

Министерство науки и высшего образования Российской  
Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«Севастопольский государственный университет»

# **ИССЛЕДОВАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ И СПОСОБОВ ОЦЕНКИ ПАРАМЕТРОВ ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ**

**Методические указания**  
к выполнению лабораторной работы  
для студентов, обучающихся по направлению  
**09.03.02 “Информационные системы и технологии”**  
дневной и заочной формы обучения

**Севастополь 2022**

УДК 004.732

**Исследование архитектуры и способов оценки параметров персональных компьютеров.** Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине "Технические средства информационных систем" / Сост. В.С. Чернега — Севастополь: Изд-во СевГУ, 2022 — 11 с.

Методические указания предназначены для проведения лабораторных работ по дисциплине “Технические средства информационных систем“. Целью методических указаний является помощь студентом в изучении архитектуры персональных и серверных компьютеров и освоении инструментальных средств и способов оценки параметров компьютеров. Излагаются теоретические и практические сведения необходимые для выполнения лабораторной работы, программа исследований, требования к содержанию отчета.

Методические указания рассмотрены и утверждены на методическом семинаре и заседании кафедры информационных систем (протокол № 1 от 30 августа 2022 г.).

Допущено учебно-методическим центром СевГУ в качестве методических указаний.

Рецензент: Кротов К.В., канд. техн. наук, доцент кафедры ИС

## Лабораторная работа

### Исследование архитектуры и способов оценки параметров персональных компьютеров

#### 1. Цель работы

Изучить архитектуру персонального компьютера (ПК), исследовать состав и параметры его основных функциональных устройств и средства оценки параметров, приобрести практические навыки тестирования персонального компьютера и его подсистем.

#### 2. Основные теоретические положения

##### 2.1. Структуры персональных компьютеров

Архитектура компьютера – это описание его структуры, организации и принципов функционирования структурных элементов. Включает основные устройства ЭВМ и структуру связей между ними, а также описание системы команд и памяти.

Персональный компьютер состоит из системного блока, клавиатуры, дисплея и манипулятора типа «мышь». В состав системного блока входят системная (материнская) плата с расположенными на ней функциональными элементами, устройства внешней памяти и блок питания. Обобщенная функциональная схема системной платы классического персонального компьютера изображена на рисунке 2.1. Назначение функциональных блоков и динамика их развития подробно освещены в [7.1, 7.2, 7.3].

На системной плате размещены:

- центральный процессор (ЦП);
- отдельный или интегрированный с ЦП математический сопроцессор;
- генератор тактовых импульсов с кварцевым резонатором;
- оперативное запоминающее устройство (ОЗУ);
- постоянное запоминающее устройство (ПЗУ), содержащее базовую систему ввода/вывода (BIOS);
- перепрограммируемое ПЗУ (CMOS-RAM), содержащее настройки BIOS;
- контроллеры прерываний, прямого доступа в память, оперативной памяти, накопителей на магнитных и оптических дисках, последовательных и параллельных интерфейсов (портов);
- программируемые таймеры;
- аудио- и видеоадаптеры;
- слоты (разъемы) расширения;
- другие вспомогательные устройства.

В первом классическом IBM AT компьютере практически все перечисленные функциональные узлы были выполнены в виде отдельных больших ин-

тегральных схем (БИС) или устройств, подключаемые к системной шине процессора. В последующих моделях практически все контроллеры системной платы, генератор тактовых импульсов, таймеры и адаптеры были размещены в двух суперконтроллерах, получивших название «Северный» и «Южный» мост.

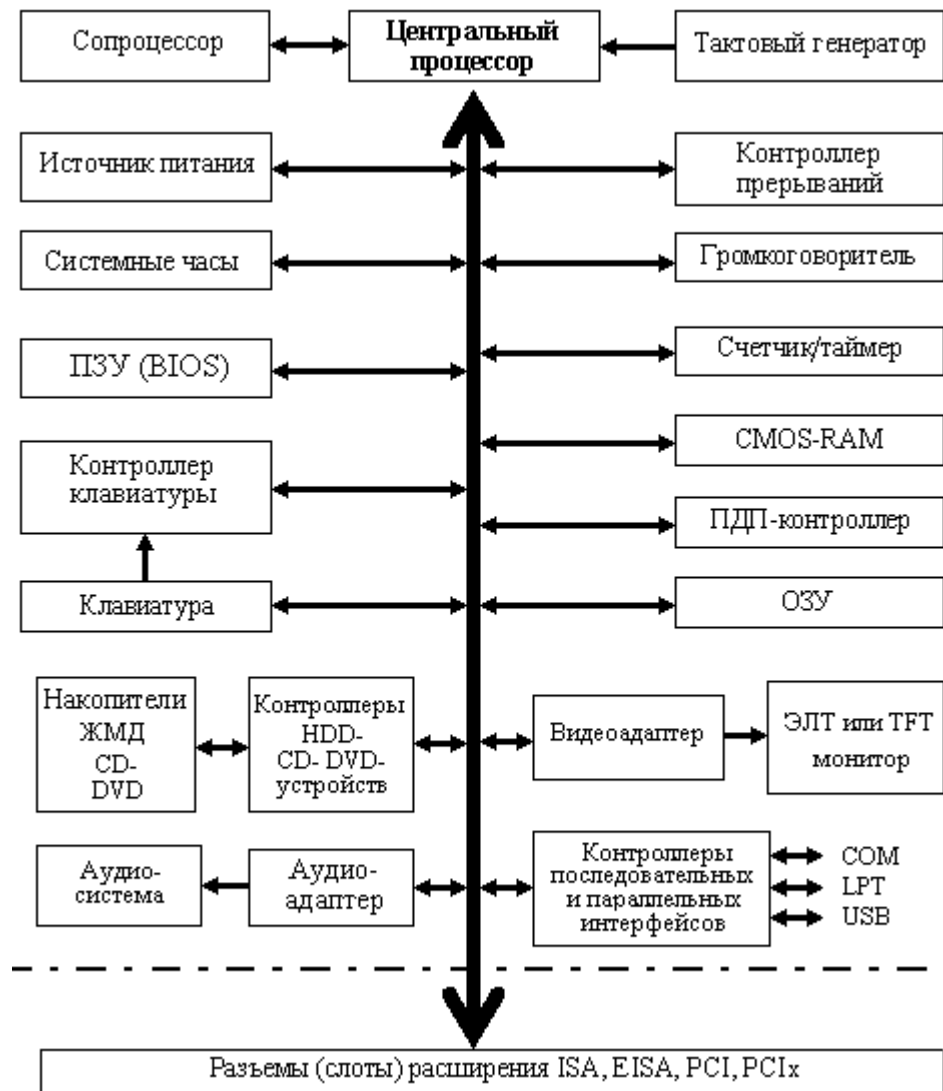


Рисунок 2.1 – Обобщенная функциональная схема персонального компьютера

Структурная схема такого персонального компьютера изображена на рисунке 2.2. Для связи центрального процессора с северным мостом была разработана системная шина **FSB** (*Front Site Bus*). FSB разработана компанией Intel и впервые использовалась в компьютерах на базе процессоров Pentium. Частота работы шины FSB является одним из важнейших параметров работы ЭВМ и во многом определяет производительность всей системы. Обычно она в несколько раз меньше частоты работы процессора и в процессе эволюции компьютера принимала значения 66, 100, 133, 166, 200, 266, 333, 400 МГц. Шина FSB использовалась в процессорах типа Athlon, Celeron, Pentium,

двухядерных процессорах Core 2 и Xeon вплоть до 2008 года. На данный момент эта шина вытеснена системными шинами DMI, QPI и Hyper Transport.

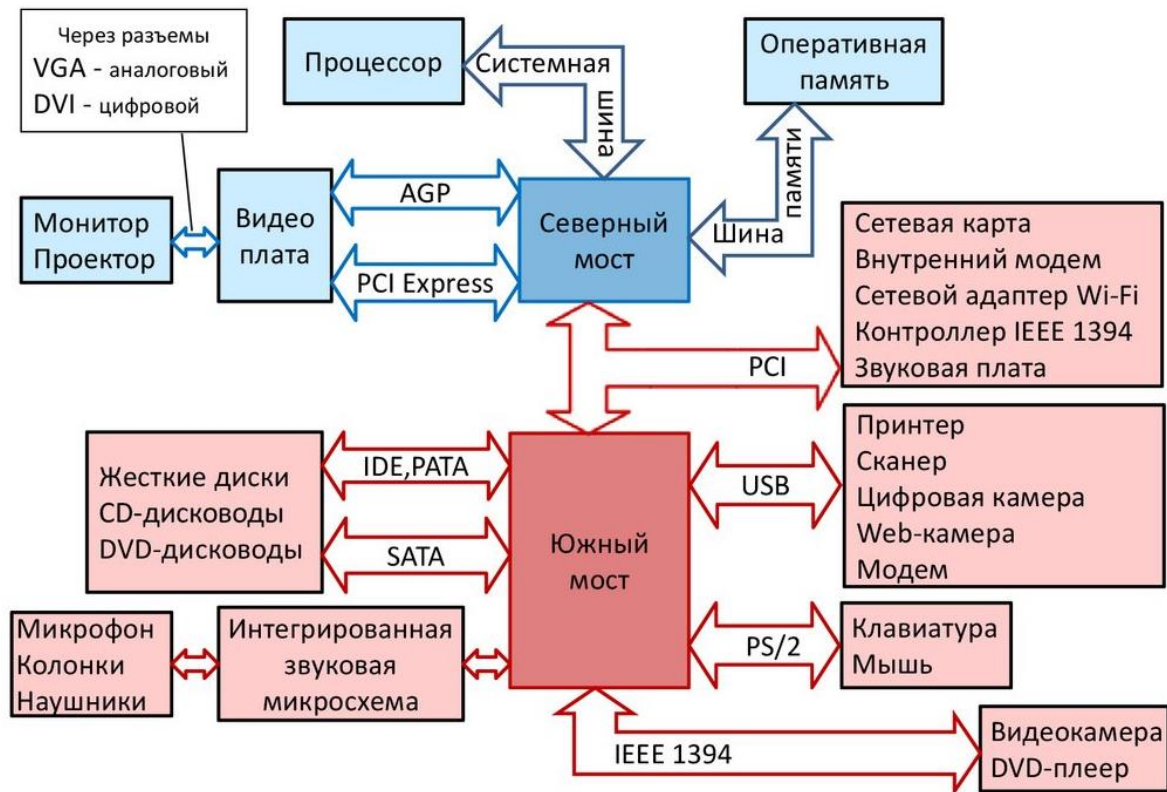


Рисунок 2.2 – Структура ПК на основании системной шины FSB

Видеоадаптер (видеоплата) в таких компьютерах сначала подключался к шине расширения PCI (*Peripheral Component Interconnect*). В дальнейшем для повышения быстродействия для него была разработана специальная шина AGP (*Accelerated Graphics Port*).

В последующих моделях ПК была осуществлена замена параллельной шины расширения PCI на шину с последовательной передачей данных PCI Express (**PCIe**). По своей сути PCIe не является шиной, так как соединение источника и получателя осуществляется по принципу точка-точка. Высокая пиковая производительность шины PCI Express позволяет использовать её вместо шин AGP. Для повышения быстродействия обмена данными с оперативной памятью и освобождением места на кристалле центрального процессора, контроллер динамического ОЗУ был интегрирован в кристалл ЦП. Кроме того, параллельный интерфейс с жестким диском PATA (IDE) и был заменен на последовательный SATA (*Serial ATA*). Несмотря на то, что последовательный интерфейс принципиально медленнее параллельного, интерфейс SATA работает быстрее стандарта IDE за счет использования более высоких тактовых частот. Каждый SATA-накопитель подключается отдельным кабелем к отдельному разъему на материнской плате. Поэтому для данного интерфейса проблема конфликта Slave/Master отсутствует. Поскольку для каж-

дого SATA-устройства полагается отдельный кабель, одновременно могут работать несколько устройств. Структура такого компьютера показана на рисунке 2.3.

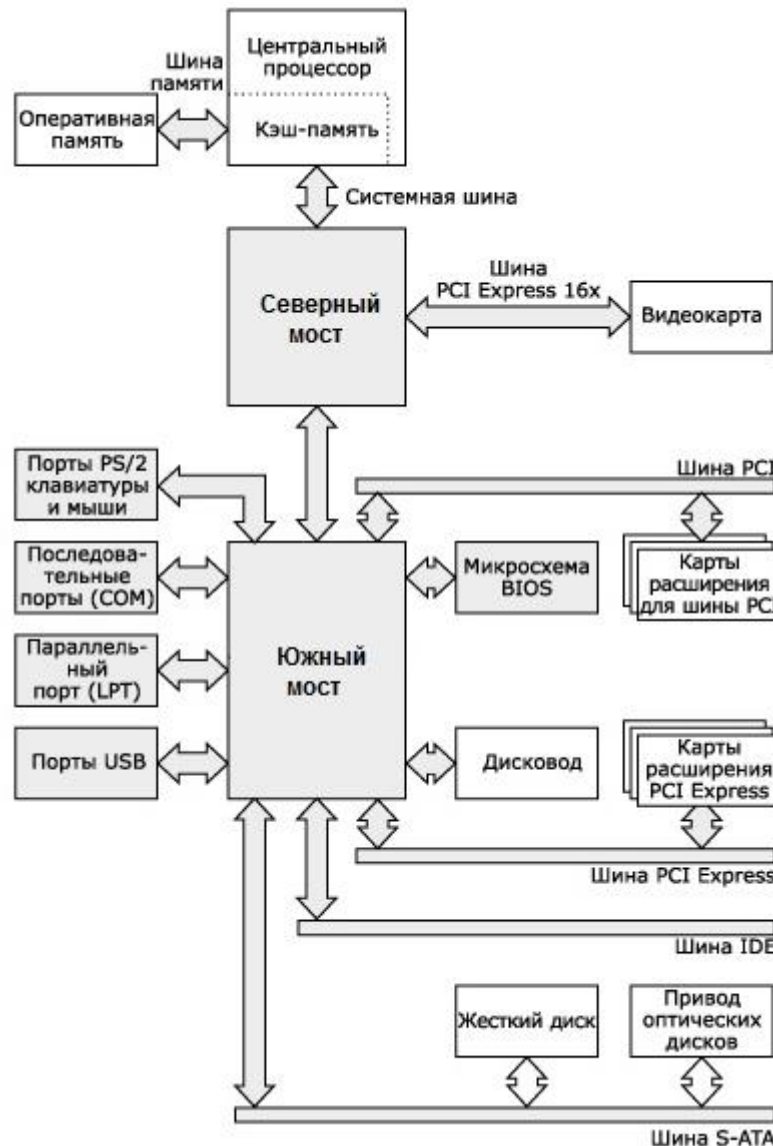


Рисунок 2.3 – Структура компьютера на основе последовательных шин и встроенного в процессор контроллера динамического ОЗУ

В последних моделях многоядерных персональных компьютеров на основе процессоров микроархитектуры Haswell с сокетом LGA 2011-v3 произошла дальнейшая интеграция системной логики и переход на новые, более производительные шины. Так как ряд функций северного моста реализован на кристалле центрального процессора, то на смену северному и южному мостам пришел однокристалльный контроллер (сначала Intel P55 Express, затем X79 и X99). Чипсет Intel X99 поддерживает до 14 портов USB из которых до 6 портов могут быть портами USB 3.0. Центральный процессор содержит 4-канальный контроллер ДОЗУ с поддержкой памяти типа DDR4, общий объем которой может

достигать 64 ГБ. Кроме того, в процессор введен блок поддержки функций управления и системы BIOS. Упрощенная структурная схема такого компьютера показана на рисунке 2.4.

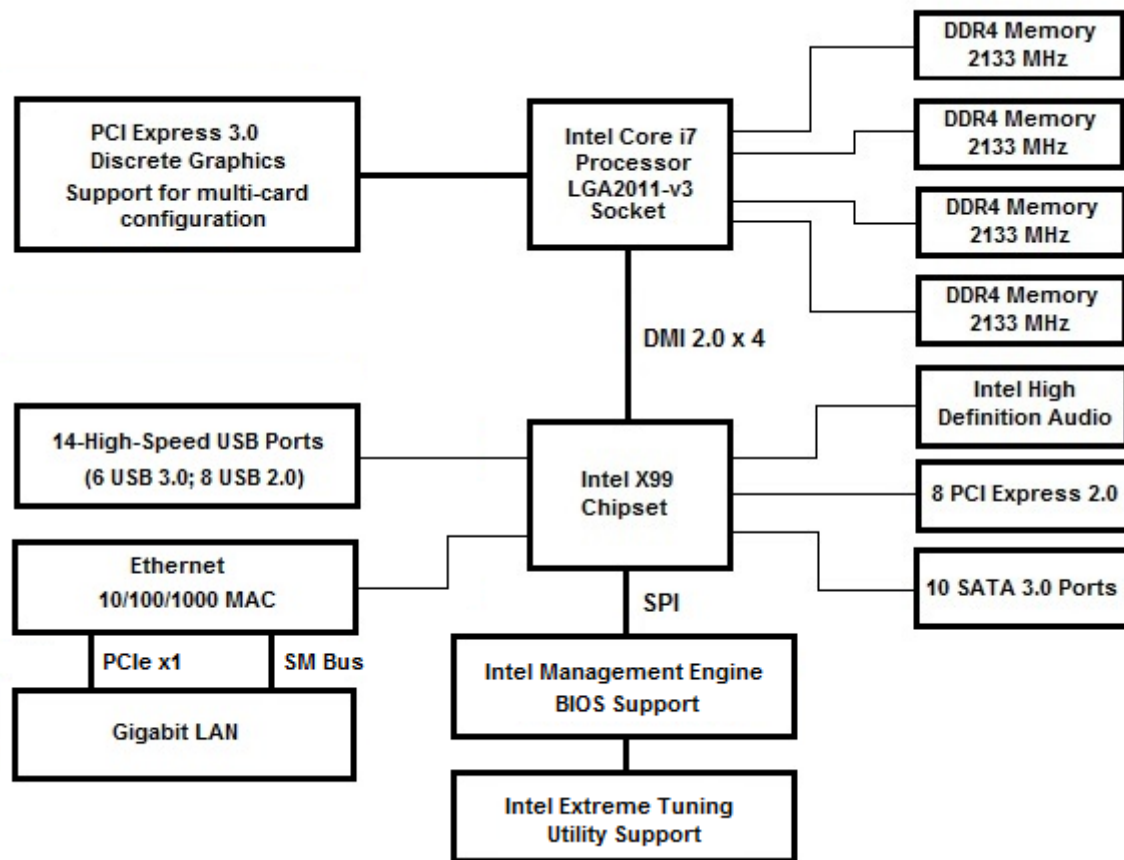


Рисунок 2.4 – Схема компьютера с однокристальным контроллером

## 2.2. Системная плата

Системная (материнская) плата предназначена для размещения компонентов компьютера и электрической связи их между собой. Она представляет собой многослойную печатную плату, выполненную на основе фольгированного стеклотекстолита. К основным характеристикам системной платы относят:

- 1) сокет – разъем на материнской плате для установки процессора. Каждый тип процессора совместим с определенным сокетом;
- 2) чипсет – связующее звено между устройствами, подключенными к системной плате. Чипсет определяет основные характеристики системной платы;
- 3) тип оперативной памяти–поколение оперативной памяти, поддерживаемой материнской платой (DDR-DDR4);
- 4) форм-фактор(ATX, mATXи т.д.);
- 5) Количество слотов памяти, разъемов расширения и т.д. (разъемы USB, PCIExpress, устаревшие COMи LPT, HDMIи т.д.).

Вид одной из модификаций системной платы показан на рисунке 2.5.



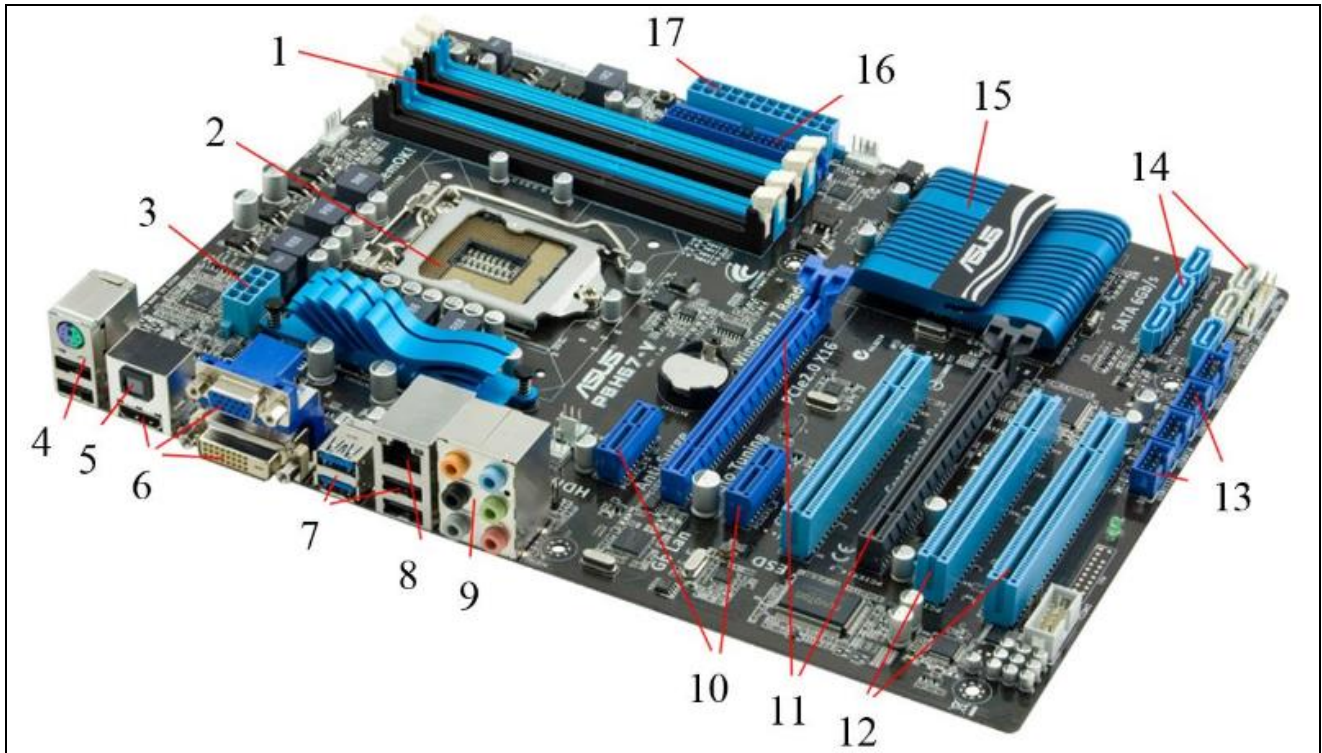


Рисунок 2.5 – Общий вид системной платы персонального компьютера

Цифрами обозначены следующие компоненты:

- 1 – разъемы (слоты) для установки планок оперативной памяти;
- 2 – разъем для установки процессора (сокет);
- 3 – разъем для подключения дополнительного питания процессора;
- 4 – разъемы для подключения клавиатуры и мыши (PS/2 и USB);
- 5 – цифровой звуковой оптический выход;
- 6 – видео выходы VGA, DVI, HDMI;
- 7 – разъемы USB2.0 и USB3.0;
- 8 – сетевой интерфейс;
- 9 – аудио выходы;
- 10 – PCI-Ex1 разъемы (для подключения контроллеров);
- 11 – PCI-Ex16 разъемы (для подключения видеокарт);
- 12 – PCI-E разъемы (для подключения звуковых и сетевых карт);
- 13 – внутренние выходы USB;
- 14 – интерфейсы SATAII и SATAIII для подключения оптических приводов и жестких дисков;
- 15 – чипсет под радиатором охлаждения;
- 16 – интерфейс IDE для подключения оптический приводов и жестких дисков;
- 17 – разъем подключения питания.

В настоящее время применяются на системные платы следующих трех форм-факторов: ATX (305×244 мм), Micro-ATX (244×244 мм) и Mini-ITX (Mini-ITX меньше, чем Micro-ATX (170×170 мм)).



В более ранних моделях компьютеров широко применялись системные платы AT-форм-фактора (305 × 279 мм или 305 × 330 мм). Для серверных систем применяются платы Extended ATX eATX) (305×330 мм) и SSI CEB.

### 2.3. Инструментальные средства тестирования компьютеров

В настоящее время существует множество инструментальных средств для тестирования аппаратных и программных систем компьютера [7.4]. Они различаются между собой функциональными возможностями, удобством интерфейса, необходимостью приобретения лицензии и пр. К самым распространенным можно отнести программы Spessy и Everest.

Spessy — бесплатная программа, для получения подробной информации об аппаратном обеспечении компьютера. При запуске Spessy сканирует аппаратную часть компьютера, и отображает информацию об операционной системе и характеристиках установленного «железа». С помощью Spessy пользователь может узнать все данные о процессоре, материнской плате, оперативной памяти, графической карте, жестких и оптических дисках, аудиокарте и т.д. Кроме этого, при наличии специальных датчиков, эта программа показывает текущую температуру модулей, которые поддерживают данную опцию.

Основные характеристики Spessy:

- детализированные данные об операционной системе;
- максимально возможные данные о процессоре;
- данные о материнской плате, карте графики и звука;
- всевозможные данные об оперативной памяти;
- информация о жестких дисках и оптических приводах;
- информация о периферии и сетевом окружении;
- возможность сохранения данных;
- простой и понятный интерфейс.
- многоязычный интерфейс.

EVEREST Ultimate Edition — пакет условно бесплатных программ для полной диагностики компьютера. Эта программа позволяет получать информацию практически о любых параметрах системы — начиная от установленного «железа» и драйверов и заканчивая данными о безопасности и стабильности работы Windows. Помимо того, что EVEREST Ultimate Edition дает исчерпывающий обзор о состоянии системы, это приложение позволяет проводить тестирование «железа» в условиях повышенных нагрузок и мониторить состояние аппаратных комплектующих в режиме реального времени. Программа поддерживает более 100 000 различных устройств, может отслеживать устанавливаемое на компьютер ПО (включая лицензии, драйвера, обновления безопасности и т.д.), позволяет выяснить потенциальные возможности установленных на компьютере процессора, памяти и жестких дисков и способна отслеживать их температуру. На данный момент разработчик прекратил поддержку EVEREST

Ultimate Edition, выпустив более "продвинутую" версию этой программы — AIDA64 Extreme Edition.

### 3. Описание лабораторной установки

В качестве лабораторной установки используется персональный компьютер с установленными программами для исследования параметров ЭВМ **Speccy** и **AIDA64** (она же **Everest**). Обе программы анализируют конфигурацию компьютера и выдаёт подробную информацию об установленных в системе устройствах — процессорах, системных платах, видеокартах, аудиокартах, модулях памяти и так далее, а также информацию об их характеристиках, поддерживаемых ими наборах команд и режимов работы, их производителях, установленном программном обеспечении, конфигурации операционной системы и установленных драйверах. Для выполнения лабораторной работы достаточно программы **Speccy** или демонстрационной версии AIDA64.

После запуска программы **Speccy** открывается окно, изображенной на рисунке 3.1, а при запуске программы AIDA64 – окно (рисунок 3.2). Интерфейсы программ интуитивно понятны и не нуждается в дополнительных пояснениях.

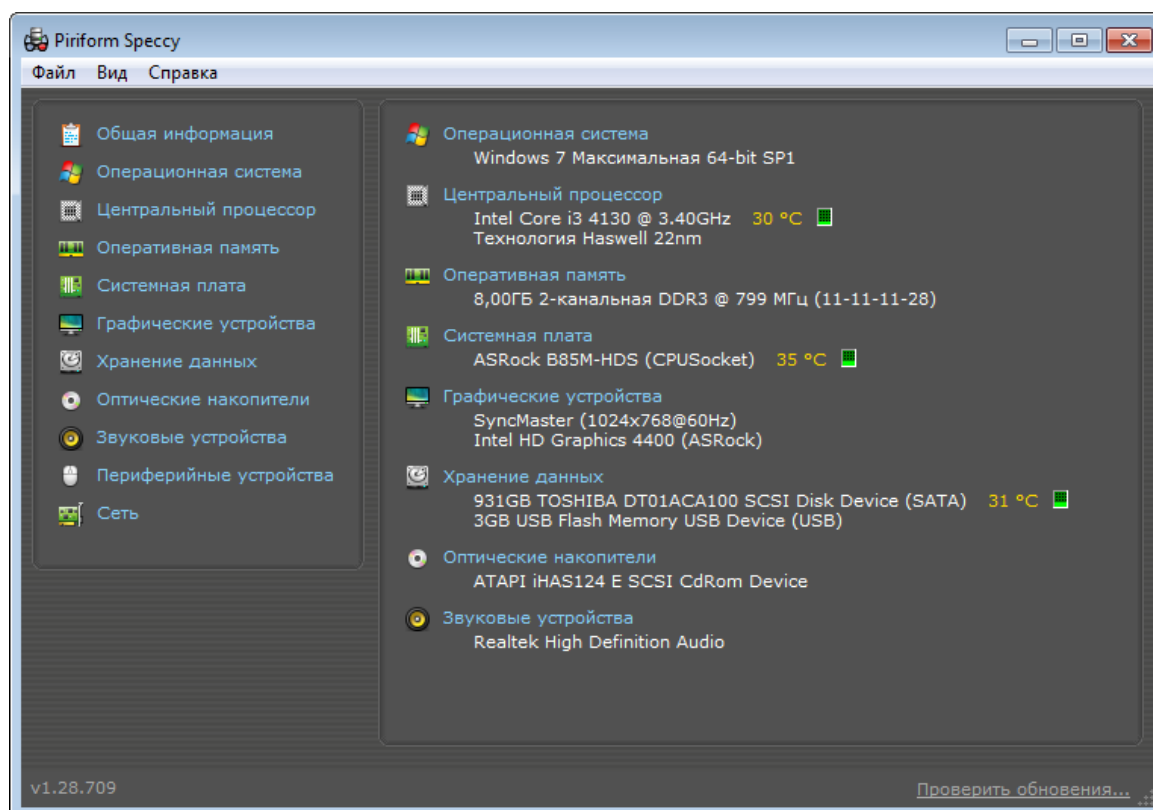


Рисунок 3.1 – Графический интерфейс программы Speccy

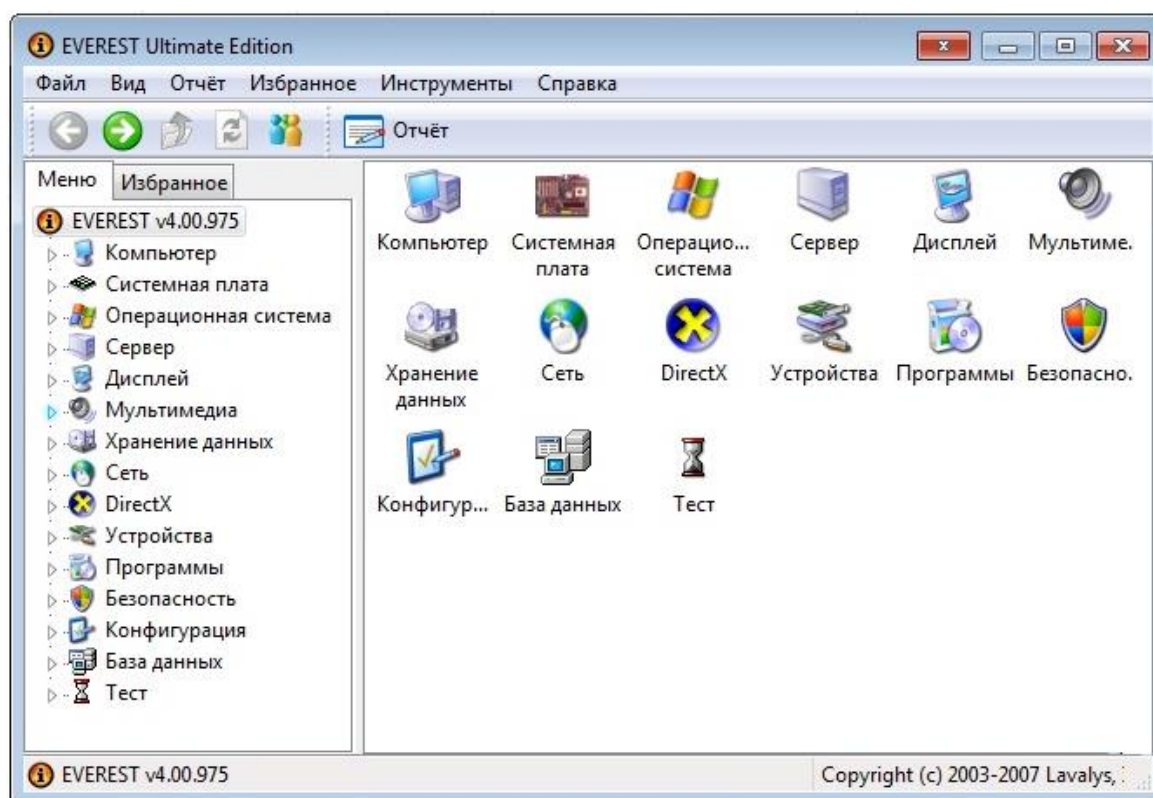


Рисунок 3.2 — Графический интерфейс программы Aida64

#### 4. Программа лабораторных исследований

В процессе выполнения работы необходимо определить параметры перечисленных устройств, с которым вы работаете в лаборатории, и пояснить назначение каждого из устройств и его принцип действия.

##### 4.1. Компьютер.

4.1.1. Имя компьютера и DNS.

4.1.2. Параметры напряжений процессора или ядер.

4.1.3. Температуры системной платы, центрального процессора.

##### 4.2. Центрального процессора.

4.2.1. Тип и идентификатор.

4.2.2. Тактовую частоту.

4.2.3. Типы выполняемых команд.

4.2.3. Размер кэшей.

##### 4.3. Память.

4.3.1. Размер физической памяти.

4.3.2. Размер занятой памяти при выполнении различных задач.

4.3.3. Место под файл подкачки.

4.3.4. Тип BIOS.

##### 4.4. Дисплей.

4.4.1. Имя, тип и модель монитора.

4.4.2. Частота строк и частота кадров.

4.4.3. Максимальное разрешение.

#### 4.5. Устройства.

4.5.1. Физические устройства на шине PCI.

4.5.2. Устройства PnP.

4.5.3. Устройства USB.

4.5.4. Номера прерываний под DMA и устройства.

#### 4.6. Клавиатура и ее свойства.

4.7. Исследовать системную плату, полученную от преподавателя и определить ее форм-фактор, найти основные компоненты и пояснить их назначение.

### 5. Содержание отчета

5.1. Цель работы.

5.2. Структурная схема тестируемого компьютера.

5.3. Результаты измерений параметров и конфигурации

5.4. Перечень основных компонентов, расположенных на исследуемой плате и краткое описание их назначения.

5.5. Выводы по результатам исследований.

### 6. Контрольные вопросы

6.1. Охарактеризуйте особенности построения ЭВМ Неймановской и гарвардской архитектур.

6.2. Начертите структурную схему персонального компьютера (ПК) и поясните назначение всех функциональных компонентов.

6.3. Объясните назначение центрального процессора, перечислите его основные характеристики.

6.4. Опишите иерархию памяти ПК. Назовите состав, назначение ее компонентов.

6.5. Чем динамическая память отличается от статической и где они используются в персональном компьютере?

6.6. Какие линии входят в системную магистраль? Поясните назначение и параметры сигналов, передаваемым по этим линиям.

6.7. Перечислите основные внутренние шины ПК. Объясните их назначение и параметры.

6.8. Какие функциональные блоки входят в "Северный мост", и каково их назначение и основные параметры?

6.9. Какие функциональные блоки входят в "Южный мост", и каково их назначение и основные параметры?

6.10. В чем состоит отличие параллельного и последовательного интерфейсов, каковы их преимущества и недостатки? Назовите примеры этих интерфейсов, входящих в состав исследуемой системной платы.

6.11. Поясните способ построения функционирование USB-интерфейса.

- 6.12. Назовите факторы, влияющие на производительность ПК.
- 6.13. Какие внешние устройства используются в составе персонального компьютера и к каким портам ПК они могут подключаться?
- 6.14. С какой целью на системной плате компьютера установлено большое количество электролитических конденсаторов? Почему их нельзя заменить на один или несколько большей емкости?
- 6.15. С какой целью на системной плате компьютера установлено большое количество дросселей?
- 6.16. Зачем на системной плате компьютера установлены дополнительные стабилизаторы напряжения, если в системном блоке питания имеется параметрический стабилизатор напряжения?

## 7. Список рекомендованной литературы

- 7.1. Макуха В.К.. Микропроцессорные системы и персональные компьютеры: учебник для вузов/В.к. Макуха, В.А. Микерин. – М.: Изд-во Юрайт, 2022. – 156 с. <https://www.urait.ru/book/mikroprocessornye-sistemy-i-personalnye-kompyutery-492153>
- 7.2. Новожилов О.П. Архитектура ЭВМ и систем в 2 Ч. Часть 1. Учебное пособие для академического бакалавриата / О.П. Новожилов. – М.: Изд-во Юрайт, 2019. – 276 с. <https://urait.ru/viewer/arhitektura-evm-i-sistem-v-2-ch-chast-1-494314#page/1>
- 7.3. Чернега В.С. Технические средства информационных систем. Конспект лекций. / В.С. Чернега. – Севастополь: СевГУ, 2021.
- 7.4. Программы для просмотра характеристик компьютера. Электрон. текстовые данные. Режим доступа: <http://soft.mydiv.net/win/collections/show-Programmy-dlya-prosmotra-harakteristik-kompyutera.html>