

УДК 681.31

UDC 681.31

05.00.00 Технические науки

Technical sciences

**ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ
ЭЛЕМЕНТОВ КОМПЬЮТЕРНОЙ СИСТЕМЫ**

**OPTIMIZATION OF PARAMETERS OF ELE-
MENTS COMPUTER SYSTEM**

Нестеров Геннадий Дмитриевич
к.т.н., профессор
РИНЦ SPIN код = 5921-3711

Nesterov Gennadiy Dmitrievich
Cand.Tech.Sci., professor
RSCI SPIN-code =5921-3711

Демидовский Артем Сергеевич
*НАН ЧОУ ВО Академия маркетинга и социально-
информационных технологий (ИМСИТ), Красно-
дар, Россия 350010 Краснодар, ул. Зиповская, 5*

Demidovskiy Artiom Sergeevich
*Academy of Marketing and Social-Information Tech-
nologies (IMSIT), Krasnodar, Russia 350010 Krasno-
dar, Zipovskaya, 5*

Работа посвящена актуальному вопросу повыше-
ния производительности компьютера. Она носит
экспериментальный характер. Вследствие этого
предлагается описание ряда проведенных испыта-
ний и анализ их результатов. Предварительно в
статье приведены базовые характеристики модулей
компьютера для штатного режима функциониро-
вания. Далее описана методика регулирования их
параметров в процессе эксперимента. При этом
особое внимание уделено соблюдению необходи-
мого теплового режима во избежание нежела-
тельного перегрева центрального процессора. Про-
верена также работоспособность системы в условиях
повышенного энергопотребления. Наиболее ответ-
ственным моментом при этом является регулиро-
вание центрального процессора. В результате ис-
пытания найдены его оптимальное напряжение,
частота и задержки чтения данных из памяти.
Выполнен анализ стабильности характеристик
ОЗУ, в частности, состояние его шин в процессе
эксперимента. Поскольку выполненные испытания
имели место в пределах стандартного диапазона
характеристик модулей, а, следовательно, не был
использован заложенный в компьютере запас
прочности и потенциал системы, дальнейшие экс-
перименты были проведены при экстремальном
разгоне в условиях воздушного охлаждения. Полу-
ченные результаты также приведены в предлагае-
мой статье

The work is devoted to the topical issue of increasing
the productivity of computers. It has an experimental
character. Therefore, the description of a number of
the carried-out tests and the analysis of their results is
offered. Previously basic characteristics of modules of
the computer for the regular mode of functioning are
provided in the article. Further the technique of regu-
lating their parameters in the course of experiment is
described. Thus the special attention is paid to observ-
ing the necessary thermal mode in order to avoid an
undesirable overheat of the central processor. Also,
operability of system in the conditions of the increased
energy consumption is checked. The most responsible
moment thus is regulating the central processor. As a
result of the test its optimum tension, frequency and
delays of data reading from memory are found. The
analysis of stability of characteristics of the RAM, in
particular, a condition of its tires in the course of ex-
periment is made. As the executed tests took place
within the standard range of characteristics of mod-
ules, and, therefore, the margin of safety put in the
computer and capacity of system wasn't used, further
experiments were made at extreme dispersal in the
conditions of air cooling. The received results are also
given in the offered article

Ключевые слова: МОДУЛЬ, КОМПЬЮТЕР, ЭКС-
ПЕРИМЕНТ, АНАЛИЗ, СТАБИЛЬНОСТЬ, ПЕРЕ-
ГРЕВ

Keywords: MODULE, COMPUTER, EXPERIMENT,
ANALYSIS, STABILITY, OVERHEAT

Разгон компьютера является одним из известных способов
повышения его производительности.

В работе [1,с.63] дан план эксперимента для определения
оптимальных параметров разгона, при которых система на базе процессора

Intel увеличивает производительность без потери работоспособности и стабильности функционирования.

Приведены технические характеристики модулей системы, вовлеченных в эксперимент, дополнительное программное обеспечение для считывания показаний датчиков и характеристик модулей и системы в целом.

Настоящая работа посвящена описанию эксперимента и анализу его результатов.

В начале эксперимента определены базовые характеристики модулей в штатном режиме (таблица 1).

Таблица 1 - Характеристики модулей

Наименование модуля	Напряжение, В	Частота, МГц
Центральный процессор	1.4	2930
Оперативная память	1.8	267.6
Шина FSB	1.2	133
Чипсет	1.5	

При нагрузке системы 100% температура материнской платы (motherboard) составляет 50°C, а температура центрального процессора (CPU) 60°C.

Изменение параметров модулей в эксперименте выполнено посредством базового интерфейса ввода - вывода информации (BIOS). На рисунке 1 показана основная вкладка управления используемыми модулями (Jumper free configuration).

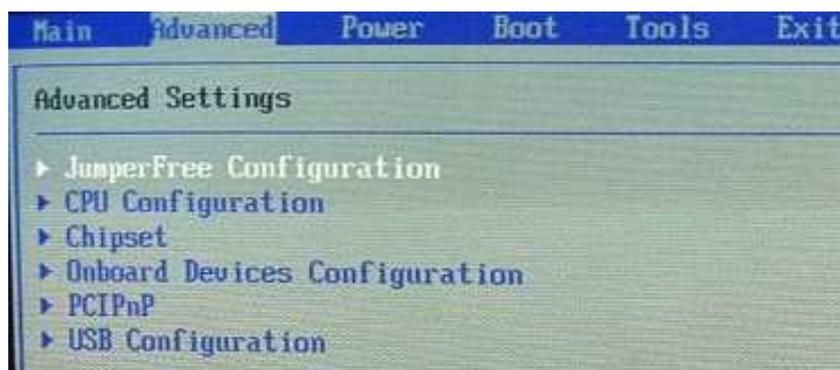


Рисунок 1 - BIOS

Доступно управление (рисунок 2) частотой ЦП, ОЗУ, шины PCI, производительностью системы охлаждения, напряжением ОЗУ, чипсета, ЦП, шины FSB.

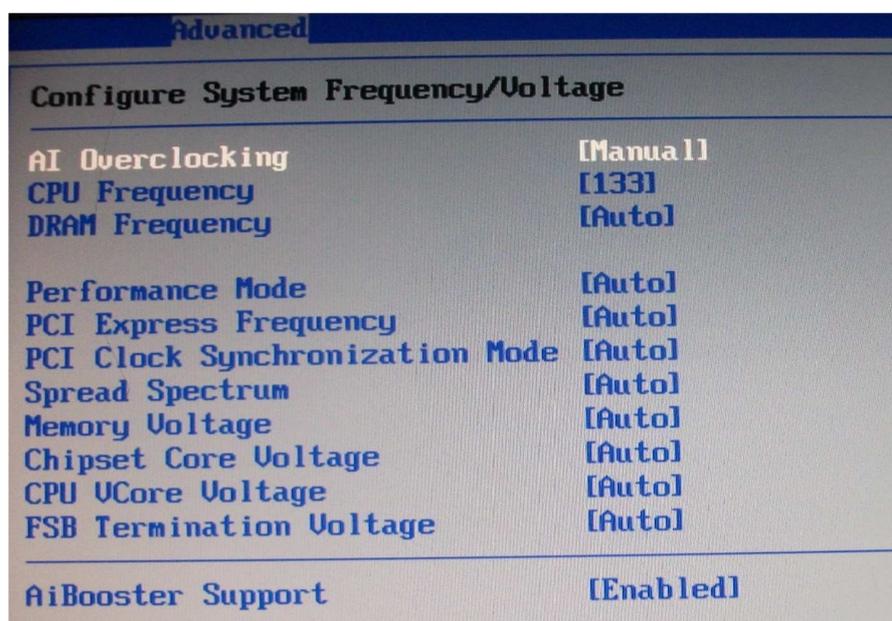


Рисунок 2 –JumperFree Configuration

Изменение параметров начато с варьирования напряжения второстепенных модулей (шина FSB и чипсет), так как они не будут перегреваться, а для корректной работы при "разгоне" необходим запас питания модуля.

Повышенное энергопотребление для шины FSB установлено во вкладке - FSB Termination Voltage (рисунок 3).

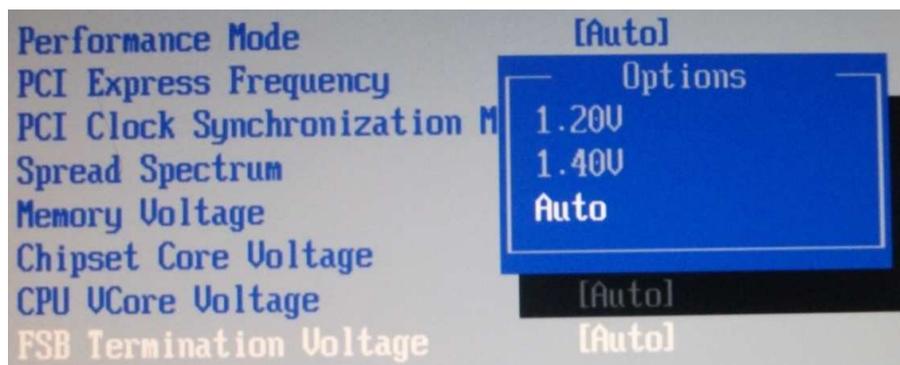


Рисунок 3 - Напряжение шины FSB

Уставка напряжения для указанного модуля равна 1.40В (базовое значение 1.20В). Изменение напряжение для чипсета проведено во вкладке - Chipset Core Voltage (рисунок 4).

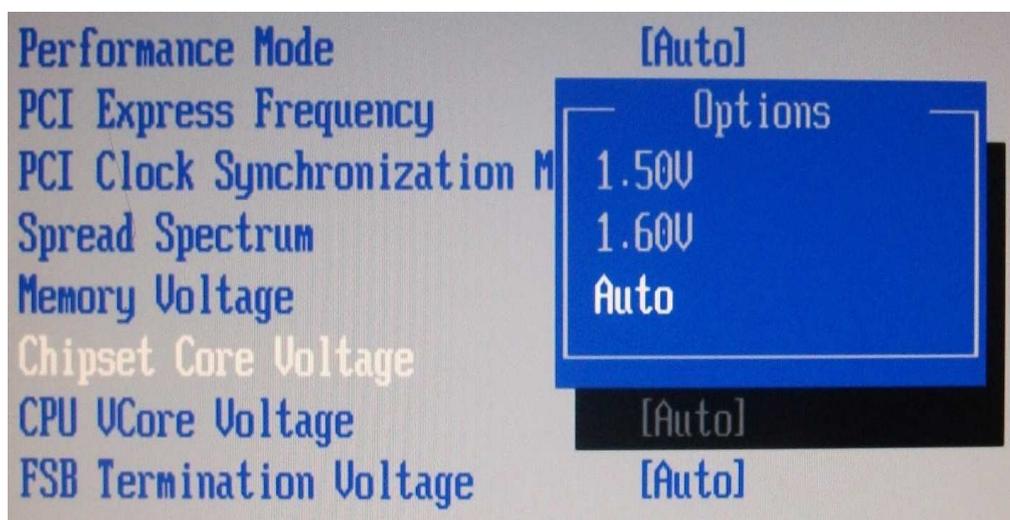


Рисунок 4 - Напряжение чипсета

Значение напряжения для указанного модуля установлено на уровне 1.60В (базовое значение 1.50В)

Далее выполнена проверка работоспособности системы, измерены температуры ЦП и материнской платы в новых режимах программ **CPU-Z** и **AIDA64 Extreme Edition** (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты испытаний

Модуль	Нагрузка системы, %	Время испытания, мин	Температура, °С
Материнская плата	100	30-40	52
ЦП	100	30-40	60

Зафиксировано повышение температуры материнской платы на 2°С.

Следующий шаг заключался в повышении напряжения ОЗУ (рисунок 5).

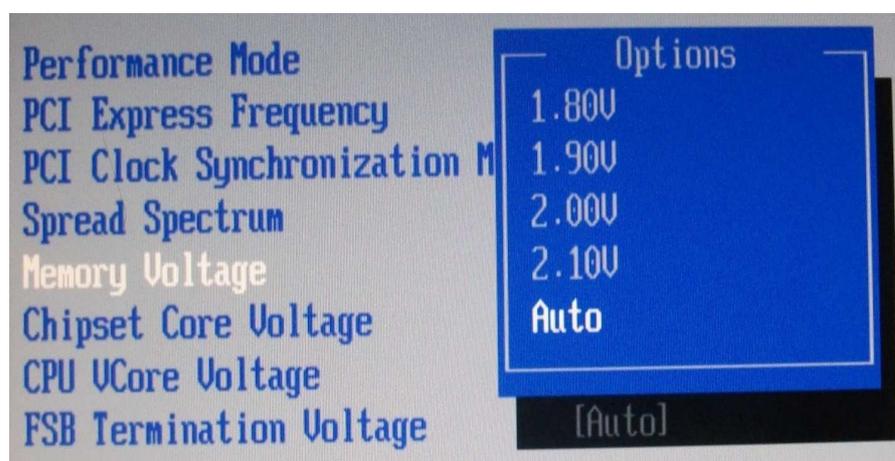


Рисунок 5 - Напряжение ОЗУ

Установленное значение 2.0В. Таким образом вся система кроме центрального процессора работает стабильно при повышенных параметрах энергопотребления. Далее была проведена работа с центральным процессором.

Изменять характеристики центрального процессора следовало так, чтобы не вывести систему из строя. Поэтому все измененные ранее параметры были приведены к первоначальным значениям. После чего последовательно, начиная со стандартной величины в 1.4 В, проведены испытания ЦП с шагом 0.05 В. Отметим, что диапазон напряжения ЦП достаточно широк . от 1.3 до 1.7 В (рисунок 6), причем, диапазон опытного ЦП от 1.25 до 1.4 В. Значит напряжение свыше 1.55 - 1.6 В фатальное и даже, если модуль будет работать, запас его прочности сильно снизится.

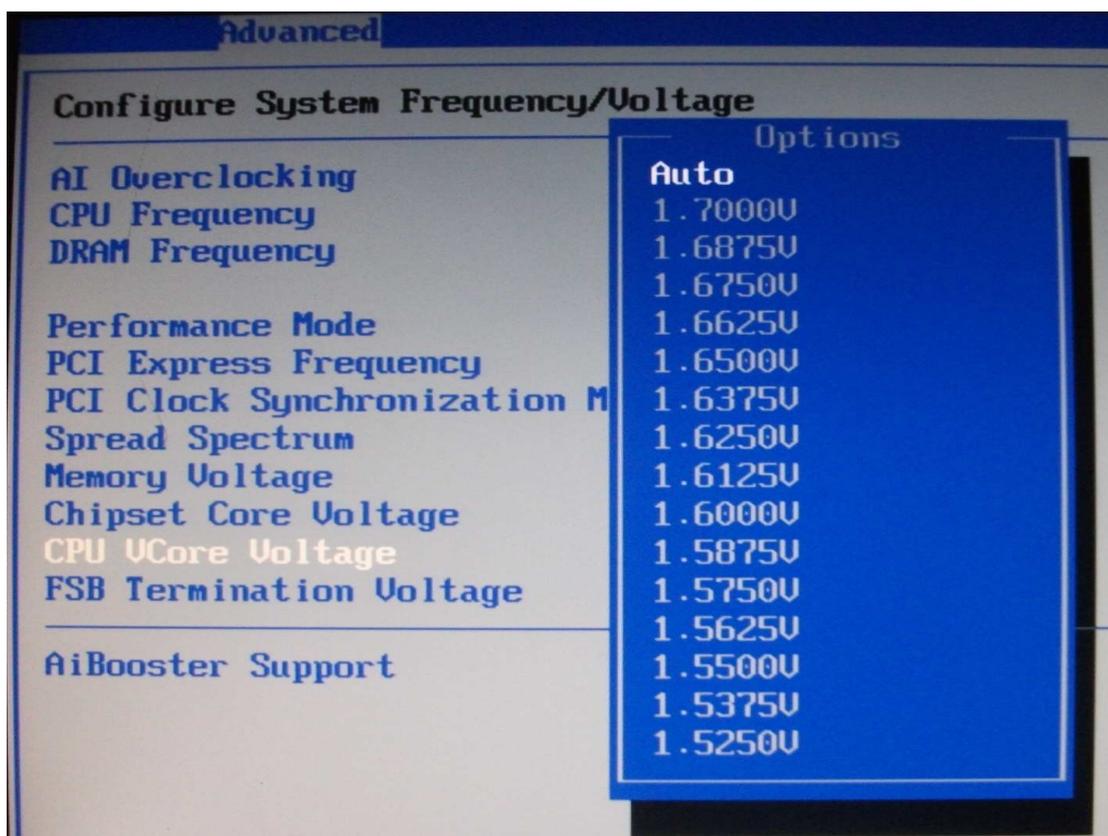


Рисунок 6 - Доступный диапазон напряжения ЦП

Результаты испытания даны в таблице 3.

Таблица 10 - Испытания ЦП.

Напряжение, В	Температура, °С		Предупреждение BIOS
	Нагрузка 15%	Нагрузка 100%	
1.4		40	нет
1.45		55	нет
1.5		60	нет
1.55	50	62	нет
1.6	52	65	да
1.65	54	69	да

Как и предполагалось, после значения в 1.6 вольт, BIOS стал предупреждать об опасности повреждения модуля. При напряжении 1.55 В, ко-

гда нагрузка составляла 15%, температура 50°C достаточно высокая. Поэтому в дальнейшем было принято напряжение ЦП, равное 1.5 В

Далее, не изменяя установленных ранее параметров модулей и продолжая эксперимент подобным образом, определили частоту центрального процессора (рисунок 7), при которой модуль работает стабильно.

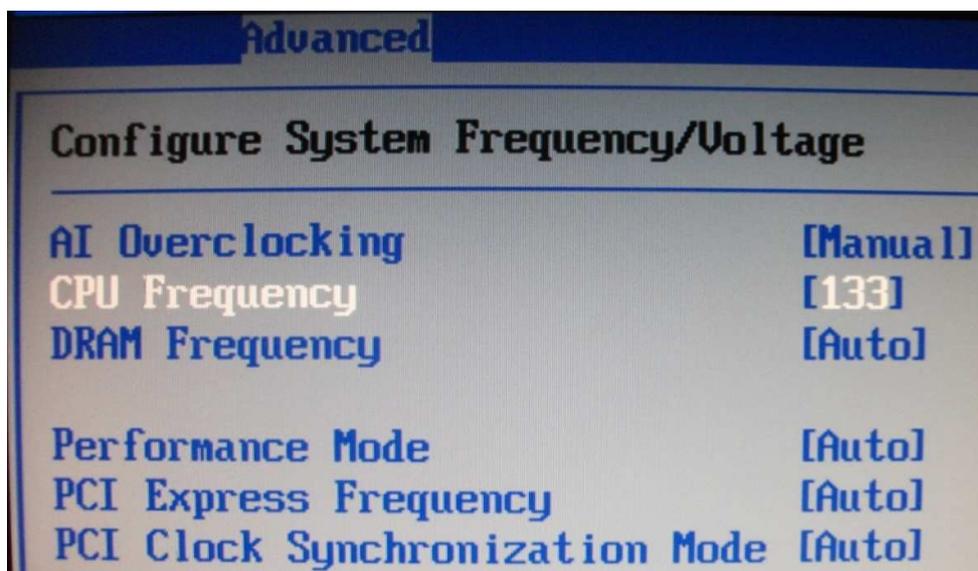


Рисунок 7 - Параметр частоты ЦП.

Результаты испытаний сведены в таблицу 11.

Таблица 11 – Результаты испытаний

Частота, Шины BS, МГц	Величина множителя частоты ЦП	Частота, процессора, ГГц	Температура ЦП в режиме простоя, °C	Температура ЦП в режиме 100% нагрузки, °C
133	22	2.93	51	60 °
138	22	3.04	51 °	62 °
143	22	3.15	51 °	62 °
148	22	3.26	51 °	62 °
153	22	3.37	52 °	63 °
158	22	3.48	54 °	65 °
163	22	3.6	56 °	71 °
168	22	3.7	61 °	74 °

Оптимальное значение частоты BS равно 148 МГц, потому что температура ЦП не выходит за рамки технических характеристик процессора. Однако, при этом прирост производительности невелик около 10% - 12%.

Все выполненные манипуляции имели место в пределах стандартных характеристик модулей, то есть в "рамках дозволенного", а значит, не использовали заложенный запас прочности и потенциал всей системы.

Поэтому дальнейшие испытания для установления соотношения частоты ОЗУ к шине BIOS были выполнены при экстремальной разгоне в условиях воздушного охлаждения при BS равном 163 МГц.

Результаты даны в таблице 12.

Таблица 12- Испытания при разных режимах

Наименование модуля	Напряжение, В	Частота, МГц
BS = 148 МГц		
Центральный процессор	1.5	3250
Оперативная память	2	296.6
Шина FSB	1.4	148
Чипсет	1.6	
BS = 163 МГц		
Центральный процессор	1.5	3600
Оперативная память	2	326.6
Шина FSB	1.4	163
Чипсет	1.6	

В эксперименте выполнен анализ стабильности работы модулей системы.

Данные для ОЗУ представлены в таблице 13.

Таблица 14 – Характеристики ОЗУ до и после эксперимента.

BS, МГц	Частота, МГц	Тайминг, нс	Напряжение, В
133	267.6	12	1.8
148	296.6	15	2
163	326.6	15	2

Изменение характеристик оперативной памяти отражено на рисунке 8.

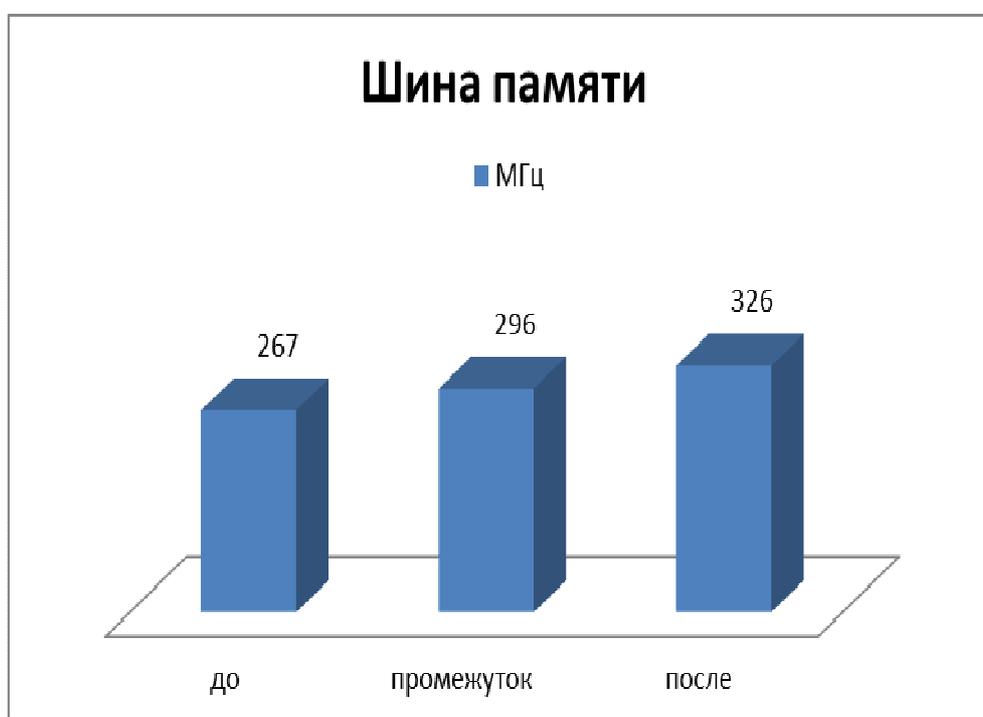


Рисунок 8 – Состояние шины ОЗУ

Характеристики ЦП даны в таблице 15.

Таблица 15 - спецификации ЦП до и после эксперимента.

BS, МГц	Частота, ГГц	Напряжение, В	Задержка чтения из кэша, нс		температура ЦП- при на- грузке 100%, °С
			1го уровня	2го уровня	
133	2.95	1.4	3.7	8.8	60
148	3.25	1.5	1.2	8.1	62
163	3.6	1.5	1.1	7.4	71

На рисунках 9 - 11 построены диаграммы частот и задержек ЦП.

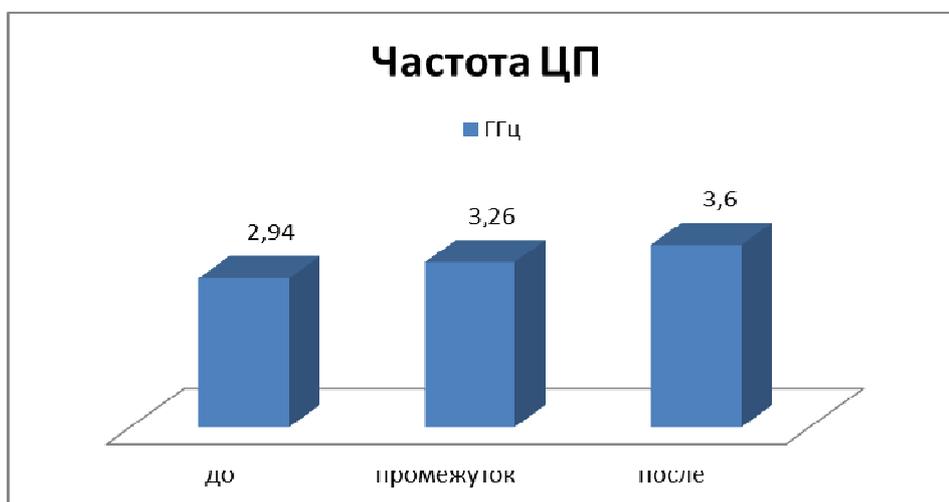


Рисунок 9 - Диаграмма частоты ЦП.

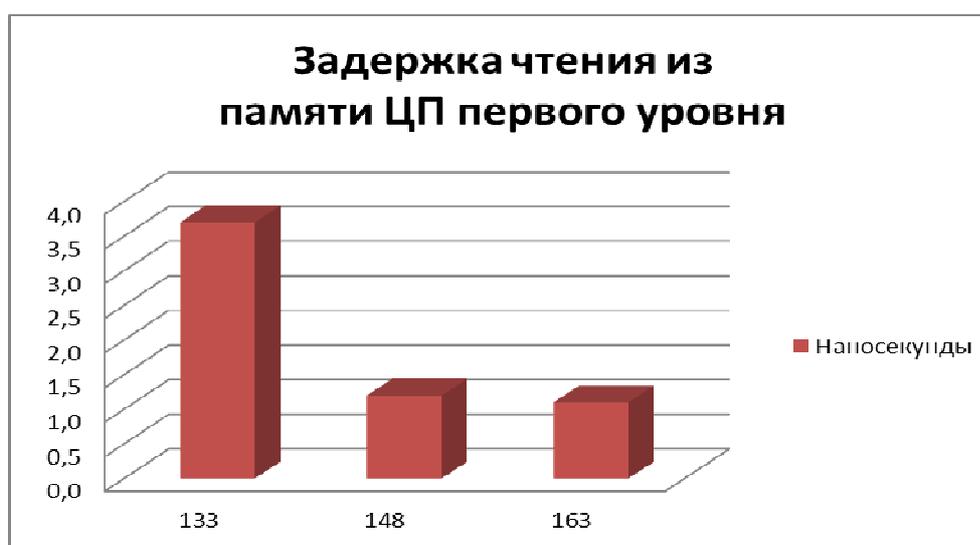


Рисунок 10 - Задержка чтения/записи данных из кэша первого уровня



Рисунок 11 - Задержка чтения/записи данных из кэша второго уровня

Следует отметить, что в результате изменения характеристик ЦП существенно повысилась температура как самого процессора, так и других модулей, а именно: при нагрузке системы 100% для базовой величины (BS = 133МГц) температура ЦП составила 60°C, при BS = 148 163 МГц - соответственно 62°C и 71 °C. Однако, эти температуры приемлемы и при должном охлаждении система будет работать стабильно. Значительно сократилась задержка чтения/записи данных из кэша первого и второго уровней, что весьма существенно для процессора данной модели, в связи с тем, что кэш третьего уровня у него отсутствует, а кэш второго уровня составляет лишь 1 Мб.

Список литературы

1. Демидовский А.С., Нестеров Г.Д. Планирование эксперимента по разгону компьютера для оптимизации параметров элементов компьютерной системы/ А.С. Демидовский, Г.Д. Нестеров Вестник ИМСИТ. 2015.- №4. С.63-65

List of references

1. Demidovskiy A.S., Nesterov G.D. Planirovanie eksperimenta po razgonu kompyutera dlya optimizatsii parametrov elementov kompyuternoy sistemy/ A.S. Demidovskiy, G.D. Nesterov Vestnik IMSIT. 2015.№ 4.-63-66