

Основные характеристики процессора

1.) Бренд производителя (Intel или AMD);

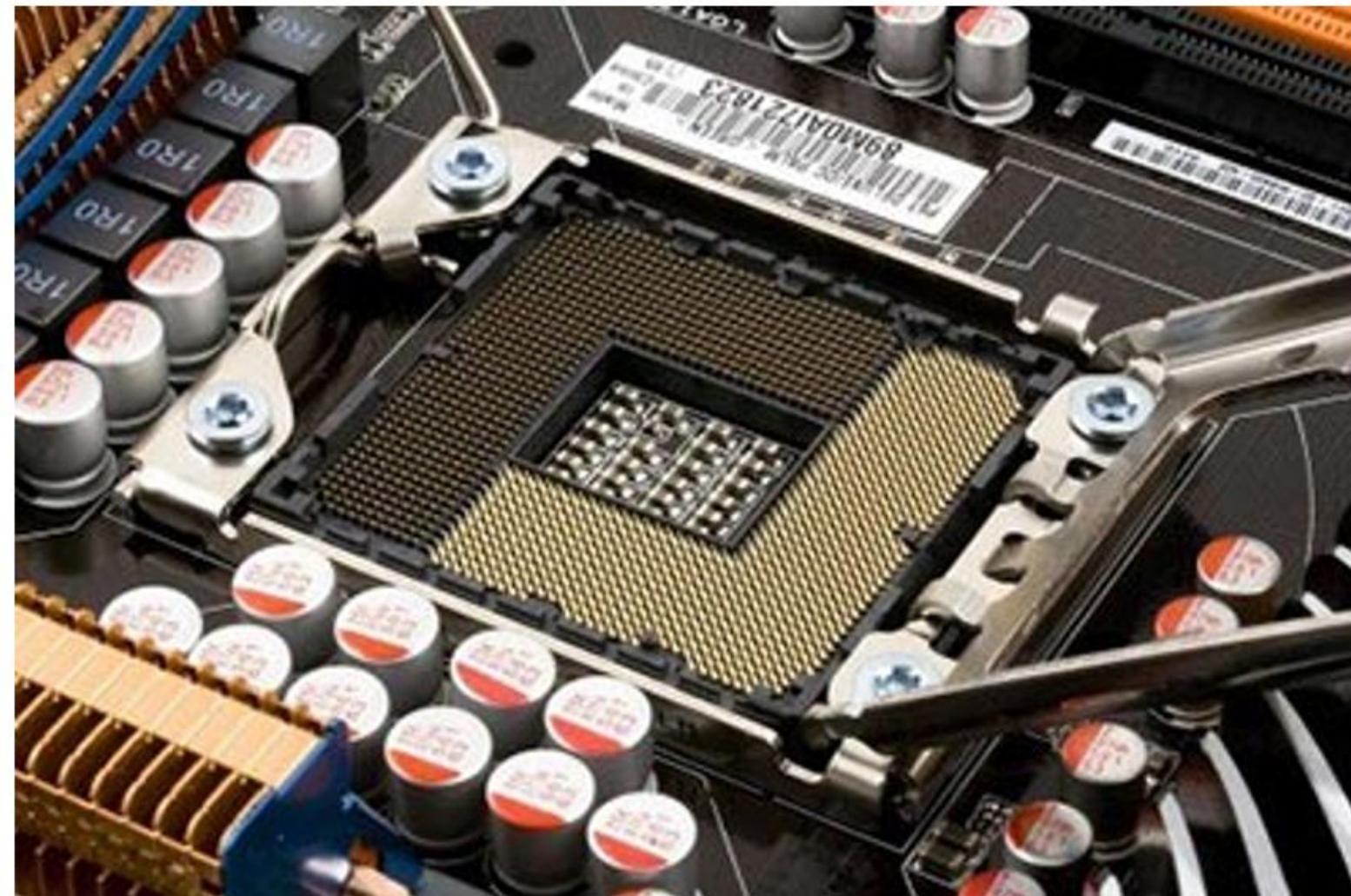
Критерии выбора: цена, энергопотребление и охлаждение.

2.) Платформа CPU или тип разъема (сокет);

- Определяет срок жизни платформы или потенциал возможного развития на будущее.
- Номер сокета, т.е. его модель должен совпадать с номером сокета на мат.плате.

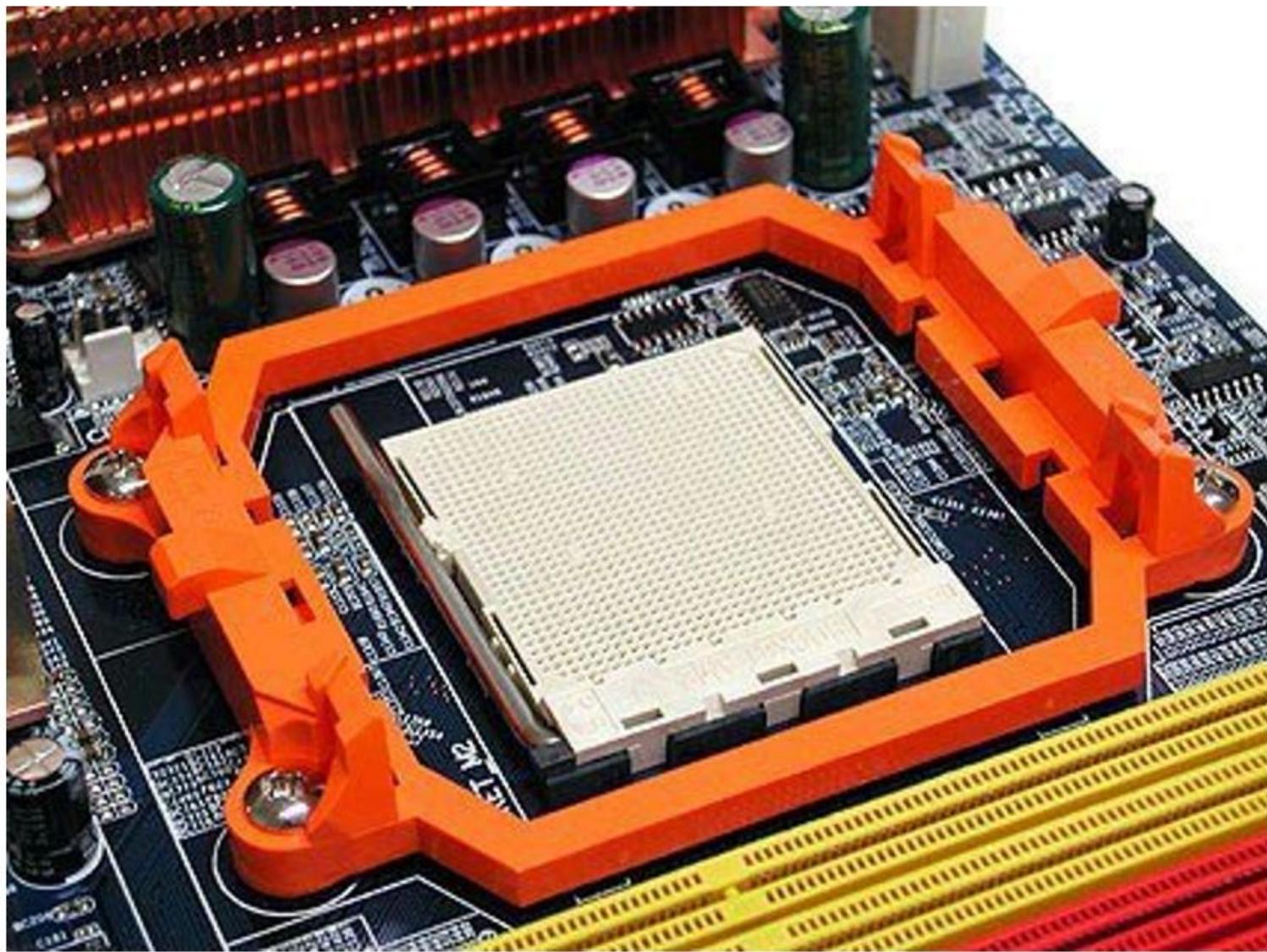
Разъемы:

- для Intel



- ❖ **Socket LGA 775** (2004-2012) – позиционировались под несколько линеек сразу, таких как Core 2 Duo, Core 2Quad, Celeron и другие.
- ❖ **Socket LGA 1155** (2011) – под одну микроархитектуру Sandy Bridge II
- ❖ **Socket LGA 2011** – один из новых сокетов для некоторых процессоров Ivy Bridge (Core i7, i5, i3 – 3xxx)

- для AMD (поддержка совместимости новых платформ со старыми)



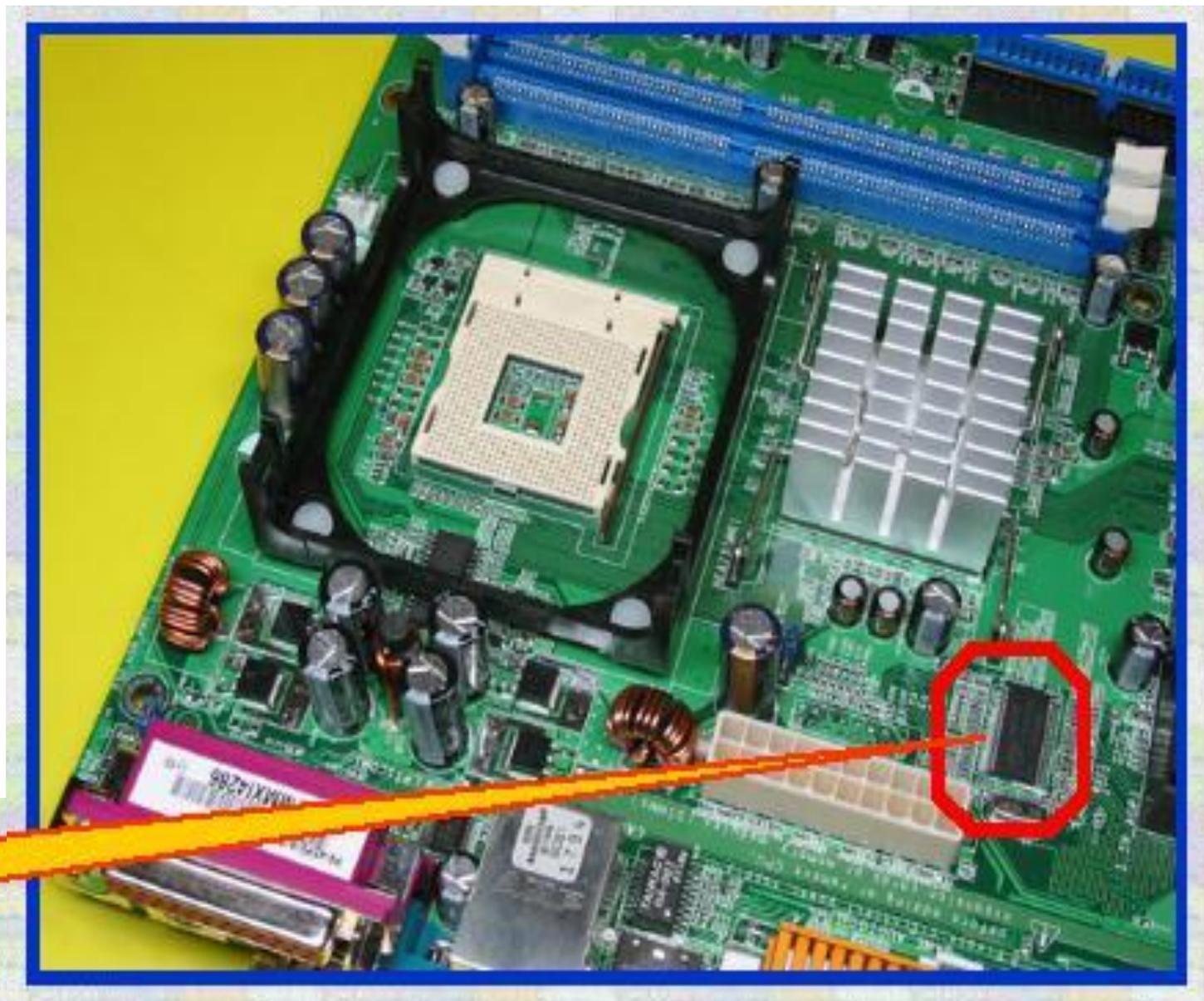
- ❖ **Socket AM2** (2006), **AM2+** (2007) для процессоров Phenom, Athlon, Sempron. Также, полностью совместимы. На сегодняшний день можно считать немного устаревшими, хотя еще активно работает масса систем построенных на основе данных сокетов.

- ❖ **Socket AM3** (2009), **AM3+** (2011) совместимы между собой, разрабатывались под процессоры FX, Phenom II, Athlon II.

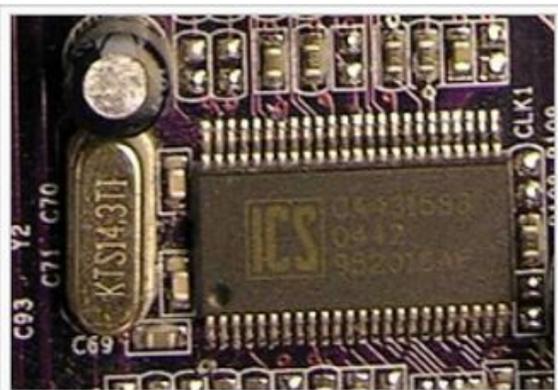
- ❖ **Socket FM1** (2011), **FM2** (2012) под процессоры серии **AMD Fusion**, которые отличаются очень мощной интегрированной графикой

3.) Тактовая частота процессора;

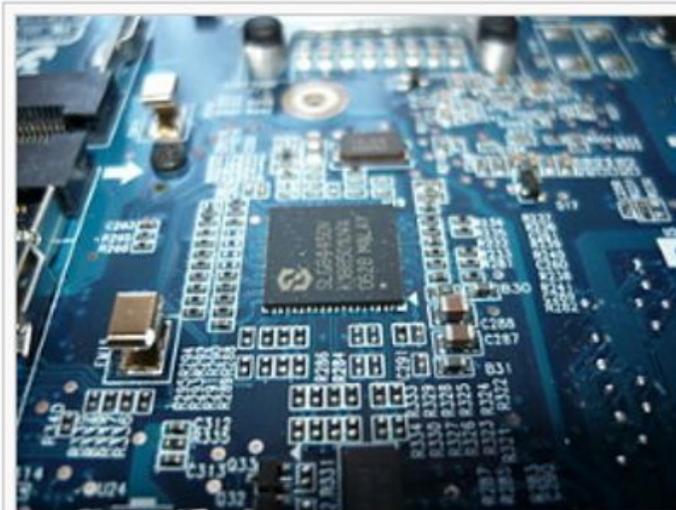
- Самый известный параметр оценки производительности процессора – это количество производимых операций/вычислений в единицу времени (измеряется в МГц).
- Определяется частотой работы тактового генератора (System Clock)



Генератор тактовой частоты



Тактовый генератор
персонального компьютера,
основанный на чипе ICS
952018AF и резонаторе частотой
14,3 МГц



Микросхема тактового
генератора в ноутбуке

синхронизирует работу различных компонентов

процессор

память

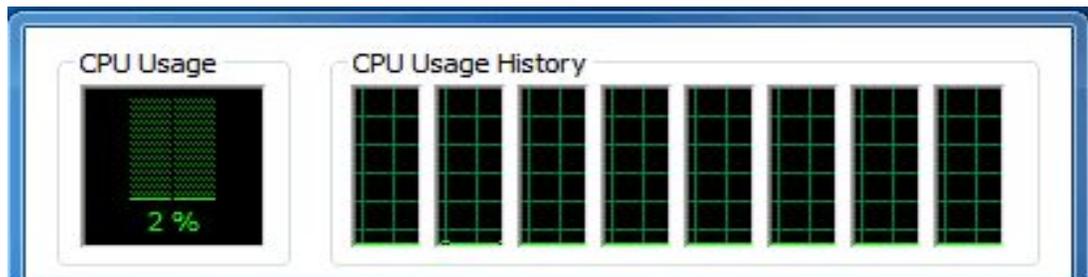
шина В-В

1 ПК - 8МГц

совр ПК

неск тактовых генераторов на разных частотах

производительность системы = частота системы ПК = частота сист.шины
(такт.частота компонентов ПК / частота сист.шины)



CPU-Z [-] [□] [×]

CPU | Caches | Mainboard | Memory | SPD | Graphics | About

Processor

Name	Intel Core i7 870		
Code Name	Lynnfield	Brand ID	
Package	Socket 1156 LGA		
Technology	45 nm	Core Voltage	0.864 V



Specification

Intel(R) Core(TM) CPU 870 @ 2.93GHz (ES)			
Family	6	Model	E
Ext. Family	6	Ext. Model	1E
Stepping	5	Revision	B1

Instructions: MMX, SSE, SSE2, SSE3, SSSE3, SSE4.1, SSE4.2, EM64T

Clocks (Core #0)		Cache	
Core Speed	1197.0 MHz	L1 Data	4 x 32 KBytes 8-way
Multiplier	x 9.0 (9 - 22)	L1 Inst.	4 x 32 KBytes 4-way
Bus Speed	133.0 MHz	Level 2	4 x 256 KBytes 8-way
QPI Link	2394.0 MHz	Level 3	8 MBytes 16-way

Selection: Processor #1 [▼] Cores: 4 Threads: 8

CPU-Z Version 1.52.1 [Validate] [OK]

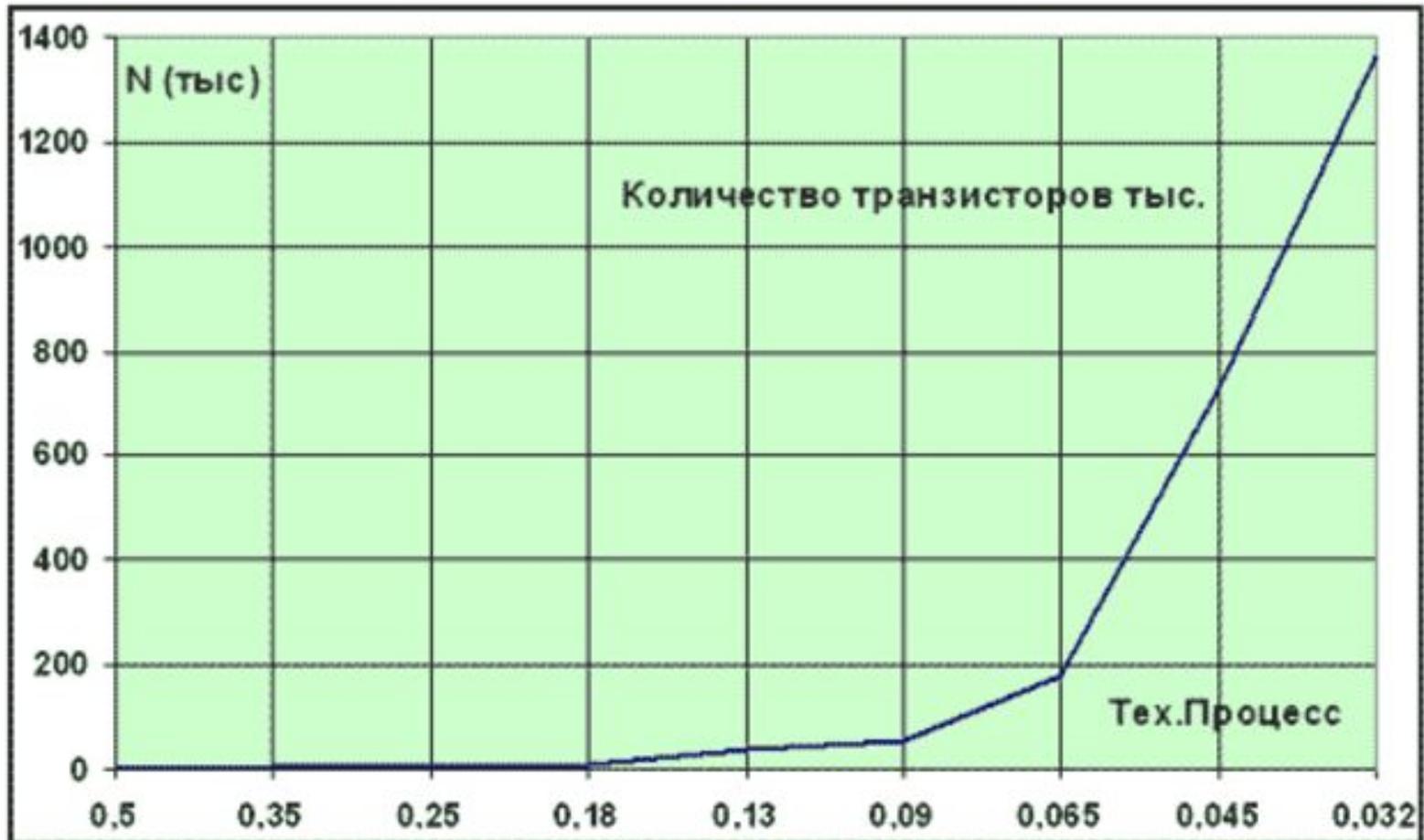
Brand Name & Processor Number	Base Clock Speed (GHz)	Single Core Turbo Frequency (GHz)	Cores & Threads	QPI	Cache	Memory Support	TDP	Socket
Intel® Core™ i7-980X	3.33	Up to 3.6	6C / 12T	6.4 GT/s	12MB	3 channels DDR3-1066	130W	LGA1366
Intel® Core™ i7-975	3.33	Up to 3.6	4C / 8T	6.4 GT/s	8 MB	3 channels DDR3-1066	130W	LGA1366
Intel® Core™ i7-965	3.2	Up to 3.46	4C / 8T	6.4 GT/s	8 MB	3 channels DDR3-1066	130W	LGA1366
Intel® Core™ i7-960	3.2	Up to 3.46	4C / 8T	4.8 GT/s	8 MB	3 channels DDR3-1066	130W	LGA1366
Intel® Core™ i7-950	3.06	Up to 3.33	4C / 8T	4.8 GT/s	8 MB	3 channels DDR3-1066	130W	LGA1366
Intel® Core™ i7-940	2.93	Up to 3.20	4C / 8T	4.8 GT/s	8 MB	3 channels DDR3-1066	130W	LGA1366
Intel® Core™ i7-930	2.8	Up to 3.06	4C / 8T	4.8 GT/s	8 MB	3 channels DDR3-1066	130W	LGA1366
Intel® Core™ i7-920	2.66	Up to 2.93	4C / 8T	4.8 GT/s	8 MB	3 channels DDR3-1066	130W	LGA1366
Intel® Core™ i7-870	2.93	Up to 3.6	4C / 8T	4.8 GT/s	8 MB	2 channels DDR3-1333	95W	LGA1156
Intel® Core™ i7-860	2.8	Up to 3.46	4C / 8T	4.8 GT/s	8 MB	2 channels DDR3-1333	95W	LGA1156
Intel® Core™ i7-860S	2.53	Up to 3.46	4C / 8T	4.8 GT/s	8 MB	2 channels DDR3-1333	65W	LGA1156

Процессоры Intel и AMD имеют разные частоты, однако в целом процессоры нередко показывают одинаковую

ПРОИЗВОДИТЕЛИ ЧАСТОТ

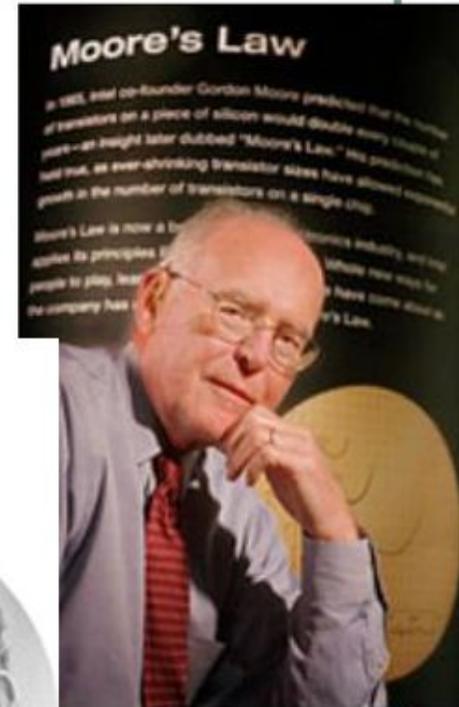
Наименование технических характеристик	Intel Core i7 3930K	Intel Core i7 3820	Intel Core i7 2600K	AMD FX-8120
Название ядра	Sandy Bridge-E	Sandy Bridge-E	Sandy Bridge	Zambezi
Технологический процесс, нм	32			
Количество транзисторов, млн	2270	1270	995	~2000
Тип разъёма	LGA2011		LGA1155	AM3+
Площадь ядра, мм ²	435	294	216	315
Тактовая частота, МГц	3200	3600	3400	3100
Контроллер памяти	4 канала		2 канала	
Поддерживаемые типы памяти	до DDR3 1600			до DDR3 1866
Частота системной шины, МГц	3200			2200
Разрядность, бит	64			
Тепловой пакет, Вт	130		95	125
Размер кэша L1, Кб	6x32+6x32	4x32+4x32	4x32+4x32	8x16+4x64
Размер кэша L2, Кб	6x256	4x256	4x256	4x2048
Размер кэша L3, Кб	12288	10240	8192	8192
Поддержка Hyper-Threading	да			нет
Поддержка Turbo Boost/Core	да			
Количество ядер/потоков	6/12	4/8	4/8	8/8
Множитель/Турбо множитель	32/36	36/38	34/38	31/40

4.) Степень интеграции микросхемы CPU (чипа) – какое число транзисторов умещается в микросхеме



• История Intel

- Фирма была организована в 1968г. Гордоном Муром.
- В 1965 г. Гордон Мур заглянул в будущее. Его предсказание известно всем как закон Мура, является двигателем всемирной технологической революции.



Гордон Мур, Роберт Нойс: Интел!



Изобретатели транзистора
Уильям Шокли,
Джон Бардин и
Уолтер Браттейн.



Gordon Moore



Bob Noyce



Закон Мура - Закономерность:

T (период) = 18 мес, K (транзисторов на одном кристалле) $\times 2$, Стоимость = const

Год выхода	Модель	Тактовая частота	Кол-во транзисторов	Техпроцесс
1971	4004	108кГц	2300	10 мкм
1972	8008	200кГц	3500	10 мкм
1974	8080	2 МГц	6000	6 мкм
1978	8086	10МГц	29 тыс	3 мкм
1982	80286	12МГц	134 тыс	1.5 мкм
1985	386DX	33МГц	275 тыс	1 мкм
1988	386SX	33МГц	275 тыс	1 мкм
1989	486DX	50МГц	1.2 млн	0.8 мкм
1991	486SX	33МГц	900 тыс	0.8 мкм
1992	486DX2	33МГц	1.2 млн	0.8 мкм
1992	486DX4	100МГц	1.6 млн	0.6 мкм
1993	Pentium	200МГц	3.3 млн	0.35 мкм
1995	Pentium Pro	200МГц	5.5 млн	0.35 мкм
1997	Pentium MMX	300МГц	4.5 млн	0.35 мкм
1997	Pentium II (Klamath)	300МГц	7.5 млн	0.35 мкм
1998	Pentium II (Deschutes)	450МГц	7.5 млн	0.25 мкм
1998	Celeron (Covington)	300МГц	7.5 млн	0.25 мкм
1998	Celeron (Mendocino)	533МГц	19 млн	0.25 мкм
1999	Pentium III (Katmai)	600МГц	9.5 млн	0.25 мкм
1999	Pentium III (Coppermine)	1000МГц	28.1 млн	0.18 мкм
1999	Celeron (Coppermine)	1.20ГГц	28.1 млн	0.18 мкм
2001	Pentium III-S (Tualatin)	1.40ГГц	28.1 млн	0.13 мкм
2001	Pentium 4 (Willamette)	2.00ГГц	28.1 млн	0.18 мкм
2001	Celeron (Tualatin)	1.40ГГц	28.1 млн	0.13 мкм
2001	Pentium 4 (Northwood)	3.06ГГц	28.1 млн	0.13 мкм
2002	Celeron (Willamette)	2.00ГГц	28.1 млн	0.13 мкм
2004	Pentium 4 (Prescott)	3.80ГГц	125 млн	90 нм
2005	Pentium D (Smithfield)	3.40ГГц	230 млн	90 нм
2006	Core 2 Duo (Conroe)	3.00ГГц	291 млн	65 нм
2006	Celeron Core (Conroe)	2.20ГГц	105 млн	65 нм
2007	Core 2 Duo (Allendale)	2.60ГГц	167 млн	65 нм
2007	Pentium Dual Core (Allendale)	2.60ГГц	105 млн	65 нм
2008	Core 2 Duo (Wolfdale)	3.33ГГц	410 млн	45 нм
2008	Core 2 Quad (Yorkfield)	3.00ГГц	820 млн	45 нм
2008	Pentium Dual Core (Wolfdale)	2.70ГГц	228 млн	45 нм
2008	Celeron Dual Core (Allendale)	2.40ГГц	167 млн	65 нм
2009	Core i7 (Bloomfield)	3.20ГГц	731 млн	45 нм
2009	Core i7 (Lynnfield)	3.07ГГц	731 млн	45 нм
2009	Celeron Dual Core (Wolfdale)	2.50ГГц	167 млн	45 нм
2010	Core i3 (Clarkdale)	3.20ГГц	559 млн	32 нм
2010	Core i5 (Lynnfield)	3.60ГГц	559 млн	45 нм
2010	Core i5 (Clarkdale)	3.60ГГц	559 млн	32 нм
2011	Intel Sandy Bridge	3.80ГГц	?	32 нм
2013	Intel Haswell	3.80ГГц	?	22 нм
?	?	?	?	15 нм
?	?	?	?	11 нм

Таблица 1. Технические характеристики старших моделей процессоров Intel Core i7 разных микроархитектур

	Intel Core i7-880	Intel Core i7-990X	Intel Core i7-2700K	Intel Core i7-3960X	Intel Core i7-3770K
Микроархитектура	Nehalem	Westmere	Sandy Bridge	Sandy Bridge	Ivy Bridge
Процессорный разъем	LGA 1156	LGA 1366	LGA 1155	LGA 2011	LGA 1155
Технологический процесс, нм	45	32	32	32	22
Интегрированное видеоядро	нет	нет	HD Graphics 3000	нет	HD Graphics 4000
Количество ядер / потоков, шт.	4 / 8	6 / 12	4 / 8	6 / 12	4 / 8
Количество транзисторов, млрд шт.	0,774	1,170	0,995	2,270	1,400
Площадь кристалла, мм ²	296	239	216	435	160
Кэш L3, Мбайт	8	12	8	15	8
Количество каналов контроллера DDR, шт.	2	3	2	4	2
Тип поддерживаемой памяти	DDR3-1333	DDR3-1066	DDR3-1333	DDR3-1600	DDR3-1600
Напряжение питания, В	0,65-1,4	0,8-1,375	нет данных	0,6-1,35	нет данных
Номинальная тактовая частота, ГГц	3,06	3,46	3,50	3,30	3,50
TDP, Вт	95	130	95	130	77
Критическая температура, °C	72,4	67,9	72,6	72,6	67,4

<http://www.translatorscafe.com/cafe/RU/units-converter/length/13-15/micrometer-nanometer/>

1 метр = 1000000 микрометр

1 метр = 1000000000 нанометр

1 микрон = 1 микрометр

Исходная величина

1

Преобразованная величина

1000

1 микрометр = 1000 нанометр

метр [м]
эксаметр [Эм]
петаметр [Пм]
тераметр [Тм]
гигаметр [Гм]
мегаметр [Мм]
километр [км]
гектометр [гм]
декаметр [дам]
дециметр [дм]
сантиметр [см]
миллиметр [мм]
микрометр [мкм]
микрон [мкм]
нанометр [нм]
пикометр [пм]
фемтометр [фм]
аттометр [ам]
мегапарсек [Мпк]
килопарсек [кпк]
парсек [пк]

метр [м]
эксаметр [Эм]
петаметр [Пм]
тераметр [Тм]
гигаметр [Гм]
мегаметр [Мм]
километр [км]
гектометр [гм]
декаметр [дам]
дециметр [дм]
сантиметр [см]
миллиметр [мм]
микрометр [мкм]
микрон [мкм]
нанометр [нм]
пикометр [пм]
фемтометр [фм]
аттометр [ам]
мегапарсек [Мпк]
килопарсек [кпк]
парсек [пк]

микрометр (мкм) — единица измерения длины в Международной системе единиц СИ, доляная по отношению к метру. Метр равен расстоянию, которое проходит свет в вакууме за промежуток времени, равный $1/299\,792\,458$ секунды. Термин *микрон* (мк, μ) в настоящее время устарел и его использование официально прекращено в системе СИ в 1967 году.

Нанометр (нм) — единица измерения длины в Международной системе единиц СИ, доляная по отношению к метру. Метр равен расстоянию, которое проходит свет в вакууме за промежуток времени, равный $1/299\,792\,458$ секунды.

количество ядер;

В выборе количества ядер следует в первую очередь исходить из конкретных задач.

Наименование технических характеристик	Intel Core i7 3930K	Intel Core i7 3820	Intel Core i7 2600K	AMD FX-8120
Название ядра	Sandy Bridge-E	Sandy Bridge-E	Sandy Bridge	Zambezi
Технологический процесс, нм	32			
Количество транзисторов, млн	2270	1270	995	~2000
Тип разъема	LGA2011		LGA1155	AM3+
Площадь ядра, мм ²	435	294	216	315
Тактовая частота, МГц	3200	3600	3400	3100
Контроллер памяти	4 канала		2 канала	
Поддерживаемые типы памяти	до DDR3 1600			до DDR3 1866
Частота системной шины, МГц	3200			2200
Разрядность, бит	64			
Тепловой пакет, Вт	130		95	125
Размер кэша L1, Кб	6x32+6x32	4x32+4x32	4x32+4x32	8x16+4x64
Размер кэша L2, Кб	6x256	4x256	4x256	4x2048
Размер кэша L3, Кб	12288	10240	8192	8192
Поддержка Hyper-Threading	да			нет
Поддержка Turbo Boost/Core	да			
Количество ядер/потоков	6/12	4/8	4/8	8/8
Множитель/Турбо множитель	32/36	36/38	34/38	31/40

Выбор количества ядер

- ❖ для стандартного офисного ПК для решения задач по работе с документами, серфинга в интернете и легких мультимедийных задач - процессор с количеством ядер **до 2 ядер**
- ❖ для игр, обработки фото-видео, работой в программах AutoCAD или 3DMax - **min 4 ядра**

тактовая частота - более важный параметр чем количество ядер.

Пример:

8 ядерный проц. с тактовой частотой 1.5GHz и

4 ядерный с тактовой частотой 3GHz ! **более производительный** - обрабатывает больше объем информации за такт. и производительность одного ядра намного выше

Hyper-threading

- Hyper-threading technology, НТТ или НТ — технология, разработанная компанией Intel для процессоров на микроархитектуре NetBurst.
- НТТ реализует идею «**одновременной мультипоточности**».

Суть технологии:

- может хранить состояние сразу двух потоков;
- содержит по одному набору регистров и по одному контроллеру прерываний (APIC) на каждый логический процессор.

При определённых рабочих нагрузках использование НТТ позволяет увеличить производительность процессора.

В процессорах Core i3, Core i7 и некоторых Core i5 при включении технологии каждое физическое ядро процессора определяется ОС как два логических ядра.

У AMD такой технологии нет.

Наименование технических характеристик	Intel Core i7 3930K	Intel Core i7 3820	Intel Core i7 2600K	AMD FX-8120
Название ядра	Sandy Bridge-E	Sandy Bridge-E	Sandy Bridge	Zambezi
Технологический процесс, нм	32			
Количество транзисторов, млн	2270	1270	995	~2000
Тип разъёма	LGA2011		LGA1155	AM3+
Площадь ядра, мм ²	435	294	216	315
Тактовая частота, МГц	3200	3600	3400	3100
Контроллер памяти	4 канала		2 канала	
Поддерживаемые типы памяти	до DDR3 1600			до DDR3 1866
Частота системной шины, МГц	3200			2200
Разрядность, бит	64			
Тепловой пакет, Вт	130		95	125
Размер кэша L1, Кб	6x32+6x32	4x32+4x32	4x32+4x32	8x16+4x64
Размер кэша L2, Кб	6x256	4x256	4x256	4x2048
Размер кэша L3, Кб	12288	10240	8192	8192
Поддержка Hyper-Threading	да			нет
Поддержка Turbo Boost/Core	да			
Количество ядер/потоков	6/12	4/8	4/8	8/8
Множитель/Турбо множитель	32/36	36/38	34/38	31/40

5.) 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.
- Когда процессору нужно обратиться в память для чтения или записи данных, он сначала проверяет, доступна ли их копия в кэше. В случае успеха проверки (**Кэш-попадание** / Кэш-промах) процессор производит операцию используя кэш, что быстрее использования более медленной основной памяти.
- Кэш первого уровня (L1) – наиболее быстрый уровень кэш-памяти, который работает напрямую с ядром процессора, благодаря этому плотному взаимодействию, данный уровень обладает наименьшим временем доступа и работает на частотах близких процессору. Является буфером между процессором и кэш-памятью второго уровня.
- Кэш второго уровня (L2) – второй уровень более масштабный, нежели первый, но в результате, обладает меньшими «скоростными характеристиками». Соответственно, служит буфером между уровнем L1 и L3.
- Кэш третьего уровня (L3) – третий уровень, опять же, более медленный, нежели два предыдущих. Но всё равно он гораздо быстрее, нежели оперативная память.
- В целом основная задача разработчиков (в отношении кэша) – это определение его оптимальных размеров для выпускаемого процессора. Ведь именно от этого зависит прирост производительности в определенных приложениях. Любая кэш-память снабжена системой защиты от возможных ошибок (ECC), при обнаружении которых последние автоматически исправляются.

6.) Разрядность;

- важнейшая характеристика производительности процессора и показывает количество бит, обработанных процессором за один такт.

- На текущий момент самый высокий показатель разрядности CPU — 128, однако на потребительском рынке такие модели крайне мало распространены, а вот 32 и 64 бита – самые ходовые.

Разрядность процессора должна поддерживаться ОС, в частности, например, Windows 8 способна работать с 128-разрядными ЦП.

В данный момент все процессоры имеют поддержку (x86/x64). Разрядности 86 бит не бывает, ибо такой маркировкой («x86») обозначаются 32-разрядные процессоры.

7.) Тех.процесс

- В зависимости от разрешающей способности оборудования для производства микросхем и кристаллов CPU по методу фотолитографии (нанесение на кремниевую подложку специальным оборудованием проводников, изоляторов и т.п., которые и формируют само ядро процессора) формируется определенный тип технологического процесса производства.
- чем меньше цифра (указывается в нанометрах: 130 нм, 90 нм, 45 нм и т.п.), тем меньше размеры структур, которые помещаются на подложку. Все это приводит к пониженному энергопотреблению процессорных ядер, их большей вычислительной мощности.

8.) Энергопотребление и охлаждение;

- Для оценки же тепловыделения была введена величина TDP, которая показывает, на отвод какого количества тепла должна быть рассчитана система охлаждения, при использовании ее с определенной моделью CPU.
- параметр энергопотребления, за счет тех.процесса и т.п., удалось существенно снизить. Так, например, TDP процессоров мобильных решений компьютеров составляет всего 40 Вт.

9.) Фирменные технологии.

Дополнительные функции, ускоряющие и расширяющие вычислительные мощности CPU.

От AMD:

- 3DNow!, SSE (инструкции) – ускорение работы в мультимедиа вычислениях;
- AMD64 – работа с 64-битными инструкциями, а также с 32-битными архитектурами;
- AMD Turbo Core – аналог Intel Turbo Boost (технология компании [Intel](#) для автоматического увеличения тактовой частоты процессора выше номинальной);
- Cool'n'Quiet – снижение энергопотребления за счет уменьшения множителя и напряжения на ядре.

От Intel:

- Hyper-threading (гиперпоточность) – создание для каждого физического ядра по два виртуальных(логических), вычислительных;
- Intel Turbo Boost – повышение частоты ЦП в зависимости от загруженности ядер;
- Intel Virtualization Technology – запуск нескольких ОС одновременно без потери производительности.

-