

ВИКИПЕДИЯ

# Pentium 4

Материал из Википедии — свободной энциклопедии

**Intel Pentium 4** — одноплатформный x86-совместимый микропроцессор компании Intel, представленный 20 ноября 2000 года<sup>[1]</sup>, ставший первым микропроцессором, в основе которого лежала принципиально новая по сравнению с предшественниками архитектура седьмого поколения (по классификации Intel) — NetBurst. Помимо различных вариантов Pentium 4, к процессорам архитектуры NetBurst относятся двухъядерные процессоры Pentium D, а также некоторые процессоры Xeon, предназначенные для серверов. Кроме того, часть процессоров Celeron для систем нижнего ценового уровня представляет собой Pentium 4 с частично отключённым кэшем второго уровня.

Производство процессоров Pentium 4 было начато в 2000 году. С середины 2005 года началось их постепенное вытеснение в нижнюю ценовую категорию двухъядерными процессорами Pentium D. 27 июля 2006 года появились первые процессоры семейства Core 2 Duo, пришедшие на смену процессорам архитектуры NetBurst, а 8 августа 2007 года компания Intel объявила о запуске программы по снятию с производства всех процессоров архитектуры NetBurst<sup>[2]</sup>.

## Содержание

### Общая информация

### Особенности архитектуры

### Модели

Pentium 4

Willamette

Northwood

Prescott

## Pentium 4

*Центральный процессор*



Производство	с 2000 по <u>2008 год</u>
Разработчик	<u>Intel</u>
Производитель	<u>Intel</u>
Частота ЦП	1,3—3,8 <u>ГГц</u>
Частота FSB	400—1066 <u>МГц</u>
Технология производства	<u>КМОП</u> , 180—65 <u>нм</u>

[Prescott 2M](#)[Cedar Mill](#)[Отменённые процессоры](#)[Pentium 4 Extreme Edition](#)[Pentium 4-M и Mobile Pentium 4](#)[Положение на рынке](#)[Сравнение с конкурентами](#)[Технические характеристики](#)[Список моделей](#)[Ревизии ядер процессоров](#)[Исправленные ошибки](#)[Примечания](#)[Ссылки](#)[Наборы инструкций](#) [IA-32](#), [MMX](#), [SSE](#), [SSE2](#), [SSE3](#), [EM64T](#)[Микроархитектура](#) [NetBurst](#)[Разъёмы](#) [Socket 423](#)[Socket 478](#)[Socket 775](#)[Ядра](#) [Willamette](#)[Northwood](#)[Gallatin](#)[Prescott](#)[Cedar Mill](#)[← Pentium III](#)[Pentium D →](#)

## Общая информация

Процессоры Pentium 4 для [настольных компьютеров](#) и ноутбуков выпускались в трёх различных типах корпусов.

Корпус ранних процессоров на ядре Willamette, выпускавшихся с конца 2000 по начало 2002 года<sup>[3]</sup> и предназначенных для установки в разъём Socket 423, представлял собой подложку ([англ. substrate](#)) из органического материала с закрытой теплораспределительной крышкой ([англ. integrated heat spreader](#)) кристаллом, установленную на плату-переходник ([англ. interposer](#)) с 423 штырьковыми контактами (размеры корпуса — 53,3×53,3 мм)<sup>[4]</sup>. Между контактами на обратной стороне платы-переходника установлены SMD-элементы.

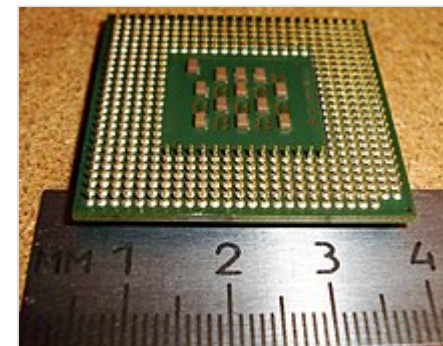
Поздние процессоры на ядре Willamette, процессоры Pentium 4 на ядре Northwood, часть процессоров Pentium 4 Extreme Edition на ядре Gallatin и ранние процессоры на ядре Prescott с 2001 по 2005 год<sup>[5]</sup> выпускались в корпусе типа FC-mPGA2, представлявшем собой подложку из органического материала с закрытым теплораспределительной крышкой кристаллом с лицевой стороны и 478 штырьковыми контактами, а также SMD-элементами - с обратной (размеры корпуса — 35×35 мм).

Pentium 4 ([Socket 423](#))

Часть процессоров Pentium 4 Extreme Edition на ядре Gallatin, поздние процессоры на ядре Prescott, процессоры на ядрах Prescott-2М и Cedar Mill с весны 2004<sup>[6]</sup> по осень 2007 года выпускались в корпусе типа FC-LGA4, представлявшем собой подложку из органического материала с закрытым теплораспределительной крышкой кристаллом с лицевой стороны и 775 контактными площадками с обратной (размеры корпуса — 37,5×37,5 мм). Как и в двух предыдущих версиях конструкции, имеет внешние элементы (в SMD-корпусе), которые установлены на подложке корпуса процессора.

Часть мобильных процессоров на ядре Northwood выпускалась в корпусе типа FC-mPGA. Основным отличием этого типа корпуса от FC-mPGA2 является отсутствие теплораспределительной крышки.

Маркировка процессоров, имеющих теплораспределительную крышку, нанесена на её поверхность, а у остальных процессоров маркировка нанесена на две наклейки, расположенные на подложке с двух сторон от кристалла.



Pentium 4 (S-спеc SL9PC) Socket 478

## Особенности архитектуры

Архитектура NetBurst (рабочее наименование — *P68*), лежащая в основе процессоров Pentium 4, разрабатывалась компанией Intel, в первую очередь, с целью достижения высоких тактовых частот процессоров. NetBurst не является развитием архитектуры P6, использовавшейся в процессорах Pentium III, а представляет собой принципиально новую по сравнению с предшественниками архитектуру. Характерными особенностями архитектуры NetBurst являются гиперконвейеризация и применение кэша последовательностей микроопераций вместо традиционного кэша инструкций. АЛУ процессоров архитектуры NetBurst также имеет существенные отличия от АЛУ процессоров других архитектур<sup>[7]</sup>.

**Гиперконвейеризация** (англ. *Hyper Pipelining*).

Процессоры Pentium 4 на ядрах Willamette и Northwood имеют конвейер глубиной 20 стадий, а процессоры на ядрах Prescott и Cedar Mill — 31 стадию<sup>[8]</sup> (без учёта стадий декодирования инструкций: в связи с применением кэша последовательностей микроопераций, декодер вынесен за пределы конвейера). Это позволяет процессорам Pentium 4 достигать более высоких тактовых частот по сравнению с процессорами, имеющими более короткий конвейер при одинаковой технологии производства. Так, например, максимальная тактовая частота процессоров Pentium III на ядре Coppermine (180 нм технология) составляет 1333 МГц, а процессоры Pentium 4 на ядре Willamette способны работать на частоте, превышающей 2000 МГц<sup>[7]</sup>.

### Конвейер процессора на ядре Northwood

Конвейер состоит из 20 стадий:

- TC, NI (1, 2) — поиск микроопераций, на которые указывает последняя выполненная инструкция.
- TR, F (3, 4) — выборка микроопераций.
- D (5) — перемещение микроопераций.
- AR (6—8) — резервирование ресурсов процессора, переименование регистров.
- Q (9) — постановка микроопераций в очереди.
- S (10—12) — изменение порядка исполнения.

Основными недостатками длинного конвейера являются уменьшение удельной производительности по сравнению с коротким конвейером (за один такт выполняется меньшее количество инструкций), а также серьёзные потери производительности при некорректном выполнении инструкций (например, при неверно предсказанном условном переходе или кэш-промахе)<sup>[7][9]</sup>.

Для минимизации влияния неверно предсказанных переходов, в процессорах архитектуры NetBurst используются увеличенный по сравнению с предшественниками буфер предсказания ветвлений (англ. *branch target buffer*) и новый алгоритм предсказания ветвлений, что позволило достичь высокой точности предсказания (около 94 %) в процессорах на ядре Willamette. В последующих ядрах механизм предсказания ветвлений подвергался модернизациям, повышавшим точность предсказания<sup>[7][10]</sup>.

- D (13—14) — подготовка к исполнению, выборка операндов.
- R (15—16) — чтение операндов из регистрового файла.
- E (17) — исполнение.
- F (18) — вычисление флагов.
- BC, D (19, 20) — проверка корректности результата.

### **Кэш последовательностей микроопераций** (англ. *Execution Trace Cache*)

Процессоры архитектуры NetBurst, как и большинство современных x86-совместимых процессоров, являются CISC-процессорами с RISC-ядром: перед исполнением сложные инструкции x86 преобразуются в более простой набор внутренних инструкций (микроопераций), что позволяет повысить скорость обработки команд. Однако, вследствие того, что инструкции x86 имеют переменную длину и не имеют фиксированного формата, их декодирование связано с существенными временными затратами<sup>[11]</sup>.

В связи с этим, при разработке архитектуры NetBurst было принято решение отказаться от традиционной кэш-памяти инструкций первого уровня, хранящей команды x86, в пользу кэша последовательностей микроопераций, хранящего последовательности микроопераций в соответствии с предполагаемым порядком их исполнения. Такая организация кэш-памяти позволила также снизить временные затраты на выполнение условных переходов и на выборку инструкций.

### **АЛУ и механизм ускоренного выполнения** целочисленных операций (англ. *Rapid Execution Engine*)

Так как основной целью разработки архитектуры NetBurst было повышение производительности за счёт достижения высоких тактовых частот, возникла необходимость увеличения темпа выполнения основных целочисленных операций. Для достижения этой цели АЛУ процессоров архитектуры NetBurst разделено на несколько блоков: «медленное АЛУ», способное выполнять большое количество целочисленных операций, и два «быстрых АЛУ», выполняющих только простейшие целочисленные операции (например, сложение). Выполнение операций на «быстрых АЛУ» происходит последовательно в три этапа: сначала вычисляются младшие разряды результата, затем старшие, после чего могут быть получены флаги.

«Быстрые АЛУ», обслуживающие их планировщики, а также регистровый файл синхронизируются по половине такта процессора, таким образом, эффективная частота их работы вдвое превышает частоту ядра. Эти блоки образуют механизм ускоренного выполнения целочисленных операций.

В процессорах на ядрах Willamette и Northwood «быстрые АЛУ» способны выполнять лишь те операции, которые обрабатывают операнды в направлении от младших разрядов к старшим. При этом результат вычисления младших разрядов может быть получен через половину такта. Таким образом, эффективная задержка составляет половину такта. В процессорах на ядрах Willamette и Northwood отсутствуют блоки целочисленного умножения и сдвига, а данные операции выполняются другими блоками (в частности, блоком инструкций MMX).

В процессорах на ядрах Prescott и Cedar Mill присутствует блок целочисленного умножения, а «быстрые АЛУ» способны выполнять операции сдвига. Эффективная задержка операций, исполняемых «быстрыми АЛУ», возросла по сравнению с процессорами на ядре Northwood и составляет один такт<sup>[12]</sup>.

### **Система повторного исполнения** микроопераций (англ. *Replay System*)<sup>[9]</sup>

Основной задачей планировщиков микроопераций является определение готовности микроопераций к исполнению и передача их на конвейер. Вследствие большого числа стадий конвейера, планировщики вынуждены отправлять микрооперации на исполнительные блоки до того, как завершится выполнение предыдущих микроопераций. Это обеспечивает оптимальную загрузку исполнительных блоков процессора и позволяет избежать потери производительности в том случае, если данные, необходимые для выполнения микрооперации, находятся в кэш-памяти первого уровня, регистровом файле, или могут быть переданы минуя регистровый файл.

При определении готовности новых микроопераций к передаче на исполнительные блоки, планировщику необходимо определить время выполнения тех предыдущих микроопераций, результатом которых являются данные, необходимые для выполнения новых микроопераций. В том случае, если время выполнения заранее не определено, планировщик для его определения использует наименьшее время её выполнения.

Если оценка времени, необходимого для получения данных, оказалась верной, микрооперация выполняется успешно. В том случае, если данные не были получены вовремя, проверка корректности результата заканчивается неудачей. При этом микрооперация, результат выполнения которой оказался некорректен, ставится в специальную очередь (англ. *replay queue*), а затем вновь направляется планировщиком на исполнение.

Несмотря на то, что повторное исполнение микроопераций приводит к значительным потерям производительности, применение данного механизма позволяет в случае ошибочного исполнения микроопераций избежать остановки и сброса конвейера, который приводил бы к более серьёзным потерям.

## **Модели**

---

Процессор с кодовым именем Willamette впервые появился в официальных планах компании Intel в октябре 1998 года<sup>[13]</sup>, хотя его разработка и началась вскоре после завершения работ над процессором Pentium Pro, вышедшим в конце 1995 года, а название «Willamette» упоминалось в анонсах 1996 года<sup>[14]</sup>. Необходимость в проектировании нового процессора архитектуры IA-32 появилась в

связи со сложностями, возникшими при разработке 64-битного процессора Merced, которому в соответствии с планами компании Intel была отведена роль преемника процессоров архитектуры P6: разработка, осуществлявшаяся с 1994 года, сильно затянулась, а производительность Merced при выполнении инструкций x86 оказалась неудовлетворительной по сравнению с процессорами, для замены которых он предназначался<sup>[13]</sup>.

Предполагалось, что Willamette выйдет во второй половине 1998 года, однако, в результате многочисленных задержек анонс был перенесён на конец 2000 года<sup>[15]</sup>. В феврале 2000 года на форуме разработчиков Intel (IDF Spring 2000) был продемонстрирован компьютер, основой которого служил инженерный образец процессора Willamette, получившего наименование «Pentium 4», работающий на частоте 1,5 ГГц<sup>[16]</sup>.

Первые серийные процессоры Pentium 4 на ядре Willamette, анонсированные 20 ноября 2000 года, производились по 180 нм технологии. Дальнейшим развитием семейства Pentium 4 стали процессоры на ядре Northwood, производившиеся по 130 нм технологии. 2 февраля 2004 года были представлены первые процессоры на ядре Prescott (90 нм), а последним ядром, использовавшимся в процессорах Pentium 4 стало ядро Cedar Mill (65 нм). На базе ядер Northwood и Prescott выпускались также мобильные процессоры Pentium 4 и Pentium 4-M, представлявшие собой Pentium 4 с пониженным энергопотреблением. На базе всех ядер, перечисленных выше, выпускались также процессоры Celeron, предназначенные для бюджетных компьютеров, представлявшие собой Pentium 4 с уменьшенным объёмом кэш-памяти второго уровня и пониженной частотой системной шины.

Ниже представлены даты анонса различных моделей процессоров Pentium 4, а также их стоимость на момент анонса.

#### Процессоры Pentium 4

<b>Тактовая частота, ГГц</b>	1,4	1,5	1,3	1,7	1,6	1,8	1,9	2
<b>Анонсирован</b>	<u>20 ноября</u>		<u>3 января</u>	<u>23 апреля</u>	<u>2 июля</u>		<u>27 августа</u>	
	<u>2000 года</u>		<u>2001 года</u>					
<b>Цена, \$<sup>[17]</sup></b>	644	819	409	352	294	562	375	562

#### Процессоры Pentium 4 (продолжение)

<b>Тактовая частота, ГГц</b>	2,2	2,4	2,266	2,533	2,5	2,6	2,666	2,8	3,066	3	3,20	3,4	3,6	3,8
<b>Анонсирован</b>	<u>7 января</u>	<u>2 апреля</u>	<u>6 мая</u>		<u>26 августа</u>				<u>14 ноября</u>	<u>14 апреля</u>	<u>23 июня</u>	<u>2 февраля</u>	<u>21 февраля</u>	<u>26 мая</u>
	<u>2002 года</u>									<u>2003 года</u>		<u>2004 года</u>	<u>2005 года</u>	
<b>Цена, \$<sup>[17]</sup></b>	562	562	423	637	243	401	401	508	637	415	637	417	605	851

### Процессоры Pentium 4 Extreme Edition

<b>Тактовая частота, ГГц</b>	3,2	3,4	3,466	3,733
<b>Анонсирован</b>	<u>3 ноября 2003 года</u>	<u>2 февраля 2004 года</u>	<u>1 ноября 2004 года</u>	<u>21 февраля 2005 года</u>
<b>Цена, \$<sup>[17]</sup></b>	999			

### Мобильные процессоры Pentium 4

Процессор	Pentium 4-M											Mobile Pentium 4					
	<b>Тактовая частота, ГГц</b>	1,6	1,7	1,4	1,5	1,8	1,9	2	2,2	2,4	2,5	2,6	2,4	2,666	2,8	3,066	3,2
<b>Анонсирован</b>	<u>4 марта</u>	<u>23 апреля</u>		<u>24 июня</u>		<u>16 сентября</u>		<u>14 января</u>	<u>16 апреля</u>		<u>11 июня</u>				<u>23 сентября</u>		<u>28 сентября</u>
	<u>2002 года</u>											<u>2003 года</u>					
<b>Цена, \$<sup>[17][18]</sup></b>	392	496	198	268	637	431	637	562	562	562	562	185	220	275	417	653	262

## Pentium 4

### Willamette

20 ноября 2000 года компанией Intel были анонсированы первые процессоры Pentium 4. В их основе лежало принципиально отличающееся от предшественников ядро — Willamette. Процессоры Pentium 4 использовали новую системную шину, позволявшую передавать данные с частотой, превышавшей базовую в четыре раза (англ. *quad pumped bus*). Таким образом, эффективная частота системной шины первых процессоров Pentium 4 составляла 400 МГц (физическая частота — 100 МГц).

Процессоры на ядре Willamette имели кэш данных первого уровня объёмом 8 Кбайт, кэш последовательностей микроопераций объёмом около 12 000 микроопераций, а также кэш-память второго уровня объёмом 256 Кбайт. При этом процессор содержал 42 млн транзисторов, а площадь кристалла составляла 217 мм², что объяснялось устаревшей технологией производства — 180 нм КМОП с алюминиевыми соединениями. До осени 2001 года процессоры на ядре Willamette выпускались в корпусе типа FCPGA (в случае с Pentium 4 этот корпус представлял собой микросхему в корпусе OLGA, установленную на переходник PGA) и предназначались для установки в системные платы с разъёмом Socket 423<sup>[19]</sup>.

Ещё до выхода первых Pentium 4 предполагалось, что и процессоры на ядре Willamette, и разъём Socket 423 будут присутствовать на рынке лишь до середины 2001 года, после чего будут заменены на процессоры на ядре Northwood и разъём Socket 478. Однако, в связи с проблемами при внедрении 130 нм технологии, лучшим по сравнению с ожидавшимся процентом выхода годных кристаллов процессоров на ядре Willamette, а также необходимостью продажи уже выпущенных процессоров, анонс процессоров на ядре Northwood был отложен до 2002 года, а 27 августа 2001 года были представлены процессоры Pentium 4 в корпусе типа FC-mPGA2 (Socket 478), в основе которых по-прежнему лежало ядро Willamette<sup>[20][21][22]</sup>.

Процессоры Pentium 4 на ядре Willamette работали на тактовой частоте 1,3—2 ГГц с частотой системной шины 400 МГц, напряжение ядра составляло 1,7—1,75 В в зависимости от модели, а максимальное тепловыделение — 100 Вт на частоте 2 ГГц<sup>[19]</sup>.

## Northwood

7 января 2002 года компанией Intel были анонсированы процессоры Pentium 4 на новом ядре Northwood, представлявшем собой ядро Willamette с увеличенным до 1/2 Мбайт объёмом кэш-памяти второго уровня<sup>[23]</sup>. Процессоры на ядре Northwood содержали 55 млн транзисторов и производились по новой 130 нм КМОП-технологии с медными соединениями. За счёт использования новой технологии производства удалось значительно сократить площадь кристалла: кристалл процессоров на ядре Northwood ревизии В0 имел площадь 146 мм<sup>2</sup>, а в последующих ревизиях площадь кристалла уменьшилась до 131 мм<sup>2</sup>.

Тактовая частота процессоров Pentium 4 на ядре Northwood составляла 1,6—3,4 ГГц, частота системной шины — 400, 533 или 800 МГц в зависимости от модели. Все процессоры на ядре Northwood выпускались в корпусе типа FC-mPGA2 и предназначались для установки в системные платы с разъёмом Socket 478, напряжение ядра этих процессоров составляло 1,475—1,55 В в зависимости от модели, а максимальное тепловыделение — 134 Вт на частоте 3,4 ГГц<sup>[19][21]</sup>.

14 ноября 2002 года был представлен процессор Pentium 4 3066 МГц, поддерживающий технологию виртуальной многоядерности — Hyper-threading. Этот процессор оказался единственным процессором на ядре Northwood с частотой системной шины 533 МГц, обладавшим поддержкой технологии Hyper-threading. В дальнейшем эту технологию поддерживали все процессоры с частотой системной шины 800 МГц (2,4—3,4 ГГц)<sup>[24]</sup>.

Характерной особенностью процессоров Pentium 4 на ядре Northwood была невозможность продолжительной работы при повышенном напряжении ядра (повышение напряжения ядра при разгоне является распространённым приёмом, позволяющим повысить стабильность работы на повышенных частотах<sup>[25]</sup>). Повышение напряжения ядра до 1,7 В приводило к быстрому выходу процессора из



Pentium 4 1800 на ядре Willamette (FC-mPGA2)



Intel Pentium 4 1800 на ядре Northwood

строя, несмотря на то, что температура кристалла при этом оставалась невысокой. Это явление, названное «синдромом внезапной смерти Northwood» (англ. *sudden Northwood death syndrome*), серьёзно ограничивало разгон Pentium 4 на ядре Northwood<sup>[26]</sup>.

## Prescott

2 февраля 2004 года компанией Intel были анонсированы первые процессоры Pentium 4 на ядре Prescott. Впервые с момента своего появления архитектура NetBurst претерпела значительные изменения.

Основным отличием ядра Prescott от предшественников являлся удлинённый с 20 до 31 стадии конвейер. Это позволило увеличить частотный потенциал процессоров Pentium 4, однако могло приводить к более серьёзным потерям производительности при ошибке предсказания переходов. В связи с этим ядро Prescott получило усовершенствованный блок предсказания переходов, позволивший значительно сократить количество ошибок предсказания. Кроме того, было модернизировано АЛУ, в частности, был добавлен блок целочисленного умножения, отсутствовавший в процессорах на ядрах Willamette и Northwood. Кэш данных первого уровня был увеличен с 8 до 16 Кбайт, а кэш второго уровня — с 512 Кбайт до 1 Мбайт.

Тактовая частота процессоров Pentium 4 на ядре Prescott составляла 2,4—3,8 ГГц, частота системной шины — 533 или 800 МГц в зависимости от модели. При этом в настольных процессорах с тактовой частотой ниже 2,8 ГГц была отключена поддержка технологии Hyper-threading. Изначально процессоры на ядре Prescott выпускались в корпусе типа FC-mPGA2 (Socket 478), а затем — в корпусе типа FC-LGA4 (LGA775). Процессоры содержали 125 млн транзисторов, производились по 90-нм технологии КМОП с использованием напряжённого кремния, площадь кристалла составляла 112 мм², напряжение ядра — 1,4—1,425 В в зависимости от модели.

У процессоров на ядре Prescott для разъёма Socket 478 было изменено назначение некоторых выводов, что сделало невозможным их запуск на старых материнских платах, рассчитанных на процессоры Willamette и Northwood. Тем не менее, существует кустарный способ доработки, позволяющий установить процессор на такую плату<sup>[27]</sup>.

Несмотря на то, что процессоры на ядре Prescott производились по новой 90-нм технологии, добиться снижения тепловыделения не удалось: так, например, Pentium 4 3000 на ядре Northwood имел типичное тепловыделение 81,9 Вт, а Pentium 4 3000E на ядре Prescott в корпусе типа FC-mPGA2 — 89 Вт. Максимальное тепловыделение процессоров Pentium 4 на ядре Prescott составляло 151,13 Вт на частоте 3,8 ГГц<sup>[19]</sup>.



Pentium 4 2800E на ядре Prescott (Socket 478)



Pentium 4 3400 на ядре Prescott (LGA 775)

Процессоры Pentium 4 на ядре Prescott получили поддержку нового дополнительного набора команд — SSE3, а также поддержку технологии EM64T (в ранних процессорах поддержка 64-битных расширений была отключена). Кроме того, была оптимизирована технология Hyper-threading (в частности, в набор SSE3 вошли инструкции, предназначенные для синхронизации потоков)<sup>[28]</sup>.

В результате изменений, внесённых в архитектуру NetBurst, производительность процессоров на ядре Prescott изменилась по сравнению с процессорами на ядре Northwood, имеющими равную частоту, следующим образом: в однопоточных приложениях, использующих инструкции x87, MMX, SSE и SSE2, процессоры на ядре Prescott оказывались медленнее, чем предшественники, а в приложениях, использующих многопоточность или чувствительных к объёму кэш-памяти второго уровня, опережали их<sup>[10]</sup>.

## Prescott 2M

20 февраля 2005 года компанией Intel были представлены процессоры Pentium 4 на модернизированном ядре Prescott. Это ядро отличалось от предшественника лишь увеличенным до 2 Мбайт объёмом кэш-памяти второго уровня, поэтому получило наименование Prescott 2M. Количество транзисторов в процессорах на новом ядре увеличилось до 169 млн, площадь кристалла — до 135 мм<sup>2</sup>, а напряжение ядра не изменилось по сравнению с процессорами на ядре Prescott.

Все процессоры на ядре Prescott 2M выпускались в корпусе типа FC-LGA4, имели частоту системной шины 800 МГц, поддерживали технологии Hyper-threading и EM64T. Тактовая частота процессоров Pentium 4 на ядре Prescott 2M составляла 3—3,8 ГГц<sup>[19]</sup>.

## Cedar Mill

16 января 2006 года компанией Intel были представлены процессоры на ядре Cedar Mill. Cedar Mill стало последним ядром, использовавшимся в процессорах Pentium 4. Оно представляло собой ядро Prescott 2M, выпускаемое по новому техпроцессу — 65 нм. Применение 65 нм технологии позволило уменьшить площадь кристалла до 81 мм<sup>2</sup>.

Существовало четыре модели процессоров Pentium 4 на ядре Cedar Mill: 631 (3 ГГц), 641 (3,2 ГГц), 651 (3,4 ГГц), 661 (3,6 ГГц). Все они работали с частотой системной шины 800 МГц, предназначались для установки в системные платы с разъёмом LGA775, поддерживали технологию Hyper-Threading, EM64T, XD-bit, а в последних ревизиях C1/Do обзавелись ещё и энергосберегающими EIST, C1E и технологией защиты от перегрева TM2. Однако, на более старых материнских платах, без поддержки микросхемой питания ЦП новых силовых режимов и пониженных напряжений, компьютер попросту не запустится. Напряжение питания этих процессоров было в пределах 1,2—1,3375 В, параметр TDP составлял 86 Вт для процессоров степпингов B1 и C1, в ревизии Do этот показатель удалось уменьшить до 65 Вт.



Pentium 4 641 на ядре Cedar Mill

Ядро Cedar Mill также лежало в основе двухъядерных процессоров Pentium D на ядре Presler, которые имели не один монокристалл, а два кристалла, аналогичных тем, которые использовались в процессорах Pentium 4, расположенных на подложке и закрытых теплораспределительной крышкой<sup>[29]</sup>.

Процессоры Pentium 4 на ядре Cedar Mill выпускались до 8 августа 2007 года, когда компания Intel объявила о снятии с производства всех процессоров архитектуры NetBurst.

## Отменённые процессоры

Предполагалось, что в конце 2004 — начале 2005 годов на смену ядру Prescott в настольных процессорах Pentium 4 придёт новое ядро Tejas. Процессоры на ядре Tejas должны были выпускаться по 90 нм технологии, работать на частоте от 4,4 ГГц с частотой системной шины 1066 МГц, иметь увеличенный до 24 Кбайт кэш первого уровня и улучшенную поддержку технологии Hyper-threading<sup>[30]</sup>. В конце 2005 года процессоры на ядре Tejas должны были быть переведены на 65 нм технологию производства и достичь частоты 9,2 ГГц<sup>[31]</sup>. В перспективе тактовая частота процессоров архитектуры NetBurst должна была превысить отметку в 10 ГГц, однако сроки анонса Tejas постоянно переносились, процессоры на ядре Prescott не смогли достичь частоты 4 ГГц из-за проблем с тепловыделением, в связи с чем в начале 2004 года появилась информация об отмене выпуска процессоров на ядре Tejas<sup>[32]</sup>, а 7 мая 2004 года компания Intel официально объявила о прекращении работы как над ядром Tejas, так и над перспективными разработками, основанными на архитектуре NetBurst<sup>[33][34]</sup>.

## Pentium 4 Extreme Edition

Первые процессоры Pentium 4 Extreme Edition (Pentium 4 «ЕЕ» или «ХЕ»), предназначенные для энтузиастов, были представлены компанией Intel 3 ноября 2003 года. В их основе лежало ядро Gallatin, использовавшееся в серверных процессорах Xeon и представлявшее собой ядро Northwood ревизии Мо с кэш-памятью третьего уровня объёмом 2 Мбайт. Площадь кристалла таких процессоров составляла 237 мм².

Процессоры Pentium 4 ЕЕ на ядре Gallatin работали на частоте 3,2—3,466 ГГц, имели частоту системной шины 1066 МГц для модели, работающей на 3,466 ГГц, и 800 МГц для остальных моделей (3,2 и 3,4 ГГц). Напряжение ядра составляло 1,4—1,55 В, а максимальное тепловыделение — 125,59 Вт на частоте 3,466 ГГц. Изначально процессоры Pentium 4 ЕЕ на ядре Gallatin выпускались в корпусе типа FC-mPGA2 (Socket 478), а затем — в корпусе типа FC-LGA4 (LGA775).

21 февраля 2005 года компанией Intel был представлен процессор Pentium 4 ЕЕ на ядре Prescott 2М. Он выпускался в корпусе типа FC-LGA4, предназначался для установки в системные платы с разъёмом LGA775 и работал на частоте 3,733 ГГц. Частота системной шины составляла 1066 МГц, напряжение питания — 1,4 В, максимальное тепловыделение — 148,16 Вт.

Дальнейшим развитием семейства Extreme Edition стали двухъядерные процессоры Pentium XE.

## Pentium 4-М и Mobile Pentium 4

Мобильные процессоры Pentium 4-М представляли собой Pentium 4 на ядре Northwood, имеющие пониженное напряжение питания и тепловыделение, а также поддерживающие энергосберегающую технологию Intel SpeedStep. Максимально допустимая температура корпуса была повышена по сравнению с процессорами для настольных компьютеров и составляла 100 °C (у настольных процессоров на ядре Northwood — от 68 до 75 °C), что было связано с условиями работы в ноутбуке (небольшое воздушное пространство и размеры радиатора, менее сильный воздушный поток).

Все процессоры Pentium 4-М работали с частотой системной шины 400 МГц. Напряжение ядра процессоров Pentium 4-М составляло 1,3 В, максимальное тепловыделение — 48,78 Вт на частоте 2,666 ГГц, типичное — 35 Вт, в режиме пониженного энергопотребления — 13,69 Вт. Процессоры Pentium 4-М работали на частотах от 1,4 до 2,666 ГГц.

Процессоры Mobile Pentium 4 представляли собой Pentium 4 на ядрах Northwood или Prescott и работали на более высоких по сравнению с Pentium 4-М тактовых частотах — от 2,4 до 3,466 ГГц. Некоторые процессоры Mobile Pentium 4 поддерживали технологию Hyper-threading.

Все процессоры Mobile Pentium 4 работали с частотой системной шины 533 МГц. Напряжение ядра составляло 1,325—1,55 В, максимальное тепловыделение — 112 Вт на частоте 3,466 ГГц, типичное — от 59,8 до 88 Вт, в режиме пониженного энергопотребления — от 34,06 до 53,68 Вт.

## Положение на рынке

---

Процессор Pentium 4 являлся флагманским процессором компании Intel для настольных компьютеров с момента выхода в ноябре 2000 года и до появления на рынке двухъядерных процессоров Pentium D в мае 2005 года. В момент своего выхода процессоры Pentium 4 занимали верхнюю ценовую нишу, а после выхода процессоров Pentium D — среднюю. Pentium 4 продвигался компанией Intel не как универсальный процессор, а как мощный мультимедийный процессор, позволяющий получить максимальную производительность в существующих играх, звуковых и видеоредакторах, а также при работе в сети Internet<sup>[7][35]</sup>.

Процессоры Pentium 4 Extreme Edition являлись «имиджевыми» процессорами, а оптовая цена на эти процессоры в момент анонса всегда составляла 999 \$<sup>[36]</sup>.

Несмотря на то, что в течение года после анонса Pentium 4 основу продаж компании Intel по-прежнему составляли процессоры Pentium III<sup>[37]</sup> (это было связано с крайне высокой стоимостью систем на базе Pentium 4 в сочетании с памятью типа RDRAM, альтернативы которой не было до выхода набора микросхем Intel 845 осенью 2001 года<sup>[22]</sup>), впоследствии благодаря агрессивной рекламной и

маркетинговой политике компании Intel (в том числе, предоставление скидок производителям компьютеров и торговым сетям за использование и продажу исключительно продукции Intel, а также выплаты за отказ от использования продукции конкурентов<sup>[38]</sup>) в сочетании с неудачной маркетинговой политикой основного конкурента — компании AMD, процессоры Pentium 4 стали популярны среди пользователей<sup>[39][40][41]</sup>. Этому также способствовала более высокая тактовая частота процессоров Pentium 4 (в частности, из-за высокой тактовой частоты процессоров конкурента, а также популярности «мифа о мегагерцах»<sup>[42]</sup>, компания AMD была вынуждена ввести рейтинг производительности процессоров Athlon XP, нередко вводящий неопытных пользователей в заблуждение<sup>[43]</sup>). Тем не менее, компании AMD удалось серьёзно потеснить Intel на рынке микропроцессоров благодаря удачным продуктам — ранним Athlon XP и Athlon 64, превосходившим процессоры Pentium 4 в производительности и имеющим меньшую стоимость. Так, с 2000 по 2001 год компании AMD удалось увеличить свою долю на рынке процессоров архитектуры x86 с 18 % до 22 % (доля Intel при этом сократилась с 82,2 % до 78,7 %), а после решения проблем, возникших у AMD в 2002 году, когда её доля на рынке сократилась до 14 %, с 2003 по 2006 — до 26 % (доля Intel — около 73 %)<sup>[44][45][46]</sup>.

## Сравнение с конкурентами

---

Параллельно с процессорами семейства Pentium 4 существовали следующие x86-процессоры:

- Intel Pentium III-S (Tualatin). Предназначались для рабочих станций и серверов. Несмотря на меньшую тактовую частоту, по производительности превосходили процессоры Pentium 4 на ядре Willamette в большинстве задач. Кроме того, в отличие от Pentium 4, процессоры Pentium III-S могли работать в двухпроцессорной конфигурации. Также компанией Intel выпускались процессоры Pentium III на ядре Tualatin, отличавшиеся от Pentium III-S меньшим объёмом кэш-памяти второго уровня. Оба этих процессора не получили широкого распространения: они были представлены позже, чем Pentium 4, являвшиеся в то время флагманскими процессорами компании Intel, и стоили значительно дороже, чем Pentium 4, имеющие сравнимую производительность<sup>[47]</sup>.
- Intel Celeron (Tualatin). Представляли собой Pentium III с уменьшенным размером кэш-памяти второго уровня (256 Кбайт против 512 Кбайт у Pentium III) и уменьшенной частотой системной шины, предназначались для недорогих систем и в целом уступали процессорам Pentium 4 за счёт меньшей тактовой частоты (старшая модель Celeron работала на частоте 1,4 ГГц, в то время, как младшая модель Pentium 4 — на 1,3 ГГц) и небольшой пропускной способности памяти (в системах на процессорах Celeron обычно использовалась память PC133 SDRAM, а процессоры Pentium 4 чаще всего работали с памятью типа RDRAM или DDR SDRAM) и системной шины (100 МГц против 400 МГц)<sup>[48]</sup>. Производительность разогнанных Celeron была сравнима с производительностью равночастотных Pentium 4 при более низкой цене<sup>[49]</sup>.
- Intel Celeron (Willamette-128 и Northwood-128), Celeron D (Prescott-256 и Cedar Mill-512). Представляли собой Pentium 4 с уменьшенными частотой системной шины и размером кэш-памяти второго уровня, предназначались для недорогих систем и всегда уступали процессорам Pentium 4. В некоторых задачах Celeron на ядре Willamette-128 уступали также и предшественникам (Celeron на ядре Tualatin) со значительно более низкими частотами<sup>[48]</sup>.
- Intel Pentium M и Celeron M. Являлись дальнейшим развитием процессоров Pentium III. Предназначались для мобильных компьютеров, обладали низким энергопотреблением и тепловыделением. Pentium M опережал как большинство мобильных Pentium

- 4 М, так и некоторые настольные процессоры Pentium 4, обладая при этом значительно меньшими тактовой частотой и тепловыделением<sup>[50][51]</sup>. Процессор Celeron M имел близкую к Pentium M производительность, незначительно отставая от него.
- **Intel Pentium D (Presler, Smithfield)**. Двухъядерные процессоры, представлявшие собой два ядра Prescott (процессоры на ядре Smithfield) или Cedar Mill (Presler), находящиеся либо на одном кристалле (Smithfield), либо в одном корпусе (Presler). Опережали равночастотные Pentium 4 в большинстве задач. Однако процессоры Pentium 4 имели большую тактовую частоту, чем Pentium D (старшая модель Pentium D на ядре Smithfield работала на частоте 3,2 ГГц, а старшая модель Pentium 4 — на 3,8 ГГц), что позволяло им опережать двухъядерные процессоры в задачах, не оптимизированных под многопоточность<sup>[52]</sup>.
  - **AMD Athlon (Thunderbird)**. Конкурировали с процессорами Pentium 4 на ядре Willamette. В задачах, использующих дополнительные наборы инструкций SSE и SSE2, требующих высокой пропускной способности памяти, а также в приложениях, оптимизированных под архитектуру NetBurst (приложения, работающие с потоковыми данными), процессоры Athlon уступали процессорам Pentium 4, однако в офисных и бизнес-приложениях, задачах трёхмерного моделирования, а также в математических расчётах, процессоры Athlon показывали более высокую производительность<sup>[53]</sup>.
  - **AMD Athlon XP**. Конкурировали в основном с процессорами Pentium 4 на ядре Northwood. В названиях моделей этих процессоров фигурировала не тактовая частота, а рейтинг, показывающий производительность процессоров Athlon XP относительно Pentium 4. «Равнорейтинговые» Athlon XP уступали процессорам Pentium 4 в приложениях, оптимизированных под архитектуру NetBurst, требовавших наличие поддержки инструкций SSE2 или высокой пропускной способности памяти, однако значительно опережали их в вычислениях с плавающей запятой и неоптимизированных приложениях. Старшие Pentium 4 опережали конкурента в большинстве приложений<sup>[54]</sup>.
  - **AMD Athlon 64**. Конкурировали в основном с процессорами Pentium 4 на ядре Prescott. Опережали их в ряде задач (например, офисные приложения, научные расчёты или игры) за счёт меньших задержек при работе с памятью (за счёт встроенного контроллера памяти) и более эффективного математического сопроцессора, уступали процессорам Pentium 4 в задачах, оптимизированных под архитектуру NetBurst или имеющих поддержку многопоточности (например, кодирование видео)<sup>[55]</sup>.
  - **AMD Athlon 64 FX**. Конкурировали с процессорами Pentium 4 Extreme Edition. Как и в случае с Athlon 64 и Pentium 4, Athlon 64 FX опережали конкурентов за счёт архитектурных особенностей, интегрированного контроллера памяти или более эффективного математического сопроцессора, уступая им в задачах, оптимизированных под архитектуру NetBurst или имеющих поддержку многопоточности<sup>[56]</sup>.
  - **AMD Duron (Morgan и Applebred)**. Были нацелены на рынок недорогих процессоров и конкурировали с процессорами Celeron, в целом уступая процессорам Pentium 4, однако в некоторых приложениях, которые не были оптимизированы под архитектуру NetBurst и не использовали набор инструкций SSE2, могли опережать Pentium 4, имеющие значительно более высокие тактовые частоты<sup>[57]</sup>.
  - **VIA C3 (Nehemiah) и VIA Eden**. Предназначались для компьютеров с низким энергопотреблением и ноутбуков (C3 и Eden-N) и для интегрирования в системные платы (Eden), имели низкую производительность и уступали конкурирующим процессорам.
  - **VIA C7**. Также, как и процессоры VIA C3, предназначались для компьютеров с низким энергопотреблением и ноутбуков. Серьёзно уступали конкурентам и могли опережать их только в задачах шифрования (за счёт его аппаратной поддержки)<sup>[58][59]</sup>.
  - **Transmeta Efficeon**. Предназначались для ноутбуков, имели низкое энергопотребление и тепловыделение. Уступали в большинстве задач мобильным процессорам AMD и Intel, опережая мобильные процессоры VIA<sup>[60]</sup>.

Работавшие на высокой частоте процессоры Pentium 4 отличались большим энергопотреблением и, как следствие, тепловыделением. Максимальная тактовая частота серийных процессоров Pentium 4 составила 3,8 ГГц, при этом типичное тепловыделение превысило 100 Вт, а максимальное — 150 Вт<sup>[19][61]</sup>. Однако при этом процессоры Pentium 4 были лучше защищены от перегрева, чем конкурирующие процессоры. Работа Thermal Monitor — технологии термозащиты процессоров Pentium 4 (а также последующих процессоров Intel) — основана на механизме модуляции тактового сигнала (англ. *clock modulation*), позволяющем регулировать эффективную частоту работы ядра с помощью введения холостых циклов — периодического отключения подачи тактового сигнала на функциональные блоки процессора («пропуск тактов», «тротлинг»). При достижении порогового значения температуры кристалла, зависящего от модели процессора, автоматически включается механизм модуляции тактового сигнала, эффективная частота снижается (при этом определить её снижение можно либо по замедлению работы системы, либо с помощью специального программного обеспечения, так как фактическая частота остаётся неизменной), а рост температуры замедляется. В том случае, если температура всё же достигает максимально допустимой, происходит отключение системы<sup>[62][63]</sup>. Кроме того, поздние процессоры Pentium 4 (начиная с ядра Prescott ревизии Eo<sup>[64]</sup>), предназначенные для установки в разъём Socket 775, обладали поддержкой технологии Thermal Monitor 2, позволяющей снижать температуру путём снижения фактической тактовой частоты (с помощью понижения множителя) и напряжения ядра<sup>[65]</sup>.

Наглядным примером эффективности термозащиты процессоров Pentium 4 стал эксперимент, проведённый в 2001 году Томасом Пабстом. Целью этого эксперимента являлось сравнение эффективности термозащиты процессоров Athlon 1,4 ГГц, Athlon MP 1,2 ГГц, Pentium III 1 ГГц и Pentium 4 2 ГГц на ядре Willamette. После снятия кулеров с работающих процессоров, процессоры Athlon MP и Athlon получили необратимые термические повреждения, а система на Pentium III зависла, в то время как система с процессором Pentium 4 лишь замедлила скорость работы<sup>[66][67]</sup>. Несмотря на то, что ситуация с полным отказом системы охлаждения (например, в случае разрушения крепления радиатора), смоделированная в экспериментах, маловероятна, а в случае возникновения приводит к более серьёзным последствиям (например, к разрушению плат расширения или системной платы в результате падения на них радиатора) вне зависимости от модели процессора<sup>[62]</sup>, результаты эксперимента Томаса Пабста отрицательно повлияли на популярность конкурирующих процессоров AMD, а мнение о их ненадёжности было широко распространено даже после выхода процессоров Athlon 64, имеющих более эффективную по сравнению с предшественником систему защиты от перегрева. К тому же температуры процессоров Intel в данном эксперименте, равные 29 и 37 по Цельсию, вызывают сомнение — ведь это рабочие температуры процессоров Intel при нулевой загрузке ЦПУ, и при наличии штатной системы охлаждения. В эксперименте Томаса Пабста были показаны в гипертрофированном виде имеющие место достоинства процессоров Intel и недостатки процессоров AMD, касающиеся тепловой защиты. Возможно, это была рекламная акция в пользу новых процессоров Intel, особенно учитывая отношение потребителей к первым процессорам Pentium 4 из-за их высокой цены и низкой производительности.

Из-за особенностей архитектуры NetBurst, позволявших процессорам работать на высокой частоте, процессоры Pentium 4 пользовались популярностью среди оверклокеров. Так, например, процессоры на ядре Cedar Mill были способны работать на частотах, превышавших 7 ГГц, с использованием экстремального охлаждения (обычно использовался стакан с жидким азотом)<sup>[68]</sup>, а младшие процессоры на ядре Northwood со штатной частотой системной шины 100 МГц надёжно работали при частоте системной шины 133 МГц и выше<sup>[69]</sup>.

## Технические характеристики

[19][70][71]	Willamette	Northwood		Gallatin	Prescott		Prescott 2M	Cedar Mill
	Настольный	Настольный	Мобильный	Настольный	Мобильный	Настольный	Настольный	Настольный
<b>Тактовая частота</b>								
<b>Частота ядра, ГГц</b>	1,3—2	1,6—3,4	1,4—3,2	3,2—3,466	2,4—3,8	2,8—3,333	2,8—3,8	3—3,6
<b>Частота FSB, МГц</b>	400	400, 533, 800	400, 533	800, 1066	533, 800, 1066 (EE)			800
<b>Характеристики ядра</b>								
<b>Набор инструкций</b>	IA-32, MMX, SSE, SSE2				IA-32, EM64T (некоторые модели), MMX, SSE, SSE2, SSE3			
<b>Разрядность регистров</b>	32/64 бит (целочисленные), 80 бит (вещественночисленные), 64 бит (MMX), 128 бит (SSE)							
<b>Глубина конвейера</b>	20 стадий (без учёта декодера инструкций)				31 стадия (без учёта декодера инструкций)			
<b>Разрядность ША</b>	36 бит				40 бит			
<b>Разрядность ШД</b>	64 бит							
<b>Аппаратная предвыборка данных</b>	есть							
<b>Количество транзисторов, млн</b>	42	55		178	125		188	
<b>Кэш L1</b>								
<b>Кэш данных</b>	8 Кбайт, 4-канальный наборно-ассоциативный, длина строки — 64 байта, двухпортовый со сквозной записью				16 Кбайт, 8-канальный наборно-ассоциативный, длина строки — 64 байта, двухпортовый со сквозной записью			
<b>Кэш инструкций</b>	Кэш последовательностей микроопераций, 12 000 микроопераций, 8-канальный наборно-ассоциативный, длина строки — 6 микроопераций							

Кэш L2							
Объём, Мбайт	¼	½		1		2	
Частота	частота ядра						
Разрядность <b>BSB</b>	256 бит + 32 бит <b>ECC</b>						
Организация	Объединённый, наборно-ассоциативный, неблокируемый, с контролем и исправлением ошибок ( <b>ECC</b> ); длина строки — 64 байта						
Ассоциативность	8-канальный						
Кэш L3							
Объём, Мбайт	нет		2		нет		
Ассоциативность			8-канальный				
Длина строки			64 байта				
Интерфейс							
Разъём	<u>Socket 423</u> , <u>Socket 478</u>	Socket 478	Socket 478	Socket 478, <u>Socket 775</u>	Socket 478	Socket 775	
Корпус	<u>FCPGA2</u> , <u>FC-mPGA2</u>	FC-mPGA2	FC-mPGA, FC-mPGA2	FC-mPGA2, <u>FC-LGA4</u>	<u>FC-mPGA2</u> , <u>FC-mPGA4</u>	FC-LGA4	
Шина	<u>AGTL+</u> (сигнальный уровень равен напряжению ядра)						
Технологические, электрические и тепловые характеристики							
Технология производства	180 нм КМОП (пятислойный, алюминиевые соединения)	130 нм КМОП (шестислойный, медные соединения, <u>Low-K диэлектрик</u> )		90 нм КМОП (семислойный, медные соединения, <u>Low-K</u> , растянутый кремний)		65 нм КМОП (восьмислойный, медные соединения, <u>Low-K</u> , растянутый кремний)	
Площадь кристалла, мм²	217	146 (рев. B0) 131 (рев. C1, D1, M0)		237	112		135
Напряжение ядра, В	1,7—1,75	1,475—1,55	1,3—1,55	1,4—1,55	1,4—1,425	1,325	1,4—1,425

<b>Напряжение цепей I/O</b>	напряжение ядра							
<b>Напряжение кэша L2</b>								
<b>Максимальное тепловыделение, Вт</b>	100	134	48,78	125,59	151,13	112	148,16	116,75

## Список моделей

## Ревизии ядер процессоров

### Willamette

Ревизия	CPU Id	Модели
B2	0xF07h	SL4QD, SL4SC, SL4SF, SL4SG, SL4SH, SL4TY
C1	0xF0Ah	SL4WS, SL4WT, SL4WU, SL4WV, SL4X2, SL4X3, SL4X4, SL4X5, SL57V, SL57W, SL59U, SL59V, SL59X, SL5FW, SL5GC, SL5N7, SL5N8, SL5N9, SL5US, SL5UT, SL5UV, SL5UW
D0	0xF12h	SL5SX, SL5SY, SL5SZ, SL5TG, SL5TJ, SL5TK, SL5TL, SL5TN, SL5TP, SL5TQ, SL5UE, SL5UF, SL5UG, SL5UH, SL5UJ, SL5UK, SL5UL, SL5UM, SL5VH, SL5VJ, SL5VK, SL5VL, SL5VM, SL5VN, SL5WG, SL5WH, SL62Y, SL62Z
E0	0xF13h	SL679, SL67A, SL67B, SL67C, SL6BA, SL6BC, SL6BD, SL6BE, SL6BF

### Northwood

Ревизия	CPU Id	Модели
B0	0xF24h	SL5YR, SL5YS, SL5ZT, SL5ZU, SL62P, SL62Q, SL62R, SL62S, SL63X, SL65R, SL668, SL66Q, SL66R, SL66S, SL66T, SL67R, SL67Y, SL67Z, SL682, SL683, SL684, SL685, SL68Q, SL68R, SL68S, SL68T, SL6D6, SL6D7, SL6D8, SL6ET, SL6EU, SL6EV (настольные), SL6CL, SL6DF, SL6CK, SL6DE, SL69D, SL65Q, SL6CJ, SL5ZZ, SL6CH, SL5Z7, SL5YU, SL5ZY, SL6CG, SL5YT, SL5ZX, SL6CF, SL5ZH, SL5ZW (мобильные)
C1	0xF27h	SL6DU, SL6DV, SL6DW, SL6DX, SL6E6, SL6E7, SL6E8, SL6E9, SL6EB, SL6EE, SL6EF, SL6EG, SL6EH, SL6GQ, SL6GR, SL6GS, SL6GT, SL6GU, SL6HB, SL6HL, SL6JJ, SL6K6, SL6K7, SL6LA, SL6RY, SL6RZ, SL6S2, SL6S3, SL6S4, SL6S5, SL6S6, SL6S7, SL6S8, SL6S9, SL6SA, SL6SB, SL6SH, SL6SJ, SL6SK, SL6SL,

		SL6SM, SL6SN, SL6SP, SL6SR (настольные), SL6P2, SL6K5, SL6LS, SL6J5, SL6LR, SL6FK, SL6FJ, SL6FH, SL6FG, SL6FF (мобильные)
D1	0xF29h	SL6PB, SL6PC, SL6PD, SL6PE, SL6PF, SL6PG, SL6PK, SL6PL, SL6PM, SL6PN, SL6PP, SL6PQ, SL6Q7, SL6Q8, SL6Q9, SL6QA, SL6QB, SL6QC, SL6QL, SL6QM, SL6QN, SL6QP, SL6QQ, SL6QR, SL6WE, SL6WF, SL6WG, SL6WH, SL6WJ, SL6WK, SL6WR, SL6WS, SL6WT, SL6WU, SL6WZ, SL78Y, SL78Z, SL792, SL793, SL7EY (настольные), SL77R, SL726, SL77P, SL725, SL77N, SL724, SL77M, SL6WZ, SL6WY, SL6VC, SL723, SL6VB, SL6V9, SL6V8, SL6V7, SL6V6 (мобильные)
M0	0xF25h	SL6Z3, SL6Z5, SL79B, SL7BK, SL7V9

## Gallatin

Ревизия	CPU Id	Модели
M0	0xF25h	SL7AA, SL7CH, SL7GD, SL7NF, SL7RR, SL7RT

## Prescott

Ревизия	CPU Id	Модели
C0	0xF33h	SL79K, SL79L, SL79M, SL7AJ, SL7B8, SL7B9, SL7D7, SL7D8, SL7E8, SL7E9, SL7FY
D0	0xF34h	SL7E2, SL7E3, SL7E4, SL7E5, SL7E6, SL7J4, SL7J5, SL7J6, SL7J7, SL7J8, SL7J9, SL7K9, SL7KC, SL7KH, SL7KJ, SL7KK, SL7KL, SL7KM, SL7KN, SL7L8, SL7VY, SL7YU, SL7KA, SL7KB, SL7L9, SL7LA, SL7YP (настольные), SL7DU, SL7DT, SL7DS (мобильные)
E0	0xF41h	SL7KD, SL7NZ, SL7P2, SL7PK, SL7PL, SL7PM, SL7PN, SL7PP, SL7PR, SL7PT, SL7PU, SL7PW, SL7PX, SL7PY, SL7PZ, SL7Q2, SL82U, SL82V, SL82X, SL82Z, SL833, SL84X, SL84Y, SL85U, SL85V, SL87L, SL88F, SL88G, SL88H, SL88J, SL88K, SL88L, SL8B3, SL8HX, SL8HZ, SL8J2, SL8J5, SL8J6, SL8J7, SL8J8, SL8J9, SL8JA, SL8U4, SL8U5 (настольные), SL7X5 (мобильный)
G1	0xF49h	SL8JX, SL8JZ, SL8K2, SL8K4, SL8PL, SL8PM, SL8PN, SL8PP, SL8PQ, SL8PR, SL8PS, SL8ZY, SL8ZZ, SL9C5, SL9C6, SL9CA, SL9CB, SL9CD, SL9CG, SL9CJ, SL9CK

## Prescott 2M

Ревизия	CPU Id	Модели
N0	0xF43h	SL7Z3, SL7Z4, SL7Z5, SL7Z7, SL7Z8, SL7Z9, SL8AB
R0	0xF4Ah	SL8PY, SL8PZ, SL8Q5, SL8Q6, SL8Q7, SL8Q9, SL8QB, SL8UP

## Cedar Mill

Ревизия	CPU Id	Модели
B1	0xF62h	SL8WF, SL8WG, SL8WH, SL8WJ, SL94V, SL94W, SL94X, SL94Y
C1	0xF64h	SL96H, SL96J, SL96K, SL96L
D0	0xF65h	SL9KE, SL9KG

## Исправленные ошибки

Процессор представляет собой сложное микроэлектронное устройство, что не позволяет исключить возможность его некорректной работы. Ошибки появляются на этапе проектирования и могут быть исправлены обновлениями микрокода процессора (заменой BIOS системной платы на более новую версию) либо выпуском новой ревизии ядра процессора. Некоторые незначительные ошибки могут либо не возникать в условиях реальной работы, либо не влиять на её стабильность, либо обходиться аппаратно (чипсетом) или программно (например, с помощью BIOS).

Ядро	Ревизия	Обнаружено ошибок	Исправлено ошибок	Количество ошибок <sup>[72]</sup>
Willamette	B2	81	—	81
	C1	1	21	61
	D0	2	4	59
	E0	1	0	60
Northwood	B0	13	14	50
	C1	8	7	51
	D1	3	4	50
	M0	3	0	53
Gallatin	M0			

Prescott	C0	71	—	71
	D0 (PGA478)	4	14	61
	D0 (LGA775)	21	0	82
	E0 (PGA478)	0	29	53
	E0 (LGA775)	23	0	76
	G1 (PGA478)	0	26	50
	G1 (LGA775)	16	0	66
Prescott 2M	N0	0	1	65
	R0	17	11	71
Cedar Mill	B1	28	—	28
	C1	0	1	27
	D0	0	1	26

## Примечания

1. Intel Introduces The Pentium 4 Processor (<http://www.intel.com/pressroom/archive/releases/dp112000.htm>). Intel. Дата обращения: 14 августа 2007. Архивировано (<https://web.archive.org/web/20070403032914/http://www.intel.com/pressroom/archive/releases/dp112000.htm>) 3 апреля 2007 года.
2. Intel снимает с производства последние Pentium 4 и Pentium D (<http://www.overclockers.ru/hardnews/26502.shtml>). Дата обращения: 8 апреля 2008. Архивировано (<https://web.archive.org/web/20121107112331/http://www.overclockers.ru/hardnews/26502.shtml>) 7 ноября 2012 года.
3. Intel продолжает сокращения… (<http://www.overclockers.ru/hardnews/10086.shtml>) Дата обращения: 8 апреля 2008. Архивировано (<https://web.archive.org/web/20121107112306/http://www.overclockers.ru/hardnews/10086.shtml>) 7 ноября 2012 года.
4. Socket 423 (PGA423) ([http://www.cpu-world.com/Socket/Socket%20423%20\(PGA423\).html](http://www.cpu-world.com/Socket/Socket%20423%20(PGA423).html)). Дата обращения: 8 апреля 2008. Архивировано (<https://www.webcitation.org/61BUSUcL7?url=http://www.cpu-world.com/Socket/Socket%20423%20%28PGA423%29.html>) 24 августа 2011 года.
5. Intel готовится к прекращению производства процессоров в исполнении Socket 478 (<http://www.overclockers.ru/hardnews/20039.shtml>). Дата обращения: 8 апреля 2008. Архивировано (<https://www.webcitation.org/61BUSzZZa?url=http://www.overclockers.ru/hardnews/20039.shtml>) 24 августа 2011 года.
6. LGA 775 и Socket 939: все-таки в апреле (<http://www.overclockers.ru/hardnews/12651.shtml>). Дата обращения: 8 апреля 2008. Архивировано (<https://web.archive.org/web/20121107112228/http://www.overclockers.ru/hardnews/12651.shtml>) 7 ноября 2012 года.
7. Willamette — как будет работать новоиспеченный флагман от Intel… (<http://www.ixbt.com/cpu/pentium4-2.html>) Дата обращения: 8 апреля 2008. Архивировано (<https://www.webcitation.org/61BUW7gg8?url=http://www.ixbt.com/cpu/pentium4-2.html>) 24 августа 2011 года.

8. *Glaskowsky, Peter N.* Prescott Pushes Pipelining Limits (<http://www.cs.virginia.edu/~mc2zk/cs451/180501.pdf>) [Архивная копия \(http://web.archive.org/web/20170408012321/http://www.cs.virginia.edu/~mc2zk/cs451/180501.pdf\)](http://web.archive.org/web/20170408012321/http://www.cs.virginia.edu/~mc2zk/cs451/180501.pdf) от 8 апреля 2017 на *Wayback Machine* // *Microprocessor Report*, 2 February 2004 (англ.)
9. *Replay: неизвестные особенности функционирования ядра Netburst* (<https://www.webcitation.org/61BUXA9DL?url=http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles%2Fhardware%2Fprocessors%2F12033>). Дата обращения: 10 сентября 2017. Архивировано из оригинала (<http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles/hardware/processors/12033>) 24 августа 2011 года.
10. Ознакомительные обзоры Pentium 4 на ядре Prescott:
  - *Intel Pentium 4 «Prescott»: полшага вперед* (<http://www.ixbt.com/cpu/intel-prescott.shtml>). Дата обращения: 8 апреля 2008. Архивировано (<https://www.webcitation.org/61BUZd9vE?url=http://www.ixbt.com/cpu/intel-prescott.shtml>) 24 августа 2011 года.
  - *Intel Prescott: в погоне за частотой* (<https://www.webcitation.org/61BUb6F7I?url=http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles%2Fhardware%2Fprocessors%2F8473>). Дата обращения: 10 сентября 2017. Архивировано из оригинала (<http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles/hardware/processors/8473>) 24 августа 2011 года.
11. *Pentium 4: Мистический и загадочный Trace-кэш* (<https://www.webcitation.org/61BUcva4s?url=http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles%2Fhardware%2Fprocessors%2F13736>). Дата обращения: 10 сентября 2017. Архивировано из оригинала (<http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles/hardware/processors/13736>) 24 августа 2011 года.
12. *Prescott: Последний из могикан? (Pentium 4: от Willamette до Prescott). Часть 2* (<http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles/hardware/processors/11289>). Дата обращения: 10 сентября 2017. Архивировано (<https://web.archive.org/web/20061009061628/http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles%2Fhardware%2Fprocessors%2F11289>) 9 октября 2006 года.
13. *What's Up With Willamette? (Part 1)* (<http://www.realworldtech.com/page.cfm?ArticleID=RWT030300000001>) (англ.). Архивировано (<https://www.webcitation.org/61BUh65YZ?url=http://www.realworldtech.com/page.cfm?ArticleID=RWT030300000001>) 24 августа 2011 года.
14. *PCs: The next generation* (<http://news.cnet.com/2100-1001-257925.html>) (англ.). Архивировано (<https://www.webcitation.org/61BUgHBp0?url=http://news.cnet.com/2100-1001-257925.html>) 24 августа 2011 года.
15. *Uh-Oh! Another Delay?* (<http://www.realworldtech.com/page.cfm?ArticleID=RWT081099000000>) (англ.). Архивировано (<https://www.webcitation.org/61BUhdfXY?url=http://www.realworldtech.com/page.cfm?ArticleID=RWT081099000000>) 24 августа 2011 года.
16. *IDF 2000: Intel Pentium 4 (Willamette) : Introduction* (<http://www.tomshardware.com/reviews/idf-2000,166.html>) (англ.). Архивировано (<https://www.webcitation.org/61BUiAxKL?url=http://www.tomshardware.com/reviews/idf-2000,166.html>) 24 августа 2011 года.

17. Указана стоимость процессоров на момент анонса в партии от 1000 штук.

- [Intel Pentium 4 processor family \(http://www.cpu-world.com/CPUs/Pentium\\_4/index.html\)](http://www.cpu-world.com/CPUs/Pentium_4/index.html) (англ.). Архивировано ([https://www.webcitation.org/61BUj9kdN?url=http://www.cpu-world.com/CPUs/Pentium\\_4/index.html](https://www.webcitation.org/61BUj9kdN?url=http://www.cpu-world.com/CPUs/Pentium_4/index.html)) 24 августа 2011 года.
- [Intel выпустила процессоры Pentium 4 Northwood \(http://itware.com.ua/news/2002/01/08/Intel\\_AMD.html\)](http://itware.com.ua/news/2002/01/08/Intel_AMD.html). Дата обращения: 8 апреля 2008. Архивировано ([https://www.webcitation.org/61BUjeX69?url=http://itware.com.ua/news/2002/01/08/Intel\\_AMD.html](https://www.webcitation.org/61BUjeX69?url=http://itware.com.ua/news/2002/01/08/Intel_AMD.html)) 24 августа 2011 года.
- [Pentium 4 2,4 ГГц — 2 апреля \(http://overclockers.ru/hardnews/10179.shtml\)](http://overclockers.ru/hardnews/10179.shtml). Дата обращения: 11 августа 2008. Архивировано (<https://www.webcitation.org/61BUITZhb?url=http://www.overclockers.ru/hardnews/10179.shtml>) 24 августа 2011 года.
- [Объявлены три Pentium 4 с поддержкой 533-МГц шины \(http://overclockers.ru/hardnews/10364.shtml\)](http://overclockers.ru/hardnews/10364.shtml). Дата обращения: 11 августа 2008. Архивировано (<https://www.webcitation.org/61BUAf09?url=http://www.overclockers.ru/hardnews/10364.shtml>) 24 августа 2011 года.
- [Intel официально представила процессор Pentium 4 2,80 ГГц \(https://web.archive.org/web/20121013090230/http://hard.compulenta.ru/33444/\)](https://web.archive.org/web/20121013090230/http://hard.compulenta.ru/33444/). Дата обращения: 8 апреля 2008. Архивировано из оригинала (<http://hard.compulenta.ru/33444/>) 13 октября 2012 года.
- [HyperThreading в персональных системах \(http://osp.ru/nets/2002/23/148034/\)](http://osp.ru/nets/2002/23/148034/). Дата обращения: 11 августа 2008. Архивировано (<https://www.webcitation.org/61BUJogK5o?url=http://www.osp.ru/nets/2002/23/148034/>) 24 августа 2011 года.
- [Pentium 4 3,0C: первые фото, цены и результаты разгона \(http://overclockers.ru/hardnews/11244.shtml\)](http://overclockers.ru/hardnews/11244.shtml). Дата обращения: 11 августа 2008. Архивировано (<https://www.webcitation.org/61BUqA80u?url=http://www.overclockers.ru/hardnews/11244.shtml>) 24 августа 2011 года.

- [Pentium 4 3,2 ГГц: есть ли смысл собирать статистику? \(http://overclockers.ru/hardnews/11554.shtml\)](http://overclockers.ru/hardnews/11554.shtml) Дата обращения: 11 августа 2008. Архивировано (<https://www.webcitation.org/61BUruU6S?url=http://www.overclockers.ru/hardnews/11554.shtml>) 24 августа 2011 года.
- [Официальное снижение цен на процессоры Pentium 4 \(http://overclockers.ru/hardnews/12764.shtml\)](http://overclockers.ru/hardnews/12764.shtml). Дата обращения: 11 августа 2008. Архивировано (<https://www.webcitation.org/61BUtX2Lz?url=http://www.overclockers.ru/hardnews/12764.shtml>) 24 августа 2011 года.

18. Указана стоимость процессоров на момент анонса в партии от 1000 штук.

- [Intel вывела на рынок Pentium 4-M \(http://pcweek.ru/themes/detail.php?ID=61040\)](http://pcweek.ru/themes/detail.php?ID=61040). Дата обращения: 11 августа 2008. Архивировано (<https://www.webcitation.org/61BUv4pWS?url=http://www.pcweek.ru/themes/detail.php?ID=61040>) 24 августа 2011 года.
- [IT-телетайп. 24 апреля 2002 года \(https://www.webcitation.org/61BUxpaUg?url=http://it-daily.ru/\)](https://www.webcitation.org/61BUxpaUg?url=http://it-daily.ru/). Дата обращения: 8 апреля 2008. Архивировано из оригинала (<http://www.it-daily.ru/?ID=174340&Year=2002&Month=4&Day=24>) 24 августа 2011 года.
- [Pentium 4-M 2,0 ГГц выйдет 24 июня \(https://www.webcitation.org/61BUye7bv?url=http://www.fcenter.ru/online.shtml?hardnews%2F2002%2F06%2F13#4-M\)](https://www.webcitation.org/61BUye7bv?url=http://www.fcenter.ru/online.shtml?hardnews%2F2002%2F06%2F13#4-M). Дата обращения: 10 сентября 2017. Архивировано из оригинала (<http://www.fcenter.ru/online.shtml?hardnews/2002/06/13#4-M>) 24 августа 2011 года.
- [Chronology of Microprocessors \(http://www.islandnet.com/~kpolsson/micropro/proc2002.htm\)](http://www.islandnet.com/~kpolsson/micropro/proc2002.htm). Архивировано (<https://www.webcitation.org/61BV0AfYf?url=http://www.islandnet.com/~kpolsson/micropro/proc2002.htm>) 24 августа 2011 года.
- [Intel to launch «portability» processors soon \(http://www.theinquirer.net/en/inquirer/news/2003/06/03/intel-to-launch-portability-processors-soon\)](http://www.theinquirer.net/en/inquirer/news/2003/06/03/intel-to-launch-portability-processors-soon) (англ.). Архивировано (<https://www.webcitation.org/61BV0yGh8?url=http://www.theinquirer.net/>) 24 августа 2011 года.
- [Новые мобильные процессоры от Intel и AMD \(http://overclockers.ru/hardnews/12073.shtml\)](http://overclockers.ru/hardnews/12073.shtml). Дата обращения: 11 августа 2008. Архивировано (<https://www.webcitation.org/61BV7sGkM?url=http://www.overclockers.ru/hardnews/12073.shtml>) 24 августа 2011 года.

19. IA-32 implementation: Intel P4 (incl. Celeron and Xeon) (<http://sandpile.org/impl/p4.htm>) (англ.). Архивировано (<https://www.webcitation.org/61BWWsh68?url=http://www.sandpile.org/>) 24 августа 2011 года.
20. HOT! Update Of Intel Roadmap News! (<http://www.thg.ru/cpu/20001013/print.html>) (англ.). Архивировано (<https://www.webcitation.org/61BV9PwW4?url=http://www.thg.ru/cpu/20001013/print.html>) 24 августа 2011 года.
21. A Detailed Comparison: Pentium 4/2200 vs. Athlon XP 2000+ (<http://www.thg.ru/cpu/20020107/print.html>). Архивировано (<https://www.webcitation.org/61BVC9qRw?url=http://www.thg.ru/cpu/20020107/print.html>) 24 августа 2011 года.
22. Intel Pentium 4 2.0 GHz под Socket 423 и Socket 478 (<http://www.ixbt.com/cpu/pentium4-2ghz.shtml>). Дата обращения: 8 апреля 2008. Архивировано (<https://www.webcitation.org/61BVcW72O?url=http://www.ixbt.com/cpu/pentium4-2ghz.shtml>) 24 августа 2011 года.
23. Intel Pentium 4 «Northwood»: сравнение с предшественником и оценка перспектив (<http://www.ixbt.com/cpu/northwood-22ghz.shtml>). Дата обращения: 8 апреля 2008. Архивировано (<https://www.webcitation.org/61BVAw6Y1?url=http://www.ixbt.com/cpu/northwood-22ghz.shtml>) 24 августа 2011 года.
24. Тестирование процессора Pentium 4 3066 МГц:
  - Intel Pentium 4 3,06 ГГц с поддержкой технологии Hyper-Threading (<http://www.ixbt.com/cpu/pentium4-3ghz-ht.shtml>). Дата обращения: 8 апреля 2008. Архивировано (<https://www.webcitation.org/61BVDtSWH?url=http://www.ixbt.com/cpu/pentium4-3ghz-ht.shtml>) 24 августа 2011 года.
  - Обзор процессора Pentium 4 3,06 с технологией Hyper-Threading (<https://www.webcitation.org/61BVF4kqj?url=http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles%2Fhardware%2Fprocessors%2F5081>). Дата обращения: 10 сентября 2017. Архивировано из оригинала (<http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles/hardware/processors/5081>) 24 августа 2011 года.
  - Pentium 4 3,06 с технологией Hyper-Threading в 3ds max 5 (<https://www.webcitation.org/61BVHGzL4?url=http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles%2Fhardware%2Fprocessors%2F5119>). Дата обращения: 10 сентября 2017. Архивировано из оригинала (<http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles/hardware/processors/5119>) 24 августа 2011 года.
  - Pentium 4 3,06 с технологией Hyper-Threading в Photoshop (<https://www.webcitation.org/61BVJPDxz?url=http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles%2Fhardware%2Fprocessors%2F5132>). Дата обращения: 10 сентября 2017. Архивировано из оригинала (<http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles/hardware/processors/5132>) 24 августа 2011 года.
25. FAQ по разгону процессоров (<http://overclocking.ru/lab/15263.shtml>). Дата обращения: 11 августа 2008. Архивировано (<https://www.webcitation.org/61BVLQ4Q7?url=http://overclocking.ru/lab/15263.shtml>) 24 августа 2011 года.
26. Оверклокерское сообщество в панике. Разогнанные Northwood внезапно гибнут (<http://overclockers.ru/hardnews/10820.shtml>). Дата обращения: 11 августа 2008. Архивировано (<https://www.webcitation.org/61BVNNn5m?url=http://www.overclockers.ru/hardnews/10820.shtml>) 24 августа 2011 года.
27. Способ переделки старых матерей (<http://video3d.chat.ru/prescott/prescott.htm>) (20 апреля 2009). Дата обращения: 20 сентября 2016. Архивировано (<https://web.archive.org/web/20090420032507/http://video3d.chat.ru/prescott/prescott.htm>) 20 апреля 2009 года.

28. Развитие технологии SSE в новых процессорах Intel Prescott (<http://www.webcitation.org/61BV0tePI?url=http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles%2Fhardware%2Fprocessors%2F6111>). Дата обращения: 10 сентября 2017. Архивировано из оригинала (<http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles/hardware/processors/6111>) 24 августа 2011 года.
29. Первое знакомство с Presler: обзор процессора Pentium Extreme Edition 955 (<https://www.webcitation.org/61BVROgg5?url=http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles%2Fhardware%2Fprocessors%2F16071>). Дата обращения: 10 сентября 2017. Архивировано из оригинала (<http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles/hardware/processors/16071>) 24 августа 2011 года.
30. Еще раз о развитии линейки Prescott (<https://web.archive.org/web/20121104035449/http://www.overclockers.ru/hardnews/11922.shtml>). Дата обращения: 11 августа 2008. Архивировано из оригинала (<http://overclockers.ru/hardnews/11922.shtml>) 4 ноября 2012 года.
31. Процессоры Intel на ядре Nehalem достигнут частоты 10 ГГц уже к 2007 году (<https://web.archive.org/web/20121104035458/http://www.overclockers.ru/hardnews/11644.shtml>). Дата обращения: 11 августа 2008. Архивировано из оригинала (<http://overclockers.ru/hardnews/11644.shtml>) 4 ноября 2012 года.
32. Выход Tejas может быть отменен (<https://web.archive.org/web/20121104035440/http://www.overclockers.ru/hardnews/13265.shtml>). Дата обращения: 11 августа 2008. Архивировано из оригинала (<http://overclockers.ru/hardnews/13265.shtml>) 4 ноября 2012 года.
33. Intel to formally confirm Tejas canned today (<http://www.theinquirer.net/en/inquirer/news/2004/05/07/intel-to-formally-confirm-tejas-canned-today>) (англ.). Архивировано (<https://www.webcitation.org/61BVY0yw7?url=http://www.theinquirer.net/>) 24 августа 2011 года.
34. Закат архитектуры NetBurst: Tejas и Jayhawk отменяются (<http://web.archive.org/web/20121104035515/http://www.overclockers.ru/hardnews/13273.shtml>). Дата обращения: 11 августа 2008. Архивировано из оригинала (<http://overclockers.ru/hardnews/13273.shtml>) 4 ноября 2012 года.
35. Реклама процессоров Pentium 4 (ссылки на YouTube):
- Ранняя реклама процессора Pentium 4 (<https://www.youtube.com/watch?v=IBIVNhKw3ts>) (англ.). Дата обращения: 29 сентября 2017. Архивировано (<https://web.archive.org/web/20171230034913/https://www.youtube.com/watch?v=IBIVNhKw3ts&gl=US&hl=en>) 30 декабря 2017 года.
  - Ролик «Blue Man Group» (<https://www.youtube.com/watch?v=IE3QDQz-QTI>) (англ.). Дата обращения: 29 сентября 2017. Архивировано (<https://web.archive.org/web/20160923175206/https://www.youtube.com/watch?v=IE3QDQz-QTI>) 23 сентября 2016 года.
  - Ролик «Earth Technology Mission» (<https://www.youtube.com/watch?v=4z1kDFN6z74>) (англ.). Дата обращения: 29 сентября 2017. Архивировано (<https://web.archive.org/web/20161005172309/https://www.youtube.com/watch?v=4z1kDFN6z74>) 5 октября 2016 года.
36. Intel Desktop Pentium 4 Extreme Edition microprocessor ([http://www.cpu-world.com/CPUs/Pentium\\_4/TYPE-Desktop%20Pentium%204%20Extreme%20Edition.html](http://www.cpu-world.com/CPUs/Pentium_4/TYPE-Desktop%20Pentium%204%20Extreme%20Edition.html)). Архивировано ([https://www.webcitation.org/61BVbdN9c?url=http://www.cpu-world.com/CPUs/Pentium\\_4/TYPE-Desktop%20Pentium%204%20Extreme%20Edition.html](https://www.webcitation.org/61BVbdN9c?url=http://www.cpu-world.com/CPUs/Pentium_4/TYPE-Desktop%20Pentium%204%20Extreme%20Edition.html)) 24 августа 2011 года.
37. 2002 Annual Report (<http://www.intel.com/intel/annual02/ar02.pdf>) (англ.). Intel. Дата обращения: 12 апреля 2009. Архивировано (<http://web.archive.org/web/20060810102926/http://www.intel.com/intel/annual02/ar02.pdf>) 10 августа 2006 года.
38. За нечестный бизнес Intel придется заплатить полтора миллиарда долларов (<https://web.archive.org/web/20090516024918/http://www.ixbt.com/news/hard/index.shtml?11%2F91%2F14>). Дата обращения: 10 сентября 2017. Архивировано из оригинала (<http://www.ixbt.com/news/hard/index.shtml?11/91/14>) 16 мая 2009 года.
39. Сага о маркетинге в исполнении Intel (<https://web.archive.org/web/20121013125152/http://www.hwworld.ru/contents/articles/marketing.htm>). Дата обращения: 8 апреля 2008. Архивировано из оригинала (<http://www.hwworld.ru/contents/articles/marketing.htm>) 13 октября 2012 года.

40. Сравнение компьютеров Intel и AMD (<https://www.webcitation.org/61BVfUybY?url=http://sigmacomputers.ru/choosing/intel-vs-amd/>). Дата обращения: 11 августа 2008. Архивировано из оригинала (<http://sigmacomputers.ru/choosing/intel-vs-amd/>) 24 августа 2011 года.
41. *Денис Степанцов*. Жертвы рекламы (<http://old.computerra.ru/2004/548/34341/>). журнал «Компьютерра» № 24 (23 июня 2004). (недоступная ссылка)
42. AMD Athlon XP1600+ eXPerience of Athlon ([http://www.upweek.ru/hardware/device.php?bc\\_tovar\\_id=349](http://www.upweek.ru/hardware/device.php?bc_tovar_id=349)). Архивировано ([https://www.webcitation.org/61BVgna5p?url=http://www.upweek.ru/hardware/device.php?bc\\_tovar\\_id=349](https://www.webcitation.org/61BVgna5p?url=http://www.upweek.ru/hardware/device.php?bc_tovar_id=349)) 24 августа 2011 года.
43. Рынок. Процессоры. (<https://web.archive.org/web/20211230125433/https://old.computerra.ru/special/2002/1/17002/>) «Спецвыпуск Компьютерры» № 1 (28 марта 2002). Дата обращения: 25 августа 2016. Архивировано из оригинала (<http://old.computerra.ru/special/2002/1/17002/>) 30 декабря 2021 года.
44. Наступление AMD на процессорном рынке продолжается ([https://web.archive.org/web/20121015222641/http://itware.com.ua/news/2002/03/19/AMD\\_marketshare.html](https://web.archive.org/web/20121015222641/http://itware.com.ua/news/2002/03/19/AMD_marketshare.html)). Дата обращения: 11 апреля 2009. Архивировано из оригинала ([http://itware.com.ua/news/2002/03/19/AMD\\_marketshare.html](http://itware.com.ua/news/2002/03/19/AMD_marketshare.html)) 15 октября 2012 года.
45. Второй квартал 2002: Intel отвоевала несколько процентов рынка процессоров у AMD (<http://www.astera.ru/news/?id=3340>). Дата обращения: 11 апреля 2009. Архивировано (<https://web.archive.org/web/20211230125433/https://astera.ru/news/?id=3340>) 30 декабря 2021 года.
46. Доля рынка AMD в настольном секторе: теперь свыше 25% (<http://www.overclockers.ru/hardnews/23707.shtml>). Дата обращения: 11 апреля 2009. Архивировано (<https://web.archive.org/web/20121107112409/http://www.overclockers.ru/hardnews/23707.shtml>) 7 ноября 2012 года.
47. Pentium III-S на ядре Tualatin (<https://www.webcitation.org/61BVp6qdB?url=http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles%2Fhardware%2Fprocessors%2F646>). Дата обращения: 10 сентября 2017. Архивировано из оригинала (<http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles/hardware/processors/646>) 24 августа 2011 года.
48. Новые Celeron 1,7 и 1,8 ГГц для Socket 478 (<https://www.webcitation.org/61BVqrcia?url=http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles%2Fhardware%2Fprocessors%2F3738>). Дата обращения: 18 февраля 2019. Архивировано из оригинала (<http://fcenter.ru/online.shtml?articles/hardware/processors/3738>) 24 августа 2011 года.
49. Celeron Tualatin 900 МГц? Нет, сынок, это фантастика! (<http://overclockers.ru/lab/15001.shtml>) Дата обращения: 11 августа 2008. Архивировано (<https://www.webcitation.org/61BVskw8r?url=http://www.overclockers.ru/lab/15001.shtml>) 24 августа 2011 года.
50. Pentium M: хороший «десктопный» CPU... которого у нас не будет (<http://ixbt.com/cpu/intel-pentium-m-desktop.shtml>). Дата обращения: 11 августа 2008. Архивировано (<https://www.webcitation.org/61BVud17u?url=http://www.ixbt.com/cpu/intel-pentium-m-desktop.shtml>) 24 августа 2011 года.
51. Pentium M 780: максимальная производительность мобильной платформы Intel (<http://ixbt.com/cpu/intel-pentium-m-780.shtml>). Дата обращения: 11 августа 2008. Архивировано (<https://www.webcitation.org/61BVvzTdd?url=http://www.ixbt.com/cpu/intel-pentium-m-780.shtml>) 24 августа 2011 года.
52. Pentium eXtreme Edition 840: долгожданный процессор с вполне предсказуемой производительностью (<http://ixbt.com/cpu/intel-pentium-4-xe-840.shtml>). Дата обращения: 11 августа 2008. Архивировано (<https://www.webcitation.org/61BVxBkVw?url=http://www.ixbt.com/cpu/intel-pentium-4-xe-840.shtml>) 24 августа 2011 года.
53. Процессор AMD Athlon 1,2 ГГц против Pentium 4 и Pentium III (<http://ixbt.com/mainboard/roundup-feb2k1.shtml>). Дата обращения: 11 августа 2008. Архивировано (<https://www.webcitation.org/61BVyQPIB?url=http://www.ixbt.com/mainboard/roundup-feb2k1.shtml>) 24 августа 2011 года.

## 54. Сравнение Pentium 4 и Athlon XP:

- Сравнительное тестирование Intel Pentium 4 2,4 ГГц, AMD Athlon XP 2100+ и их предшественников (<http://www.ixbt.com/cpu/pentium4-24-athlonxp-21.shtml>). Дата обращения: 8 апреля 2008. Архивировано (<https://www.webcitation.org/61BVzkyC3?url=http://www.ixbt.com/cpu/pentium4-24-athlonxp-21.shtml>) 24 августа 2011 года.
- Сравнительное тестирование топовых процессоров AMD Athlon XP 2600+ и Intel Pentium 4 2,8 ГГц (<http://www.ixbt.com/cpu/pentium4-28-athlonxp-26-mx.shtml>). Дата обращения: 8 апреля 2008. Архивировано (<https://www.webcitation.org/61BW0ySUo?url=http://www.ixbt.com/cpu/pentium4-28-athlonxp-26-mx.shtml>) 24 августа 2011 года.
- Intel Pentium 4 3,2 ГГц и AMD Athlon XP 3200+: эта песня вам не скажет «до свидания!» (<http://www.ixbt.com/cpu/p4-3.2ghz-vs-axp3200+.shtml>) Дата обращения: 10 апреля 2009. Архивировано (<https://www.webcitation.org/61BW2SjX0?url=http://www.ixbt.com/cpu/p4-3.2ghz-vs-axp3200+.shtml>) 24 августа 2011 года.
- AMD Athlon XP 1900+ (1600 MHz) (<http://www.ixbt.com/cpu/athlon-xp1900.shtml>). Дата обращения: 10 апреля 2009. Архивировано (<https://www.webcitation.org/61BW3rCTw?url=http://www.ixbt.com/cpu/athlon-xp1900.shtml>) 24 августа 2011 года.
- Pentium 4 3,2 ГГц и Athlon XP 3200+ в кодировании видео (<http://www.ixbt.com/cpu/pentium4-32ghz-axp3200-video-encoding.shtml>). Дата обращения: 8 апреля 2008. Архивировано (<https://www.webcitation.org/61BW5HSyG?url=http://www.ixbt.com/cpu/pentium4-32ghz-axp3200-video-encoding.shtml>) 24 августа 2011 года.
- Intel Pentium 4 2,8 ГГц против Athlon XP 2600+ (<https://www.webcitation.org/61BW6PtzA?url=http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles%2Fhardware%2Fprocessors%2F4369>). Дата обращения: 10 сентября 2017. Архивировано из оригинала (<http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles/hardware/processors/4369>) 24 августа 2011 года.
- Сравнение Athlon XP 2800+ и Pentium 4 2,8 ГГц в 3ds max 5 (<https://www.webcitation.org/61BW8QKLb?url=http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles%2Fhardware%2Fprocessors%2F4808>). Дата обращения: 10 сентября 2017. Архивировано из оригинала (<http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles/hardware/processors/4808>) 24 августа 2011 года.
- Сравнение Athlon XP 2800+ и Pentium 4 2,8 ГГц в Photoshop (<https://www.webcitation.org/61BWAYSpg?url=http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles%2Fhardware%2Fprocessors%2F4809>). Дата обращения: 10 сентября 2017. Архивировано из оригинала (<http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles/hardware/processors/4809>) 24 августа 2011 года.

## 55. Сравнение Pentium 4 и Athlon 64:

- [AMD Athlon 64 3400+ в сравнении с другими топовыми процессорами Intel и AMD](http://www.ixbt.com/cpu/athlon-64-3400.shtml) (<http://www.ixbt.com/cpu/athlon-64-3400.shtml>). Дата обращения: 8 апреля 2008. Архивировано (<https://www.webcitation.org/61BWCKiQn?url=http://www.ixbt.com/cpu/athlon-64-3400.shtml>) 24 августа 2011 года.
- [Intel Pentium 4 Extreme Edition 3,46 ГГц и i925XE Express: 1066 МГц шина в действии!](https://www.webcitation.org/61BWDstFk?url=http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles%2Fhardware%2Fprocessors%2F10515) (<https://www.webcitation.org/61BWDstFk?url=http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles%2Fhardware%2Fprocessors%2F10515>) Дата обращения: 10 сентября 2017. Архивировано из оригинала (<http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles/hardware/processors/10515>) 24 августа 2011 года.
- [Обзор процессора Intel Pentium 4 570J](https://www.webcitation.org/61BWGOOeF?url=http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles%2Fhardware%2Fprocessors%2F10806) (<https://www.webcitation.org/61BWGOOeF?url=http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles%2Fhardware%2Fprocessors%2F10806>). Дата обращения: 10 сентября 2017. Архивировано из оригинала (<http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles/hardware/processors/10806>) 24 августа 2011 года.
- [Обзор процессоров Intel Pentium 4 6XX и Intel Pentium 4 Extreme Edition 3,73 ГГц](https://www.webcitation.org/61BWIvB4g?url=http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles%2Fhardware%2Fprocessors%2F12031) (<https://www.webcitation.org/61BWIvB4g?url=http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles%2Fhardware%2Fprocessors%2F12031>). Дата обращения: 10 сентября 2017. Архивировано из оригинала (<http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles/hardware/processors/12031>) 24 августа 2011 года.
- [LGA775: новые процессоры и чипсеты](https://www.webcitation.org/61BWLr6Ce?url=http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles%2Fhardware%2Fprocessors%2F9475) (<https://www.webcitation.org/61BWLr6Ce?url=http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles%2Fhardware%2Fprocessors%2F9475>). Дата обращения: 10 сентября 2017. Архивировано из оригинала (<http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles/hardware/processors/9475>) 24 августа 2011 года.

## 56. Сравнение Pentium 4 и Athlon 64 FX:

- [Pentium 4 Extreme Edition и Athlon 64 FX](http://ixbt.com/cpu/pentium4-32ghz-ee.shtml) (<http://ixbt.com/cpu/pentium4-32ghz-ee.shtml>). Дата обращения: 11 августа 2008. Архивировано (<https://www.webcitation.org/61BWO6pRg?url=http://www.ixbt.com/cpu/pentium4-32ghz-ee.shtml>) 24 августа 2011 года.
  - [Битва титанов: Athlon 64 FX-51 против Pentium 4 Extreme Edition 3,2 ГГц](https://www.webcitation.org/61BWPZY9?url=http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles%2Fhardware%2Fprocessors%2F7522) (<https://www.webcitation.org/61BWPZY9?url=http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles%2Fhardware%2Fprocessors%2F7522>). Дата обращения: 10 сентября 2017. Архивировано из оригинала (<http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles/hardware/processors/7522>) 24 августа 2011 года.
57. [AMD Duron 1200 атакует Pentium 4](http://www.thg.ru/cpu/2001116/duron1200-11.html) (<http://www.thg.ru/cpu/2001116/duron1200-11.html>). Дата обращения: 8 апреля 2008. Архивировано (<https://www.webcitation.org/61BWRtpgj?url=http://www.thg.ru/cpu/2001116/duron1200-11.html>) 24 августа 2011 года.
58. [VIA C7 : Performances brutes](http://x86-secret.com/articles/cpu/c7_luke/c7_luke-6.htm) ([http://x86-secret.com/articles/cpu/c7\\_luke/c7\\_luke-6.htm](http://x86-secret.com/articles/cpu/c7_luke/c7_luke-6.htm)) (фр.). Архивировано ([https://www.webcitation.org/61BWUTMPU?url=http://x86-secret.com/articles/cpu/c7\\_luke/c7\\_luke-6.htm](https://www.webcitation.org/61BWUTMPU?url=http://x86-secret.com/articles/cpu/c7_luke/c7_luke-6.htm)) 24 августа 2011 года.
59. [EPIA EN15000](http://epiacenter.com/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=87&page=10) (<http://epiacenter.com/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=87&page=10>) (англ.). Архивировано (<https://www.webcitation.org/61BWV36Hi?url=http://epiacenter.com/modules.php?name=Content>) 24 августа 2011 года.
60. [iRU Stilo 1715 — что может процессор от Transmeta](http://ixbt.com/portopc/iru-stilo-1715.shtml) (<http://ixbt.com/portopc/iru-stilo-1715.shtml>). Дата обращения: 11 августа 2008. Архивировано (<https://www.webcitation.org/61BWWUX7s?url=http://www.ixbt.com/portopc/iru-stilo-1715.shtml>) 24 августа 2011 года.
61. [Intel Pentium 4 570/570J 3.8 GHz — JM80547PG1121M \(BX80547PG3800E\)](http://www.cpu-world.com/CPUs/Pentium_4/Intel-Pentium%204%20570-570J%203.8%20GHz%20-%20JM80547PG1121M%20(BX80547PG3800E).html) ([http://www.cpu-world.com/CPUs/Pentium\\_4/Intel-Pentium%204%20570-570J%203.8%20GHz%20-%20JM80547PG1121M%20\(BX80547PG3800E\).html](http://www.cpu-world.com/CPUs/Pentium_4/Intel-Pentium%204%20570-570J%203.8%20GHz%20-%20JM80547PG1121M%20(BX80547PG3800E).html)) (англ.). Дата обращения: 8 апреля 2008. Архивировано ([https://www.webcitation.org/61BWXNk36?url=http://www.cpu-world.com/CPUs/Pentium\\_4/Intel-Pentium%204%20570-570J%203.8%20GHz%20-%20JM80547PG1121M%20%28BX80547PG3800E%29.html](https://www.webcitation.org/61BWXNk36?url=http://www.cpu-world.com/CPUs/Pentium_4/Intel-Pentium%204%20570-570J%203.8%20GHz%20-%20JM80547PG1121M%20%28BX80547PG3800E%29.html)) 24 августа 2011 года.

62. [Тепловой режим процессоров Pentium 4 и Athlon XP \(http://www.ixbt.com/cpu/pentium4-athlonxp-thermal-management.shtml\)](http://www.ixbt.com/cpu/pentium4-athlonxp-thermal-management.shtml). Дата обращения: 12 апреля 2009. Архивировано (<https://web.archive.org/web/20120127132541/http://www.ixbt.com/cpu/pentium4-athlonxp-thermal-management.shtml>) 27 января 2012 года.
63. [Исследуем функционирование механизма Thermal Throttling в процессорах Pentium 4 с ядрами Northwood и Prescott \(http://www.ixbt.com/cpu/p4-throttling.shtml\)](http://www.ixbt.com/cpu/p4-throttling.shtml). Дата обращения: 12 апреля 2009. Архивировано (<https://web.archive.org/web/20111028211053/http://www.ixbt.com/cpu/p4-throttling.shtml>) 28 октября 2011 года.
64. [Thermal Monitor 2 и С1Е: только для LGA 775 \(http://www.overclockers.ru/hardnews/14370.shtml\)](http://www.overclockers.ru/hardnews/14370.shtml). Дата обращения: 12 апреля 2009. Архивировано (<https://web.archive.org/web/20121107112253/http://www.overclockers.ru/hardnews/14370.shtml>) 7 ноября 2012 года.
65. [Функции управления производительностью и энергопотреблением процессоров Intel Pentium 4 и Intel Xeon \(http://www.ixbt.com/cpu/intel-thermal-features-p4-2.shtml\)](http://www.ixbt.com/cpu/intel-thermal-features-p4-2.shtml). Дата обращения: 12 апреля 2009. Архивировано (<https://web.archive.org/web/20120127092339/http://www.ixbt.com/cpu/intel-thermal-features-p4-2.shtml>) 27 января 2012 года.
66. [Горячо! Как современные процессоры защищены от перегрева? \(http://thg.ru/cpu/20010917/index.html\)](http://thg.ru/cpu/20010917/index.html) Дата обращения: 8 апреля 2008. Архивировано (<https://web.archive.org/web/20111004054258/http://www.thg.ru/cpu/20010917/index.html>) 4 октября 2011 года.
67. [Видеоролик на YouTube \(https://www.youtube.com/watch?v=XgOmMAasqto\)](https://www.youtube.com/watch?v=XgOmMAasqto) (англ.). Архивировано (<https://www.webcitation.org/61BWhEGzc?url=http://www.youtube.com/watch?v=XgOmMAasqto>) 24 августа 2011 года.
68. [Pentium 4 670: теперь на частоте 7,3 ГГц и 18 секунд в Super PI \(http://overclockers.ru/hardnews/19735.shtml\)](http://overclockers.ru/hardnews/19735.shtml). Дата обращения: 11 августа 2008. Архивировано (<https://www.webcitation.org/61BWhftmz?url=http://www.overclockers.ru/hardnews/19735.shtml>) 24 августа 2011 года.
69. [Производительность процессоров Pentium 4 \(Northwood\) 1.6A, 1.8A, 2.0A и 2.2 при разгоне \(http://www.overclockers.ru/lab/19830.shtml\)](http://www.overclockers.ru/lab/19830.shtml). Дата обращения: 12 апреля 2009. Архивировано (<https://www.webcitation.org/61BZLi5Js?url=http://www.overclockers.ru/lab/19830.shtml>) 24 августа 2011 года.
70. [Intel Pentium 4 processor family \(http://www.cpu-world.com/CPUs/Pentium\\_4/index.html\)](http://www.cpu-world.com/CPUs/Pentium_4/index.html) (англ.). Архивировано ([https://www.webcitation.org/61BUj9kdN?url=http://www.cpu-world.com/CPUs/Pentium\\_4/index.html](https://www.webcitation.org/61BUj9kdN?url=http://www.cpu-world.com/CPUs/Pentium_4/index.html)) 24 августа 2011 года.
71. [Intel Pentium 4 651 \(http://www.techpowerup.com/cpub/335/Intel\\_Pentium\\_4\\_651.html\)](http://www.techpowerup.com/cpub/335/Intel_Pentium_4_651.html) (англ.). Архивировано ([https://www.webcitation.org/61BZNdfNR?url=http://www.techpowerup.com/cpub/335/Intel\\_Pentium\\_4\\_651.html](https://www.webcitation.org/61BZNdfNR?url=http://www.techpowerup.com/cpub/335/Intel_Pentium_4_651.html)) 24 августа 2011 года.
72. Данные по ошибкам публикуются компанией Intel в документах типа «Specification Update».

## Ссылки

---

### Официальная информация

- [Документация по процессорам Intel Pentium 4 \(http://www.intel.com/design/Pentium4/documentation.htm\)](http://www.intel.com/design/Pentium4/documentation.htm) (англ.). Архивировано (<https://web.archive.org/web/20090314073705/http://www.intel.com/design/Pentium4/documentation.htm>) 14 марта 2009 года.
- [Intel Pentium 4 Processor 2.40 GHz, 512K Cache, 533 MHz FSB \(http://ark.intel.com/ru/products/27438\)](http://ark.intel.com/ru/products/27438). и подобные.

### Описание архитектуры и история процессоров

- [Встречайте — Pentium 4 \(https://www.bytemag.ru/articles/detail.php?ID=6521\)](https://www.bytemag.ru/articles/detail.php?ID=6521)

- [Pentium 4: от Willamette до Prescott \(http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles/hardware/processors/11103\)](http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles/hardware/processors/11103). Дата обращения: 10 сентября 2017.
- [Inside P4 Architecture \(http://www.hardwaresecrets.com/article/235\)](http://www.hardwaresecrets.com/article/235) (англ.). [Архивировано \(https://www.webcitation.org/61BZRGf1I?url=http://www.hardwaresecrets.com/article/235\)](https://www.webcitation.org/61BZRGf1I?url=http://www.hardwaresecrets.com/article/235) 24 августа 2011 года.

## Обзоры и тестирование

- [Прогнозы, которые подтверждаются: Pentium 4 1.7 GHz и его производительность \(http://www.ixbt.com/cpu/pentium4-17.shtml\)](http://www.ixbt.com/cpu/pentium4-17.shtml).
- [Переход процессоров Pentium 4 на 533-мегагерцовую шину и доступные для них чипсеты: от Intel, SiS, VIA \(http://www.ixbt.com/cpu/pentium4-533fsb.shtml\)](http://www.ixbt.com/cpu/pentium4-533fsb.shtml).
- [Pentium 4 на FSB 800 МГц и новый флагман среди чипсетов — i875P \(http://www.ixbt.com/cpu/p4-fsb800-i875p.shtml\)](http://www.ixbt.com/cpu/p4-fsb800-i875p.shtml).
- [Pentium 4 «Prescott» 1066 МГц FSB: заглянуть за горизонт! \(http://www.ixbt.com/cpu/intel-prescott-1066-unofficial.shtml\)](http://www.ixbt.com/cpu/intel-prescott-1066-unofficial.shtml)
- [Intel Pentium 4 \(Northwood\) 2.0A и 2,2 ГГц против AMD Athlon XP 2000+ \(http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles/hardware/processors/2115\)](http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles/hardware/processors/2115). Дата обращения: 10 сентября 2017.
- [Тестирование современных однопроцессорных платформ в 3DMAX \(http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles/hardware/processors/2682\)](http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles/hardware/processors/2682). Дата обращения: 10 сентября 2017.
- [Тестирование современных однопроцессорных платформ в Photoshop \(http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles/hardware/processors/2729\)](http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles/hardware/processors/2729). Дата обращения: 10 сентября 2017.
- [Новый Pentium 4 2,4В с шиной 533 МГц против предшественников и конкурентов \(http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles/hardware/processors/3413\)](http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles/hardware/processors/3413). Дата обращения: 10 сентября 2017.
- [Новые планы Intel. Тестирование Pentium 4 2,53 ГГц \(http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles/hardware/processors/3462\)](http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles/hardware/processors/3462). Дата обращения: 10 сентября 2017.
- [Исследование зависимости производительности Pentium 4 от температуры \(http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles/hardware/processors/5798\)](http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles/hardware/processors/5798). Дата обращения: 10 сентября 2017.
- [Большое тестирование: 14 процессоров с ценой более \\$200 \(http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles/hardware/processors/8479\)](http://www.fcenter.ru/online.shtml?articles/hardware/processors/8479). Дата обращения: 10 сентября 2017.
- [Отзывы фирмы Red Hill о процессорах различных поколений \(http://redhill.net.au/iu.html\)](http://redhill.net.au/iu.html) (англ.). [Архивировано \(https://www.webcitation.org/61BZjnl?url=http://redhill.net.au/iu.html\)](https://www.webcitation.org/61BZjnl?url=http://redhill.net.au/iu.html) 24 августа 2011 года.

---

Источник — [https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Pentium\\_4&oldid=125750584](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Pentium_4&oldid=125750584)

---

**Эта страница в последний раз была отредактирована 28 сентября 2022 в 18:11.**

Текст доступен по лицензии Creative Commons «С указанием авторства — С сохранением условий» (CC BY-SA); в отдельных случаях могут действовать дополнительные условия.

