

1.3.3 Центральный процессор

Несмотря на свои небольшие размеры, **центральный процессор** — самое востребованное устройство компьютера, от скорости работы которого зависит производительность системы в целом (рис. 5.1). Независимо от того, какие задачи выполняются на компьютере, **процессор** всегда задействован, при этом степень его загрузки зависит от типа этих задач. К примеру, работа с офисными документами, просмотр изображений и видео нагружает процессор минимально, а работа с графическими пакетами, игры, обработка видео и графики требуют от него максимальной отдачи. Более того, в последнее время из-за активного использования **flash-технологий** даже просмотр страниц в Интернете способен загрузить процессор более чем наполовину.

В этом вы легко сможете убедиться, начав игру на любом из сайтов, содержащем подобные приложения.

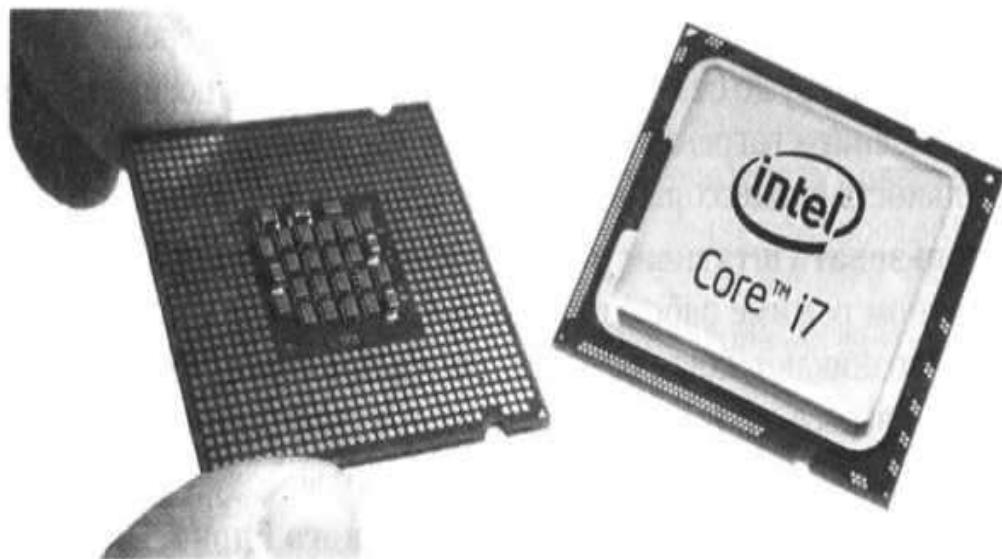


Рис. 5.1. Внешний вид современного процессора: спереди и сзади

В нормальных условиях процессор работает долго и без сбоев. К сожалению, рано или поздно скорость процессора начинает не хватать, что становится заметно по притормаживанию и медленной реакции системы на выполнение поставленных задач (особенно в играх). В результате многие пользователи, стремясь повысить производительность системы, разгоняют **процессор**, заставляя его работать на повышенных частотах, с более высоким

питанием ядра и т. п. Естественно, данный факт негативно влияет на стабильность работы процессора и к тому же сокращает срок его эксплуатации.

В силу своей моноблочной конструкции **процессор** ремонту не поддается, поэтому относитесь внимательно к этому устройству и без особой нужды не совершайте с ним никаких действий.

Главная причина выхода из строя **процессора** — **перегрев или неполадки с питанием**. Поэтому первое, что нужно делать, если вы хотите разогнать процессор, — следить за его температурой. Еще одна причина — перегрев процессора из-за неэффективной системы охлаждения, даже когда процессор не разогнан.

Существуют два основных и несколько вспомогательных способов не допустить перегрева процессора.

- Сделать профилактику действующей системы охлаждения и убедиться в том, что она справляется с поставленной перед ней задачей. Если система охлаждения неэффективна, то есть температура процессора находится в критичном для него диапазоне температур, следует использовать более мощную систему охлаждения либо перейти на применение более эффективного типа охлаждения.
- Задействовать специализированную утилиту, которая понизит напряжение питания ядра процессора, что, в свою очередь, понизит его температуру до безопасного уровня. К сожалению, параллельно с уменьшением нагрева вы также получите и более низкую производительность процессора, но в определенных случаях это того стоит.
- Использовать штатный режим работы процессора. Процессор в штатном режиме работы всегда функционирует устойчиво. Проблемы возникают, когда осуществляется заметный разгон процессора. Если вы все-таки считаете, что разгон необходим, постарайтесь хотя бы избегать разгона в жаркое время года.
- Изменить месторасположение системного блока. Инструкция к практически любому бытовому прибору, предполагающему какой-либо

уровень нагрева, требует размещать его таким образом, чтобы к нему был достаточный доступ воздуха. Часто компьютеры помещаются в специальные компьютерные столы, в которых для системного блока отводится ограниченное по бокам пространство. Более того, стол практически вплотную придвигается к стене, в результате чего ограничивается доступ прохладного воздуха к втягивающим вентиляторам, а горячему воздуху некуда выдуваться и он опять же втягивается вентилятором в корпус. Отодвинув стол от стены хотя бы на 15 см, вы обеспечите больший приток воздуха, что автоматически приведет к нормализации температуры внутри корпуса и, как следствие, к уменьшению нагрева процессора. Другой, более действенный способ улучшить вентиляцию — поставить системный блок на стол.

- Снять крышку с системного блока. Данный способ отлично помогает снизить температуру как системного блока, так и процессора. Однако не стоит забывать, что количество пыли, которая попадает в корпус, при этом увеличивается в разы, и это требует систематического ее удаления.

Второй минус — придется мириться с возросшим уровнем шума.

Некоторые из этих вариантов более подробно рассмотрены далее. Как уже было сказано, неэффективная система охлаждения является причиной перегрева процессора независимо от того, в каком режиме он работает — штатном или разогнанном. Однако прежде, чем покупать другую систему охлаждения, можно попробовать сделать профилактику существующей: вдруг ситуация исправится и не нужно будет никаких денежных вливаний?

Немного теории. Стандартная система охлаждения (**кулер**) — а именно ее мы будем рассматривать в качестве образца, поскольку она используется в большинстве компьютеров, — состоит из радиатора и вентилятора. **Радиатор** крепится на процессоре путем его фиксации в системе креплений, которая, в свою очередь, крепится в специальных посадочных гнездах вокруг процессорного слота. В идеальном случае благодаря максимально плотному

контакту теплопередача между поверхностями процессора и радиатора наибольшая, что делает теплоотвод максимально быстрым и эффективным. А далее, как говорится, дело техники, а если быть точнее — способности вентилятора остудить нагретый радиатор.

Радиатор может состоять из двух частей или быть монолитным. В первом случае на процессоре крепится только небольшая часть радиатора, внутри которой находятся тепловые трубы, передающие нагретую жидкость в основной радиатор. Во втором случае (**бюджетный вариант**) весь радиатор крепится на процессоре. Вариант кулера на основе тепловых труб показан на рис. 5.2, простой кулер — на рис. 5.3.



Рис. 5.3. Стандартный процессорный кулер

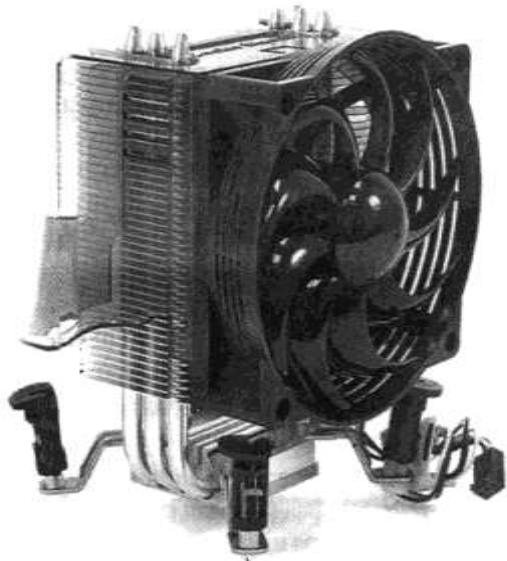


Рис. 5.2. Кулер с основанием из тепловых труб

Кулер на основе тепловых труб гораздо эффективнее и предпочтительнее, поскольку поглощение тепла происходит быстрее и в большем объеме. С другой стороны, кулер такого типа дороже монолитного кулера.

Вентилятор в системе охлаждения играет первостепенную роль. Его задача — охлаждать основную часть радиатора или весь радиатор. Чем эффективнее он будет это делать, тем лучшим будет теплоотвод от процессора, а значит, меньшей температурой процессора.

ПРИМЕЧАНИЕ

Кстати, разгон процессора, который охлаждается кулером на тепловых трубках, более безопасен и эффективен именно благодаря большей эффективности последнего.

Теперь перейдем к практике. Исходя из изложенного, основными причинами перегрева могут быть следующие.

- **Ухудшение контакта между радиатором и процессором.**

Чтобы теплоотдача между процессором и радиатором была оптимальной, на процессор наносится специальная термопаста, которая при контакте с радиатором равномерно покрывает большую часть поверхности процессора и благодаря своим свойствам делает процесс передачи тепла с поверхности процессора на поверхность радиатора более быстрым и эффективным.

Естественно, со временем свойства **теплопроводности пасты** ухудшаются, а постоянная высокая температура высушивает ее и, как следствие, ухудшается передача тепла на радиатор. Иногда также в целях экономии (а зачастую и при домашней сборке компьютера) термопаста не используется вообще, что, конечно, только ухудшает ситуацию в случаях, когда процессор постоянно находится под нагрузкой или разгоняется.

Поэтому, если наблюдается **перегрев процессора**, что проявляется в частых зависаниях компьютера, первым делом следует заменить или нанести термопасту. Это позволит снизить максимальную температуру процессора на 5-10 °C, что в некоторых случаях является достаточным, чтобы сделать его работу более стабильной.

- **Уменьшение скорости вращения вентилятора.**

Вентилятор, установленный на радиаторе, является механическим устройством, в котором, учитывая высокую скорость вращения, возникает трение. Именно трение в гнезде, в котором находится ось крыльчатки, рано или поздно становится причиной высыхания смазки.

Более того, трение может способствовать появлению выработки, что, в свою очередь, приводит к появлению вибрации и снижению скорости вращения вентилятора. Как первое, так и второе вызывает уменьшение скорости вращения вентилятора, а значит, радиатор не успевает охлаждаться и тем самым охлаждать сам процессор.

Поэтому, если визуально наблюдается неравномерность вращения вентилятора либо слышны посторонние шумы или ощущается вибрация в процессе его работы, второй шаг в оптимизации системы охлаждения — профилактика или замена вентилятора.

- **Неэффективная система охлаждения.**

Если даже при, совершенно, исправной системе охлаждения процессор продолжает перегреваться, значит, следует устанавливать более мощную систему охлаждения. При использовании стандартного монолитного кулера перейти на вентилятор с тепловыми трубками вообще не составит никакого труда. В особых случаях можно применять более продвинутые системы охлаждения, например водяную либо кулер с двумя вентиляторами и большей площадью радиаторов.

- **Повышенное напряжение ядра процессора.**

Данный факт также является следствием одного из вариантов разгона процессора. К сожалению, даже незначительное повышение питания ядра приводит не только к повышению производительности процессора,' но и к заметному его нагреву.

- **Отсутствие системы вентиляции корпуса.**

Кроме процессора, в системном блоке также находятся и другие

компоненты, подверженные нагреву (видеокарта, оперативная память, микросхемы системной логики), что вносит свою лепту в общий температурный режим системы.

По понятным причинам, если в системном блоке отсутствуют средства контроля за температурой или их работа неудовлетворительна, часть температуры попадает все на тот же процессорный кулер.

- **Отсутствие дополнительного вентилятора** в блоке питания компьютера. Блок питания, а если быть точнее, его система вентиляции играет особую роль в температурном режиме процессора. Так, в хороших блоках питания всегда устанавливаются два вентилятора: первый располагается прямо над кулером центрального процессора и вытягивает с него горячий воздух; второй — на тыльной стороне системного блока, который выталкивает нагретый воздух из блока питания. Дешевые блоки питания лишены второго вентилятора, поэтому практически не помогают остужать процессор.

- **Апгрейд процессора.** Технология изготовления процессоров разных типов имеет различия. Количество ядер, наборы инструкций, технологический процесс, объем кэш-памяти, присутствие или отсутствие видеопроцессора и т. д. — все это влияет на энергопотребление и, соответственно, на максимальную температуру нагрева ядра процессора. Поэтому часто случается так, что новый процессор нагревается гораздо сильнее старого, а система охлаждения на это не рассчитана. Как результат — перегрев процессора и нестабильная работа системы в целом.

Замена термопасты

Как уже говорилось, предназначение **термопасты** — улучшение контакта между поверхностями процессора и радиатора системы охлаждения: чем лучше контакт и плотнее прилегает радиатор к процессору, тем эффективнее будет отводиться тепло.

Если при сборке компьютера использовалась качественная **термопаста**, это

на 80 % обеспечивает хорошую теплопередачу между процессором и радиатором. Однако если вы уже заменили процессор или кулер, это означает, что слой термопасты был разрушен, поскольку этот процесс подразумевает физическое разделение радиатора и процессора. Разрушенный слой термопасты не подлежит восстановлению, поэтому можно считать, что ее на процессоре вообще нет.

Последовательность действий такая. Сначала необходимо снять кулер, для чего требуется отключить как само питание компьютера, так и провод питания кулера. Далее, проанализировав систему крепления, нужно осторожно снять кулер и отложить его в сторону.

Замена термопасты — процесс несложный. Для этого вам потребуется только уметь снимать кулер и иметь тюбик с термопастой. Существует множество термопаст, поэтому выбрать подходящую по качеству и цене не составит труда. Из недорогих и качественных термопаст можно предложить Zalman Super Thermal Grease (ZM-STG2) Cooler Master HTK-002, Titan Nano Grease. Кстати, последняя из указанных термопаст продается в небольшом шприце (рис. 5.4), что очень удобно для нанесения ее на процессор.



Рис. 5.4. Термопаста в шприце

ВНИМАНИЕ

Термопаста плотно прилегает к плоской поверхности, поэтому отсоединить радиатор от процессора сразу может не получиться. Не пытайтесь резко оторвать кулер от процессора, делайте это в несколько приемов. Возможно, придется немного повернуть радиатор кулера вправо или влево. Недопустимо использовать какие-либо острые предметы, особенно железные, чтобы разъединить радиатор и процессор.

Кстати, увидеть, использовалась ли термопаста при сборке компьютера,

очень просто: как на процессоре, так и на кулере останется белый налет, потрескавшийся от высокой температуры.

Далее нужно аккуратно счистить остатки термопасты, для чего можно воспользоваться сухой мягкой тряпкой. При очистке процессора вытягивать его из слота не следует, поскольку есть риск повредить его. Не забудьте также очистить и радиатор. После того как процессор и радиатор очищены от старой пасты, выдавите из шприца (или тюбика, если паста в нем) в центр пластины процессора немного термопасты. Занимаемая ею площадь не должна превышать $0,5\text{-}1 \text{ см}^2$ (рис. 5.5).

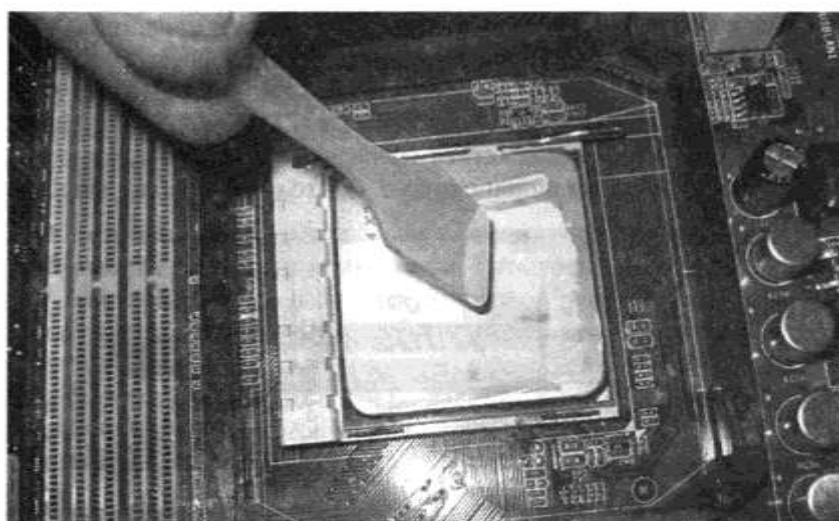


Рис. 5.5. Наносим термопасту на процессор

ВНИМАНИЕ

Выдавливать много термопасты на процессор нельзя, поскольку нагревание поверхности процессора вызывает уменьшение плотности пасты и она начинает растекаться по всей поверхности процессора. Слишком большое ее количество может привести к тому, что излишки пасты могут вытечь и попасть в процессорное гнездо.

После этого сделайте так, чтобы паста равномерно покрыла всю поверхность процессора. Для этого можно использовать любое подходящее средство¹, даже палец, главное — результат. Далее аккуратно установите радиатор на процессоре и зафиксируйте его с помощью системы защелок.

Процессор готов к испытаниям. Чтобы проконтролировать его температуру, можно использовать любую из специализированных утилит, например **CPU Cool** или **Core Temp**. Чтобы убедиться в том, что замена термопасты действительно дала эффект и температура понизилась, запустите свою любимую игру.

Профилактика вентилятора

Вентилятор, независимо от того, где он располагается, является важной частью системы охлаждения и вентиляции системного блока. А вентилятор процессорного кулера вообще незаменим, поскольку именно он отвечает за то, чтобы температура радиатора всегда была ниже температуры поверхности процессора. В противном случае смысл кулера как системы охлаждения процессора теряется.

Профилактика вентилятора позволяет не только снизить температуру процессора, но также убрать шум и вибрацию.

Чтобы качественно выполнить профилактику вентилятора на процессорном кулере, необходимо отключить кулер от питания и разобрать его. В разобранном виде кулер позволяет сделать процесс очистки более эффективным. Во-первых, вы сможете убрать пыль, которая скопилась на радиаторе под вентилятором (рис. 5.6), а ее там всегда очень много, особенно если радиатор состоит из множества мелких медных пластин.

Убрать пыль можно следующим образом:

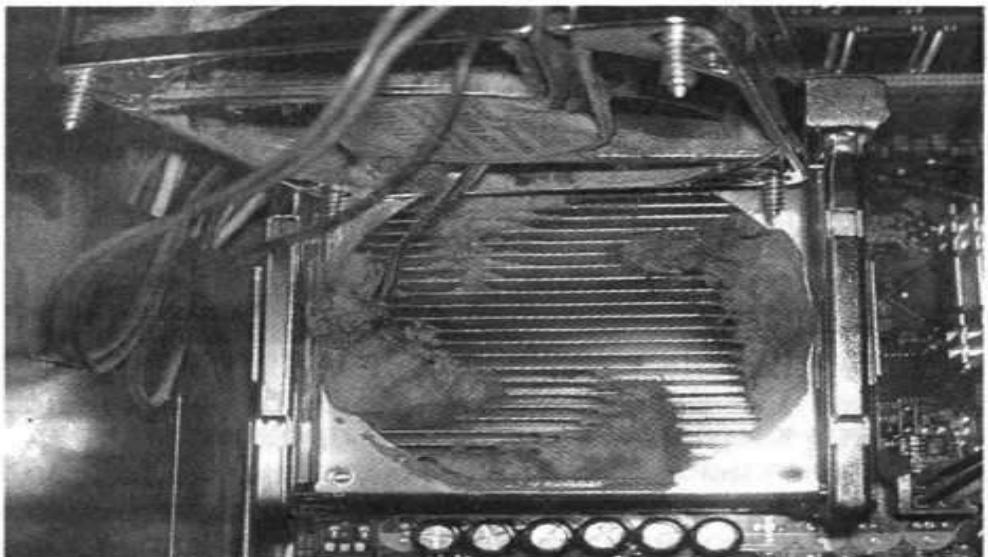


Рис. 5.6. Пыль — главный враг процессора

- выйдите на улицу или на балкон и выдуйте все, что накопилось между пластинами, несколько раз сильно дунув в пространство между ними;
- используйте жесткую щетку (можно малярную) или любое другое подобное приспособление, чтобы очистить радиатор от налипшей и уже ставшей жесткой от времени пыли;
- протрите радиатор влажной салфеткой.

Во-вторых, сняв вентилятор, вы сможете получить доступ к посадочному гнезду крыльчатки под наклейкой (наклейка зачастую находится именно под вентилятором).

Второй этап профилактики — смазка посадочного гнезда крыльчатки. Этот этап обязательно нужно выполнить, особенно если вы начали замечать неприятный визг сразу после включения компьютера. Со временем этот визг пропадает вследствие нагрева посадочного гнезда и его расширения. Однако, если этот писк проигнорировать, постепенно это станет причиной уменьшения скорости вращения вентилятора и физической выработки посадочного гнезда, что будет причиной ухудшения теплоотвода. :

В принципе, процесс смазки оси крыльчатки достаточно прост и его может выполнить даже самый неподготовленный пользователь. Для этого в большинстве случаев не нужно разбирать вентилятор, а достаточно

только отклеить наклейку, под которой находится пластиковый или металлический фиксатор крыльчатки.

Однозначный совет, чем лучше смазывать ось крыльчатки, дать тяжело, поскольку производители изначально не подразумевают профилактику вентиляторов и, соответственно, в продаже вы не найдете специального масла. Но, как показала практика, наилучшим решением является использование автомобильного (моторного) масла (неотработанного!) или масла для заднего моста, например ТАД-17. Набрав чуть-чуть масла в шприц с иголкой, нанесите несколько капель на край оси, как показано на рис. 5.7.



Рис. 5.7. Смазываем ось крыльчатки

ВНИМАНИЕ

Поскольку такое масло не предназначено специально для подобных действий, его нельзя наносить в большом количестве. Иначе излишки масла могут вытечь из гнезда сначала на наклейку, а потом и на сам радиатор.

Чтобы масло проникло под фиксатор оси и равномерно смазало ее всю, вентилятор следует оставить полежать некоторое время на столе отверстием кверху, периодически проворачивая крыльчатку, чтобы ускорить процесс. После этого излишки масла необходимо удалить с помощью ватной палочки, а наклейку вернуть на место.

ПРИМЕЧАНИЕ

Стоимость процессорного кулера, особенно стандартного (без тепловых трубок), достаточно низкая, что делает процесс профилактики невостребованным. Однако, если хочется немного сэкономить, а заодно и доказать себе, что вы способны устранить подобную неисправность, ничто не мешает вам выполнить все описанные выше действия.

Теперь рассмотрим случай, когда **вентилятор** издает низкий гул или вибрирует. Это свидетельствует о том, что в гнезде крыльчатки образовалась выработка и вентилятор шатает из стороны в сторону. В этом случае идеальное решение — купить **новый вентилятор**. Однако можно попытаться восстановить его работоспособность.

К сожалению, смазать посадочное гнездо, не вытягивая саму крыльчатку, не получится. **Крыльчатку** удерживает в гнезде небольшой пластиковый или металлический фиксатор, который находится на конце оси (рис. 5.8).

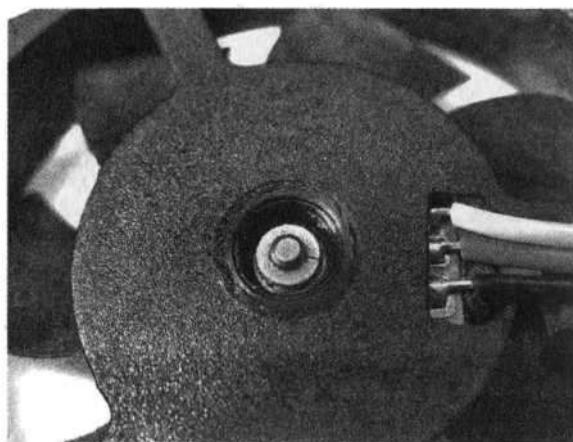


Рис. 5.8. Фиксатор, удерживающий крыльчатку (в центре)

Поэтому, убрав в сторону наклейку, аккуратно снимите фиксатор, воспользовавшись для этого, например, иголкой.

ВНИМАНИЕ

Фиксатор, удерживающий ось в гнезде, имеет пружинные свойства и может легко улететь в сторону, после чего найти его будет очень сложно. Поэтому, снимая его, необходимо действовать очень осторожно.

Для смазки посадочного гнезда потребуется более густое масло, которое при нагревании не теряет вязкости. Это позволит заполнить выбоины маслом, что должно убрать вибрацию, а также смазать саму ось.

После того как вентилятор смазан и очищен от пыли, его можно прикрепить обратно к радиатору. Результат профилактики вы должны не только услышать, но и ощутить: температура процессора должна снизиться. Если этого не произошло, значит, количество выделяемого процессором тепла слишком велико и необходимо использовать другой способ его поглощения. Лучший выход из ситуации — использовать более **мощный кулер** либо кулер другой системы.