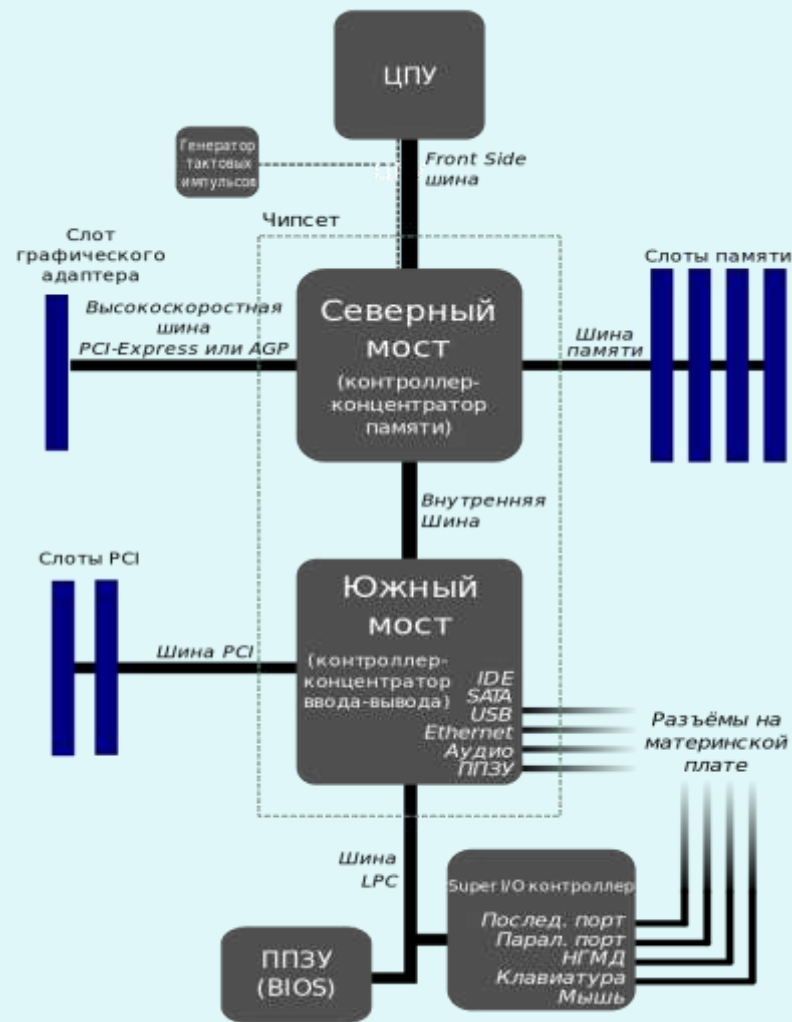


Рисунок 26 – Схематическое расположение южного и северного мостов на системной плате

13.11.2022

Контроллер – устройство управления в электронике и вычислительной технике.

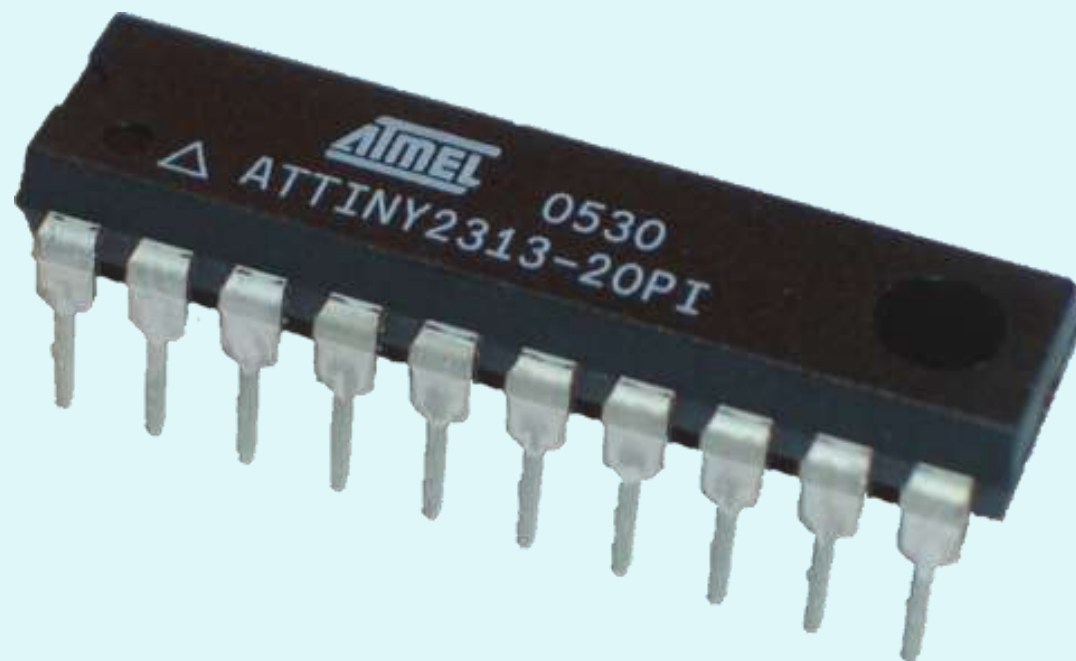


Рисунок 27 – Микроконтроллер, микросхема, предназначенная для управления электронными устройствами



3.4. Модульный принцип

Модульный принцип опирается на шинный принцип обмена информацией между модулями.

Магистраль (системная шина) включает в себя три многоуровневые шины: шину данных, шину адреса, шину управления.

Упрощённо **системную шину** можно представить как группу кабелей и электрических линий на системной плате.



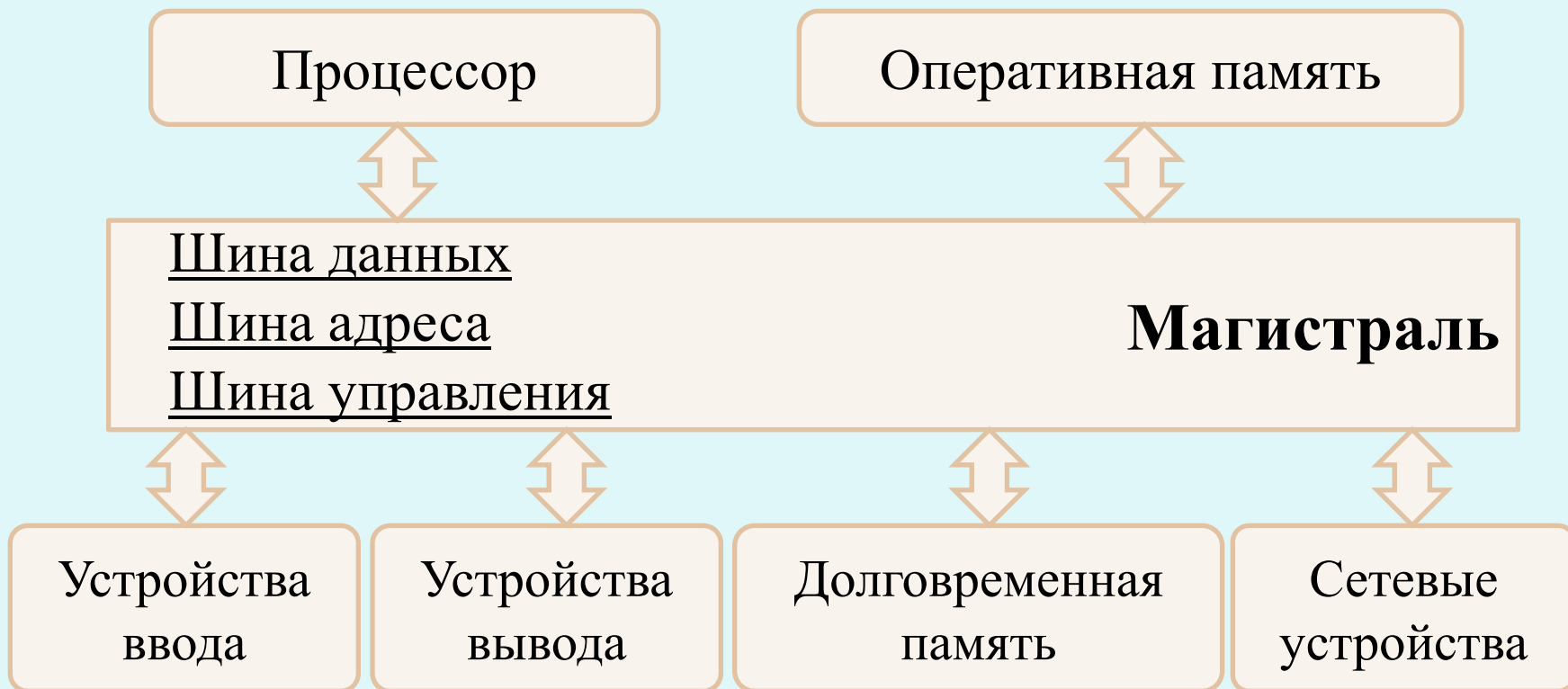


Рисунок 28 – Магистраль (системная шина)

Шина данных – передаёт обрабатываемую информацию между различными устройствами.

Шина адреса – передаёт адреса памяти или внешних устройств, к которым обращается процессор.

Шина управления – передаёт управляющие сигналы определяющие характер обмена информацией по магистрали.

Шина питания – набор проводов для подачи питания электронному блоку /устройству.



3.5. Микропроцессор

Микропроцессор – процессор (устройство, отвечающее за выполнение арифметических, логических операций и операций управления, записанных в машинном коде), реализованный в виде одной микросхемы или комплекта из нескольких специализированных микросхем.

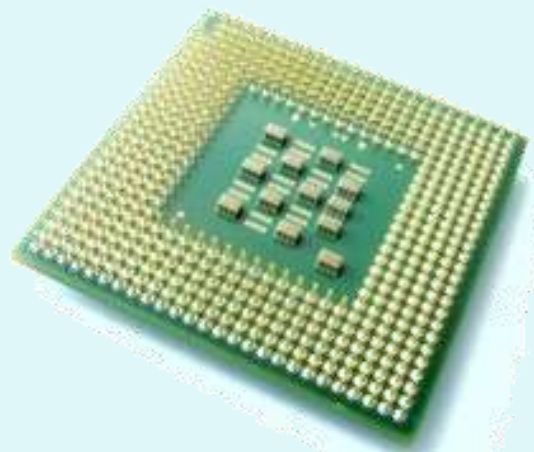


Рисунок 29 – Микропроцессор



В состав процессора входят следующие устройства:

- устройство управления (УУ);
- арифметико-логическое устройство (АЛУ);
- регистры процессорной памяти.

Основные характеристики процессора:

- тактовая частота;
- разрядность процессора



3.6. Внутренняя память

К внутренней памяти относятся: оперативная память (ОЗУ), кэш-память, постоянно запоминающее устройство (ПЗУ).

Для хранения графической информации используется видеопамять.

Видеопамять – это внутренняя оперативная память, отведенная для хранения данных, которые используются для формирования изображения на экране монитора.



Оперативная память – часть системы компьютерной памяти, в которой временно хранятся программы в процессе их выполнения и данные в процессе их обработки процессором.

Постоянная память – энергонезависимая память. В постоянной памяти хранятся программы управления работой процессора, внешней памяти, дисплея, клавиатуры, принтера, программы запуска и остановки компьютера, программы тестирования устройств.



Кэш или ***сверхоперативная память*** – очень быстрое запоминающее устройство небольшого объёма, которое используется при обмене данными между микропроцессором и оперативной памятью для компенсации разницы в скорости обработки информации процессором и несколько менее быстродействующей оперативной памятью.



3.7. Внешняя память

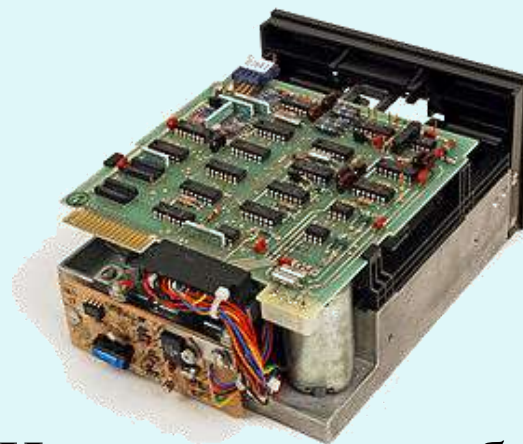
Внешняя память (ВЗУ) предназначена для длительного хранения программ и данных, и целостность её содержимого не зависит от того, включен или выключен компьютер. В отличие от оперативной памяти, внешняя память не имеет прямой связи с процессором.

В состав внешней памяти компьютера входят: накопители на жёстких магнитных дисках, на гибких магнитных дисках, на компакт-дисках, на магнитооптических компакт-дисках, на магнитной ленте.





Компакт-диск



Накопитель на гибких магнитных дисках



Жёсткий диск



Накопители на магнитной ленте



Магнитооптический диск

Рисунок 30 – Состав внешней памяти

13.11.2022



3.8. Периферийные устройства

Периферийные устройства – это устройства, с помощью которых информация или вводится в компьютер, или выводится из него.

Устройства ввода – оборудование, с помощью которого можно вводить данные.

Устройства вывода – оборудование, с помощью которого можно выводить данные.





Клавиатура



Тачпад



МЫШЬ



Сканер

Рисунок 31 – Устройства ввода





Монитор



Принтер



Наушники



Плоттер



Колонки

Рисунок 32 – Устройства вывода



Задания на закрепление раздела 3

Архитектура персональных компьютеров и вычислительных систем

Ответьте устно на вопросы.

Инструкция: Вам представлено 10 вопросов. Время для ответа на один вопрос – 1 минута.



Вопрос 1.

Дайте определение
понятия архитектура компьютера.



Вопрос 2.

Расскажите, что входит
в системный блок.



Вопрос 3.

Что такое материнская плата.



Вопрос 4.

Какие устройства
содержит материнская плата.



Вопрос 5.

Дайте понятие
микропроцессора.



Вопрос 6.

Назовите основные
характеристики процессора.



Вопрос 7.

В чем отличие между
внутренней и внешней памятью.



Вопрос 8.

Расскажите про
периферийные устройства.



Вопрос 9.

Приведите пример устройств ввода информации.



Вопрос 10.

Приведите пример устройств вывода информации.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение компьютеров переводит медицину на иной, более высокий качественный уровень и способствует дальнейшему повышению уровня и качества жизни.

Задачи решаемые с помощью ПК

1. Ведение электронной базы данных пациентов с полной историей обращений и перечня оказанных медицинских услуг с их подробным содержанием, начиная с даты первого обращения.



2. Экономия времени медицинского персонала.
3. Управление электронными очередями и электронной записью к специалистам.
4. Использование электронной автоматизированной подготовки назначений, рецептов, выписок, больничных листов.
5. Создание единой информационной сети.
6. Используя сеть Интернет получать доступ к новейшей медицинской информации.



Виды применяемых информационных технологий классифицируются по следующим задачам

1. Обработка текстовых медицинских документов.
2. Математическое моделирование в медицине (технологии обработки чисел).
3. Создание и работа с информационными системами (технологии обработки данных).
4. Создание мультимедийных продуктов (мультимедиа-технологии).
5. Использование служб Интернета в практике медработника (сетевые технологии).



ВЫХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Пройдите тест по ссылке

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSengUnIZWgxs0bmF3PveCnASaTg4S0kq82khfZxBp0XEoJPjQ/viewform>

Инструкция: Вам представлено 10 тестовых заданий. Время на выполнение заданий – 10 мин. Пользоваться литературой и иными источниками при ответе на тестовые задания запрещается.



СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Презентации Powerpoint. Презентация на тему "ИТ в медицине" [Электронный ресурс] / Презентации Powerpoint – Режим доступа: <https://pptcloud.ru/medicina/meditsina-it?download=true> – Подзаг. с экрана.

2. StudFiles Аппаратно-компьютерные медицинские системы [Электронный ресурс] / StudFiles – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/6676176/> – Подзаг. с экрана.

