

Методика нагрузочного тестирования продуктов «1С-Битрикс»

Тестируемое ПО – «1С-Битрикс: Управление сайтом» (версия 9.5)

Три сценария тестов:

1. Редакция «Бизнес», интернет-магазин с демо-данными (116 позиций в товарном каталоге). Редакция «Бизнес» с большим набором модулей, веб-аналитикой, проактивной защитой и антивирусом. Готовое решение для быстрого старта бизнеса, динамический контент, авторизация пользователей. В итоговом тесте опция «HTML кеширование» выключена, опция «Проактивный фильтр (Web Application Firewall)» включена.
2. Редакция «Старт», «Корпоративный сайт производственной компании», демо-данные. Версия с ограниченным набором модулей, отсутствие веб-аналитики, типичный сайт-визитка с относительно статичным, хорошо кэшируемым содержимым, хорошо масштабируется с использованием технологии HTML-кэширования. Опция «HTML кеширование» выключена. Сценарием тестирования являлась оценка производительности программной платформы «1С-Битрикс: Управление сайтом».
3. Редакция «Старт», опция «HTML кеширование» включена. Сценарием тестирования являлась оценка производительности промо-сайта, созданного и работающего на программной платформе «1С-Битрикс: Управление сайтом».

Используемое оборудование и ПО

Для тестовых установок «1С-Битрикс: Управление сайтом» (БУС) использовался предоставленный компанией .masterhost выделенный сервер «EuroDedicated Универсальный»:

- HP ProLiant DL120, 1×Intel Quad Core X3210, 1×1TB SATA, 8GB RAM

Операционная система:

- CentOS 5.3 x86_64

Пакет для установки и настройки Linux-окружения и продуктов «1С-Битрикс»:

- bitrix-env.rpm (<http://www.1c-bitrix.ru/products/vmbitrix/>)

Автоматически устанавливаемое и настраиваемое ПО в составе пакета:

- mysql-server (5.1.51)
- httpd-server (Apache 2.2.15)
- zend-server-ce-php-5.2
- mod-php-5.2-apache2-zend-server
- php-5.2-loader-zend-server
- nginx
- memcached
- stunnel
- catdoc
- php-модуль geopip

В качестве рабочей станции для установки ПО тестирования использовался предоставленный компанией .masterhost выделенный сервер «EuroDedicated-Win Универсальный»:

- HP ProLiant DL120 / Dual Core Intel Pentium E2160, 1.80GHz / 2x500GB SATA / 4GB RAM
- Windows Server Web Edition 2003

Тестирующее ПО:

- в качестве ПО для генерации нагрузки и анализа результатов использовался WAPT 7.0 (<http://www.loadtestingtool.com/>)

Сетевые интерфейсы:

- на тестовом сервере и тестирующей станции использовались 100 Мбит сетевые адаптеры (по одному на сервер). Ограничения сетевых интерфейсов были ощутимы только при тестировании редакции «Старт» с включенным механизмом HTML кеширования.

Сценарии тестов

При проведении тестирования ставились следующие цели:

- оценка максимальной нагрузки (количество генерируемых и получаемых пользователем страниц в секунду), которую способны выдерживать типовые редакции (готовые решения) БУС на выделенном оборудовании, влияние опций / модулей БУС на производительность;
- оценка стабильности поведения ПО при максимальных нагрузках через проведение 24-часовых тестов;
- выявление ограничений конфигурации, определение методов дальнейшего масштабирования и оптимизации.

Редакция	HTML cache	Веб-аналитика	Проакт.защита	Антивирус	Хранение сессий	Хранение кэша	Продолжительность
Старт	N	N	N	N	файлы ОС	файлы ОС	24 часа
Старт	Y	N	N	N	файлы ОС	файлы ОС	24 часа
Бизнес (Инет-магазин)	N	N	N	N	файлы ОС	файлы ОС	24 часа
Бизнес (Инет-магазин)	N	Y	N	N	файлы ОС	файлы ОС	5 x 12 минут
Бизнес (Инет-магазин)	N	N	Y	N	файлы ОС	файлы ОС	5 x 12 минут
Бизнес (Инет-магазин)	N	N	N	Y	файлы ОС	файлы ОС	5 x 12 минут
Бизнес (Инет-магазин) с включением всех модулей редакции	N	N	N	N	файлы ОС	файлы ОС	5 x 12 минут
Бизнес (Инет-магазин)	N	N	N	N	БД	файлы ОС	5 x 12 минут
Бизнес (Инет-магазин)	N	N	N	N	файлы ОС	memcached	5 x 12 минут

При тестировании использовались следующие **профили пользователей**:

- «Старт» - пользователь заходит на сайт, нажимает несколько ссылок, покидает сайт

Старт	Путь по сайту	Всего стр. в сессии 50:
главная страница	/	11
выпускаемая продукция	/products/	1
категории товаров	/products/X/	13
виды товаров	/products/X/YY/	10
Услуги	/services/	3
виды услуг	/services/YY/	2
контакты	/contacts/	1
новости	/news/	2
о компании	/company/	2
о компании, страницы	/company/ZZZ.php	5

- «Интернет-магазин - авторизованный пользователь» - пользователь заходит на сайт, авторизуется, выбирает и сравнивает товар, смотрит справочные материалы о доставке и магазине, оформляет заказ, покидает сайт – для редакции «Бизнес»

Business Authorized users	Путь по сайту	Всего стр. в сессии 29:
главная страница	/	3
вход в систему	/login/	2
вид товара	/catalog/furniture/XXX/YYYY/	8
категории товаров	/catalog/furniture/XXX/	3
сравнение товаров	/catalog/furniture/compare/	5
просмотр/действия с корзиной	/personal/cart/	3
оформление заказа	/personal/order/make/	1
	/personal/order/	1

информационный раздел	/about/delivery/	1
информация	/about/	1
Выход	/about/?logout=yes	1

- «Интернет-магазин неавторизованный пользователь» - пользователь заходит на сайт, нажимает несколько ссылок, покидает сайт – для редакции «Бизнес»

Business Non-Authorized users	Путь по сайту	Всего стр. в сессии 24:
главная страница	/	7
Каталог	/catalog/	1
вид товара	/catalog/furniture/XXX/YYYY/	6
категории товаров	/catalog/furniture/XXX/	4
информация	/about/	1
информационный раздел	/about/ZZZ/	3
просмотр фото товаров	/upload/iblock/EE/FFF.jpg	2

Во всех тестах с сайта запрашивались и на тестовую рабочую станцию передавались полные веб-страницы, включая весь статический контент.

В полученной статистике 1 хит – полная веб-страница, включая статический контент (js, css, jpg, gif и т.п. файлы)

Исключением стал тест редакции «Старт» с включенным HTML кэшированием. Лимит нагрузки был достигнут из-за ограничения сетевых интерфейсов (100 Мбит) на сервере и тестирующей станции. В данном тесте была отключена выдача статического контента, 1 хит - 1 страница (без js, css, jpg, gif и т.п. файлов).

Предварительно нами было проверено, что количество страниц в сессии (которое может показаться неадекватно большим) не оказало влияния на основные показатели тестов: скорость генерации страниц, время выполнения (PHP), время отклика, которые не менялись при уменьшении количества страниц в сессии до 3-х.

Профили нагрузки

Профили нагрузки подбирались экспериментально с учётом данных о поведении пользователей.

Для редакции «Бизнес» использовались 2 профиля («ускоренный» и «реалистичный»):

40 авторизованных сессий и временем между хитами от 0 до 10 сек.
+
260 неавторизованных сессий и временем между хитами от 0 до 5 сек.

или

200 авторизованных сессий и временем между хитами от 9 до 25 сек.
+
1800 неавторизованных сессий и временем между хитами от 9 до 25 сек.

Для редакции «Старт»:

450 неавторизованных сессий и временем между хитами от 0 до 4 сек.

или

2800 неавторизованных сессий и временем между хитами от 9 до 25 сек.

Profile name	Virt.users / sessions	Users think time (sec)	Add users per second	Connection speed
Start, max users, long TT, slow connection	2800	9 - 25	10	256k DSL
Start, mid users, short TT, fast connection	450	0 - 5	5	Max
Business, max users, long TT, slow connection				
Authorized users	200	9 - 25	5	256k DSL
Non-Authorized users	1800	9 - 25	5	256k DSL
Business, mid users, short TT, fast connection				
Authorized users	40	0 - 10	5	Max
Non-Authorized users	260	0 - 5	5	Max

Почему WAPT?

В качестве инструмента нагрузочного тестирования использовался WAPT – простой и мощный инструмент под Windows, позволяющий гибко регулировать нагрузку на тестируемый веб-сервер: количество обновленных подключений (до нескольких тысяч), скорость канала (от 14,4к), задержку между хитами, параметры увеличения нагрузки и т.д.

Хорошие возможности журналирования действий и мониторинга, большое количество отчётных данных.

Продукт платный, доступна 30-дневная версия с ограничением по количеству одновременных пользователей (20).

Аналогичные результаты могут быть получены с использованием любого другого тестирующего инструментария.

Настройки ОС и серверного ПО

Файловые системы типа ext3 были смонтированы с опцией noatime. Для исключения влияния настроек ОС были убраны ограничения ОС по количеству открытых файлов `fs.file-max = 999999`

Использованы настройки MySQL Server, Apache, Zend Server CE, nginx, автоматически установленные пакетом `bitrix-env.rpm`, за исключением того, что при длительных тестах отключалось логирование `CustomLog Apache` и `access_log nginx`.

Результаты

Редакция «Бизнес», демонстрационная версия «Интернет-Магазина»

В состоянии покоя (до начала тестов) монитор производительности на выделенном оборудовании показывает 66 баллов, в дальнейшем проследим как эта условная оценка будет меняться при нагрузках:



Конфигурация (66.72) | Битрикс (не оптимально) | Разработка (8.07)

Производительность конфигурации на 14.10.2010 22:11:22 составляет 66.72

Подсистема	Оценка	Эталон	Примечание
Конфигурация	66.72	30	
Среднее время отклика	0.0150	0.0330	секунд
Процессор (CPU)	11.0	9.0	миллионов операций в секунду
Файловая система	12 494.1	10 000	файловых операций в секунду
Почтовая система	0.0044	0.0100	время отправки одного письма (в секундах)
Время старта сессии	0.0001	0.0002	секунд
Конфигурация PHP	оптимально	оптимально	<u>рекомендации</u>
База данных MySQL (запись)	8 034	5 600	количество запросов на запись в секунду
База данных MySQL (чтение)	8 502	7 800	количество запросов на чтение в секунду
База данных MySQL (изменение)	8 212	5 800	количество запросов на изменение в секунду

Тестировать конфигурацию

Тест 1: всё отключено

- Модуль Веб-аналитики
- Проактивная защита
- Антивирус
- неиспользуемые модули
 - Блоги
 - Веб-сервисы
 - Веб-формы
 - Компрессия
 - Обучение
 - Опросы, голосования
 - Перевод
 - Социальная сеть
 - Универсальные списки

Поведение системы:

```

root@localhost:~
top - 01:06:49 up 24 days, 1:54, 1 user, load average: 9.47, 8.46, 6.92
Tasks: 101 total, 10 running, 91 sleeping, 0 stopped, 0 zombie
Cpu(s): 82.0%us, 13.5%sy, 0.0%ni, 3.4%id, 0.0%wa, 0.1%hi, 1.0%si, 0.0%st
Mem: 8053716k total, 6328280k used, 1725436k free, 265788k buffers
Swap: 4192956k total, 136k used, 4192820k free, 5316488k cached

  PID USER      PR  NI  VIRT  RES  SHR  S  %CPU  %MEM    TIME+  COMMAND
 8562 bitrix    16   0  514m  37m  19m  R  57.3   0.5   0:15.36 httpd
 8568 bitrix    16   0  514m  36m  18m  R  56.3   0.5   0:13.59 httpd
 8567 bitrix    16   0  514m  37m  19m  R  49.6   0.5   0:14.25 httpd
 8569 bitrix    16   0  507m  30m  18m  R  48.9   0.4   0:12.94 httpd
 8566 bitrix    16   0  507m  30m  18m  R  39.9   0.4   0:14.22 httpd
 8574 bitrix    17   0  507m  28m  16m  R  10.0   0.4   0:00.30 httpd
 6496 mysql    15   0 1017m 257m 5844  S   5.3   3.3   6:57.28 mysqld
15075 bitrix    15   0  70744 6732  908  S   3.0   0.1  11:58.66 nginx
15078 bitrix    15   0  70756 6888  940  S   2.7   0.1  11:34.59 nginx
15079 bitrix    15   0  70616 6764  956  S   2.3   0.1  11:47.57 nginx
15076 bitrix    15   0  70628 6704  948  S   1.3   0.1  11:24.18 nginx
15081 bitrix    15   0  70920 6932  908  S   1.0   0.1  11:34.39 nginx
15082 bitrix    15   0  70672 6764  916  S   1.0   0.1  11:42.75 nginx
15080 bitrix    15   0  70632 6676  908  S   0.7   0.1  11:23.75 nginx
15083 bitrix    15   0  70688 6680  908  S   0.3   0.1  11:52.09 nginx
   1 root      15   0  10348  684  580  S   0.0   0.0   0:04.18 init
   2 root      RT  -5     0     0     0  S   0.0   0.0   0:01.42 migration/0
   3 root      34  19     0     0     0  S   0.0   0.0   0:00.04 ksoftirqd/0
   4 root      RT  -5     0     0     0  S   0.0   0.0   0:00.00 watchdog/0
   5 root      RT  -5     0     0     0  S   0.0   0.0   0:00.01 migration/1

```

Средние данные 12-минутного теста без ограничения скорости соединения с укороченным временем между хитами 0-5/0-10 секунд, 40 авторизованными и 260 неавторизованными соединениями:

	Авторизованные сессии	Неавторизованные сессии	По всем сессиям
Avg page exec time (PHP), sec			0,043
Avg response time, sec	0,154	0,09	0,105
(with page elements)	0,154	0,12	0,12
Pages	5641	66482	72123
Pages per second	7,8	92,3	100,2
Active users	40	260	300
Sessions	160	2585	2745
Sessions per second	0,22	3,59	3,81
HTTP errors, %, не более			0,05

Средние данные 12-минутного теста с ограничением скорости соединения 256к, временем между хитами (User think time) 9-25 секунд, 200 авторизованными и 1800 неавторизованными пользовательскими соединениями:

	Авторизованные сессии	Неавторизованные сессии	По всем сессиям
Avg page exec time (PHP), sec			0,044
Avg response time, sec	0,33	0,34	0,34
(with page elements)	0,84	1,15	1,11
Pages	7771	57284	65055
Pages per second	10,8	79,6	90,4
Active users	200	1800	2000
Sessions	200	1659	1859
Sessions per second	0,28	2,30	2,58
HTTP errors, %, не более			0,05

При эмуляции более реальных условий естественно увеличились значения response time. Уменьшение значений по страницам/хитам связано с влиянием ограниченного роста нагрузки (5 пользователей в секунду) на коротком 12 минутном интервале, исключив это влияние, получаем 104 стр./сек. Таким образом отсутствие сетевых ограничений и уменьшение периода между хитами в эталонном тесте не влияют на сравниваемые показатели производительности.

Данные 24-часового теста:

	Авторизованные сессии	Неавторизованные сессии	По всем сессиям
Avg page exec time (PHP), sec			0,058
Avg response time, sec	0,28	0,075	0,09
(with page elements)	0,644	0,105	0,135
Pages	616149	8198999	8815149
Pages per second	7,1	94,9	102,0
Active users	40	260	300
Sessions	20 515	341 429	361 944
Sessions per second	0,24	3,95	4,19
HTTP errors, %, не более			0,05

24-часовой тест был проведён с целью проверки стабильности системы при длительных нагрузках. Сравнение результатов говорит о допустимости оценки влияния опций и конфигурационных изменений продукта на основании серии «коротких» тестов.

12-минутные тесты проводились по 5 раз, приводятся средние результаты.

Тест 2: влияние статистики

- + Модуль Веб-аналитики
- Проактивная защита
- Антивирус
- неиспользуемые модули

Средние данные 12-минутного теста:

	Авторизованные сессии	Неавторизованные сессии	По всем сессиям
Avg page exec time (PHP), sec			0,093
Avg response time, sec	0,66	0,57	0,58
(with page elements)	0,67	0,6	0,61
Pages	4929	56167	61096
Pages per second	6,85	78	84,85
Active users	40	260	300
Sessions	146	2 191	2337
Sessions per second	0,2	3,04	3,24
HTTP errors, %, не более			0,05

Ожидаемо увеличилось время выполнения PHP, неожиданно непропорционально в 5-6 раз увеличилось время отклика (что связано с тем, что MySQL Server, расположенный на том же сервере потребляет 40-60% ядра ЦПУ вместо 5-10%, соответственно вырос LoadAverage), скорость генерации страниц снизилась на 15%

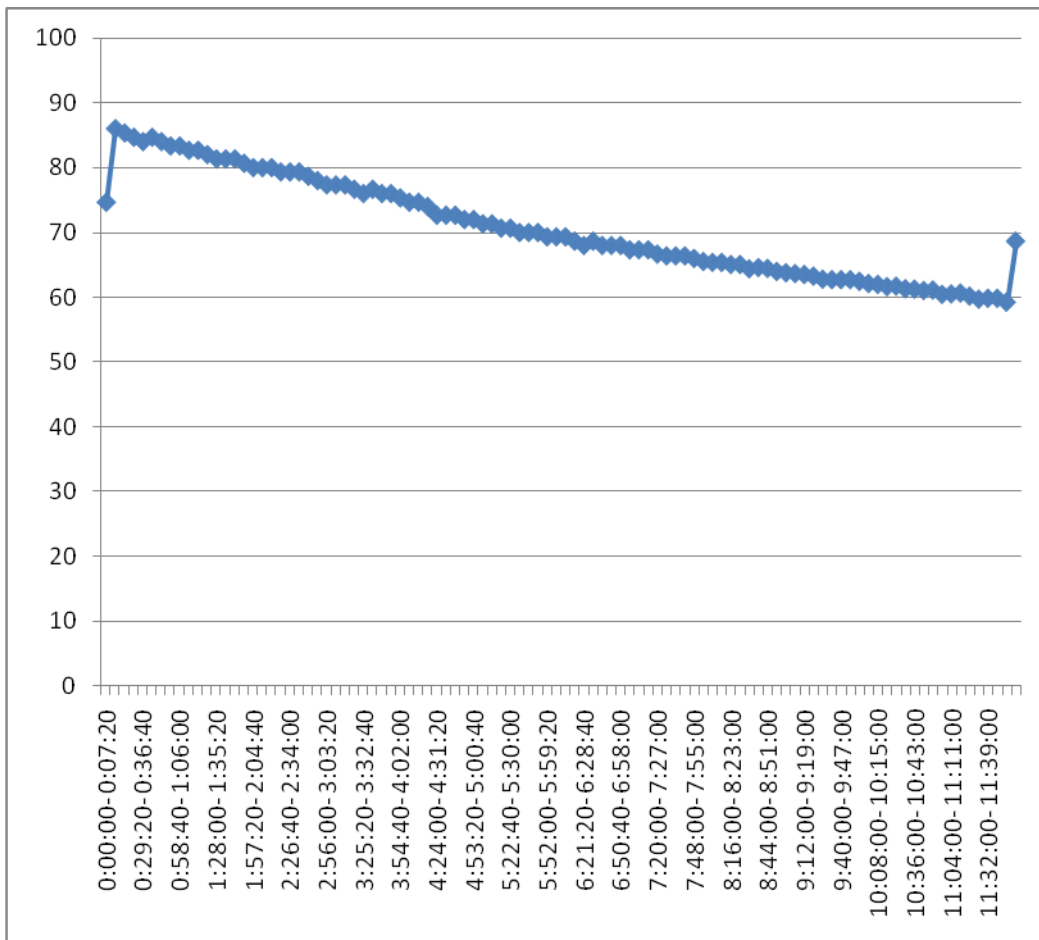
```
top - 03:52:55 up 23 days, 4:40, 1 user, load average: 12.50, 8.64, 4.68
Tasks: 104 total, 9 running, 95 sleeping, 0 stopped, 0 zombie
Cpu(s): 84.8%us, 12.4%sy, 0.0%ni, 1.4%id, 0.0%wa, 0.2%hi, 1.2%si, 0.0%st
```



```
Mem: 8053716k total, 7639936k used, 413780k free, 190816k buffers
Swap: 4192956k total, 136k used, 4192820k free, 6258016k cached
```

PID	USER	PR	NI	VIRT	RES	SHR	S	%CPU	%MEM	TIME+	COMMAND
11314	mysql	15	0	1129m	697m	6104	S	39.9	8.9	253:56.44	mysqld
23370	bitrix	16	0	507m	32m	19m	R	38.3	0.4	0:16.95	httpd
23389	bitrix	16	0	516m	40m	21m	S	38.3	0.5	0:11.80	httpd
23376	bitrix	16	0	507m	32m	19m	R	37.3	0.4	0:14.59	httpd
23375	bitrix	16	0	515m	40m	21m	R	36.6	0.5	0:16.41	httpd
23380	bitrix	16	0	507m	31m	19m	R	33.6	0.4	0:14.21	httpd
23390	bitrix	15	0	516m	40m	21m	S	33.6	0.5	0:12.23	httpd
23381	bitrix	15	0	507m	31m	19m	R	32.3	0.4	0:13.72	httpd
23391	bitrix	15	0	507m	29m	17m	S	31.6	0.4	0:10.87	httpd
23379	bitrix	16	0	510m	36m	21m	R	31.0	0.5	0:14.22	httpd
23384	bitrix	15	0	515m	41m	21m	S	29.6	0.5	0:13.68	httpd
15075	bitrix	15	0	71296	7240	908	S	8.3	0.1	2:04.52	nginx
15078	bitrix	15	0	70248	6388	908	R	1.3	0.1	1:56.89	nginx
15082	bitrix	15	0	70160	6300	908	S	1.0	0.1	1:58.98	nginx

После 12-часового тестового прогона замечено значительное падение скорости генерации страниц.



Статистика ОС показывает неадекватную активность процесса mysqld:

```
top - 19:56:58 up 23 days, 20:44, 1 user, load average: 12.34, 9.73, 4.96
Tasks: 103 total, 8 running, 95 sleeping, 0 stopped, 0 zombie
Cpu(s): 87.9%us, 9.2%sy, 0.0%ni, 1.7%id, 0.2%wa, 0.1%hi, 0.9%si, 0.0%st
Mem: 8053716k total, 7862684k used, 191032k free, 261736k buffers
Swap: 4192956k total, 136k used, 4192820k free, 6198048k cached
```

PID	USER	PR	NI	VIRT	RES	SHR	S	%CPU	%MEM	TIME+	COMMAND
11314	mysql	15	0	1194m	830m	6024	S	129.2	10.6	1018:34	mysqld
5187	bitrix	16	0	512m	34m	17m	S	34.3	0.4	0:13.31	httpd

Объём БД (на 99% - статистические данные) к моменту окончания 12-часового теста составлял 1,5 Гб, однако увеличение буфера innodb_buffer_pool_size до 1,5 Гб не дало никаких результатов.

Запускаем монитор производительности БУС на 5 минут во время очередного короткого теста, общая оценка производительности (при генерации ~60 страниц в секунду) упала в 3 раза, что естественно и ожидаемо.

Конфигурация (21.49) Битрикс (не оптимально) Разработка (8.07)

Производительность конфигурации на 14.10.2010 21:39:10 составляет 21.49

Подсистема	Оценка	Эталон	Примечание
Конфигурация	21.49	30	
Среднее время отклика	0.0465	0.0330	секунд
Процессор (CPU)	10.0	9.0	миллионов операций в секунду
Файловая система	9 832.5	10 000	файловых операций в секунду
Почтовая система	0.0057	0.0100	вреня отправки одного письма (в секундах)
Время старта сессии	0.0001	0.0002	секунд
Конфигурация PHP	оптимально	оптимально	рекомендации
База данных MySQL (запись)	670	5 600	количество запросов на запись в секунду
База данных MySQL (чтение)	6 130	7 800	количество запросов на чтение в секунду
База данных MySQL (изменение)	4 433	5 800	количество запросов на изменение в секунду

Тестировать конфигурацию

Закладка «Разработка» показывает страницы, создающие максимальную нагрузку:

Конфигурация (66.72) Битрикс (не оптимально) Разработка (8.07)

Средняя производительность 8.07 (замер 300 секунд, 12676 хитов) 14.10.2010 21:44:22

20 самых нагружающих страниц	Ошибки разработки ²	Нагрузка	Количество хитов	Среднее время (сек.)
/index.php		43.52%	3 565	0.1917
/catalog/furniture/index.php		36.59%	5 804	0.0990
/about/index.php		3.10%	520	0.0935
/about/delivery/index.php		2.96%	519	0.0896
/bitrix/tools/captcha.php		2.95%	486	0.0954
/about/contacts/index.php	1	2.86%	484	0.0929
/about/howto/index.php		2.69%	492	0.0858
/catalog/index.php	1	2.55%	502	0.0799
/personal/cart/index.php	1	0.84%	123	0.1073
/personal/order/index.php	1	0.74%	35	0.3326
/personal/order/make/index.php	1	0.66%	51	0.2044
/login/index.php		0.54%	95	0.0894

[Все страницы](#)

Смотрим время выполнения запросов страницы /index.php, потребляющей максимальное количество ресурсов:

ID	Хит	#	Время	Запрос
125404	7038	7	1.087850	SELECT S.FIRST_SITE_ID FROM b_stat_session S WHERE S.IP_FIRST_NUMBER = 1520232669 AND S.DATE_STAT=CURRENT_DATE
125439	7038	20	0.221786	UPDATE b_stat_page SET `COUNTER` = COUNTER + 1 , `EXIT_COUNTER` = EXIT_COUNTER + 1 , `ENTER_COUNTER` = ENTER_COUNTER + 1 WHERE ID = '150'
125435	7038	17	0.174568	UPDATE b_stat_day SET `HITS` = HITS + 1 , `FAVORITES` = FAVORITES + 0 , `HOUR_HIT_21` = HOUR_HIT_21 + 1 , `WEEKDAY_HIT_4` = WEEKDAY_HIT_4 + 1 , `MONTH_HIT_10` = MONTH_HIT_10 + 1 , `HOUR_FAVORITE_21` = HOUR_FAVORITE_21 + 0 , `WEEKDAY_FAVORITE_4` = WEEKDAY_FAVORITE_4 + 0 , `MONTH_FAVORITE_10` = MONTH_FAVORITE_10 + 0 WHERE DATE_STAT = CURRENT_DATE
125429	7038	15	0.056657	UPDATE b_stat_guest SET `SESSIONS` = SESSIONS + 1

Максимальное время выполнения у запроса к B_STAT_SESSION, который выполняется по индексу (IP_FIRST_NUMBER,DATE_STAT типа Date).

Проблема была в том, что тестирующее ПО генерировало нагрузку с одного IP адреса (хотя в WAPT имеется возможность IP spoofing'a между адресами локальных сетевых адаптеров) и, соответственно, индекс обладал нулевой избирательностью.

Для исправления ситуации (приближения к реальной жизни), изменили случайным образом данные в таблице B_STAT_SESSION:

```
mysql > update b_stat_session set IP_FIRST_NUMBER = FLOOR(1520000000 + RAND() * (232669));
```

При повторном тестировании получили ожидаемую скорость генерации страниц 85 стр./сек.

Таким образом, модуль веб-аналитики в наших тестовых условиях:

- снижает количество генерируемых страниц на 15%
- увеличивает время выполнения PHP кода до 2-х раз
- увеличивает время отклика веб сервера до 5-6 раз

Тест 3: Проактивная защита

- Модуль Веб-аналитики
- + Проактивная защита
- Антивирус
- неиспользуемые модули

	Авторизованные сессии	Неавторизованные сессии	По всем сессиям
Avg page exec time (PHP), sec			0,056
Avg response time, sec	0,23	0,15	0,16
(with page elements)	0,24	0,18	0,18
Pages	5300	64316	69616
Pages per second	7,36	89,3	96,66

Active users	40	260	300
Sessions	161	2 538	2 699
Sessions per second	0,22	3,52	3,75
HTTP errors, %, не более			0,05

- Время выполнения PHP увеличилось на 27%
- Время отклика увеличилось в 1,5 раза
- Скорость генерации страниц сократилась на 3%

Тест 4: веб-антивирус

- Модуль Веб-аналитики
- Проактивная защита
- + Антивирус
- неиспользуемые модули

	Авторизованные сессии	Неавторизованные сессии	По всем сессиям
Avg page exec time (PHP), sec			0,065
Avg response time, sec	0,27	0,2	0,2
(with page elements)	0,28	0,22	0,23
Pages	5274	62981	68255
Pages per second	7,33	87,5	94,80
Active users	40	260	300
Sessions	159	2 485	2 644
Sessions per second	0,22	3,45	3,67
HTTP errors, %, не более			0,05

- Время выполнения PHP увеличилось на 47%
- Время отклика увеличилось в 2 раза
- Скорость генерации страниц сократилась на 5,4%

Тест 5: влияние всех доступных модулей продукта

- Модуль Веб-аналитики
- Проактивная защита
- Антивирус
- + неиспользуемые модули
 - Блоги
 - Веб-сервисы
 - Веб-формы
 - Компрессия
 - Обучение
 - Опросы, голосования
 - Перевод
 - Социальная сеть
 - Универсальные списки

	Авторизованные сессии	Неавторизованные сессии	По всем сессиям
Avg page exec time (PHP), sec			0,053
Avg response time, sec	0,22	0,14	0,15
(with page elements)	0,23	0,16	0,17

Pages	5420	64332	69752
Pages per second	7,53	89,3	96,88
Active users	40	260	300
Sessions	159	2 533	2 692
Sessions per second	0,22	3,52	3,74
HTTP errors, %, не более			0,05

- Время выполнения PHP увеличилось на 23%
- Время отклика увеличилось в 1,5 раза
- Скорость генерации страниц сократилась на 3%

Тест 6: хранение сессий в БД

- Модуль Веб-аналитики
- Проактивная защита
- Антивирус
- неиспользуемые модули

	Авторизованные сессии	Неавторизованные сессии	По всем сессиям
Avg page exec time (PHP), sec			0,053
Avg response time, sec	0,19	0,14	0,15
(with page elements)	0,2	0,16	0,17
Pages	5396	64540	69936
Pages per second	7,49	89,6	97,13
Active users	40	260	300
Sessions	159	2 553	2 712
Sessions per second	0,22	3,55	3,77
HTTP errors, %, не более			0,05

- Время выполнения PHP увеличилось на 23%
- Время отклика увеличилось в 1,5 раза
- Скорость генерации страниц сократилась на 3%

Тест 7: хранение кэша БУС в memcached

Тестировалось влияние хранения кэша БУС сервером memcached с подключением по внешнему IP адресу, которое может применяться для масштабирования веб-части системы.

- Модуль Веб-аналитики
- Проактивная защита
- Антивирус
- неиспользуемые модули

	Авторизованные сессии	Неавторизованные сессии	По всем сессиям
Avg page exec time (PHP), sec			0,085
Avg response time, sec	0,7	0,58	0,59
(with page elements)	0,71	0,62	0,63
Pages	4958	55995	60953
Pages per second	6,89	77,8	84,66
Active users	40	260	300

Sessions	147	2 180	2 327
Sessions per second	0,2	3,03	3,23
HTTP errors, %, не более			0,05

- Время выполнения PHP увеличилось почти в 2 раза (+93%)
- Время отклика увеличилось в 6 раз
- Скорость генерации страниц сократилась на 15,5 %

Тест 8: итоговый тест редакции «Бизнес», включена проактивная защита, тест 24 часа

- Модуль Веб-аналитики
- + Проактивная защита
- Антивирус
- неиспользуемые модули

	Авторизованные сессии	Неавторизованные сессии	По всем сессиям
Avg page exec time (PHP), sec			0,065
Avg response time, sec	0,26	0,17	0,18
(with page elements)	0,29	0,22	0,23
Pages	658446	7852909	8511355
Pages per second	7,62	90,9	98,51
Active users	40	260	300
Sessions	21925	327026	348951
Sessions per second	0,25	3,79	4,04
HTTP errors, %, не более			0,05

По сравнению с 24 часовым тестом редакции «Бизнес» без проактивной защиты:

- Время выполнения PHP увеличилось на 12%
- Время отклика увеличилось в 2 раза
- Скорость генерации страниц сократилась не более, чем на 3,5%

Редакция «Старт»

Данные монитора производительности в «состоянии покоя»:

Подсистема	Оценка	Эталон	Примечание
Конфигурация	131.39	30	
Среднее время отклика	0.0076	0.0330	секунд
Процессор (CPU)	11.1	9.0	миллионов операций в секунду
Файловая система	11 895.7	10 000	файловых операций в секунду
Почтовая система	0.0041	0.0100	время отправки одного письма (в секундах)
Время старта сессии	0.0001	0.0002	секунд
Конфигурация PHP	оптимально	оптимально	рекомендации
База данных MySQL (запись)	8 697	5 600	количество запросов на запись в секунду
База данных MySQL (чтение)	13 788	7 800	количество запросов на чтение в секунду
База данных MySQL (изменение)	13 952	5 800	количество запросов на изменение в секунду

Тестировать конфигурацию

Тест 9: 24 часа, 256 Кб канал, 2800 одновременных сессий

Состояние системы:

```
root@localhost:~
top - 21:50:30 up 27 days, 20:18, 1 user, load average: 11.58, 11.45, 11.41
Tasks: 101 total, 10 running, 91 sleeping, 0 stopped, 0 zombie
Cpu(s): 77.4%us, 15.8%sy, 0.0%ni, 4.8%id, 0.1%wa, 0.1%hi, 1.8%si, 0.0%st
Mem: 8053716k total, 2794604k used, 5259112k free, 344564k buffers
Swap: 4192956k total, 116k used, 4192840k free, 1620688k cached

  PID USER      PR  NI  VIRT  RES  SHR  S  %CPU  %MEM    TIME+  COMMAND
 4331 bitrix   16   0  506m  22m  11m  R  43.6   0.3   0:10.18 httpd
 4330 bitrix   15   0  506m  22m  11m  R  40.9   0.3   0:10.26 httpd
 4334 bitrix   16   0  506m  22m  11m  R  39.6   0.3   0:01.89 httpd
 4332 bitrix   16   0  506m  22m  11m  R  39.3   0.3   0:04.67 httpd
 4333 bitrix   15   0  506m  22m  11m  S  38.3   0.3   0:04.17 httpd
 4329 bitrix   16   0  506m  22m  11m  S  37.6   0.3   0:10.65 httpd
 4327 bitrix   15   0  506m  22m  11m  R  37.3   0.3   0:11.48 httpd
 4328 bitrix   15   0  506m  22m  11m  R  36.6   0.3   0:10.86 httpd
11414 mysql   15   0 1085m 122m 5896  R   9.0   1.6  428:45.99 mysqld
 4335 bitrix   16   0  506m  21m  10m  S   6.7   0.3   0:00.20 httpd
29660 bitrix   15   0  72340 8460  908  S   2.0   0.1  33:02.92 nginx
29661 bitrix   15   0  72544 8672  908  S   2.0   0.1  32:47.26 nginx
29662 bitrix   15   0  72784 8772  908  S   2.0   0.1  32:48.33 nginx
29665 bitrix   15   0  73976 9.9m  908  S   2.0   0.1  33:07.55 nginx
29664 bitrix   15   0  72344 8452  908  R   1.7   0.1  33:24.80 nginx
29666 bitrix   15   0  73472 9616  908  S   1.7   0.1  33:23.76 nginx
29667 bitrix   15   0  72312 8436  908  S   1.7   0.1  32:35.04 nginx
29668 bitrix   15   0  72340 8456  908  S   1.7   0.1  32:45.73 nginx
 1808 root     10  -5     0     0     0  S   0.3   0.0   3:42.94 kjournald
```

Монитор производительности:

Конфигурация (37.70) Битрикс (не оптимально) Разработка

Производительность конфигурации на 25.02.2010 21:55:48 составляет 37.70

Подсистема	Оценка	Эталон	Примечание
Конфигурация	37.70	30	
Среднее время отклика	0.0265	0.0330	секунд
Процессор (CPU)	9.1	9.0	миллионов операций в секунду
Файловая система	10 355.4	10 000	файловых операций в секунду
Почтовая система	0.0274	0.0100	время отправки одного письма (в секундах)
Время старта сессии	0.0001	0.0002	секунд
Конфигурация PHP	оптимально	оптимально	рекомендации
База данных MySQL (запись)	1 408	5 600	количество запросов на запись в секунду
База данных MySQL (чтение)	1 627	7 800	количество запросов на чтение в секунду
База данных MySQL (изменение)	4 105	5 800	количество запросов на изменение в секунду

Тестировать конфигурацию

Результаты:

	Авторизованные сессии	Неавторизованные сессии	По всем сессиям
Avg page exec time (PHP), sec			0,035
Avg response time, sec		0,22	0,22
(with page elements)		0,23	0,23
Pages		12420746	12420746
Pages per second		144	143,76
Active users		2800	2800
Sessions		242113	242113
Sessions per second		2,8	2,80
HTTP errors, %, не более			0,03

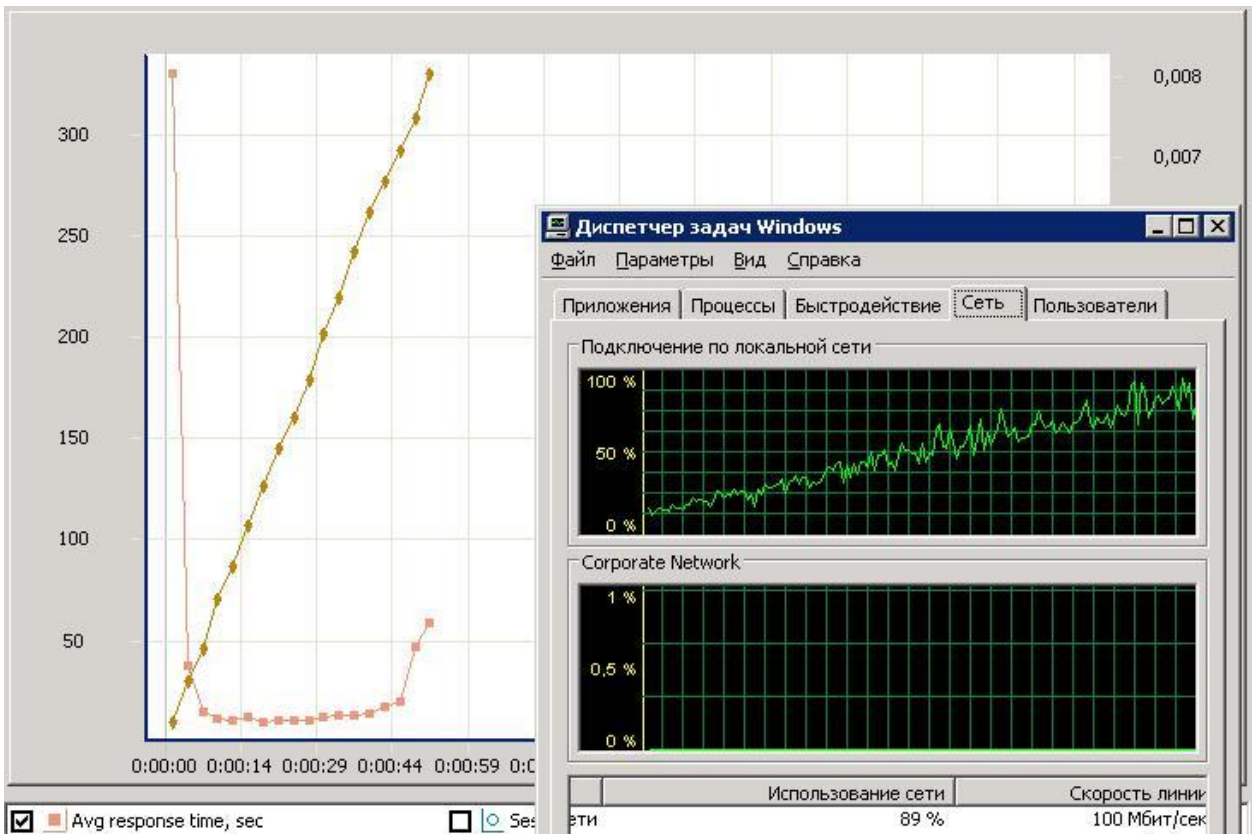
По сравнению с тестированием редакции «Бизнес»:

- время выполнения PHP уменьшилось на 20%
- время отклика уменьшилось на 35% (со статикой в 5 раз)
- скорость генерации страниц увеличилась на 44%

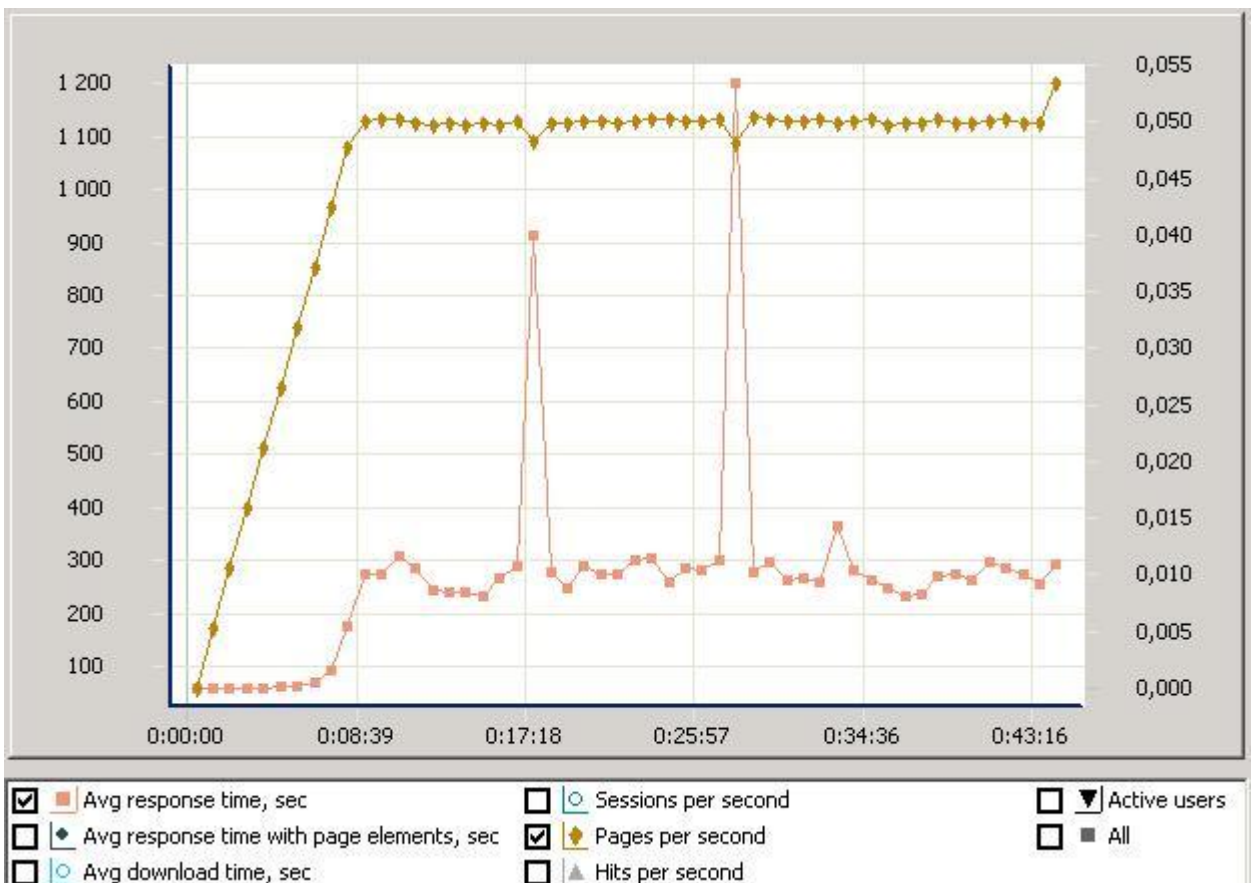
Тест 10: редакция «Старт», 1/2 часа

«HTML кэширование» включено, без статики, график повышения времени отклика от числа сессий

Загрузку статики пришлось отключить, т.к. уже при скорости отдачи 300 стр./сек. 100 МБит сетевой интерфейс становился ограничивающим фактором.



При отключенной загрузке статики и KeepAlive Connection со стороны тестирующего ПО (последнее в случае HTML кэширования необходимо для реалистичной эмуляции запросов от различных клиентов, обрабатываемых, в основном, nginx, заметно влияет / ограничивает результат).



Результат:

- Скорость генерации 1100 стр./сек.
- время отклика в среднем 0,01 сек.

Load Average не превышает 1

```
top - 02:52:23 up 28 days, 1:20, 1 user, load average: 0.79, 0.49, 0.28
Tasks: 102 total, 1 running, 101 sleeping, 0 stopped, 0 zombie
Cpu(s): 8.9%us, 1.2%sy, 0.0%ni, 88.4%id, 0.0%wa, 0.1%hi, 1.4%si, 0.0%st
Mem: 8053716k total, 2831416k used, 5222300k free, 344700k buffers
Swap: 4192956k total, 116k used, 4192840k free, 1623392k cached
```

```
  PID USER      PR  NI  VIRT  RES  SHR  S  %CPU  %MEM   TIME+  COMMAND
29662 bitrix    15   0 70448 6448  908  S   9.7   0.1  35:07.96 nginx
29661 bitrix    15   0 70444 6444  908  S   8.0   0.1  34:49.67 nginx
29666 bitrix    15   0 70444 6512  908  S   7.3   0.1  35:22.32 nginx
29660 bitrix    15   0 70444 6452  916  S   6.7   0.1  35:48.43 nginx
29667 bitrix    15   0 70444 6492  908  S   5.7   0.1  35:05.45 nginx
29668 bitrix    15   0 70560 6592  916  S   5.0   0.1  35:08.05 nginx
29664 bitrix    15   0 70444 6456  908  S   1.0   0.1  35:48.23 nginx
 5948 root       15   0 12740 1248  924  R   0.3   0.0   0:00.02 top
```

Состояние сетевых сокетов на сервере нормальное,nginx успевает обрабатывать

```
# netstat -tan | grep ':80 ' | awk '{print $6}' | sort | uniq -c
 4 ESTABLISHED
 4 FIN_WAIT1
 8 FIN_WAIT2
 1 LISTEN
51502 TIME_WAIT
```

Тест 11: редакция «Старт», «HTML кеширование» включено, 24 часа

Результаты:

	Авторизованные сессии	Неавторизованные сессии	По всем сессиям
Avg page exec time (PHP), sec			0,003
Avg response time, sec		0,01	0,01
(with page elements)		0,01	0,01
Pages		85103456	85103456
Pages per second		985	985
Active users		2800	2800
Sessions		1668695	1668695
Sessions per second		19,3	19,3
HTTP errors, %, не более			0,03

Особенности генерации тестовой нагрузки

На примерах объяснить зависимость поведения веб-сервера от скорости увеличения нагрузки (*Add users per second*), количества одновременных пользовательских сессий и интервала между запросами (*User think time*) – по сути, диагностика DoS-атак типа SYN flood инструментами Linux.

Нормальное поведение Apache (на порту 8888) под нагрузкой:

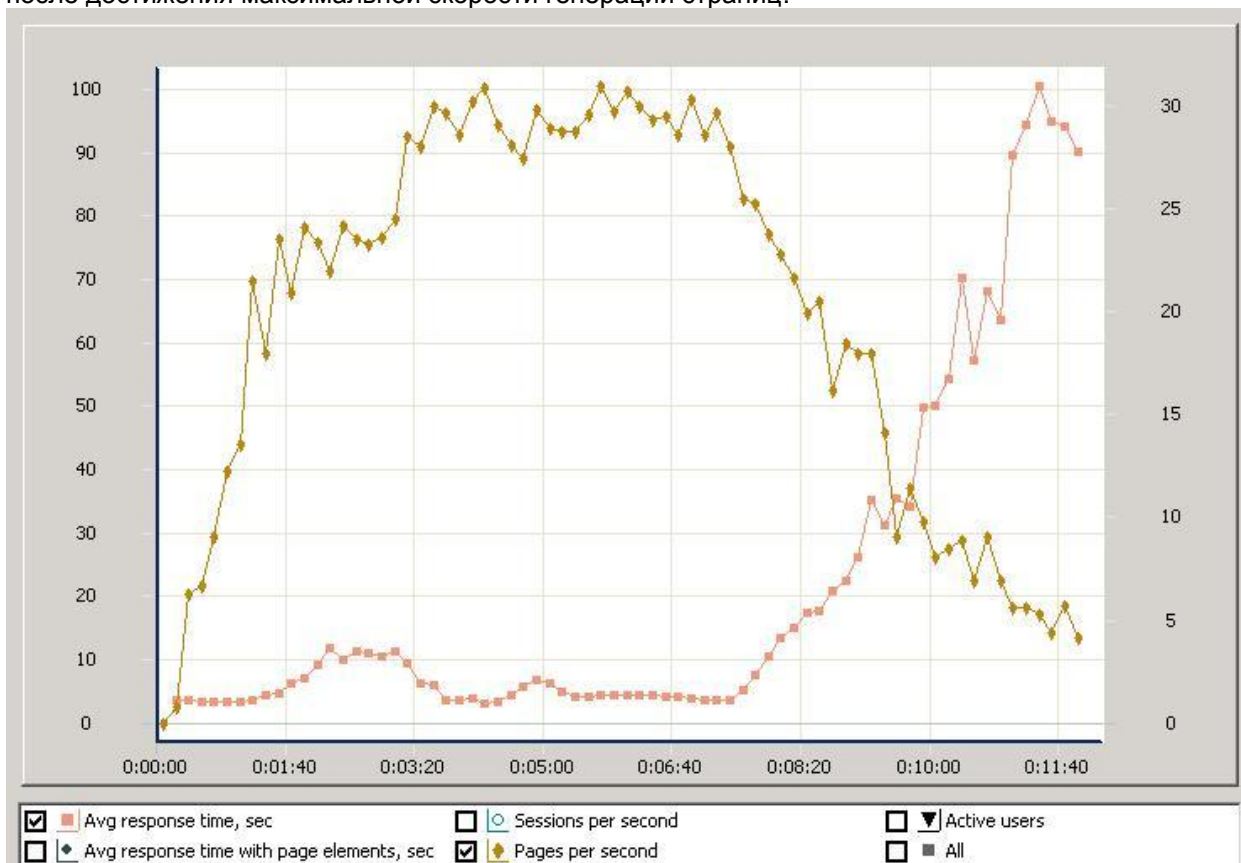
```
# netstat -tan | grep ':8888 ' | awk '{print $6}' | sort | uniq -c
 122 ESTABLISHED
   1 LISTEN
 4626 TIME_WAIT
# netstat -tan | grep ':8888 ' | awk '{print $6}' | sort | uniq -c
   1 CLOSE_WAIT
 210 ESTABLISHED
   1 LISTEN
 9373 TIME_WAIT
```

Отказ в обслуживании (легко моделируется увеличением нагрузки от любой программы нагрузочного тестирования приложений):

```
# netstat -tan | grep ':8888 ' | awk '{print $6}' | sort | uniq -c
   1 CLOSE_WAIT
 422 ESTABLISHED
 190 FIN_WAIT1
   1 FIN_WAIT2
   1 LISTEN
 235 SYN_RECV
1326 SYN_SENT
 909 TIME_WAIT
```

Load Average резко падает, дочерние процессы Apache ожидают родительского процесса (до десятков секунд).

График скорости генерации страниц / времени отклика при продолжающемся повышении нагрузки после достижения максимальной скорости генерации страниц:



Ограничения скорости генерации страниц комплексного приложения

В процессе тестов выявлены следующие пределы скорости работы веб-приложения («1С-Битрикс» редакции «Бизнес» (Интернет-магазин), Linux, Apache, nginx), пропорционально зависящие от используемой процессорной мощности сервера (по оси абсцисс, в vopomips/1000)



Данные взяты из представленных тестов (4 ядра по 4800,102 стр./сек.) и из тестов на 2-х ядерном процессоре по 5865 vopomips, где был зафиксирован результат 56-58 стр./сек.

Рассматривались в некотором роде идеализированные условия: в тестах использовался относительно небольшой демонстрационный набор данных, для которого конфигурация ОС, веб-окружения и БД с использованием bitrix-env.rpm исключала конкуренцию за любые ресурсы (диск, сеть и пр.), кроме процессора. Приложение (типовое решение «Интернет-магазин») хорошо настроено, максимально использует возможности кеширования и минимизирует количество обращений к БД.

В условиях реальных приложений полученные в тестах цифры могут служить ориентиром для настройки приложения и принятия решения о необходимости масштабирования веб-части.

Приложение: сравнительные тесты оптимизаторов и версий PHP, редакция «Бизнес»

Тест 12: APC

apc.shm_size=256 (МБ)

- Модуль Веб-аналитики
- Проактивная защита
- Антивирус
- неиспользуемые модули

	Авторизованные сессии	Неавторизованные сессии	По всем сессиям
Avg page exec time (PHP), sec			0,082
Avg response time, sec	0,54	0,41	0,42
(with page elements)	0,55	0,45	0,45
Pages	5076	59110	64186
Pages per second	7,05	82,1	89,15
Active users	40	260	300
Sessions	152	2311	2463
Sessions per second	0,21	3,21	3,42
HTTP errors, %, не более			0,05

По сравнению с тестом №1 при той же нагрузке:

- Среднее время выполнения PHP увеличилось почти в 2 раза
- Среднее время отклика увеличилось в 4 раза
- Скорость генерации страниц сократилась на 11%

Тест 13: PHP 5.3.3 + Zend Server CE (rpm-пакет zend-server-ce-php-5.3)

	Авторизованные сессии	Неавторизованные сессии	По всем сессиям
Avg page exec time (PHP), sec			0,042
Avg response time, sec	0,15	0,09	0,09
(with page elements)	0,16	0,11	0,11
Pages	5442	66155	71597
Pages per second	7,56	91,9	99,44
Active users	40	260	300
Sessions	161	2609	2770
Sessions per second	0,22	3,62	3,85
HTTP errors, %, не более			0,05

По сравнению с тестом №1 при той же нагрузке все параметры (среднее время выполнения PHP, отклика, генерации страниц) отличаются не более, чем на 1%, то есть – в пределах допустимых погрешностей.