



Федеральное агентство по рыболовству  
БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»  
**Калининградский морской рыбопромышленный колледж**

Утверждаю  
Заместитель начальника колледжа  
по учебно-методической работе

А.И.Колесниченко

**ОП.02 АРХИТЕКТУРА АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ**

Методическое пособие для выполнения практических занятий  
по специальности

**09.02.06 Сетевое и системное администрирование**

**МО–09 02 06–ОП.02.ПЗ**

РАЗРАБОТЧИК	Халина Е.Н.
ЗАВЕДУЮЩИЙ ОТДЕЛЕНИЕМ	Кругленя В.Ю.
ГОД РАЗРАБОТКИ	2023
ГОД ОБНОВЛЕНИЯ	2025

МО-09 02 06-ОП.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	АРХИТЕКТУРА АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ	С. 2/32

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	3
Практическое занятие №1 Двоичная арифметика. Арифметические операции в различных системах счисления .....	5
Практическое занятие №2 Работа с регистрами процессора x86.....	9
Практическое занятие №3 Определение производительности компьютера.....	14
Практическое занятие №4 Определение характеристик и тестирование оперативной памяти .....	20
Практическое занятие №5 Определение параметров материнской платы, чипсета и интерфейсов материнской платы .....	29

МО-09 02 06-ОП.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	АРХИТЕКТУРА АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ	С. 3/32

## **Введение**

Методические указания для выполнения практических занятий по дисциплине составлены в соответствии с рабочей программой ОП.02 «Архитектура аппаратных средств».

Практические занятия предназначены для усвоения материала теоретических занятий, изучения устройства СВТ, получения навыков в техническом обслуживании и ремонте СВТ.

Практические занятия выполняются в специализированной лаборатории на конкретных макетах, стендах или в кабинете информатики и информационных дисциплин на компьютерах с использованием программ виртуализации.

При проведении практических занятий необходимо следовать правилам работы в лаборатории или кабинете и строго соблюдать правила техники безопасности.

Выполнение практического занятия включает три этапа:

1. Сбор данных;
2. Оформление отчета;
3. Защита работы.

### **Сбор данных (согласно инструкции по выполнению работы)**

Инструкция по выполнению работы включает следующие разделы:

№ практического занятия;

Название;

Цель;

Оборудование;

Порядок выполнения.

Сбор данных выполняется в следующем порядке:

– Изучается инструкция по выполнению работы; уясняется цель работы и последовательность действий; уточняются у преподавателя непонятные моменты; подготавливаются необходимые таблицы;

– Выполняются действия согласно пунктам раздела «Порядок выполнения...». Основные действия и выводы конспектируются.

Данные конспектируются и затем заносятся в отчет.

### **Оформление отчета**

МО-09 02 06-ОП.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	АРХИТЕКТУРА АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ	С. 4/32

Отчет оформляется индивидуально каждым обучающийся на листах формата А4 или в тетрадях. Разрешается печатать отчеты в текстовом процессоре Microsoft Office Word с последующей распечаткой на принтере, либо вручную аккуратным почерком, используя выделения подчеркиванием и цветом.

Отчет по каждой работе должен включать разделы:

1. № работы (см. инструкцию по выполнению работ);
2. Название работы (см. инструкцию по выполнению работ);
3. Цель работы (см. инструкцию по выполнению работ);
4. Оборудование (используемое в данной работе);
5. Ход работы (упорядоченное изложение хода выполнения работы, выводы и данные по пунктам, заполненные таблицы).

### **Защита практической работы**

Для защиты работы обучающийся должен:

- представлять цель и порядок выполнения работы;
- изучить практический и теоретический материал согласно вопросам к защите;
- ответить на вопросы к защите и дополнительные вопросы по данной теме.

Защищенная работа подписывается преподавателем с указанием числа защиты работы.

Выполненные в полном объеме практические работы являются допуском к промежуточной или итоговой аттестации по дисциплине. Обучающиеся, не защитившие всех работ, к промежуточной или итоговой аттестации по дисциплине не допускаются.

МО-09 02 06-ОП.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	АРХИТЕКТУРА АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ	С. 5/32

## Практическое занятие №1 Двоичная арифметика. Арифметические операции в различных системах счисления

**Цель занятия:** научиться производить арифметические операции в различных системах счисления, изучить двоичное кодирование.

**Перечень используемого оборудования:** персональный компьютер, методические рекомендации по выполнению практических работ, калькулятор.

### Краткие теоретические сведения

Арифметические операции во всех позиционных системах счисления выполняются по одним и тем же хорошо известным правилам.

Правила выполнения арифметических операций в десятичной системе хорошо известны - это сложение, вычитание, умножение столбиком и деление уголком. Эти правила применимы и ко всем другим позиционным системам счисления. Только таблицами сложения и умножения надо пользоваться особыми для каждой системы.

Таблицы **сложения** в любой позиционной системе счисления легко составить, используя правило счета:

Если сумма складываемых цифр больше или равна основанию системы счисления, то единица переносится в следующий слева разряд.

*Таблица сложения в двоичной системе:*

+	0	1
0	0	1
1	1	10

*Таблица сложения в восьмеричной системе:*

+	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	4	5	6	7	10
2	2	3	4	5	6	7	10	11
3	3	4	5	6	7	10	11	12
4	4	5	6	7	10	11	12	13
5	5	6	7	10	11	12	13	14
6	6	7	10	11	12	13	14	15
7	7	10	11	12	13	14	15	16

*Пример:*

1) Сложим числа 15 и 6 в различных системах счисления.

Решение. Переведем числа 15 и 6 в двоичную и восьмеричную системы счисления и выполним сложение, используя таблицы сложения (см. выше).

Десятичная:	Двоичная:	Восьмеричная:
$15_{10} + 6_{10}$	$11111_2 + 110_2$	$17_8 + 6_8$
$\begin{array}{r} 1 \\ 15 \\ + 6 \\ \hline 21 \end{array}$	$\begin{array}{r} 111 \\ + 1111 \\ \hline 0110 \\ 10101 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1 \\ 17 \\ + 6 \\ \hline 25 \end{array}$
$\begin{array}{l} \swarrow \\ 5+6=11=10+1 \\ \searrow \\ 1+1=2 \end{array}$	$\begin{array}{l} \swarrow \\ 1+0=1 \\ \swarrow \\ 1+1=2=10 \\ \swarrow \\ 1+1+1=3=11 \\ \searrow \\ 1+1=2=10 \end{array}$	$\begin{array}{l} \swarrow \\ 7+6=13=8+5 \\ \searrow \\ 1+1=2 \end{array}$

Ответ:  $15+6=21_{10}=10101_2=25_8$

2) Вычислим сумму чисел 438 и 5616. Результат представим в восьмеричной системе счисления.

Решение: переведем число 5616 в восьмеричную систему счисления, используя поразрядный способ перевода разложением на тетрады и триады:

$$\begin{array}{r} 56_{16} = \quad 5 \quad 6 \\ \quad \quad \downarrow \quad \downarrow \\ x = \quad 101 \quad 0110 \end{array} \quad \begin{array}{r} a_2 = \quad 1 \quad 010 \quad 110 \\ \quad \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ a_8 = \quad 1 \quad 2 \quad 6 \end{array}$$

Пользуясь правилами сложения в восьмеричной системе счисления, получаем:

$$\begin{array}{r} 1 \\ 43_8 \\ + 126_8 \\ \hline 171_8 \\ \swarrow \\ 3 + 6 = 9 = 8 + 1 \end{array}$$

Ответ:  $438 + 5616 = 1718$

**Вычитание** осуществляется по тем же правилам, что и в десятичной системе счисления.

При вычитании из меньшего числа большего производится заем из старшего разряда.

Пример:

Вычислим разность  $X-Y$  двоичных чисел, если  $X=10101002$  и  $Y=10000102$ .

Результат представим в двоичном виде.

Решение:

документ управляется программными средствами 1-С колледж  
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1-С Колледж

$$\begin{array}{r}
 1010100 \\
 - 1000010 \\
 \hline
 10010
 \end{array}$$

$1-0=0$   
 $10-0=1$   
 $0-0=0$   
 $0-0=0$   
 $1-0=0$   
 $0-0=0$   
 $1-1=0$

Ответ: 100102

**Замечание.** Если вам трудно складывать или вычитать в системах счисления, отличных от десятичной, можете перевести числа в десятичную систему счисления, выполнить арифметические действия, а затем результат перевести в требуемую в ответе систему счисления.

Выполняя **умножение** многозначных чисел в различных позиционных системах счисления, можно использовать обычный алгоритм перемножения чисел в столбик, но при этом результаты перемножения и сложения однозначных чисел необходимо заимствовать из соответствующих рассматриваемой системе таблиц умножения и сложения.

Таблица умножения в двоичной системе:

*	0	1
0	0	0
1	0	1

Таблица умножения в восьмеричной системе:

*	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	2	3	4	5	6	7
2	0	2	4	6	10	12	14	16
3	0	3	6	11	14	17	22	25
4	0	4	10	14	20	24	12	13
5	0	5	12	17	24	31	36	43
6	0	6	14	22	30	36	44	52
7	0	7	11	25	34	43	52	61

Умножение многозначных чисел в различных позиционных системах счисления происходит по обычной схеме, применяемой в десятичной системе

МО-09 02 06-ОП.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	АРХИТЕКТУРА АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ	С. 8/32

счисления, с последовательным умножением множимого на очередную цифру множителя.

*Пример:*

*Перемножим числа 15 и 12.*

Десятичная $15_{10} \cdot 12_{10}$	Двоичная $1111_2 \cdot 1100_2$	Восьмеричная: $18_8 \cdot 14_8$
$\begin{array}{r} 15 \\ \times 12 \\ \hline + 30 \\ 15 \\ \hline 180 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1111 \\ \times 1100 \\ \hline + 1111 \\ 1111 \\ \hline 10110100 \end{array}$	$\begin{array}{r} 17 \\ \times 14 \\ \hline + 74 \\ 17 \\ \hline 264 \end{array}$

*Ответ:*  $15 \cdot 12 = 180_{10} = 10110100_2 = 264_8$

Операция **деления** выполняется по алгоритму, подобному алгоритму выполнения операции деления в десятичной системе счисления. Следует только грамотно пользоваться теми цифрами, которые входят в алфавит используемой системы счисления.

### **Порядок проведения работы**

При сложении цифры суммируются по разрядам, и если при этом возникает избыток, то он переносится влево.

Сложить числа 15 и 6 в различных системах счисления.

Вычесть единицу из чисел 102, 108 и 1016

Вычесть единицу из чисел 1002, 1008 и 10016.

Выполняя умножение многозначных чисел в различных позиционных системах счисления, можно использовать обычный алгоритм перемножения чисел в столбик, но при этом результаты перемножения и сложения однозначных чисел необходимо заимствовать из соответствующих рассматриваемой системе таблиц умножения и сложения.

Ввиду чрезвычайной простоты таблицы умножения в двоичной системе, умножение сводится лишь к сдвигам множимого и сложениям.

Перемножить числа 5 и 6.

Перемножить числа 115 и 51

Деление в любой позиционной системе счисления производится по тем же правилам, как и деление углом в десятичной системе. В двоичной системе

МО-09 02 06-ОП.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	АРХИТЕКТУРА АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ	С. 9/32

деление выполняется особенно просто, ведь очередная цифра частного может быть только нулем или единицей.

Разделить число 30 на число 6.

### **Оформление работы**

Отчет должен содержать:

наименование работы;

цель работы;

задание;

последовательность выполнения работы;

ответы на контрольные вопросы;

вывод о проделанной работе.

### **Контрольные вопросы**

1. Значение выражения  $10(16) + 10(8) \cdot 10(2)$  в двоичной системе счисления
2. Вычислите сумму чисел  $x$  и  $y$ , при  $x = 271(8)$ ,  $y = 11110100(2)$ .
3. Результат представьте в шестнадцатеричной системе счисления
4. Вычислите сумму чисел  $x$  и  $y$ , при  $x = A1(16)$ ,  $y = 1101(2)$ .
5. Результат представьте в десятичной системе счисления
6. Вычислите разность чисел  $x$  и  $y$ , при  $x = 5A(16)$ ,  $y = 1010111(2)$ .
7. Результат представьте в восьмеричной системе счисления

## **Практическое занятие №2 Работа с регистрами процессора x86**

**Цель занятия:** изучить возможности регистра x86.

**Перечень используемого оборудования:** персональный компьютер, методические рекомендации по выполнению практических работ, акустические колонки, микрофон, Web-камера, программное обеспечение.

### **Краткие теоретические сведения**

Все регистры этой группы позволяют обращаться к своим младшим частям. Для самостоятельной адресации можно использовать только младшие 16 и 8-битные части этих регистров. Старшие 16 бит этих регистров как самостоятельные объекты недоступны. Это сделано, для совместимости с младшими 16-разрядными моделями микропроцессоров фирмы Intel.

*Документ управляется программными средствами 1-С Колледж  
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1-С Колледж*

МО-09 02 06-ОП.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	АРХИТЕКТУРА АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ	С. 10/32

Перечислим регистры, относящиеся к группе регистров общего назначения.

- **eax/ax/ah/al** (Accumulator register) - *аккумулятор*.

Применяется для хранения промежуточных данных. В некоторых командах использование этого регистра обязательно;

- **ebx/bx/bh/bl** (Base register) - *базовый* регистр.

Часто применяется для хранения базового адреса некоторого объекта в памяти;

- **ecx/cx/ch/cl** (Count register) - *регистр-счетчик*.

Применяется в командах, производящих некоторые повторяющиеся действия. Его использование зачастую неявно и скрыто в алгоритме работы соответствующей команды. К примеру, команда организации цикла loop кроме передачи управления команде, находящейся по некоторому адресу, анализирует и уменьшает на единицу значение регистра *ecx/cx*;

- **edx/dx/dh/dl** (Data register) - *регистр данных*.

Так же, как и регистр *eax/ax/ah/al*, он хранит промежуточные данные. В некоторых командах его использование обязательно; для некоторых команд это происходит неявно.

Следующие два регистра используются для поддержки так называемых строковых операций, то есть операций, производящих последовательную обработку строк элементов, каждый из которых может иметь длину 32, 16 или 8 бит:

- **esi/si** (Source Index register) - *индекс источника*.

Этот регистр в цепочечных операциях содержит текущий адрес элемента в строке-источнике;

- **edi/di** (Destination Index register) - *индекс приемника* (получателя).

Этот регистр в цепочечных операциях содержит текущий адрес в строке-приемнике.

В архитектуре микропроцессора на программно-аппаратном уровне поддерживается такая структура данных, как **стек**. Стек располагается в оперативной памяти и обычно используется для сохранения адреса возврата из подпрограммы, для передачи параметров в подпрограммы и размещения локальных переменных. Для работы со стеком в системе команд

МО-09 02 06-ОП.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	АРХИТЕКТУРА АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ	С. 11/32

микропроцессора есть специальные команды, а в программной модели микропроцессора для этого существуют специальные регистры:

- **esp/sp** (Stack Pointer register) - регистр *указателя стека*.

Содержит указатель вершины стека в текущем сегменте стека.

- **ebp/bp** (Base Pointer register) - регистр *указателя базы кадра стека*.

Предназначен для организации произвольного доступа к данным внутри стека. Часто регистр bp/ebp хранит адрес начала локальных переменных текущей подпрограммы.

Все регистры общего назначения (кроме esp) могут использоваться при программировании для хранения операндов практически в любых сочетаниях. Но некоторые команды используют фиксированные регистры для выполнения своих действий. Использование жесткого закрепления регистров для некоторых команд позволяет более компактно кодировать их машинное представление.

### Порядок проведения работы

Процессор i8086 был выпущен компанией Intel в 1978 году, и являлся первым 16-ти разрядным процессором фирмы Intel. Процессор содержал 14 16ти разрядных регистров, имел 20-разрядную шину адрес, что позволило адресовать 1Мб памяти.

Современные процессоры Intel являются крайне сложными устройствами. В рамках данного курса ограничимся следующими необходимыми сведениями:

1. 32х разрядные регистры и вычислительные устройства

Доступны 3 режима работы: реальный (8086), защищённый (80386), режим v86

Адресуется 4Гб памяти (64Гб для Pentium Pro и старше)

Сначала рассмотрим программирование процессора в реальном режиме.

Регистр процессора — это сверхбыстрая память внутри процессора, предназначенная для хранения временных данных и результатов операций (регистры общего назначения), или содержащая данные, необходимые для работы процессора — базовые адреса, адреса таблиц, уровни доступа и т.д. (специальные регистры). Современные процессоры Intel(AMD) содержат большое количество регистров (около 50), большинство из которых имеет специальное назначение (управление состоянием процессора, управление задачами и

МО-09 02 06-ОП.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	АРХИТЕКТУРА АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ	С. 12/32

виртуальной памятью, и т.д.) и используется только в программировании операционных систем.

К регистрам общего назначения процессоров Intel относят 8 регистров — EAX, EBX, ECX, EDX, ESI, EDI, EBP, ESP. Регистры EAX, EBX, ECX и EDX могут использоваться для любых целей без ограничений — временного хранения данных, аргументов или результатов различных операций. В некоторых командах используется только некоторое подмножество этих регистров — команды умножение, деления, организации циклов и др. Младшие 16 бит из этих регистров имеют собственное название — AX, BX, CX и DX соответственно. В процессорах 8086-80286 существовали только 16-ти разрядные части этих регистров, 32-битные регистры EAX, EBX, ECX и EDX появились только в процессорах 80386. Кроме этого, отдельные байты регистров AX-DX также доступны как отдельные 8-ми разрядные регистры и имеют свои имена, старшие байты — AH, BH, CH, DH, младшие — AL, BL, CL, DL соответственно.

Регистры ESI, EDI, EBP и ESP имеют более конкретное назначение и применяются для хранения временных переменных различного рода. Регистры ESI, EDI чаще всего используются для косвенной адресации памяти и работы со строками, регистры ESP и EBP при работе со стеком. Также как и в случае с регистрами EAX-ECX младшие 16 разрядов этих регистров доступны по именам SI, DI, BP и SP соответственно, в процессорах до 80386 присутствовали только 16-ти разрядные регистры.

Регистры CS, DS, ES, GS, FS и SS называются сегментными регистрами, и являются регистрами специального назначения. В этих регистрах хранятся 16ти разрядные числа по которым процессор определяет базовую часть адреса, начало **сегмента**, который используется для вычисления реального (или, как говорят эффективного) адреса. Регистр CS используется для определения сегмента, в котором находится исполняемая часть программы, для определения эффективного адреса исполняемой команды используется пара регистров CS:IP. Регистр SS для определения сегмента в котором размещается стек, для определения эффективного адреса вершины стека используется пара регистров SS:SP. DS, ES, GS и FS (GS и FS появились только в процессорах 80386) могут

МО-09 02 06-ОП.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	АРХИТЕКТУРА АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ	С. 13/32

использоваться программистом для определения собственных сегментов, и называются регистрами сегментов данных.

Регистр признаков, также называемый регистром флагов — FLAGS. Регистр недоступен для прямого обращения. Каждый бит является флагом, то есть устанавливается процессором в 1 при выполнении некоторого условия в процессе выполнения команды, и используется процессором для управления поведением программы. Рассмотрим наиболее значимые флаги:

- CF – флаг переноса. Устанавливается в 1, если результат предыдущей операции не уместился в приёмнике и произошёл перенос из старшего бита или произошёл заём при вычитании. Пример: после выполнения команды прибавления 1 к 0FFFFh флаг переноса будет установлен CF=1.

PF – флаг чётности. Устанавливается если младший байт результата предыдущей команды содержит четное число битов, равных 1.

AF – флаг вспомогательного переноса. Устанавливается если в результате операции произошёл перенос из 3го бита в 4й.

ZF – флаг нуля. Устанавливается, если результат предыдущей команды — ноль.

SF — флаг знака. В точности равен старшему биту результата

DF – флаг направления. Используется командами обработки строк. Если DF=1 строки обрабатываются в сторону уменьшения адресов, DF=0 – в сторону увеличения.

OF – флаг переполнения. Устанавливается в 1, если в результате выполнения предыдущей операции с целыми числами со знаком получилось число выходящее за допустимые пределы. Например при сложении двух положительных чисел получилось число с единицей в старшем разряде.

### **Оформление работы**

Отчет должен содержать:

наименование работы;

цель работы;

задание;

последовательность выполнения работы;

ответы на контрольные вопросы;

вывод о проделанной работе.

*Документ управляется программными средствами 1-С Колледж  
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1-С Колледж*

МО-09 02 06-ОП.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	АРХИТЕКТУРА АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ	С. 14/32

### Контрольные вопросы

1. Принцип работы регистра?
2. Перечислите и опишите команды регистра?

### Практическое занятие №3 Определение производительности компьютера

**Цель занятия:** научиться определять производительность компьютера, при помощи стандартных средств и утилит.

**Перечень используемого оборудования:** персональный компьютер, методические рекомендации по выполнению практических работ, сеть Интернет, ОС семейства Windows.

#### Краткие теоретические сведения

**Индекс производительности Windows** — служба операционной системы Windows, позволяющая дать тесты производительности компьютера. Оценка определяется не общим количеством баллов, а количеством баллов самого непроизводительного компонента (чаще всего жёсткий диск, если вместо него не SSD-диск). В Windows 8 максимальное количество баллов 9,9. В Windows 7 — 7,9. Минимальное количество баллов в обоих случаях — 1.0

Графического интерфейса для запуска теста производительности компьютера в Windows 8.1 и Windows 10 нет. Но сам тест можно выполнить из PowerShell.

Индекс производительности Windows позволяет дать оценку следующим компонентам по определённым характеристикам:

- Процессор — количество операций вычисления в секунду
- Оперативная память (ОЗУ) — количество операций доступа к памяти в секунду
- 2D-графика — производительность графики для рабочего стола и 2D-игр
- 3D-графика — производительность 3D-игр и приложений
- Основной жёсткий диск — скорость записи и скорость чтения жёсткого диска.

#### Порядок проведения работы

*Документ управляется программными средствами 1-С Колледж  
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1-С Колледж*

МО-09 02 06-ОП.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	АРХИТЕКТУРА АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ	С. 15/32

### **Оценка производительности компьютера в Windows 7.**

В операционной системе Windows 7 имеется возможность оценить производительность компьютера, с учетом его конфигурации. Полученная оценка поможет увидеть общую картину производительности компьютера и его возможностей. Это очень удобно, например, в магазине потратив всего 7-10 минут можно сопоставить оценки двух понравившихся ноутбуков и затем выбрать лучший среди них. Или покупая ПК в магазине самостоятельно, без заверений менеджера узнать примерные характеристики компьютера и насколько он подходит Вам.

Полученная общая оценка, например в 5,9 баллов на двух разных компьютерах нам ничего не скажет, а только еще больше заведет в неведение относительно выбора того или иного ПК.

#### **Как Windows 7 оценивает производительность компьютера.**

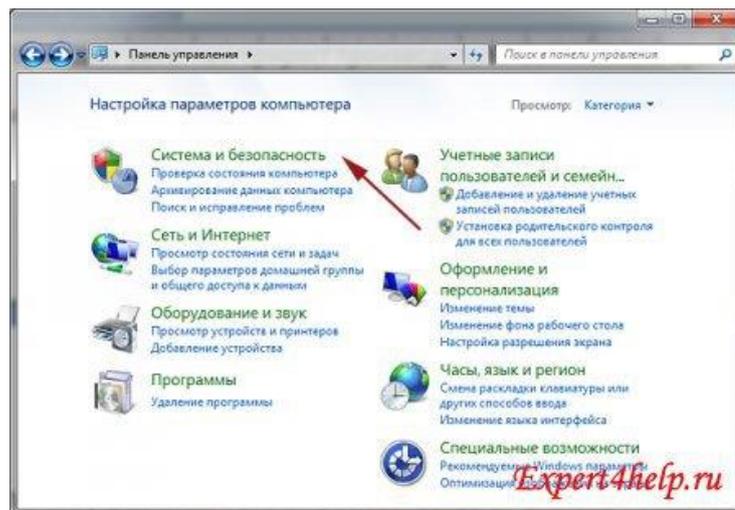
Оценка производительности компьютера выполняется по шкале от 1,0 до 7,9 баллов, соответственно, чем выше значение, тем лучше.

На оценку влияет

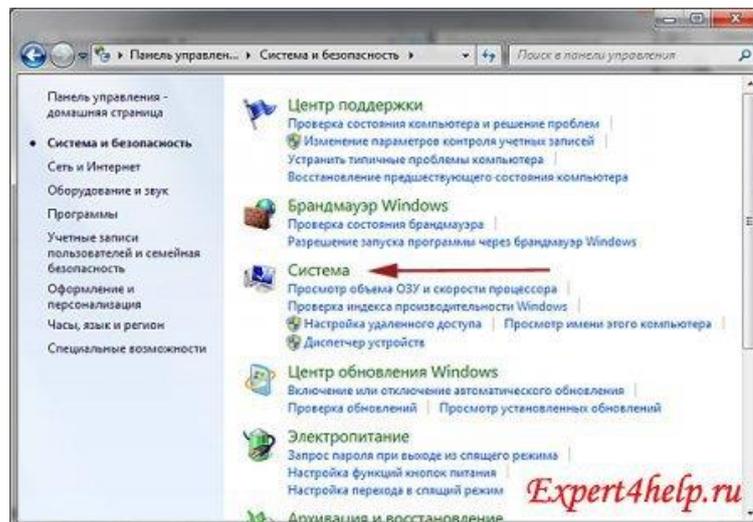
1. Производительность и количество ядер процессора.
2. Объём оперативной памяти
3. Объём памяти видеокарты и ее производительность
4. Тип жесткого диска и интерфейс подключения\*

\* Производительность компьютера возрастает свыше 5.9 только если использовать в качестве основного диска SSD или высоко оборотистые HDD 10000rpm или 15000rpm.

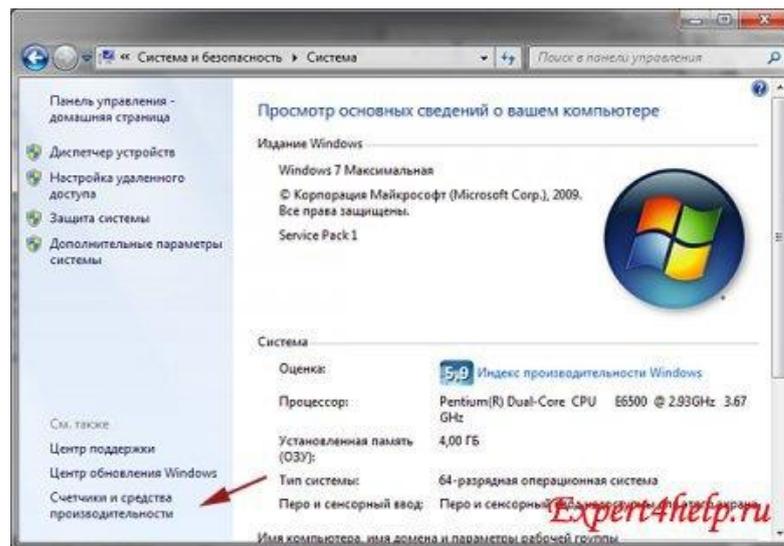
Для поверхностной оценки возможностей компьютера этого вполне достаточно. Теперь давайте разберемся, как оценить полученные баллы, много ли или мало и какие критерии существуют.



(рис. 1 Панель Управления компьютера)

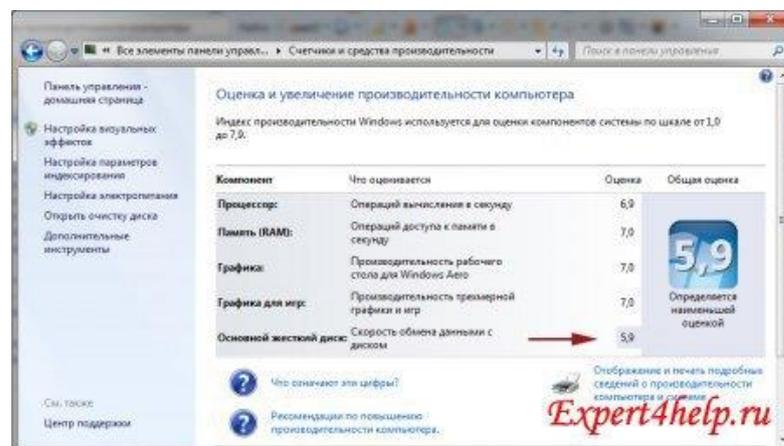


(рис. 2 Панель Управления компьютера, Система и безопасность)



(рис. 3 Панель Управления компьютера, Производительность)

Выполним Пуск->Панель управления->Система и безопасность->Система-> Индекс производительности Windows



(рис. 4. Индекс производительности)

- **Офисная производительность.** Если компьютер предназначен для работы с офисными программами (Word, Excel) и просмотра веб-страниц (интернет), работа с почтой и т.д., следует обратить внимание в первую очередь на оценки процессора и памяти (желательно значение не меньше 5,0). Графика – для офисной работы достаточно оценки от 2,0 и больше. Если хотите комфортно использовать все мультимедийные возможности ОС Windows 7 и стиля Aero оценка графики должна быть не менее 3,0.

МО-09 02 06-ОП.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	АРХИТЕКТУРА АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ	С. 18/32

- Игровой вариант. Вы хотите купить компьютер для игр и для программ, использующие графические ресурсы (редактирование и кодировка цифрового видео) важными оценками будут центральный процессор, память и, конечно же, графика. Рекомендуемое значение не менее 7,0 для каждого из 3-х названных компонентов.

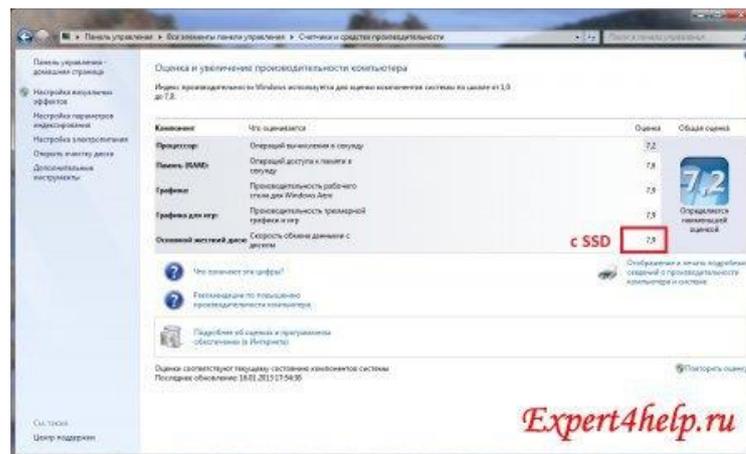
В играх задействована трехмерная графика, которая с каждым годом требует все больше и больше производительности видеокарты для ее обработки. Поэтому на сегодняшний день оценка Графики ниже 7,0 баллов является недостаточной для комфортной игры в современные игры с хорошим разрешением экрана.

- Использование компьютера в качестве Media Center. Компьютер будет использоваться в качестве медиацентра, значит важны оценки процессора и оперативной памяти (не меньше 4,5 балла), графика – достаточно оценки 3,0 и выше.

Общая оценка производительности компьютера Windows 7 дается по самому низко-производительному устройству ПК. В данном случае – это жесткий диск (изображение ниже). Сейчас в производительности компьютера слабым звеном является именно жесткий диск, скорость работы, которого отстает от возможностей процессора и видеокарты. Поэтому не слишком огорчайтесь, если общая оценка у Вас и у товарища с более слабой конфигурацией будет общая – всего 5,9 баллов.

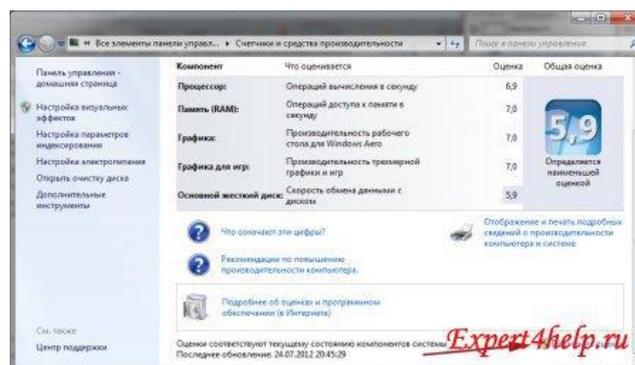
### **Как улучшить оценку производительности компьютера?**

1. Апгрейд системы – заменив процессор или видеокарту на более мощные. В некоторых случаях будет дешевле добиться нужной производительности, заменив, к примеру, только видеоадаптер, нежели покупать новый компьютер. Также можно заменить HDD на современный SSD



(рис. 5. Оценка индекса производительности)

2. Разогнать процессор или видеокарту. Разгон некоторых моделей процессоров позволяют добиться прироста производительности порядка 20%, а разгон видеокарт – до 10%. Что в сумме дает заметный прирост производительности компьютера.



(рис. 6 Оценка индекса производительности)

После замены оборудования или разгона нужно повторно произвести оценку системы.

Пуск->Панель управления->Система и безопасность->Система-> Индекс производительности Windows->**Повторить оценку**



(рис. 7 Выполнение оценки индекса)

МО-09 02 06-ОП.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	АРХИТЕКТУРА АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ	С. 20/32

**Обратите внимание, на оценку производительности компьютера может влиять:**

1. загруженность системы (запущенные программы). Рекомендуем перед проведением оценки выключить все программы и произвести повторную оценку системы;

2. отсутствие или устаревшие драйвера. Обновите драйвера, в первую очередь на видеокарту, а также Direct X;

3. перегрев компонентов системы (снижение производительности), очень актуально для ноутбуков;

4. наличие вирусов.

#### **Оформление работы**

Отчет должен содержать:

наименование работы;

цель работы;

задание;

последовательность выполнения работы;

ответы на контрольные вопросы;

вывод о проделанной работе.

#### **Контрольные вопросы**

1. На какие аппаратные устройства влияет работа оценка производительности?

2. Перечислите известные вам средства для оценки операционной системы?

### **Практическое занятие №4 Определение характеристик и тестирование оперативной памяти**

**Цель занятия:** научиться определять характеристики оперативной памяти, научиться тестировать память на работоспособность.

**Перечень используемого оборудования:** персональный компьютер, методические рекомендации по выполнению практических работ, сеть Интернет, ОС семейства Windows.

#### **Краткие теоретические сведения**

МО-09 02 06-ОП.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	АРХИТЕКТУРА АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ	С. 21/32

**Оперативная память** (англ. Random Access Memory, RAM, память с произвольным доступом; **ОЗУ** (оперативное запоминающее устройство); комп. жарг. память, оперативка) — энергозависимая часть системы компьютерной памяти, в которой во время работы компьютера хранится выполняемый машинный код (программы), а также входные, выходные и промежуточные данные, обрабатываемые процессором.

Обмен данными между процессором и оперативной памятью производится:

- непосредственно;
- через сверхбыструю память 0-го уровня — регистры в АЛУ, либо при наличии аппаратного кэша процессора — через кэш.

Содержащиеся в современной полупроводниковой оперативной памяти данные доступны и сохраняются только тогда, когда на модули памяти подаётся напряжение. Выключение питания оперативной памяти, даже кратковременное, приводит к искажению либо полному разрушению хранимой информации.

### Порядок выполнения работ

Типы оперативной памяти и их характеристики

- SDRAM (PC-133) – сегодня является устаревшим видом, крайне редко встречается, но стоит довольно дорого. Компьютеры с этим типом оперативной памяти модернизировать уже не получится.

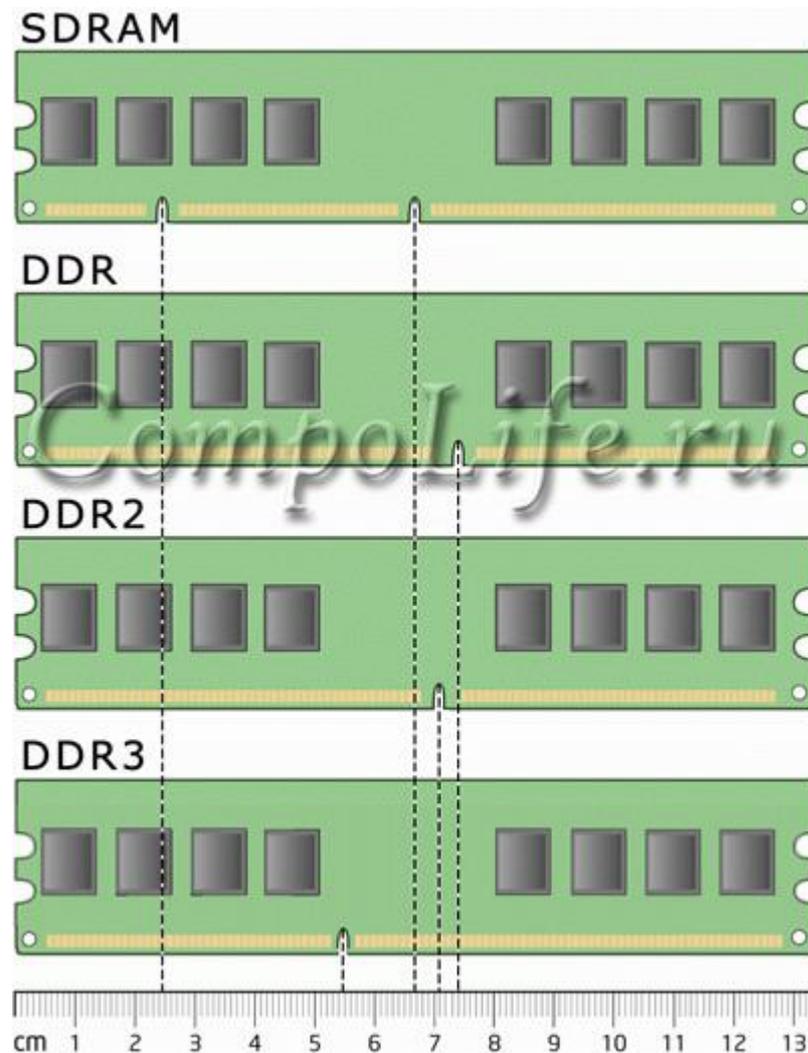
- DDR SDRAM или DDR (с частотой 200-400 МГц) — также является устаревшим видом ОЗУ, который на сегодняшний момент крайне редко используется. Этот модуль представляет собой 184-контактную плату. Стандартным напряжением для него является напряжение в 2,5 В.

- Далее следует DDR2 – более распространенный сегодня тип, но, тем не менее, уже не являющийся современным. DDR2 (с частотой 533-1200 МГц) делает выборку 4 бита данных за один такт работы процессора, в то время как DDR только 2 бита. Это означает способность передавать при каждом такте в два раза больше информации через ячейки микросхемы. Данный модуль имеет по 120 контактов с двух сторон, а стандартным напряжением для него есть 1,8 В.

- Следующий вид оперативной памяти - DDR3 (частота 800-2400 МГц) - новый тип, который дает возможность делать выборку 8 бит данных за один такт работы процессора. Он также представляет собой 240-контактную плату, но имеет на 40% меньше энергопотребления, чем у DDR2, а рабочее напряжение всего 1,5

В. Такое сравнительно невысокое энергопотребление имеет большое значение для ноутбуков и мобильных устройств. Логично отметить, что чем выше показатели частоты, тем выше скорость работы оперативки.

- DDR4 — самый новый тип, который является следующей ступенькой эволюционного развития. Как все предыдущие ступеньки, данный тип имеет еще большую частоту (от 2133 до 4266 МГц) и меньшее энергопотребление. Также значительно повысилась надежность работы благодаря механизму контроля чётности на шинах адреса и команд. Массовое производство началось лишь во втором квартале 2014 года. Массовое распространение получила в 2016 году после выхода нового поколения процессоров Intel Skylake.



(рис. 16. Типы памяти)

МО-09 02 06-ОП.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	АРХИТЕКТУРА АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ	С. 23/32

### Объём оперативной памяти

Далее остановимся подробнее на следующей важной характеристике оперативной памяти – ее объеме. Вначале следует отметить, что он самым непосредственным образом влияет на количество одновременно запущенных программ, процессов и приложений и на их бесперебойную работу. На сегодняшний день наиболее популярными модулями являются планки с объемом: 4 Гб и 8 Гб (речь идет про стандарт DDR3).

Исходя из того, какая операционная система установлена, а также, для каких целей используется компьютер, следует правильно выбирать и подбирать объем ОЗУ. В большинстве своем, если компьютер используется для доступа к всемирной паутине и для работы с различными приложениями, при этом установлена Windows XP, то 2 Гб вполне достаточно.

Для любителей «обкатать» недавно вышедшую игру и людей, работающих с графикой, следует ставить как минимум 4 Гб. А в том случае, если планируется установка виндовс 7, то понадобится еще больше.

Самым простым способом узнать, какой для вашей системы необходим объем памяти, является запуск Диспетчера задач (путем нажатия комбинации на клавиатуре ctrl+alt+del) и запуск самой ресурсопотребляющей программы или приложения. После этого необходимо проанализировать информацию в группе «Выделение памяти» - «Пик».

Таким образом можно определить максимальный выделенный объем и узнать, до какого объема её необходимо нарастить, чтобы наш высший показатель уместился в оперативной памяти. Это даст вам максимальное быстроедействие системы. Дальше увеличивать необходимости не будет.

### 1. Рекомендации перед тестированием

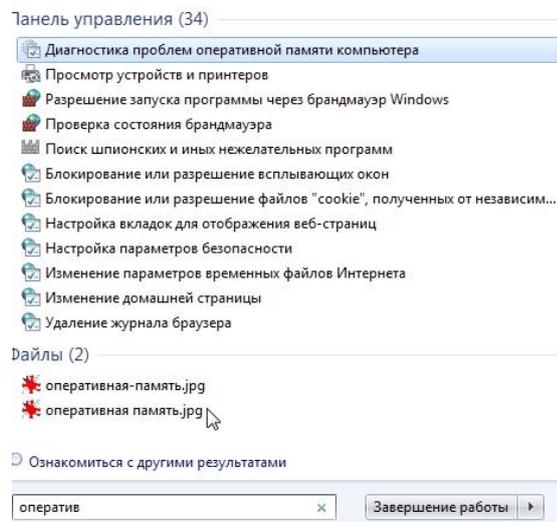
Если вы давно уже не заглядывали в системный блок - то будет стандартный совет: открыть крышку блока, продуть все пространство от пыли (можно при помощи пылесоса). Обратить пристальное внимание на планки с памятью. Желательно вынуть их из гнезда материнской платы, продуть сами разъемы для вставки в них слота ОЗУ. Контакты памяти желательно протереть так же чем-нибудь от пыли, отлично с этим справляется обычная резинка. Просто часто контакты закисливаются и соединение оставляет желать лучшего. От этого

масса сбоев и ошибок. Возможно, что после такой процедуры и никакого тестирования делать не понадобится...

Будьте аккуратны с микросхемами на ОЗУ, их можно легко повредить.

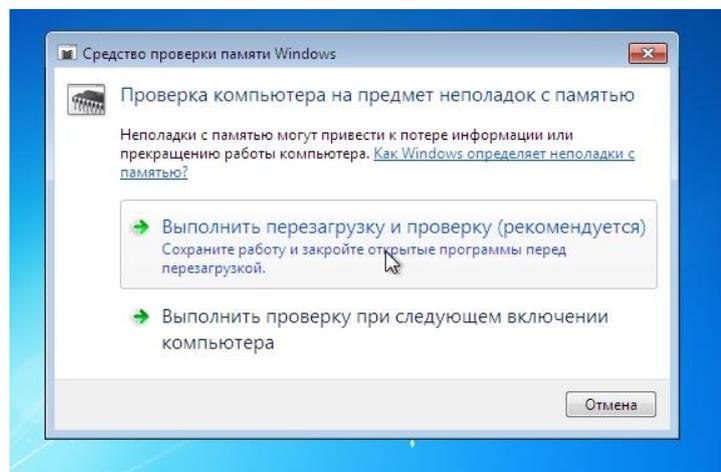
## 2. Тест оперативной памяти в ОС Windows 7/8

И так, для запуска диагностики оперативной памяти, откройте меню пуск, а затем впишите в поиске слово "опер" - из найденного списка вы легко сможете выбрать то, что мы ищем. Кстати, ниже на скриншоте продемонстрировано вышесказанное.



(рис. 17. Диагностика проблем работы оперативной памяти)

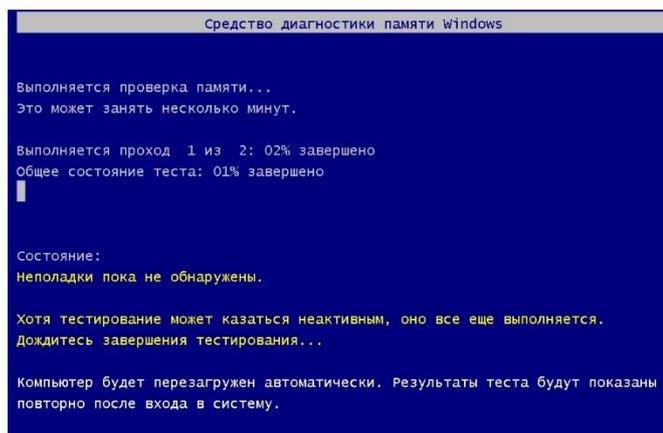
Рекомендуется закрыть все приложения и сохранить результат работы, перед тем, как вы нажмете "выполнить перезагрузку и проверку". После нажатия, компьютер, практически сразу, уходит в "ребут"...



(рис. 18. Средство проверки памяти Windows)

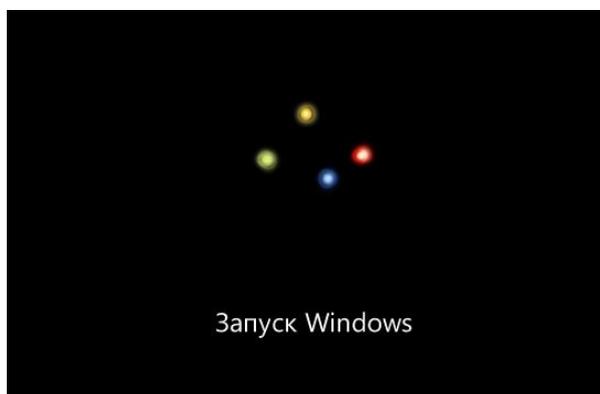
МО-09 02 06-ОП.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	АРХИТЕКТУРА АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ	С. 25/32

Затем при загрузки ОС Windows 7 запускается средство диагностики. Сама проверка проходит в два этапа и занимает примерно минут 5-10 (видимо зависит от конфигурации ПК). В это время лучше вообще никак не трогать компьютер. Кстати, внизу вы можете наблюдать за найденными ошибками. Хорошо бы, чтобы их не было вовсе.



(рис. 19. Средство диагностики памяти Windows)

Если ошибки будут найдены, будет сформирован отчет, который вы сможете посмотреть и в самой ОС, когда она загрузится.



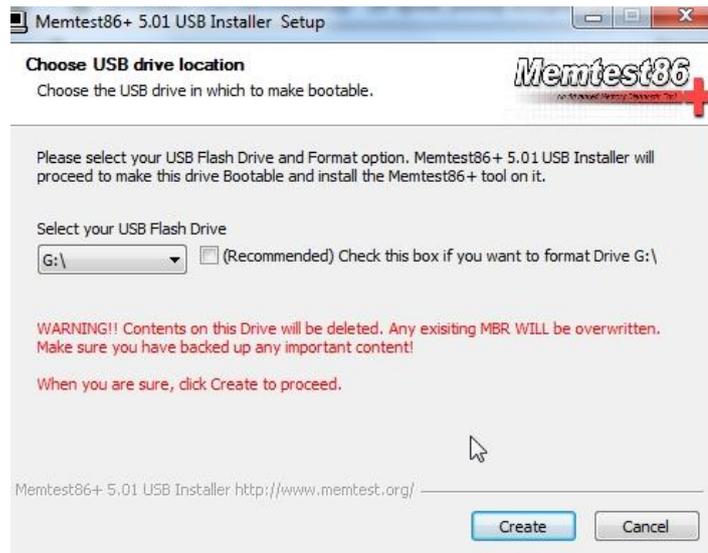
(рис. 20. Запуск Windows)

### **Программа Memtest86+ для тестирования ОЗУ (RAM)**

#### **Создание флешки для проверки ОЗУ**

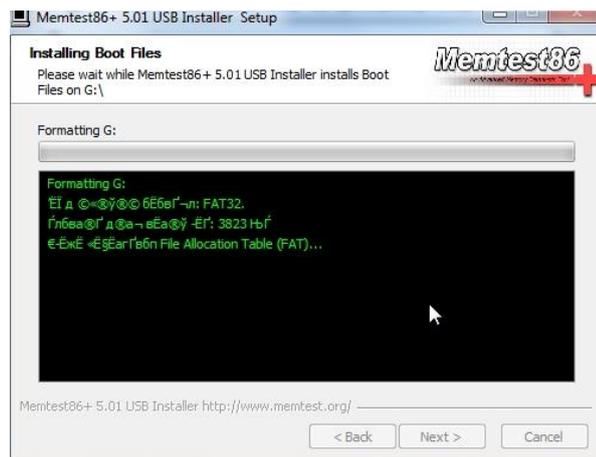
Создать такую флешку легко. Скачиваете файл по вышеприведенной ссылке, разархивируете его и запустите программу. Далее она предложит вам выбрать флешку, на которую будет произведена запись Memtest86+ V5.01.

**Внимание!** Все данные на флешке будут удалены!



(рис. 21. Запуск программы Memtest)

Процесс занимает 1-2 минуты.



(рис. 22. Процесс сканирования Memtest)



(рис. 23. Завершение сканирования Memtest)

Документ управляется программными средствами 1-С Колледж  
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1-С Колледж

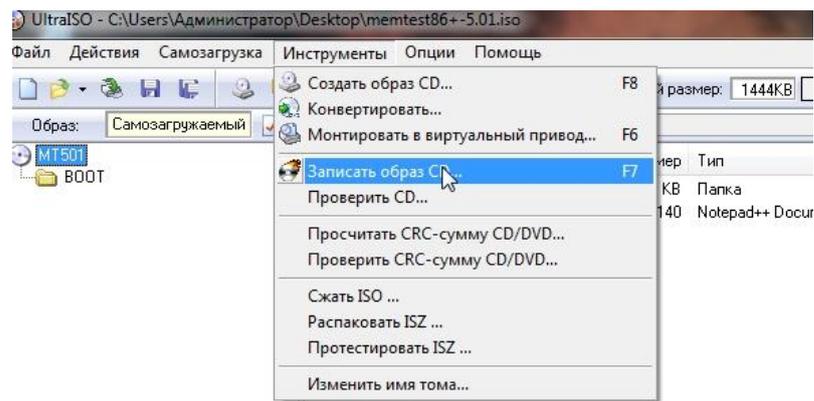
### Создание загрузочного CD/DVD диска

Лучше всего записать загрузочный образ при помощи программы Ultra ISO. После ее установки, если щелкнуть по любому образу ISO, он автоматически откроется в этой программе. Вот это и делаем с нашим скаченным файлом



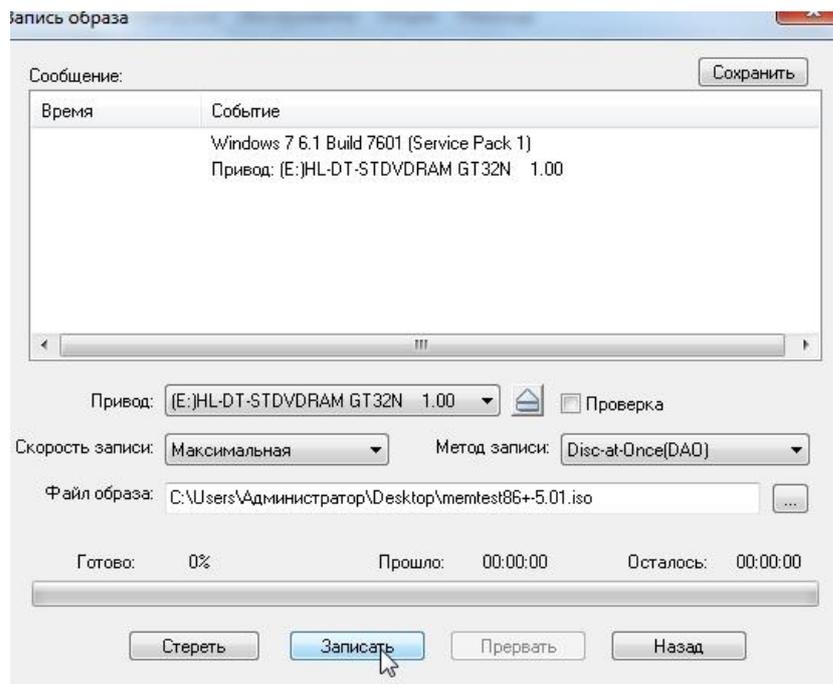
(рис. 24. Образ Memtest)

Далее выбираем пункт инструменты/записать образ CD (кнопка F7).



(рис. 25. Запись образа Memtest)

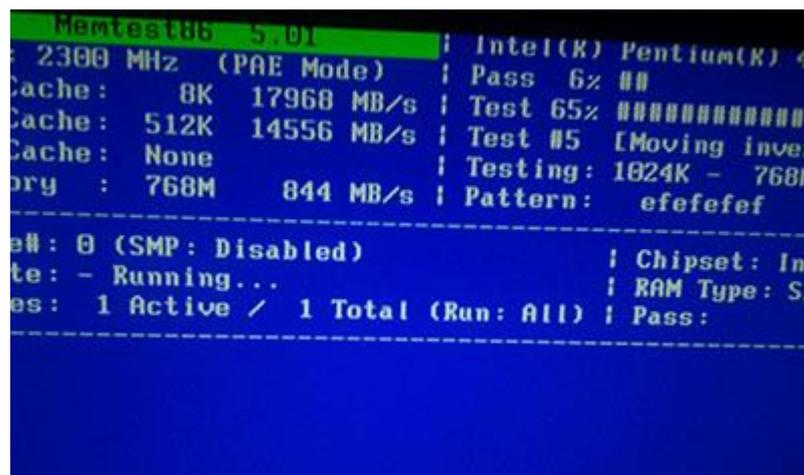
Вставляем чистый диск в привод и ждем запись. Загрузочный образ Memtest86+ занимает совсем мало места (около 2 мб), поэтому запись происходит в течении 30 сек.



(рис. 26. Запись образа Memtest)

### Проверка RAM с помощью диска/флешки

Первым делом включаете в своем Bios режим загрузки с флешки или диска. Об этом подробно расписывали в статье про [установку Windows 7](#). Далее вставляете наш диск в CD-Rom и перезагружаете компьютер. Если все сделали правильно, вы увидите, как автоматически начнется проверяться оперативная память (примерно, как на скриншоте ниже).



(рис. 27. Диалоговое окно Memtest)

### Оформление работы

Отчет должен содержать:

наименование работы;

*Документ управляется программными средствами 1-С Колледж  
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1-С Колледж*

МО-09 02 06-ОП.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	АРХИТЕКТУРА АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ	С. 29/32

цель работы;

задание;

последовательность выполнения работы;

ответы на контрольные вопросы;

вывод о проделанной работе.

### **Контрольные вопросы**

1. Какие типы памяти вы знаете?
2. Какие наиболее распространённые виды ОП вы знаете?
3. Принцип работы программы memtest 86?

### **Практическое занятие №5 Определение параметров материнской платы, чипсета и интерфейсов материнской платы**

**Цель занятия:** научиться определять параметры материнской платы, чипсета и интерфейсов.

**Перечень используемого оборудования:** персональный компьютер, методические рекомендации по выполнению практических работ, сеть Интернет, ОС семейства Windows.

#### **Краткие теоретические сведения**

Материнская плата содержит основную часть устройства, дополнительные же или взаимозаменяемые платы называются дочерними или платами расширения.

В качестве основных (несъёмных) частей материнская плата имеет:

- разъём процессора (ЦПУ),
- разъёмы оперативной памяти (ОЗУ),
- микросхемы чипсета (подробнее см. северный мост, южный мост),
- загрузочное ПЗУ,
- контроллеры шин и их слоты расширения,
- контроллеры и интерфейсы периферийных устройств.

Материнская плата с сопряженными устройствами монтируется внутри корпуса с блоком питания и системой охлаждения, формируя в совокупности системный блок компьютера.

МО-09 02 06-ОП.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	АРХИТЕКТУРА АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ	С. 30/32

Форм-фактор материнской платы — стандарт, определяющий размеры материнской платы для компьютера, места её крепления к шасси; расположение на ней интерфейсов шин, портов ввода-вывода, разъёма процессора, слотов для оперативной памяти, а также тип разъёма для подключения блока питания.

Форм-фактор (как и любые другие стандарты) носит рекомендательный характер. Спецификация форм-фактора определяет обязательные и опциональные компоненты. Однако подавляющее большинство производителей предпочитают соблюдать спецификацию, поскольку ценой соответствия существующим стандартам является совместимость материнской платы и стандартизированного оборудования (периферии, карт расширения) других производителей (что имеет ключевое значение для снижения стоимости владения, англ. TCO).

- Устаревшими являются форматы: Baby-AT; полноразмерная плата AT; LPX.
- Современные и массово применяемые форматы: ATX; Mini-ATX; microATX.
- Внедряемые форматы: Mini-ITX и Nano-ITX; Pico-ITX; FlexATX; NLX; WTX, SEB; VTX, MicroVTX и PicoVTX.

### **Порядок выполнения работы**

Запишите основные характеристики материнской платы, путем подбора чипсета и интерфейсов.

#### *1. Чипсет*

Производитель чипсета материнской платы

Модель чипсета материнской платы

Поддержка технологии Intel vPro

BIOS/EFI

Производитель BIOS

Возможность восстановления BIOS

Поддержка EFI (UEFI)

#### *2. Видео*

Наличие Встроенного контроллера видео

Модель Встроенного контроллера видео

МО-09 02 06-ОП.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	АРХИТЕКТУРА АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ	С. 31/32

Разъемы задней панели/интерфейсы

Общее количество интерфейсов USB

Количество интерфейсов USB на задней панели

Общее количество интерфейсов USB 3.0

Количество интерфейсов USB 3.0 на задней панели

Общее количество интерфейсов FireWire (IEEE1394a)

Количество интерфейсов FireWire (IEEE1394a) на задней панели

Общее количество интерфейсов FireWire (IEEE1394b)

Количество интерфейсов FireWire (IEEE1394b) на задней панели

Количество разъемов Thunderbolt на задней панели

### 3. Выход S/PDIF

Общее количество COM-портов

Количество COM-портов на задней панели

Интерфейс GAME/MIDI

Интерфейс LPT

Интерфейс LPT на задней панели

Компонентный видеовыход на задней панели

Интерфейс D-Sub (VGA) на задней панели

Интерфейс DVI на задней панели

Интерфейс DisplayPort

Интерфейс HDMI на задней панели

Количество интерфейсов eSATA на задней панели

Количество интерфейсов eSATAp на задней панели

Интерфейс PS/2 для клавиатуры

Интерфейс PS/2 для мыши

Интерфейс PS/2 для клавиатуры на задней панели

Интерфейс PS/2 для мыши на задней панели

Коаксиальный выход на задней панели

Оптический выход на задней панели

## Оформление работы

Отчет должен содержать:

наименование работы;

цель работы;

*Документ управляется программными средствами 1-С Колледж  
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1-С Колледж*

МО-09 02 06-ОП.02.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	АРХИТЕКТУРА АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ	С. 32/32

задание;

последовательность выполнения работы;

ответы на контрольные вопросы;

вывод о проделанной работе.

### **Контрольные вопросы**

1. Дайте определение понятию материнская плата?
2. Дайте определение понятию чипсет?
3. Перечислите разновидности чипсетов?

### **Используемые источники**

1. Максимов, Н. В. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем : учебник / Н.В. Максимов, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. — 511 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-511-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2083334> (дата обращения: 24.05.2024).

2. Колдаев, В. Д. Архитектура ЭВМ : учебное пособие / В.Д. Колдаев, С.А. Лупин. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 383 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0868-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1896460> (дата обращения: 24.05.2024).