Сервер IBM System x3690 X5

IBM Redbooks - обзор продукта

IBM® System x3690 X5 – это мощный двухсокетный сервер для установки в стойку высотой 2U на базе новейших процессоров Intel Xeon. Серверы x3690 X5 можно комбинировать с блоками расширения памяти IBM MAX5 для получения до 2 ТБ емкости ОЗУ. Добавьте сюда 16 отсеков для 2,5-дюймовых дисковых накопителей, и вы получите высокопроизводительную систему в компактном стоечном корпусе. Вычислительные узлы x3690 X5 принадлежат к новому поколению серверов семейства Enterprise X-Architecture®. В этом сервере реализованы инновационные подходы к обеспечению высокой надежности и готовности. Он гарантирует оптимальную производительность для баз данных, тяжелых корпоративных приложений и виртуализованных сред.

Сервер IBM System x3690 X5 показан на рисунке 1.

Рисунок 1. The IBM System x3690 X5

Знаете ли вы, что...

Сервер x3690 X5 позволяет расширять системную память в два этапа. Сначала можно установить 16 модулей DIMM на системную плату, а затем добавить плату расширения и еще 16 дополнительных модулей DIMM. Для приложений, способных работать с максимальным объемом памяти, можно установить блок расширения памяти MAX5 высотой 1U, предоставляющий 32 дополнительных разъема для модулей DIMM. Возможность масштабирования и расширения памяти за счет установки блока MAX5 является уникальной особенностью IBM, недоступной в других серверных архитектурах x86. Таким образом, общее число доступных в системе разъемов DIMM равно 64, что обеспечивает 2 ТБ общего объема памяти при установке модулей DIMM емкостью 32 ГБ всего в 3 единицах стоечного пространства.

Кроме того, серверы x3690 X5 имеют до 16 отсеков HDD, которые вмещают 2,5-дюймовые внутренние накопители SAS/SATA «горячей» замены общей емкостью до 8 ТБ или до 24 отсеков для твердотельных накопителей, поддерживающих 1,8-дюймовые SSD-накопители «горячей» замены с использованием трех опций IBM eXFlash. Каждый SSD-накопитель работает на скорости примерно до 4300 IOPS, что более чем в 10 раз превышает скорость 2,5-дюймового SAS HDD емкостью 146,8 ГБ и частотой вращения 15000 об/мин (420 IOPS).

Основные возможности

Сервер x3690 X5 – это высококлассный двухсокетный сервер высотой 2U, предназначенный для критически важных приложений и предлагающий превосходную производительность, высочайшую надежность и отказоустойчивость памяти.

Компания IBM® разрабатывает и выпускает серверы марки X-Architecture® с 2001 года. Технология IBM eX5 – это пятое поколение промышленных серверов на базе единого конструктива, который применяется компанией IBM с 1997 года: это возможность расширения системы, надежность, готовность и удобство обслуживания (RAS) уровня мэйнфрейма с чрезвычайно привлекательным отношением цена/качество благодаря применению системы на базе процессора Intel Xeon.

Масштабируемость и производительность

Сервер x3690 X5 предлагает целый ряд возможностей для повышения производительности, улучшения масштабируемости и сокращения затрат:

- Сервер x3690 X5 поддерживает до двух высокопроизводительных процессоров Intel Xeon E7, позволяя выполнять обновления по мере необходимости.
- Поддержка высокопроизводительных процессоров семейств Intel Xeon E7-2800, E7-4800 и E7-8800, до 10 ядер в каждом, позволяет достигать очень высокой производительности.
- Технология Intel Turbo Boost динамически отключает неиспользуемые ядра процессоров и может повышать тактовую частоту используемых ядер на величину, равную трем эталонным частотам. Например, если активны 7-10 ядер, то 10-ядерный процессор 2,4 ГГц E7-2870 может работать на частоте до 2,53 ГГц. Если активны 5-6 ядер, их можно запустить на частоте 2,67 ГГц; Если активны всего 1-4 ядра, то они могут работать на частоте 2,8 ГГц
- Каждый процессор содержит два встроенных контроллера памяти, что повышает пропускную способность памяти и повышает общую производительность. В зависимости от модели процессора и типа используемой памяти модули памяти могут работать на частоте до 1066 МГц.
- Блок MAX5 V2 добавляет еще четыре контроллера памяти (всего восемь контроллеров), максимально повышая параллелизм и производительность памяти.
- В процессорах, использующих технологию Hyper-Threading, каждое ядро поддерживает два потока и может одновременно исполнять два независимых процесса. Таким образом, 8-ядерный процессор может одновременно исполнять 16 потоков.
- Технология Intel Virtualization Technology (VT) обеспечивает интеграцию аппаратных возможностей виртуализации, что позволяет разработчикам операционных систем эффективнее использовать аппаратные средства для виртуализации рабочих нагрузок.
- Технология объединения процессоров Intel QuickPath Interconnect (QPI) и технология взаимодействия процессора с памятью Intel Scalable Memory Interconnect (SMI):
  - технология Intel QPI с пропускной способностью до 6,4 Гбит/с с четырьмя каналами QPI на ЦП;
  - технология Intel SMI с пропускной способностью до 6,4 Гбит/с с четырьмя каналами SMI на ЦП.
- До 32 модулей памяти DIMM в базовой системе (16 на системной плате и 16 на дополнительной плате расширения внутри сервера), плюс 32 дополнительных модуля DIMM в опциональном блоке расширения памяти MAX5 V2 высотой 1U, что в сумме предоставляет 64 разъема DIMM.
- Поддержка модулей DIMM емкостью 32 ГБ, что обеспечивает до 2 ТБ емкости памяти на один сервер x3690 X5 с блоком MAX5 V2
- Применение твердотельных накопителей (SSD) вместо традиционных жестких дисков (HDD) или параллельно с ними позволяет существенно поднять производительность системы ввода-вывода. SSD поддерживает в 100 раз больше операций ввода-вывода в секунду (IOPS) по сравнению с обычным HDD.
- До 24 1,8-дюймовых отсеков SSD или до 16 2,5-дюймовых отсеков в совокупности с опциональными накопителями образуют гибкую универсальную платформу, отвечающую постоянно растущим требованиям.

Эксплуатационная готовность и удобство обслуживания

Сервер x3690 X5 предлагает множество возможностей для обеспечения удобства обслуживания и увеличения времени безотказной работы системы:

- Поддержка архитектуры проверки аппаратных ошибок (Machine Check Architecture MCA) – функция процессоров семейства Intel Xeon E7, позволяющая обрабатывать системные ошибки, которые в противном случае потребовали бы остановки операционной системы. SAP HANA является одним из первых приложений, которые используют восстановление MCA для обработки системных ошибок, не допуская завершения приложений при возникновении системных ошибок.
- Поддержка расширенной защиты памяти с использованием IBM Chipkill и технологии Redundant Bit Steering (RBS) (также известной как Double Device Data Correction или DDDC) благодаря применению DIMM с четырьмя DRAM-модулями. Комбинация IBM Chipkill с RBS обеспечивает очень эффективную защиту памяти, которая выдерживает отказ до двух последовательных микросхем памяти DRAM без влияния на общую производительность системы.
- Резервные каналы концентратора, соединяющего ЦП с памятью, обеспечивают самовосстановление после отказа ЦП. В случае отказа главного ЦП системы eX5 могут использовать для загрузки операционной системы второй ЦП, поскольку они сохраняют доступ к интегрированным устройствам ввода-вывода по резервному каналу между ЦП и концентраторами ввода-вывода.
- Сервер поддерживает зеркалирование памяти и резервирование ранков памяти для обеспечения избыточности на случай возникновения какого-либо неустранимого сбоя в памяти.
- Сервер оснащен дисками с возможностью «горячей» замены, поддерживая избыточность RAID для защиты данных и увеличения времени безотказной работы системы.
- Четыре резервируемых блока питания «горячей» замены и пять резервируемых вентиляторов «горячей» замены для критически важных приложений.
- Независящая от блока питания диагностическая панель Light Path Diagnostics и отдельные светодиодные индикаторы оперативно указывают на отказавшие компоненты, что упрощает обслуживание, ускоряет устранение проблем и помогает повысить доступность системы.
- Предиктивный анализ неисправностей (Predictive Failure Analysis, PFA) обнаруживает ситуации, когда системные компоненты (процессоры, VRM, память, HDD, вентиляторы и блоки питания) работают за пределами стандартных параметров, и генерирует упреждающие сообщения о возможном отказе, тем самым продлевая время безотказной работы.
- Твердотельные накопители (SSD) обладают существенно большей надежностью по сравнению с традиционными механическими HDD, увеличивая время безотказной работы.
- Встроенный модуль Integrated Management Module версии II (IMM2) непрерывно контролирует параметры работы системы, генерирует уведомления и выполняет действия по восстановлению в случае отказов для минимизации простоев системы.
- Встроенные средства диагностики, благодаря применению технологии динамического анализа системы (Dynamic Systems Analysis, DSA) во время начальной загрузки, ускоряют выполнение задач по поиску и устранению неисправностей для уменьшения продолжительности технического обслуживания.
- Трехлетняя ограниченная гарантия с самостоятельной заменой блока на месте установки по схеме 9x5 на следующий рабочий день. Предлагаются дополнительные варианты расширения сервисного обслуживания.

Управляемость и безопасность

Высокопроизводительные средства управления системой упрощают локальное и удаленное управление сервером x3690 X5:

- Сервер включает модуль Integrated Management Module (IMM) для мониторинга эксплуатационной готовности сервера и осуществления удаленного управления.
- Интегрированный стандартный для отрасли интерфейс Unified Extensible Firmware Interface (UEFI) предоставляет расширенные возможности настройки, конфигурирования и обновления, а также упрощает обработку ошибок.
- Встроенная поддержка модуля Trusted Platform Module (TPM) 1.2 предоставляет расширенные криптографические возможности, например использование цифровых подписей и удаленной аттестации.
- Для упреждающего управления системой с продуктом поставляется программное обеспечение IBM Systems Director. Оно предоставляет полный набор инструментальных средств управления системой, которые помогают увеличить время безотказной работы, сократить затраты и повысить производительность благодаря наличию расширенных возможностей администрирования сервера.

Эффективность использования энергии

Сервер x3690 X5 обладает следующими возможностями для эффективного использования энергии, что обеспечивает энергосбережение, сокращение эксплуатационных расходов, возможность более рационально использовать доступный энергопакет и позволяет создать более экологичную среду:

- Энергосберегающие планарные компоненты помогают сократить эксплуатационные расходы.
- Поддержка одного, двух или четырех высокоэффективных блоков питания мощностью 675 Вт дает возможность масштабирования в зависимости от мощности установленных компонентов.
- Процессоры семейства Intel Xeon E5-2600 обеспечивают гораздо более высокую производительность по сравнению с процессорами предыдущего поколения, но при этом обладают такими же показателями тепловыделения (TDP).
- Низковольтные процессоры Intel Xeon потребляют меньше энергии для удовлетворения требований центров обработки данных и телекоммуникационной инфраструктуры, связанных с ограничениями в отношении энергопотребления и тепловыделения.
- Низковольтные модули памяти DDR3 типа RDIMM с напряжением 1,35 В потребляют на 15 % меньше энергии по сравнению с модулями DDR3 типа RDIMM с напряжением 1,5 В.
- Твердотельные накопители (SSD) потребляют на 80 % меньше энергии по сравнению с традиционными 2,5-дюймовыми HDD.
- В конструкции сервера применяются шестиугольные вентиляционные отверстия, которые являются отличительной чертой технологии IBM Calibrated Vectored Cooling™. Шестиугольные отверстия могут группироваться плотнее, чем круглые отверстия, обеспечивая более эффективный поток воздуха через систему.
- Диспетчер IBM Systems Director Active Energy Manager™ обеспечивает расширенные возможности оповещения и управления питанием центра обработки данных, помогая достичь уменьшения теплоотдачи и снизить потребности в охлаждении.

Расположение основных компонентов и разъемов

На рисунке 2 показана передняя панель сервера.

Рисунок 2. Вид сервера IBM System x3690 X5 спереди

На рисунке 3 показана задняя сторона сервера.

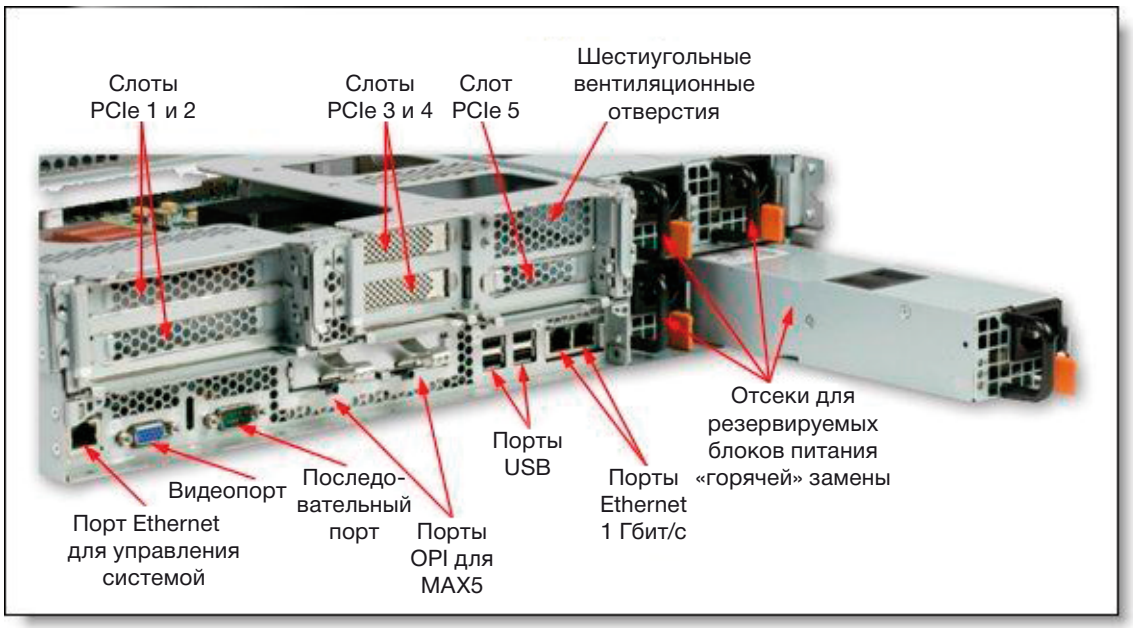

Рисунок 3. Вид сервера IBM System x3690 X5 спереди

На рисунке 4 показано расположение основных компонентов внутри сервера.

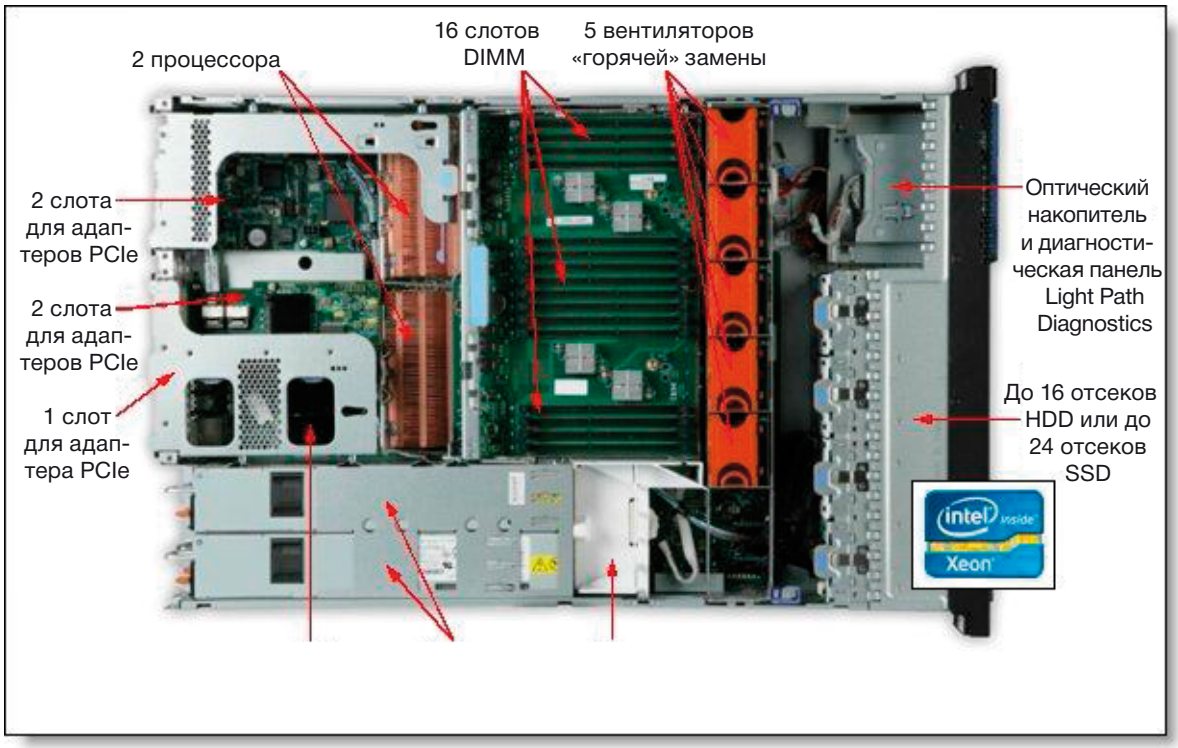

Рисунок 4. Вид сервера IBM System x3690 X5 изнутри

Опциональный блок расширения памяти MAX5 показан на рисунке 5.

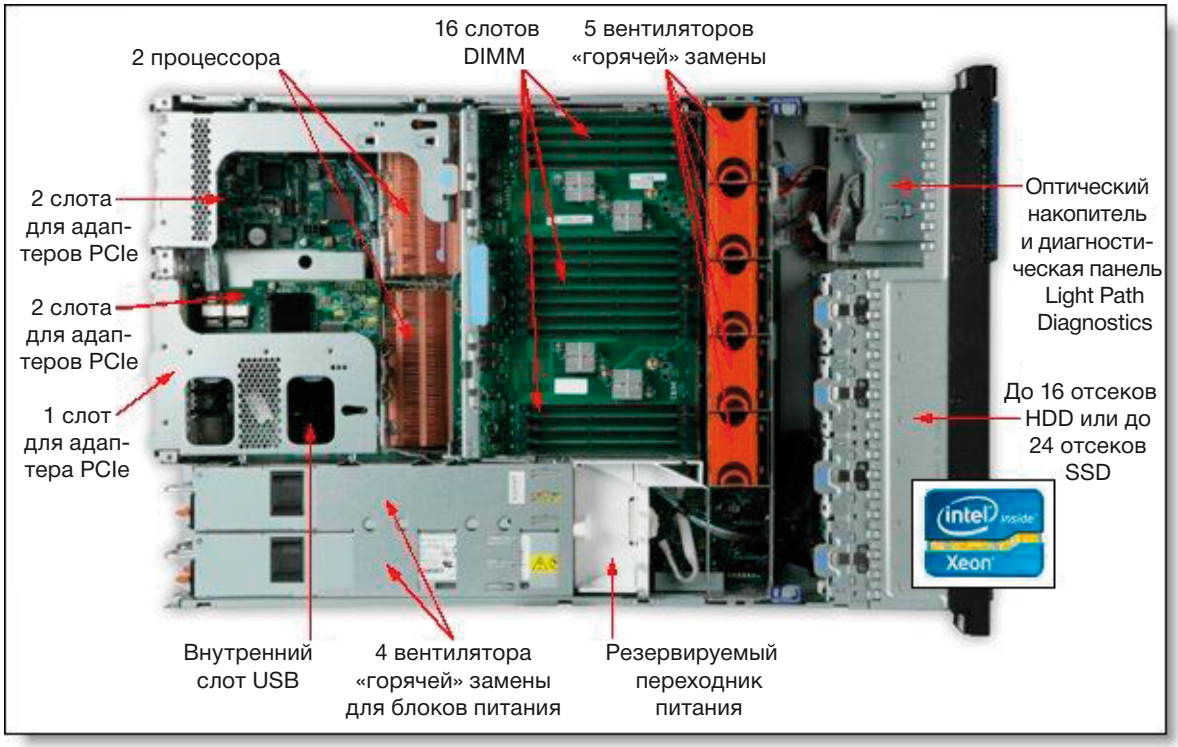

Рисунок 5. Внутреннее устройство опционального блока расширения памяти MAX5 для IBM System x3690 X5

Стандартная комплектация

Таблица 1. Стандартная комплектация

Компоненты	Характеристика
Форм-фактор / высота	Стойка / 2U на шасси; Блок MAX5 добавляет 1U
Процессор (макс.)	Машина типа 7147: процессоры семейства Intel Xeon E7-2800 и E7-4800 и E7-8800, до 10 ядер
Число процессоров	1 или 2 в стандартной конфигурации (зависит от модели), не более 2
Кэш (макс.)	До 30 МБ
Разъемы для памяти DIMM	До 64 процессорных разъемов DIMM: 16 на системной плате 32 с опциональной платой расширения 64 с опциональным блоком MAX5 и платой расширения
Максимальные емкости памяти	До 2 ТБ памяти при установке во все слоты модулей DIMM емкостью 32 ГБ: 512 ГБ без платы расширения 1 ТБ с платой расширения 2 ТБ с платой расширения и блоком MAX5
Слоты расширения	До 5 слотов PCIe 2.0, в зависимости от установленных удлинительных плат (riser)
Количество отсеков для установки дисков	До 16 отсеков для 2,5-дюймовых SAS «горячей» замены; или До 24 отсеков для 1,8-дюймовых SSD «горячей» замены
Привод оптических дисков	Опционально
Максимальный объем внутренних накопителей	16 ТБ на шасси (при установке 2,5-дюймовых накопителей NL SAS емкостью 1 ТБ)
Сетевой интерфейс	2 порта Ethernet 1 Гбит/с на базе контроллера Broadcom BCM5709C. 2 порта Ethernet 10 Гбит/с (стандартные в одних моделях и опциональные в других) 1 четырехпортовый серверный адаптер Intel Ethernet I340-T4 (стандартный в некоторых моделях, оптимизированных на рабочую нагрузку)
Блок питания (стд./макс.)	1 / 4 - 675 Вт 220 В
Компоненты «горячей» замены	Блоки питания, вентиляторы, жесткие диски
Поддержка RAID	Для большинства моделей: Контроллер ServeRAID M1015, поддерживающий в стандартной конфигурации RAID 0, 1, 10, 5 и 50.
Управление системой	Тревога на LAN 2, автоматический перезапуск сервера, IBM Director, IBM ServerGuide, интегрированный модуль управления (IMM), диагностическая панель (с независимым питанием), предиктивный анализ неисправностей жестких дисков, процессоров, VRM, вентиляторов и памяти, пробуждение по сигналу LAN, динамический анализ системы
Поддерживаемые операционные системы	Microsoft® Windows Server® 2008 (Standard, Enterprise и Data Center 64 разряда), 64-разрядный Red Hat Enterprise Linux®, 64-разрядный SUSE Enterprise Linux, (Server и Advanced Server), VMware vSphere
Ограниченная гарантия	3-летняя ограниченная гарантия на самостоятельную замену блока на месте установки
Габариты	Высота: 86 мм (3,5 дюйма, 2U), глубина: 698 мм (27,4 дюйма), ширина: 429 мм (16,8 дюймов)
Масса	31,3 кг (69 фунтов) в полной конфигурации

В комплект поставки серверов x3690 X5 входят следующие позиции:

- Стоечные рейки и оборудование
- Кабельные органайзеры
- Картонная коробка
- Два межстоечных кабеля, 2,8 м, 220 В
- Крышка выключателя питания
- Компакт-диск с документацией
- DVD с ПО IBM Systems Director 6.2

Стандартные модели

Стандартные модели перечислены в таблице 2.

Таблица 2. Стандартные модели – машина типа 7147 (процессоры серии Intel Xeon E7-2800 и E7-8800)

Модель	**Intel Xeon (не более 2)**	**MAX5**	**Память**	**Плата расширения**	**RAID**	**Количество отсеков для установки дисков***	**Диски**	**Сеть**	**DVD**	**675W Power***
7147- A1x	1x E7-2803 6 ядер 1,73 ГГц 18 МБ 800 МГц 105 Вт	Не поддерживается	2x 4 ГБ	Опционально	Опционально	Нет	Нет	2x 1 ГБ	Нет	1 / 4
7147- A2x	1x E7-2820 8 ядер 2,00 ГГц 18 МБ 978 МГц 105 Вт	Не поддерживается	2x 4 ГБ	Опционально	M1015	4x 2,5" / 16	Нет	2x 1 ГБ	Нет	2 / 4
7147- A3x	1x E7-2830 8 ядер 2,13 ГГц 24 МБ 1066 МГц 105 Вт	Опционально	2x 4 ГБ	Опционально	M1015	4x 2,5" / 16	Нет	2x 1 ГБ	Нет	2 / 4
7147- A5x	1x E7-2850 10 ядер 2,00 ГГц 24 МБ 1066 МГц 130 Вт	Опционально	2x 4 ГБ	Опционально	M1015	4x 2,5" / 16	Нет	2x 1 ГБ	Нет	2 / 4
7147- A6x	1x E7-2860 10 ядер 2,26 ГГц 24 МБ 1066 МГц 130 Вт	Опционально	2x 4 ГБ	Опционально	M1015	4x 2,5" / 16	Нет	2x 1 ГБ	Нет	2 / 4
7147- A7x	1x E7-2870 10 ядер 2,40 ГГц 30 МБ 1066 МГц 130 Вт	Опционально	2x 4 ГБ	Опционально	M1015	4x 2,5" / 16	Нет	2x 1 ГБ	Нет	2 / 4
7147- C1x	1x E7-8837 8 ядер 2,67 ГГц 24 МБ 1066 МГц 130 Вт	Опционально	2x 4 ГБ	Опционально	M1015	4x 2,5" / 16	Нет	2x 1 ГБ	Нет	2 / 4

* Стандарт / Максимум

Информацию о стандартных возможностях сервера см. в разделе «Технические характеристики».

Модели, оптимизированные для определенных рабочих нагрузок

В таблице 3 перечислены объявленные модели, оптимизированные для конкретной рабочей нагрузки. Эти системы специально сконфигурированы так, чтобы удовлетворить требованиям конкретного пакета программ.

Таблица 3. Модели, оптимизированные для выполнения конкретной рабочей нагрузки – машина типа 7147 (процессоры серии Intel Xeon E7-2800)

Модель 7147-	**Процессор** (не более 2)**	**MAX5**	**ОЗУ**	**Мезо-нинная плата**	**RAID**	**Количество отсеков для установки дисков**	**Диски**	**Сеть†**	**БП**
Модели, оптимизированные на работу с базами данных									
D1x	2x Xeon E7-2860 10 ядер 2,26 ГГц 24 МБ 1066 МГц	Опц.	16x 4 ГБ	Опц.	4x B5015	16x1.8"/ 24	16x 200 ГБ SSD	2x 1 ГБ + 2x 10	4 / 4
D2x	2x Xeon E7-2860 10 ядер 2,26 ГГц 24 МБ 1066 МГц	Опц.	16x 4 ГБ	Опц.	2 x 6 ГБ SSD HBA	16x1.8"/ 24	16x 200 ГБ SSD	2x 1 ГБ + 2x 10	4 / 4
D3x	2x Xeon E7-2860 10 ядер 2,26 ГГц 24 МБ 1066 МГц	Опц.	16x 4 ГБ	Опц.	2x M5015 (+Ключи)	16x1.8"/ 24	16x 200 ГБ SSD	2x 1 ГБ + 2x 10 ГБ	4 / 4
D4x	2x Xeon E7-2860 10 ядер 2,26 ГГц 24 МБ 1066 МГц	Опц.	16x 4 ГБ	Опц.	2 x 6 ГБ SSD HBA	16x1.8"/ 24	16x 200 ГБ SSD	2x 1 ГБ + 2x 10	4 / 4
Модели, оптимизированные для работы с SAP HANA									
HAx	2x Xeon E7-2870 10 ядер 2,40 ГГц 30 МБ 1066 МГц	NS‡	8x 16 ГБ	Станд.	2x M5015 (+Ключи)	16x1.8"/24	10 SSD по 200 ГБ Пишущий DVD привод	6x 1 ГБ 4x 10 ГБ	4 / 4
HBx	2x Xeon E7-2870 10 ядер 2,40 ГГц 30 МБ 1066 МГц	NS‡	16x 16 ГБ	Станд.	2x M5015 (+Ключи)	16x1.8"/24	10 SSD по 200 ГБ Пишущий DVD привод	6x 1 ГБ 4x 10 ГБ	4 / 4
Модели, оптимизированные для виртуализации									
F1x (ESX)	2x Xeon E7-2860 10 ядер 2,26 ГГц 24 МБ 1066 МГц	Станд.	64x 4 ГБ	Станд.	1x M1015	4x 2,5" / 16	Нет	2x 1 ГБ + 2x 10 ГБ	4 / 4
F2x (RH)	2x Xeon E7-2860 10 ядер 2,26 ГГц 24 МБ 1066 МГц	Станд.	64x 4 ГБ	Станд.	1x M1015	4x 2,5" / 16	Нет	2x 1 ГБ + 2x 10 ГБ	4 / 4

** Подробные сведения о процессорах: модель, скорость ядра, количество ядер, кэш третьего уровня, скорость памяти

† Модели HAx и HBx содержат два интегрированных адаптера Emulex 10GbE Virtual Fabric II (каждый с двумя трансиверами IBM 10GbE SW SFP+) и один 4-портовый серверный адаптер Intel Ethernet I340-T4. Модели D1x, D2x, F1x и F2x содержат один интегрированный адаптер Emulex 10GbE Virtual Fabric (трансиверы в комплект не входят). Модели D3x и D4x содержат один интегрированный адаптер Emulex 10GbE Virtual Fabric II (трансиверы в комплект не входят)

‡ НП = не поддерживается. В настоящее время MAX5 не сертифицирован для применения с SAP HANA и поэтому не поддерживается.

Об этих моделях:

- **Модели 7147-D1x, D2x, D3x, D4x:** эти модели предназначены для работы с базами данных, они используют твердотельные накопители для обеспечения максимальной производительности системы ввода-вывода. В стандартную конфигурацию входит объединительная панель для подключения шестнадцати 1,8-дюймовых твердотельных накопителей (SSD), а также шестнадцать высокопроизводительных твердотельных накопителей объемом 200 ГБ. Модель D1x содержит четыре RAID-контроллера ServeRAID B5015, оптимизированных на работу с SSD, модели D2x и D4x содержат два адаптера главной шины SSD, а модель D3x содержит два RAID-контроллера ServeRAID M5015 с ключами повышения производительности серии ServeRAID M5000.

- **Модели 7147-HAx, HBx:** эти модели оптимизированы для исполнения решения SAP High-Performance Analytic Appliance (HANA).
  HANA представляет собой интегрированное и готовое к работе программно-аппаратное предложение, использующее новую систему вычислений в оперативной памяти SAP. Эти модели содержат предварительно загружаемое ПО, включающее SLES для SAP, IBM GPFS™ и стек программ SAP HANA. Они оснащены двумя процессорами, 128 или 256 ГБ памяти и содержат либо твердотельные накопители eXFlash, либо комбинацию твердотельных и механических накопителей. Модели предназначены для применения в малых и средних конфигурациях SAP HANA. Примечание: В настоящее время MAX5 не сертифицирован для применения с SAP HANA и поэтому не поддерживается. Кроме того, модели H содержат пишущий оптический привод с интерфейсом SATA
- **Модель 7147-F1x:** эти модели предназначены для приложений виртуализации и содержат VMware ESXi 4.1 Обновление 1 на встроенном загрузочном USB-накопителе. В стандартную конфигурацию этой модели входит блок расширения памяти MAX5 и 256 ГБ памяти, реализованной на недорогих модулях DIMM 4 ГБ (128 ГБ в сервере и в MAX5).
- **Модель 7147-F2x:** эта модель предназначена для Открытой виртуализации и включает Red Hat Enterprise Linux с гипервизором Red Hat Enterprise Virtualization (виртуальная машина на основе ядра, KVM). ПО предварительно не загружается. В стандартную конфигурацию этой модели входит блок расширения памяти MAX5 и 256 ГБ памяти, реализованной на недорогих модулях DIMM 4 ГБ (128 ГБ в сервере и 128 ГБ в MAX5).

Варианты установки процессоров

Сервер поддерживает варианты установки процессоров, указанные в следующей таблице. Сервер поддерживает один или два процессора. Некоторые процессоры не поддерживают подключение блока расширения памяти MAX5 – они отмечены в этой таблице. В таблице указано, какими процессорами стандартно оснащаются конкретные модели сервера. Если для какого-либо процессора не указана модель, в которую он устанавливается, это означает, что такой процессор устанавливается только при конфигурировании на заказ.

Таблица 4. Варианты установки процессора – машина типа 7147 (процессоры серии Intel Xeon E7-2800 и E7-8800)

Номер для заказа	Описание процессора Intel Xeon	Поддержка MAX5	Модели, в которых применяется
88Y5654	Xeon E7-8867L 10C 2.13GHz 30MB 1066MHz 105w	Да	-
88Y5657	Xeon E7-8837 8C 2.67GHz 24MB 1066MHz 130W	Да	7147-C1x
88Y5662	Xeon E7-4807 6C 1.86GHz 18MB 800MHz 95w	Да	-
88Y5663	Xeon E7-2870 10C 2.40GHz 30MB 1066MHz 130w	Да	7147-A7x, HAx, HBx
88Y5664	Xeon E7-2860 10C 2.26GHz 24MB 1066MHz 130w	Да	7147-A6x, Add Dxx models, F1x, F2x
88Y5720	Xeon E7-2850 10C 2.00GHz 24MB 1066MHz 130w	Да	7147-A5x
88Y5665	Xeon E7-2830 8C 2.13GHz 24MB 1066MHz 105w	Да	7147-A3x
88Y5666	Xeon E7-2820 8C 2.00GHz 18MB 978MHz 105w	Нет	7147-A2x
88Y5667	Xeon E7-2803 6C 1.73GHz 18MB 800MHz 105w	Нет	7147A1X

Блок расширения памяти MAX5

Блок расширения памяти IBM MAX5 представляет собой модуль высотой 1U, он имеет 32 разъема для памяти DDR3 DIMM, два блока питания 675 Вт и пять вентиляторов 40 мм «горячей» замены с регулируемой скоростью. Он предоставляет дополнительную память для сервера x3690 X5. Некоторые модели содержат MAX5 в стандартной конфигурации, как показано в приведенной выше таблице. Опции MAX5 перечислены в таблице 5.

Для блоков MAX5 доступны две опции, как показано в таблице:

- IBM MAX5 для System x®, номер для заказа 59Y6265 (известен также как MAX5 V1)
- IBM MAX5 V2 для System x, номер для заказа 88Y6529.

MAX5 V2 – это блок расширения памяти второго поколения, использующий новейшую версию масштабируемой буферной памяти Intel, которая обеспечивает поддержку модулей DIMM 1,35 В и DIMM емкостью 32 ГБ.

Обратите внимание, что некоторые модели и процессоры не поддерживают MAX5 (любого поколения). Подробная информация приведена в таблице моделей и в таблице опциональных процессоров. MAX5 V1 содержит один блок питания. Второй блок питания является опциональным (номер для заказа 60Y0332) и предназначен для резервирования. MAX5 V2 содержит два блока питания; дополнительные блоки питания не требуются и не предлагаются.

Таблица 5. MAX5

Номер для заказа	Код	Описание	Максимальное поддерживаемое количество
59Y6265	4199	IBM MAX5 для System x (также известен как MAX5 V1)	1
88Y6529	A19H	IBM MAX5 V2 for System x	1
60Y0332	4782	Высокоэффективный блок питания IBM мощностью 675 Вт (только для MAX5 V1, номер для заказа 59Y6265)	1 (только для MAX5 V1)
59Y6269	7481	Комплект кабелей IBM MAX5 на x3690 X5	1

Варианты установки памяти

Память IBM DDR3 прошла проверку на совместимость и настроена на поддержку оптимальной производительности и пропускной способности систем System x. Созданные IBM спецификации памяти интегрированы в диагностическую панель Light Path Diagnostics, что позволяет выполнять мгновенную оценку производительности системы и повышает время безотказной работы. С точки зрения обслуживания и поддержки на память IBM автоматически распространяется гарантия IBM, причем компания IBM предлагает обслуживание и поддержку по всему миру.

Сервер IBM System x3690 X5 поддерживает память DDR3. Память устанавливается в разъемы DIMM на системной плате (16 процессорных разъемов) или на опциональной плате расширения (16 разъемов). Модули DIMM на системной плате непосредственно соединены с первым процессором, а модули DIMM на плате расширения – со вторым. При установке платы расширения необходимо добавление второго процессора. Однако обратное утверждение неверно: при установке двух процессоров устанавливать плату расширения не обязательно (хотя это рекомендуется сделать с точки зрения производительности).

В приведенной ниже таблице перечислены варианты установки памяти для сервера x3690 X5 и блока расширения памяти MAX5.

Таблица 6. Варианты установки памяти – машина типа 7147 (процессоры серии Intel Xeon E7-2800 и E7-8800)

Номер для заказа	**Код****	**Описание**	**Поддержка в MAX5 V2**	**Максимальное поддерживае-мое количество**	**Модели, в которых применяется**
81Y8926	A15H	Внутреннее расширение памяти IBM x3690 X5 16-DIMM	Нет	1	Все модели Fxx и Hxx
44T1592	1712 / 2429	2GB (1x2GB, 1Rx8, 1.5V) PC3-10600 CL9 ECC DDR3 1333MHz LP RDIMM	Да	32	-
44T1481*	3964*	2GB (1x2GB) Dual Rank PC3-10600 CL9 ECC DDR3-1333 LP RDIMM	Нет	32	-
49Y1433	8934	2GB MAX8 1x2GB 2Rx3 1333.1V PC10600-9 CL3 ECC DDR3MHz LP RDIMM	Нет	32	-
49Y1407	8942 / A1MH	4GB (1x4GB, 2Rx8, 1.35V) PC3L-10600 CL9 ECC DDR3 1333MHz LP RDIMM	Да	32	Все модели, кроме Hxx
44T1599	1713 / 2431	4GB (1x4GB, Dual Rankx8) PC3-10600 CL9 ECC DDR3-1333MHz LP RDIMM	Да	32	F1x (MAX5)
46C7448	1701	4GB (1x4GB, Quad Rankx8) PC3-8500 CL7 ECC DDR3-1066MHz LP RDIMM	Нет	32	-
49Y1399	A14E / A1N7	8GB (1x8GB, 4Rx8, 1.35V) PC3L-8500 CL7 ECC DDR3 1066MHz LP RDIMM	Да	32	-
46C7482	1706 / 2432	8GB (1x8GB, Quad Rankx8) PC3-8500 CL7 ECC DDR3 1066MHz LP RDIMM	Да	32	-
49Y1400	8939 / A1N8	16GB (1x16GB, 4Rx4, 1.35V) PC3L-8500 CL7 ECC DDR3 1066MHz LP RDIMM	Да	32	Все модели Hxx
46C7483	1707 / 2433	16GB (1x16GB, Quad Rankx4) PC3-8500 CL7 ECC DDR3 1066MHz LP RDIMM	Да	32	-
49Y1563	A1QT / A3E1	16GB (1x16GB, 2Rx4, 1.35V) PC3L-10600 CL9 ECC DDR3 1333MHz LP RDIMM	Да	32	-
90Y3101	A1CP / A1R2	32GB (1x32GB, 4Rx4, 1.35V) PC3L-8500 CL7 ECC DDR3 1066MHz LP RDIMM	Да	32	-

* Выпуск прекращен

** Если указаны два кода, первый соответствует применению DIMM в сервере, а второй – применению DIMM в блоке MAX5 V2.

MAX5 V2 поддерживает подгруппу модулей DIMM, перечисленных в таблице. Перечисленные в таблице поддерживаемые в MAX5 варианты установки памяти 16 ГБ и 32 ГБ x4 поддерживаются лишь в том случае, если являются единственным типом памяти, используемым в MAX5. Если в MAX5 установлена одна из опций 16 ГБ или 32 ГБ, другие варианты установки памяти недоступны. Кроме того, при установке в MAX5 или в серверы x3690 X5 с процессорами E7 (тип машины 7147) эти x4 DIMM поддерживают управление избыточными разрядами (RBS).

Поддерживаются следующие технологии защиты памяти:

- ECC
- ChipKill
- Зеркалирование памяти (Memory Mirroring)
- Резервирование памяти (Memory Sparing)
- Redundant Bit Steering (MAX5 или только серверы с процессорами E7, только DIMM x4)

Внутренняя подсистема хранения

Сервер IBM System x3690 X5 поддерживает внутреннюю установку до 16 2,5-дюймовых накопителей SAS или SATA или до 24 1,8-дюймовых твердотельных накопителей (SSD). Число накопителей зависит от установленных объединительных панелей. Опциональные объединительные панели перечислены в следующей таблице. Объединительные панели, входящие в стандартную конфигурацию каждой модели, перечислены в Таблице 2. Поддерживаются лишь определенные комбинации объединительных панелей; дополнительная информация приведена в Руководстве по установке и эксплуатации .

Таблица 7. Опциональные объединительные панели

Номер для заказа	**Код**	**Название**	**Максимальное поддерживае-мое количество**
60Y0339	9287	IBM 4x 2.5" HS SAS HDD Backplane Поддерживает до восьми 2,5-дюймовых накопителей горячей замены SAS или SATA.	4*
60Y0381	1790	IBM 8x 2.5" HS SAS HDD Backplane Поддерживает до восьми 2,5-дюймовых накопителей горячей замены SAS или SATA.	2
60Y0360	9281	IBM eXFlash 8x 1.8" HS SAS SSD Backplane Поддерживает до восьми 1,8-дюймовых накопителей горячей замены SSD.	3

* При создании начальной конфигурации с помощью одного из конфигураторов поддерживаются только две 2,5-дюймовые объединительные панели 4x, однако при установке по завершении начальной конфигурации сервер поддерживает четыре 2,5-дюймовые объединительные панели.

Варианты установки внутренних накопителей

В следующей таблице перечислены опциональные жесткие диски, которые можно использовать во внутренней системе хранения.

Таблица 8. Варианты установки дисков как внутренних дисковых накопителей (часть 1)

Номер для заказа	Код	Описание	Максимальное поддерживаемое количество
1,8-дюймовые твердотельные накопители (SSD) – Enterprise			
49Y6124	A3AP	IBM 400GB SATA 1.8" MLC Enterprise SSD	24
49Y6119	A3AN	IBM 200GB SATA 1.8" MLC Enterprise SSD	24
00W1120	A3HQ	IBM 100GB SATA 1.8" MLC Enterprise SSD	24
43W7746	5420	IBM 200GB SATA 1.8" MLC SSD	24
43W7726	5428	IBM 50GB SATA 1.8" MLC SSD	24
41Y8371	A4FT	S3700 400GB SATA 1.8" MLC Enterprise SSD	24
41Y8366	A4FS	S3700 200GB SATA 1.8" MLC Enterprise SSD	24
1,8-дюймовые твердотельные накопители (SSD) – Enterprise Value			
00AJ040	A4KV	S3500 80GB SATA 1.8" MLC Enterprise Value SSD	24
00AJ045	A4KW	S3500 240GB SATA 1.8" MLC Enterprise Value SSD	24
00AJ050	A4KX	S3500 400GB SATA 1.8" MLC Enterprise Value SSD	24
00W1222	A3TG	IBM 128GB SATA 1.8" MLC Enterprise Value SSD	24
00W1227	A3TH	IBM 256GB SATA 1.8" MLC Enterprise Value SSD	24
49Y5834	A3AQ	IBM 64GB SATA 1.8" MLC Enterprise Value SSD	24
49Y5993	A3AR	IBM 512GB SATA 1.8" MLC Enterprise Value SSD	24
2,5-дюймовые твердотельные накопители (SSD) – Enterprise			
41Y8341	A4FQ	S3700 800GB SATA 2.5" MLC HS Enterprise SSD	16
41Y8336	A4FN	S3700 400GB SATA 2.5" MLC HS Enterprise SSD	16
41Y8331	A4FL	S3700 200GB SATA 2.5" MLC HS Enterprise SSD	16
49Y6139	A3F0	IBM 800GB SAS 2.5" MLC HS Enterprise SSD	16
49Y6134	A3EY	IBM 400GB SAS 2.5" MLC HS Enterprise SSD	16
49Y6129	A3EW	IBM 200GB SAS 2.5" MLC HS Enterprise SSD	16
00W1125	A3HR	IBM 100GB SATA 2.5" MLC HS Enterprise SSD	16
43W7718	A2FN	IBM 200GB SATA 2.5" MLC HS SSD	16

Таблица 8. Варианты установки дисков как внутренних дисковых накопителей (часть 2)

Номер для заказа	Код	Описание	Максимальное поддерживаемое количество
2,5-дюймовые твердотельные накопители (SSD) – Enterprise Value			
00AJ000	A4KM	S3500 120GB SATA 2.5" MLC HS Enterprise Value SSD	16
00AJ005	A4KN	S3500 240GB SATA 2.5" MLC HS Enterprise Value SSD	16
00AJ010	A4KP	S3500 480GB SATA 2.5" MLC HS Enterprise Value SSD	16
00AJ015	A4KQ	S3500 800GB SATA 2.5" MLC HS Enterprise Value SSD	16
49Y5839	A3AS	IBM 64GB SATA 2.5" MLC HS Enterprise Value SSD	16
49Y5844	A3AU	IBM 512GB SATA 2.5" MLC HS Enterprise Value SSD	16
90Y8643	A2U3	IBM 256GB SATA 2.5" MLC HS Enterprise Value SSD	16
90Y8648	A2U4	IBM 128GB SATA 2.5" MLC HS Enterprise Value SSD	16
2,5-дюймовые HDD «горячей» замены 15 об/мин SAS			
90Y8926	A2XB	IBM 146GB 15K 6Gbps SAS 2.5" SFF G2HS HDD	16
42D0677	5536	IBM 146GB 15K 6Gbps SAS 2.5" SFF Slim-HS HDD	16
81Y9670	A283	IBM 300GB 15K 6Gbps SAS 2.5" SFF HS HDD	16
2,5-дюймовые SED «горячей» замены 15 об/мин SAS			
90Y8944	A2ZK	IBM 146GB 15K 6Gbps SAS 2.5" SFF G2HS SED	16
44W2294	5412	IBM 146GB 15K 6Gbps SAS 2.5" SFF Slim-HS SED	16
81Y9662	A3EG	IBM 900GB 10K 6Gbps SAS 2.5" SFF G2HS SED	16
2,5-дюймовые HDD «горячей» замены 10000 об/мин SAS			
90Y8877	A2XC	IBM 300GB 10K 6Gbps SAS 2.5" SFF G2HS HDD	16
42D0637	5599	IBM 300GB 10K 6Gbps SAS 2.5" SFF Slim-HS HDD	16
90Y8872	A2XD	IBM 600GB 10K 6Gbps SAS 2.5" SFF G2HS HDD	16
49Y2003	5433	IBM 600GB 10K 6Gbps SAS 2.5" SFF Slim-HS HDD	16
81Y9650	A282	IBM 900GB 10K 6Gbps SAS 2.5" SFF HS HDD	16
00AD075	A48S	IBM 1.2TB 10K 6Gbps SAS 2.5'' G2HS HDD	16
2,5-дюймовые SED «горячей» замены 10000 об/мин SAS			
90Y8913	A2XF	IBM 300GB 10K 6Gbps SAS 2.5" SFF G2HS SED	16
44W2264	5413	IBM 300GB 10K 6Gbps SAS 2.5" SFF Slim-HS SED	16
90Y8908	A3EF	IBM 600GB 10K 6Gbps SAS 2.5" SFF G2HS SED	16
2,5-дюймовые гибридные накопители SAS-SSD 10000 об/мин			
00AD102	A4G7	IBM 600GB 10K 6Gbps SAS 2.5'' G2HS Hybrid	16

Таблица 8. Варианты установки дисков как внутренних дисковых накопителей (часть 3)

Номер для заказа	**Код**	**Описание**	**Максимальное поддерживаемое количество**
2,5-дюймовые жесткие диски NL SAS с возможностью «горячей» замены			
81Y9690	A1P3	IBM 1TB 7.2K 6Gbps NL SAS 2.5" SFF HS HDD	16
90Y8953	A2XE	IBM 500GB 7.2K 6Gbps NL SAS 2.5" SFF G2HS HDD	16
42D0707	5409	IBM 500GB 7200 6Gbps NL SAS 2.5" SFF Slim-HS HDD	16
2,5-дюймовые жесткие диски NL SATA с возможностью «горячей» замены			
81Y9730	A1AV	IBM 1TB 7.2K 6Gbps NL SATA 2.5" SFF HS HDD	16
81Y9722	A1NX	IBM 250GB 7.2K 6Gbps NL SATA 2.5" SFF HS HDD	16
81Y9726	A1NZ	IBM 500GB 7.2K 6Gbps NL SATA 2.5" SFF HS HDD	16
2,5-дюймовые жесткие диски SATA с возможностью «горячей» замены			
Нет*	5414	IBM 500GB 7200 SATA 2.5" SFF Slim-HS HDD	1

* Доступны только по особому заказу или через процедуру (CTO)

Контроллеры внутренней системы хранения

В следующей таблице перечислены RAID-контроллеры, SAS HBA и другие опции для внутренних дисковых накопителей сервера x3690 X5.

Таблица 9. RAID-контроллеры для внутренних накопителей

Номер для заказа	Код	Описание	Максимальное поддерживаемое количество
60Y0309	4164	IBM x3690 X5 RAID Expansion Adapter	1
46M0831	0095	ServeRAID M1015 SAS/SATA Controller	2
46M0916	3877	ServeRAID M5014 SAS/SATA Controller	4
46M0829	0093	ServeRAID M5015 SAS/SATA Controller	4
90Y4304	A2NF	ServeRAID M5016 SAS/SATA Controller	4
88Y5874	A39R	ServeRAID M5016 Battery Tray	2 (1 на два M5016)
46M0969	3889	ServeRAID B5015 SSD Controller	4
46M0930	5106	ServeRAID M5000 Series Advance Feature Key†	1 на один M5015 или M5014
81Y4426	A10C	ServeRAID M5000 Series Performance Accelerator Key†	1 на один M5015 или M5014
46M0912	3876	IBM 6Gb Performance Optimized HBA	3

† Каждый контроллер поддерживает только один ключ – ключ расширенной услуги или ключ повышения производительности.

Адаптер расширения IBM x3690 X5 RAID (также известный как адаптер расширения ServeRAID или

адаптер расширения IBM 4x4 Drive Backplane ServeRAID) представляет собой расширитель SAS, который позволяет создавать RAID

массивы с числом накопителей до 16, охватывающие до четырех объединительных панелей. С этим адаптером можно использовать только объединительные панели для 2,5-дюймовых накопителей «горячей» замены. Адаптер расширения можно использовать только со следующими RAID-контроллерами:

- Адаптер ServeRAID M1015 SAS/SATA
- Адаптер ServeRAID M5014 SAS/SATA
- Адаптер ServeRAID M5015 SAS/SATA
- Адаптер ServeRAID M5016 SAS/SATA

Адаптер расширения должен устанавливаться в слот PCI 1, а адаптер ServeRAID – в слот PCI 3.

Контроллер ServeRAID M1015 SAS/SATA обладает следующими характеристиками:

- Два внутренних разъема Mini-SAS
- Поддержка RAID уровней 0, 1 и 10
- Поддержка RAID уровня 5 и 50 с опциональным ключом расширенной услуги серии ServeRAID M1000
- Пропускная способность 6 Гбит/с на каждый порт
- Создан на базе контроллера LSI SAS2008 6 Гбит/с RAID on Chip (ROC)
- Интерфейс PCI Express 2.0 x8
- Настраиваемый размер блока до 64 КБ

Контроллер ServeRAID M5014 SAS/SATA обладает следующими характеристиками:

- Два внутренних разъема Mini-SAS
- Поддержка RAID уровней 0, 1, 5, 10 и 50
- Поддержка RAID уровня 6 и 60 с опциональным ключом расширенной услуги M5000
- Оптимизация производительности для приводов SSD с опциональным ключом повышения производительности M5000
- Пропускная способность 6 Гбит/с на каждый порт
- Интерфейс PCI Express 2.0 x8
- Спроектирован на базе контроллера LSI SAS2108 6 Гбит/с ROC
- Встроенный кэш 256 МБ
- Опциональный интеллектуальный блок резервного копирования с литий-ионной батареей с комплектом батарей серии ServeRAID M5000

Контроллер ServeRAID M5015 SAS/SATA обладает следующими характеристиками:

- Два внутренних разъема Mini-SAS
- Поддержка RAID уровней 0, 1, 5, 10 и 50
- Поддержка RAID уровня 6 и 60 с опциональным ключом расширенной услуги M5000
- Оптимизация производительности для приводов SSD с опциональным ключом повышения производительности M5000
- Пропускная способность 6 Гбит/с на каждый порт
- Интерфейс PCI Express 2.0 x8
- Спроектирован на базе контроллера LSI SAS2108 6 Гбит/с ROC
- Встроенный кэш 512 МБ
- Стандартный интеллектуальный блок резервного копирования с литий-ионной батареей, обеспечивающий до 48 часов хранения данных

Контроллер ServeRAID M5016 SAS/SATA обладает следующими характеристиками:

- Два внутренних разъема Mini-SAS (SFF-8087)
- Восемь внутренних портов SAS/SATA 6 Гбит/с
- Пропускная способность 6 Гбит/с на каждый порт
- Двухъядерный процессор 800 МГц PowerPC®
- Создан на базе контроллера LSI SAS2208 6 Гбит/с RAID on Chip (ROC)
- Интерфейс PCI Express x8 Gen 2
- Встроенный кэш данных 1 ГБ (DDR3 1333 МГц)
- Модуль аварийного питания CacheVault для защиты данных в кэше при критическом отказе питания или сервера
- Поддержка RAID уровней 0, 1, 5, 6, 10, 50 и 60
- Подключение до 128 накопителей SAS или SATA
- Поддерживается смешанная установка накопителей SAS и SATA, однако комбинирование накопителей SAS и SATA в одном RAID-массиве не поддерживается.
- Поддержка до 64 логических томов
- Поддержка размеров LUN до 64 ТБ
- Настраиваемый размер блока до 1 МБ

Контроллер ServeRAID B5015 SSD обладает следующими характеристиками:

- Два внутренних разъема Mini-SAS
- Поддержка RAID уровней 1 и 5
- Пропускная способность 6 Гбит/с на каждый порт SAS
- Интерфейс PCI Express 2.0 x8
- Реализация на базе контроллера PMC-Sierra PM8013 maxSAS 6 Гбит/с SAS RoC
- Производительность оптимизирована для SSD
- Размер блока до 1 МБ

Дополнительная информация приведена в публикациях серии IBM Redbooks в категории RAID-адаптеры:
http://www.redbooks.ibm.com/portals/systemx?Open&page=pg&cat=raid

Внутренние накопители для резервного копирования

Сервер не поддерживает опциональный внутренний ленточный накопитель

Приводы оптических дисков

Сервер поддерживает варианты установки приводов оптических дисков, указанные в следующей таблице.

Таблица 10. Приводы оптических дисков

Номер для заказа	Код	Описание	Максимальное поддерживаемое количество	Устанавливается в следующие стандартные модели
46M0902	4163	UltraSlim Enhanced SATA Multi-Burner	1	Все модели Hxx

IBM UltraSlim Enhanced SATA DVD-ROM (номер для заказа 46M0902) поддерживает следующие носители и скорости чтения:

- CD-ROM 24X
- CD-DA (DAE) 20X
- CD-R 24X
- CD-RW 24X
- DVD-ROM (однослойный) 8X
- DVD-ROM (двухслойный) 8X
- DVD-R (4,7 ГБ) 6X
- DVD-R DL 4X
- DVD+R 6X
- DVD+R DL 4X
- DVD-RW (4,7 ГБ) 4X
- DVD+RW 4X
- DVD-RAM (4,7/9,4 ГБ) 4X

IBM UltraSlim Enhanced SATA Multi-Burner (номер для заказа 46M0902) поддерживает следующие носители и скорости чтения:

- CD-R 24X
- CD-RW 4X
- Высокоскоростной CD-RW 10X
- Сверхвысокоскоростной CD-RW 16X
- Сверхвысокоскоростной Plus CD-RW 16X
- DVD-R 8X
- DVD-R DL 6X
- DVD+R 8X
- DVD+R DL 6X
- DVD-RW 6X
- DVD+RW 8X
- DVD-RAM 5X

Варианты расширения подсистемы ввода/вывода

Сервер предоставляет до пяти слотов PCI Express 2.0 благодаря использованию двух слотов удлинения. Количество слотов зависит от числа установленных удлинительных плат. Ни один из слотов не поддерживает горячую замену. Все слоты доступны всегда, независимо от числа установленных процессоров.

В слот удлинения 1 может быть установлена одна из удлинительных плат, перечисленных в следующей таблице. Во все стандартные модели установлена удлинительная плата 2x8. Эта плата предоставляет следующие слоты PCIe 2.0:

- слот 1, PCIe 2.0 x8 полной высоты, половинной длины;
- слот 2, PCIe 2.0 x8 полной высоты, половинной длины;

Для клиентов, выбравших заказ CTO, удлинительная плата 2x8 может быть заменена другим удлинителем с одним слотом PCIe 2.0 x16 полной длины или 3/4 длины, как показано в следующей таблице. Этот слот x16 позволяет устанавливать видеоадаптеры (GPU). При необходимости адаптер можно дополнительно запитать от расположенного на плате разъема. Обратите внимание, что при установленной плате расширения невозможна установка удлинителя полной длины (60Y0337).

Таблица 11. Удлинительные платы для слота 1

Номер для заказа	Код	Описание	Устанавливается в следующие стандартные модели
60Y0329	9285	Удлинительная плата IBM System x3690 X5 PCI-Express (2x8) (стандартная во всех моделях)	Все модели
60Y0331	9282	Удлинительная плата IBM System x3690 X5 PCI-Express (1x16) 3/4 длины	-
60Y0337	9283	Удлинительная плата IBM System x3690 X5 PCI-Express (1x16) полной длины*	-

* Если в сервер установлена плата расширения, то удлинитель 1x16 полной длины использовать нельзя.

Во всех стандартных моделях, за исключением 7148-ARx, в слот удлинения 2 установлена удлинительная плата 3x8. Для модели ARx можно заказать удлинительную плату с номером для заказа 60Y0366. См. следующую таблицу. Эта удлинительная плата оснащена тремя следующими слотами:

- Слот 3, низкопрофильный адаптер PCIe 2.0 x8.
- Слот 4, низкопрофильный адаптер PCIe 2.0 x4 (x8 механический).
- Слот 5, низкопрофильный адаптер PCIe 2.0 x8. Если в конфигурацию сервера входит адаптер Emulex 10Gb Ethernet, то он устанавливается в этот слот.

Кроме того, удлинительная плата 3x8 содержит два порта USB, один из которых поддерживает встроенный ключ гипервизора с установленным VMware ESXi. Второй порт USB не используется.

Таблица 12. Удлинительные платы для слота удлинения 2

Номер для заказа	Код	Описание	Устанавливается в следующие стандартные модели
60Y0366	9280	Удлинительная плата IBM System x3690 X5 PCI-Express (3x8)*	Все модели, кроме ARx

* В некоторых системах заказа IBM эта опция указана, как адаптер IBM PCIe x4 и x8 с 2 портами USB

Примечание: Если установлена плата расширения, установка адаптеров полной длины невозможна. Однако адаптеры длиной до 3/4 поддерживаются.

Сетевые адаптеры

Сервер x3690 X5 оборудован двумя интегрированными портами Gigabit Ethernet, построенными на базе контроллера Broadcom BCM5709C. Перечень поддерживаемых дополнительных сетевых адаптеров приведен в следующей таблице.

Таблица 13. Сетевые адаптеры (часть 1)

Номер для заказа	**Код**	**Описание**	**Максимальное поддерживаемое количество**
Номер для заказа	Код	Описание	Максимальное поддерживаемое количество
40 Гбит/с Ethernet			
00D9550	A3PN	Mellanox ConnectX-3 FDR VPI IB/E Adapter for IBM System x	4
10 Гбит/с Ethernet			
49Y7910	A18Y	Broadcom NetXtreme II Dual Port 10GBaseT Adapter for IBM System x	4
42C1820	1637	Brocade 10Gb CNA for IBM System x	4
Нет	A148	Emulex 10GbE Integrated Virtual Fabric Adapter II for IBM System x	1
49Y7950	A18Z	Emulex 10GbE Virtual Fabric Adapter II for IBM System x	3*
49Y4274	5715	Emulex VFA III FCoE/iSCSI License for IBM System x (Обновление типа Features on Demand для 49Y7950)	3*
95Y3751	A348	Emulex Dual Port VFAII Adapter & FCoE/iSCSI License for IBM System x	3*
49Y7960	A2EC	Intel X520 Dual Port 10GbE SFP+ Adapter for IBM System x	3
49Y7970	A2ED	Intel X540-T2 Dual Port 10GBaseT Adapter for IBM System x	3
81Y9990	A1M4	Mellanox ConnectX-2 Dual Port 10GbE Adapter for IBM System x	4
00D9690	A3PM	Mellanox ConnectX-3 10 GbE Adapter for IBM System x	4
42C1800	5751	QLogic 10Gb CNA for IBM System x	4
47C9952	A47H	Solarflare SFN5162F MR Dual Port 10GbE SFP+ Adapter for IBM System x	4
47C9960	A47J	Solarflare SFN6122F LL Dual Port 10GbE SFP+ Adapter for IBM System x	4
1 Гбит/с Ethernet			
90Y9370	A2V4	Broadcom NetXtreme I Dual Port GbE Adapter for IBM System x	4
90Y9352	A2V3	Broadcom NetXtreme I Quad Port GbE Adapter for IBM System x	4
49Y4230	5767	Intel Ethernet Dual Port Server Adapter I340-T2 for IBM System x	4
49Y4240	5768	Intel Ethernet Quad Port Server Adapter I340-T4 for IBM System x	4
42C1780	2995	NetXtreme II 1000 Express Dual Port Ethernet Adapter	4
Нет	1485	NetXtreme II 1000 Express G Ethernet Adapter- PCIe	4
49Y4220	5766	NetXtreme II 1000 Express Quad Port Ethernet Adapter	4
42C1750	2975	PRO/1000 PF Server Adapter	3

* Не более 3, если не установлен интегрированный адаптер Emulex 10GbE Virtual Fabric II для IBM System x (FC A148). В противном случае, не более 2

Таблица 13. Сетевые адаптеры (часть 2)

Номер для заказа	Код	Описание	Максимальное поддерживаемое количество
InfiniBand			
95Y3750	A2MY	Mellanox ConnectX-2 Dual-port QSFP QDR IB Adapter for IBM System x	1
00D9550	A3PN	Mellanox ConnectX-3 FDR VPI IB/E Adapter for IBM System x	4

Дополнительная информация приведена в публикациях серии IBM Redbooks в категории RAID-адаптеры: http://www.redbooks.ibm.com/portals/systemx?Open&page=pg&cat=networkadapters

Адаптеры шины для накопителей

В следующей таблице перечислены HBA, поддерживаемые сервером x3690 X5.

Таблица 14. Адаптеры для накопителей

Номер для заказа	**Код**	**Описание**	**Максимальное поддерживаемое количество**
16 Гбит/с Fibre Channel HBA			
81Y1675	A2XV	Brocade 16 Gb FC Dual-port HBA for IBM System x	4
81Y1668	A2XU	Brocade 16 Gb FC Single-port HBA for IBM System x	4
81Y1662	A2W6	Emulex 16 Gb FC Dual-port HBA for IBM System x	4
81Y1655	A2W5	Emulex 16 Gb FC Single-port HBA for IBM System x	4
00Y3337	A3KW	QLogic 16 Gb FC Single-port HBA for IBM System x	4
00Y3341	A3KX	QLogic 16 Gb FC Dual-port HBA for IBM System x	4
8 Гбит/с Fibre Channel HBA			
46M6050	3591	Brocade 8 Gb FC Dual-port HBA for IBM System x	4
46M6049	3589	Brocade 8 Gb FC Single-port HBA for IBM System x	4
42D0494	3581	Emulex 8 Gb FC Dual-port HBA for IBM System x	4
42D0485	3580	Emulex 8 Gb FC Single-port HBA for IBM System x	4
42D0510	3579	QLogic 8 Gb FC Dual-port HBA for IBM System x	4
42D0501	3578	QLogic 8 Gb FC Single-port HBA for IBM System x	4
4 Гбит/с Fibre Channel HBA			
59Y1993	3886	Brocade 4 Gb FC Dual-port HBA for IBM System x	4
59Y1987	3885	Brocade 4 Gb FC Single-port HBA for IBM System x	4
42C2071	1699	Emulex 4Gb FC Dual-Port PCI-E HBA for IBM System x	4
42C2069	1698	Emulex 4Gb FC Single-Port PCI-E HBA for IBM System x	4
39R6527	3568	QLogic 4Gb FC Dual-Port PCIe HBA for System x	4
39R6525	3567	QLogic 4Gb FC Single-Port PCIe HBA for System x	4
SAS HBA			
46M0907	5982	IBM 6Gb SAS HBA	4

Дополнительная информация приведена в публикациях серии IBM Redbooks в категории Адаптеры главной шины: http://www.redbooks.ibm.com/portals/systemx?Open&page=pg&cat=hba

Адаптеры твердотельных дисков PCIe

Сервер поддерживает высокоскоростные адаптеры SSD, перечисленные в следующей таблице.

Таблица 15. Высокоскоростные адаптеры SSD

Номер для заказа	Код	Описание	Максимальное поддерживаемое количество
46C9078	A3J3	IBM 365GB High IOPS MLC Mono Adapter	4
46C9081	A3J4	IBM 785GB High IOPS MLC Mono Adapter	4
46M0877	0096	IBM 160GB High IOPS SS Class SSD PCIe Adapter	4
46M0878	0097	IBM 320GB High IOPS SD Class SSD PCIe Adapter	2
46M0898	1649	IBM 320GB High IOPS MS Class SSD PCIe Adapter	4
90Y4377	A3DY	IBM 1.2TB High IOPS MLC Mono Adapter	4
90Y4397	A3DZ	IBM 2.4TB High IOPS MLC Duo Adapter	2
90Y4361	A3MZ*	IBM 300GB High IOPS MLC Modular Adapter	3
90Y4365	A3N0*	IBM 600GB High IOPS MLC Modular Adapter	3
90Y4369	A3N1*	IBM 800GB High IOPS MLC Modular Adapter	3
90Y4373	A3N2*	IBM 300GB High IOPS SLC Modular Adapter	3

* Эти модульные адаптеры MLC не доступны через процедуру CTO или в качестве заказной конфигурации. Поставка адаптера в установленном состоянии невозможна, поэтому он поставляется в отдельной упаковке и должен конфигурироваться на месте установки. Дополнительная информация доступна по адресу: https://ibm.com/support/entry/myportal/docdisplay?lndocid=SERV-IOMA

Дополнительная информация приведена в публикациях серии IBM Redbooks в категории Внутренние системы хранения: http://www.redbooks.ibm.com/portals/systemx?Open&page=pg&cat=internalstorage

Блоки питания

Подсистема питания x3690 X5 может содержать до четырех блоков питания «горячей» замены с автоопросом мощностью 675 Вт. Модули питаются независимо через сетевые кабели питания. В стандартную конфигурацию большинства моделей входит один или два блока питания; в модели, оптимизированные для конкретной рабочей нагрузки, установлены все четыре блока питания. В комплект поставки блока питания переменного тока входит один кабель питания 2,8 м C13-C14.

Если общая мощность не превышает 675 Вт, достаточно одного блока питания. Для определения мощности своей конфигурации используйте конфигуратор питания IBM System x и BladeCenter®. Конфигуратор питания доступен по ссылке http://www.ibm.com/systems/bladecenter/resources/powerconfig.html

Если общая мощность не превышает 675 Вт, то второй блок питания обеспечивает резервирование. В качестве второго блока питания используйте высокоэффективный блок питания IBM мощностью 675 Вт, номер для заказа 60Y0332. Установка четырех блоков питания обеспечивает резервирование даже при полностью загруженном сервере. В качестве третьего и четвертого блока питания используйте комплект для резервирования питания IBM мощностью 675 Вт, номер для заказа 60Y0327. Подсистема питания рассчитана на резервирование по схеме N+N и поддерживает горячую замену. Установка четырех блоков питания позволяет использовать резервирование по схеме N+N, где N=2 (т.е. 4 блока питания, из которых 2 являются резервными). Номера для заказа перечислены в следующей таблице.

В стандартную конфигурацию MAX5 V1 входит один блок питания, второй опциональный блок является резервным. Подробности приведены в разделе с описанием MAX5. В MAX5 V2 установлены два блока питания. Дополнительные блоки питания не требуются и не предлагаются.

Таблица 16. Блоки питания

Номер для заказа	Код	Описание	Максимальное поддерживаемое количество
Номер для заказа	Код	Описание	Максимальное поддерживаемое количество
60Y0332	4782	IBM High Efficiency 675W Power Supply Используйте в качестве 2-го блока питания для x3690 X5 и MAX5 V1	1 (x3690 X5) 1 (MAX5 V1)
60Y0327	9279	Комплект для резервирования питания IBM мощностью 675 Вт Используйте в качестве 3-го и 4-го блока питания.	1

Встроенные средства виртуализации

Сервер поддерживает гипервизор VMware ESXi, установленный на USB-накопителе. Ключ устанавливается в разъем USB на удлинительной плате внутри сервера. Предлагаемые варианты виртуализации представлены в следующей таблице.

Примечание: Необходима удлинительная плата IBM System x3690 X5 PCI-Express (3x8), номер для заказа 60Y0366.

Таблица 17. Варианты виртуализации

Номер для заказа	Код	Описание	Максимальное поддерживаемое количество
41Y8298	A2G0	IBM Blank USB Memory Key for VMware ESXi Downloads	1
41Y8296	A1NP	IBM USB Memory Key for VMware ESXi 4.1 Update 1	1
41Y8300	A2VC	IBM USB Memory Key for VMWare ESXi 5.0	1
41Y8307	A383	IBM USB Memory Key for VMware ESXi 5.0 Update1	1
41Y8311	A2R3	IBM USB Memory Key for VMWare ESXi 5.1	1

Удаленное управление

Сервер содержит интегрированный модуль управления IBM Integrated Management Module (IMM), который предоставляет расширенные

возможности управления и мониторинга, а также функцию оповещения.

Если параметры окружающей среды превысят пороговое значение или произойдет отказ компонента системы, модуль IMM включит светодиодные индикаторы, помогающие установить причину сбоя, запротоколирует ошибку в журнале событий и оповестит о произошедшем сбое в работе. В качестве дополнительной функции IMM обеспечивает возможность виртуального присутствия для удаленного управления сервером.

Модуль IMM поддерживает удаленное управление сервером по следующим стандартным интерфейсам:

- Intelligent Platform Management Interface (IPMI) Version 2.0
- Simple Network Management Protocol (SNMP) Version 3
- Common Information Model (CIM)
- Web-браузер

Кроме того, сервер поддерживает виртуальные носители и функции удаленного управления, обеспечивающие следующие возможности:

- Удаленный просмотр видео с помощью видеокарты Matrox G200eR2 с памятью 16 МБ DDR2 SDRAM. Максимальное разрешение 1600x1200 при частоте 75 Гц с 16 млн. цветов.
- удаленный доступ к серверу с использованием клавиатуры и мыши с помощью удаленного клиента
- Привязка CD или DVD привода, флоппи-дисковода и USB-накопителя к удаленному клиенту, а также привязка
- ISO-образов и образов дискет в качестве доступных серверу виртуальных дисков
- Загрузка образа дискеты в память IMM и отображение этого образа для сервера в качестве виртуального диска
- Захват синих экранов с описанием ошибок

Поддерживаемые операционные системы

Сервер поддерживает следующие операционные системы:

- Microsoft Windows Server 2008 R2
- Microsoft Windows Server 2008, Datacenter x64 Edition
- Microsoft Windows Server 2008, Enterprise x64 Edition
- Microsoft Windows Server 2008, Standard x64 Edition
- Microsoft Windows Server 2008, Web x64 Edition
- Microsoft Windows Server 2012
- Red Hat Enterprise Linux 5 Server with Xen x64 Edition
- Red Hat Enterprise Linux 5 Server x64 Edition
- Red Hat Enterprise Linux 6 Server x64 Edition
- SUSE LINUX Enterprise Server 10 for AMD64/EM64T
- SUSE LINUX Enterprise Server 10 with Xen for AMD64/EM64T
- SUSE LINUX Enterprise Server 11 for AMD64/EM64T
- SUSE LINUX Enterprise Server 11 with Xen for AMD64/EM64T
- VMware ESX 4.1
- VMware ESXi 4.1
- VMware vSphere 5
- VMware vSphere 5.1

Актуальные сведения о поддерживаемых версиях и уровнях обслуживания приводятся на сайте IBM ServerProven® по адресу: http://www.ibm.com/systems/info/x86servers/serverproven/compat/us/nos/matrix.shtml

Механические и электрические характеристики

Габариты:

- Высота: 86 мм (3,5 дюйма, 2U)
- Длина: 698 мм (27,4 дюймов)
- Ширина: 429 мм (16,8 дюймов)

Максимальный вес: 31,3 кг (69 фунтов) в полной конфигурации

Электрические характеристики:

- 100 – 127 В переменного тока (номинальное значение); 50 или 60 Гц; System 20 A (10 A/БП)
- 200 – 208 В переменного тока (номинальное значение); 50 или 60 Гц; System 10 A
- 200 – 240 В переменного тока (номинальное значение); 50 или 60 Гц; System 9 A
  - Минимальная конфигурация: 0,20 кВА (один блок питания)
  - Минимальная конфигурация: 0,26 кВА (два блока питания)
  - Типичная конфигурация: 1,12 кВА (два блока питания)
  - Максимальная конфигурация: 2,16 кВА (два блока питания)

Удельное тепловыделение (БТЕ:

- Конфигурация при поставке (один блок питания): 648 БТЕ/ч (190 Вт)
- Конфигурация при поставке (два блока питания): 802 БТЕ/ч (235 Вт)
- Типичная конфигурация: 3 753 БТЕ/ч (1100 Вт)
- Полная конфигурация (шасси/MAX5): 5115 БТЕ/ч (1498 Вт)

Уровень шума: 6,3 Б

Примечание: Указанный уровень шума представляет собой заявленный (максимальный) уровень звуковой мощности в Белах для случайно выбранных экземпляров машины. Все измерения выполнятся в соответствии с ISO 7779 и оформляются актом в соответствии с ISO 9296.

Варианты гарантийного обслуживания

На сервер IBM System x3690 X5 предоставляется трехлетняя гарантия с обслуживанием на месте установки в режиме 9x5/прибытие специалиста на следующий рабочий день. Корпорация IBM предоставляет возможность расширения гарантийного обслуживания с помощью сервисных контрактов IBM ServicePac, представленных в данном разделе. IBM ServicePac представляет собой контракты продления гарантийного обслуживания и договоров на послегарантийное обслуживание с четко оговоренными объемом предоставляемых услуг, временем работы, временем реагирования, условиями обслуживания, а также условиями и положениями соглашения об обслуживании.

Предложение IBM ServicePac зависит от страны; то есть для каждой страны могут действовать свои виды услуг, уровни обслуживания, сроки исполнения, а также условия и положения. В определенных странах некоторые контракты ServicePac могут не предлагаться. Дополнительную информацию о предложениях IBM ServicePac, доступных в вашей стране, можно найти в разделе выбора продуктов IBM ServicePac Product Selector по адресу https://www-304.ibm.com/sales/gss/download/spst/servicepac.

В следующей таблице приводится более подробное описание условий гарантийного обслуживания.

Таблица 18. Условия гарантийного обслуживания

Условие	**Описание**
Ремонт на месте силами IBM (IOR)	Специалист по обслуживанию прибывает на место установки сервера и выполняет ремонт.
24x7x2 часа	Специалист по обслуживанию прибывает на объект заказчика в течение двух часов после завершения удаленной диагностики неисправности. Услуги предоставляются круглосуточно, ежедневно, в том числе и в нерабочие дни для корпорации IBM.
24x7x4 часа	Специалист по обслуживанию прибывает на объект заказчика в течение четырех рабочих часов после завершения удаленной диагностики неисправности. Услуги предоставляются круглосуточно, ежедневно, в том числе и в нерабочие дни для корпорации IBM.
9x5x4 часа	Специалист по обслуживанию прибывает на объект заказчика в течение четырех рабочих часов после завершения удаленной диагностики неисправности. Услуги предоставляются с 8:00 до 17:00 по местному времени заказчика, с понедельника по пятницу, исключая нерабочие дни для корпорации IBM. Если к выводу о необходимости ремонта на месте приходят после 13:00, специалист по обслуживанию прибудет только утром следующего рабочего дня. По заявкам с невысокой приоритетностью специалист по обслуживанию прибудет к концу следующего рабочего дня.
9x5 на следующий рабочий день	Специалист по обслуживанию прибудет на объект заказчика на следующий рабочий день после поступления заявки и удаленной диагностики неисправности. Услуги предоставляются с 8:00 до 17:00 по местному времени заказчика, с понедельника по пятницу, исключая нерабочие дни для корпорации IBM.

В общем случае, предлагаются следующие виды контрактов IBM ServicePac:

- Продление гарантии и технического обслуживания
  - Предоставление услуг в течение 1, 2, 3, 4 или 5 лет с часами работы 9x5 или 24x7
  - Ремонт на месте установки с прибытием специалиста на объект на следующий рабочий день либо в течение 4 или 2 часов
  - Продление гарантии на один или 2 года
- Услуги удаленной технической поддержки
  - Один или три года, часы работы 24x7 (приоритетность 1) или 9x5/следующий рабочий день для всех уровней приоритетности
  - Поддержка установки и запуска серверов System x
  - Удаленная техническая поддержка серверов System x
  - Поддержка программного обеспечения – Линия поддержки
    - Программное обеспечение Microsoft или Linux
    - VMware
    - IBM Systems Director

Соответствие нормативам

Сервер соответствует требованиям следующих стандартов:

- FCC – подтверждено соответствие требованиям части 15 норм FCC, Класс A
- Канада – ICES-003, выпуск 4, Класс A
- IEC/UL 60950-1, 2-я редакция
- CAN/CSA C22.2 № 60950-1-07, 2-я редакция
- NOM-019
- Япония – VCCI, Класс A
- IEC -60950-1 (Сертификат CB и Акт испытаний CB)
- Австралия и Новая Зеландия – C-Tick Mark CISPR 22, класс A
- Тайвань BSMI CNS13438, класс A и CNS14336
- Китай – CCC (GB4943-2001), GB9254-2008 класс A, GB17625.1-2003)
- Корея – MIC
- CE Mark (EN55022 класс A, EN60950 и EN55024)
- CISPR 22, Класс A
- TUV-GS (EN60950-1:2001, 2-я редакция)
- FCC – перед поставкой продукта выполняется проверка на соответствие части 15 правил FCC (класс A)
- IEC-60950-1, 2-я редакция (сертификат CB и акт испытаний CB)

Расширение емкости путем установки внешних дисковых накопителей

Доступные внешние отсеки расширения для дисковых накопителей SAS перечислены в следующей таблице.

Таблица 19. Внешние отсеки расширения для дисковых накопителей SAS

Номер для заказа	Описание	Максимальное количество, поддерживаемое на один M5025
172701X	IBM System Storage® EXP3000	18 (9 на порт)
174712X	IBM System Storage EXP2512 Express	18 (9 на порт)
174724X	IBM System Storage EXP2524 Express	9 (9 на порт)

Перечисленные ниже жесткие диски поддерживаются внешними отсеками расширения Таблица 20. Варианты установки жестких дисков во внешние отсеки расширения

Номер для заказа	Описание	Максимальное количество, поддерживаемое на один отсек
Жесткие диски SATA с возможностью «горячей» замены		
-	IBM 500GB 7200 NL SATA 2.5" SFF Slim-HS HDD	1
43W7714	IBM 50GB SATA 2.5" SFF Slim-HS High IOPS SSD	16
Жесткие диски SAS с возможностью «горячей» замены		
42D0632	IBM 146GB 10K 6Gbps SAS 2.5" SFF Slim-HS HDD	16
42D0637	IBM 300GB 10K 6Gbps SAS 2.5" SFF Slim-HS HDD	16
42D0672	IBM 73GB 15K 6Gbps SAS 2.5" SFF Slim-HS HDD	16
42D0677	IBM 146GB 15K 6Gbps SAS 2.5" SFF Slim-HS HDD	16
42D0707	IBM 500GB 7200 6Gbps NL SAS 2.5" SFF Slim-HS HDD	16
44W2264	IBM 300GB 10K 6Gbps SAS 2.5" SFF Slim-HS SED	16
44W2294	IBM 146GB 15K 6Gbps SAS 2.5" SFF Slim-HS SED	16
49Y2003	IBM 600GB 10K 6Gbps SAS 2.5" SFF Slim-HS HDD	16

Перечисленные ниже RAID-контроллеры поддерживаются внешними отсеками расширения

Таблица 21. RAID-контроллеры для внешних отсеков расширения

Номер для заказа	Код	Описание	Максимальное поддерживаемое количество
46M0830	0094	ServeRAID M5025 SAS/SATA Controller	4
46M0930	5106	ServeRAID M5000 Series Advance Feature Key†	1 на один M5025
81Y4426	A10C	ServeRAID M5000 Series Performance Accelerator Key†	1 на один M5025

† Каждый контроллер поддерживает только один ключ –это ключ расширенной услуги или ключ повышения производительности.

Контроллер ServeRAID M5025 SAS/SATA обладает следующими характеристиками:

- Два внутренних разъема Mini-SAS
- Поддержка RAID уровней 0, 1, 5, 10 и 50
- Поддержка RAID уровня 6 и 60 с опциональным ключом расширенной услуги M5000
- Оптимизация производительности для приводов SSD с опциональным ключом повышения производительности M5000
- Пропускная способность 6 Гбит/с на каждый порт
- Интерфейс PCI Express 2.0 x8
- Спроектирован на базе контроллера LSI SAS2108 6 Гбит/с ROC
- Встроенный кэш 512 МБ
- Интеллектуальный блок резервного копирования с литий-ионной батареей, обеспечивающий до 48 часов хранения данных
- Поддерживает подключение к внешним отсекам расширения EXP3000, EXP2512 и EXP2524

Дополнительная информация приведена в кратком руководствеКонтроллер ServeRAID M5025 SAS/SATA Controller для IBM System x по адресу: http://www.redbooks.ibm.com/abstracts/tips0739.html?Open

Перечисленные в следующей таблице внешние кабели SAS поддерживаются внешними отсеками расширения и RAID-контроллерами M5025.

Таблица 22. Внешние кабели SAS для внешних отсеков расширения

Номер для заказа	Описание	Максимальное количество на один отсек*
39R6531	Кабель IBM SAS, 3 м	1
39R6529	Кабель IBM SAS, 1 м	1
2018	IBM 11U Office Enablement Kit	1

* Примечание: Серии EXP3000 и EXP2500 можно последовательно соединять друг с другом. В этом случае один кабель используется для подключения к RAID-контроллеру первого EXP25xx или EXP3000, а каждый последующий блок EXP подключается одним кабелем к предыдущему.

Внешние дисковые системы хранения

В следующей таблице приводится перечень внешних систем хранения, которые поддерживаются сервером x3550 M4 и могут быть заказаны по каналам продаж решений System x. Сервер может поддерживать другие дисковые системы IBM, не указанные в данной таблице. Дополнительную информацию можно найти в центре совместимости компонентов системы хранения, IBM System Storage Interoperability Center, по ссылкеhttp://www.ibm.com/systems/support/storage/ssic.

Таблица 23. Внешние дисковые системы хранения

Номер для заказа	Описание
1746A2D	IBM System Storage DS3512 Express Dual Controller Storage System
1746A2S	IBM System Storage DS3512 Express Single Controller Storage System
1746A4D	IBM System Storage DS3524 Express Dual Controller Storage System
1746A4S	IBM System Storage DS3524 Express Single Controller Storage System
181494H	IBM System Storage DS3950 Model 94
181498H	IBM System Storage DS3950 Model 98
181492H	IBM System Storage EXP395 Expansion Unit
1746A2E	IBM System Storage EXP3512 Express Storage™ Expansion Unit
1746A4E	IBM System Storage EXP3524 Express Storage Expansion Unit

Дополнительная информация приведена в публикациях серии IBM Redbooks в категории Системы хранения: http://www.redbooks.ibm.com/portals/systemx?Open&page=pg&cat=externalstorage

Внешние устройства резервного копирования

Сервер поддерживает варианты подключения внешних устройств резервного копирования.

Таблица 24. Варианты подключения внешних устройств резервного копирования (часть 1)

Номер для заказа	Описание
Внешние модули расширения для установки стримеров внутреннего типа	
87651UX	1U Tape Drive Enclosure
8767HHX	Half High Tape Drive Enclosure
87651NX	1U Tape Drive Enclosure (with Nema 5-15P LineCord)
8767HNX	Half High Tape Drive Enclosure (with Nema 5-15P LineCord)
Адаптеры модулей стримеров (с кабелями)	
44E8869	USB Enclosure Adapter Kit
40K2599	SAS Enclosure Adapter Kit
Внутренние стримеры, поддерживаемые внешними модулями расширения	
46C5364	IBM RDX Removable Hard Disk Storage System - Internal USB 160 GB Bundle
46C5387	IBM RDX Removable Hard Disk Storage System - Internal USB 320 GB Bundle
46C5388	IBM RDX Removable Hard Disk Storage System - Internal USB 500 GB Bundle
46C5399	IBM DDS Generation 5 USB Tape Drive
39M5636	IBM DDS Generation 6 USB Tape Drive
43W8478	IBM Half High LTO Gen 3 SAS Tape Drive
44E8895	IBM Half High LTO Gen 4 SAS Tape Drive
49Y9898	IBM Half High LTO Gen 5 Internal SAS Tape Drive
00D8924	IBM Half High LTO Ultrium Gen 6 Internal SAS Tape Drive

Таблица 24. Варианты подключения внешних устройств резервного копирования (часть 2)

Номер для заказа	Описание
Внешние устройства резервного копирования*	
362516X	IBM RDX Removable Hard Disk Storage System - External USB 160 GB Bundle
362532X	IBM RDX Removable Hard Disk Storage System - External USB 320 GB Bundle
362550X	IBM RDX Removable Hard Disk Storage System - External USB 500 GB Bundle
3628L3X	IBM Half High LTO Gen 3 External SAS Tape Drive (with US line cord)
3628L4X	IBM Half High LTO Gen 4 External SAS Tape Drive (with US line cord)
3628L5X	IBM Half High LTO Gen 5 External SAS Tape Drive (with US line cord)
3628N3X	IBM Half High LTO Gen 3 External SAS Tape Drive (without line cord)
3628N4X	IBM Half High LTO Gen 4 External SAS Tape Drive (without line cord)
3628N5X	IBM Half High LTO Gen 5 External SAS Tape Drive (without line cord)
3580S3V	System Storage TS2230 Tape Drive Express Model H3V
3580S4V	System Storage TS2240 Tape Drive Express Model H4V
3580S5E	System Storage TS2250 Tape Drive Express Model H5S
3580S5X	System Storage TS2350 Tape Drive Express Model S53
3572S4R	TS2900 Tape Library with LTO4 HH SAS drive & rack mount kit
3572S5R	TS2900 Tape Library with LTO5 HH SAS drive & rack mount kit
35732UL	TS3100 Tape Library Model L2U Driveless
35734UL	TS3200 Tape Library Model L4U Driveless
46X2682†	LTO Ultrium 5 Fibre Channel Drive
46X2683†	LTO Ultrium 5 SAS Drive Sled
46X2684†	LTO Ultrium 5 Half High Fibre Drive Sled
46X2685†	LTO Ultrium 5 Half High SAS Drive Sled
46X6912†	LTO Ultrium 4 Half High Fibre Channel Drive Sled
46X7117†	LTO Ultrium 4 Half High SAS DriveV2 Sled
46X7122†	LTO Ultrium 3 Half High SAS DriveV2 Sled

* Примечание: указанные внешние стримеры могут быть заказаны по каналам продаж решений System x. Сервер может поддерживать другие стримеры IBM, не указанные в данной таблице. Дополнительную информацию можно найти в Центре функциональной совместимости IBM System Storage Interoperability Center.

† Примечание: эти номера для заказа обозначают опции стримеров для 35732UL и 35734UL.

Дополнительная информация приведена в публикациях серии IBM Redbooks в категории Блоки резервного копирования: http://www.redbooks.ibm.com/portals/systemx?Open&page=pg&cat=tape

Стоечные коммутаторы Ethernet

Сервер поддерживает стоечные коммутаторы Ethernet подразделения IBM System Networking, указанные в следующей таблице.

Таблица 25. Стоечные коммутаторы подразделения IBM System Networking

Номер для заказа	Описание
IBM System Networking – Стоечные коммутаторы 1 Gb	
0446013	IBM System Networking RackSwitch G8000R
7309CFC	IBM System Networking RackSwitch G8000F
7309CD8	IBM System Networking RackSwitch G8000DC
7309G52	IBM System Networking RackSwitch G8052R
730952F	IBM System Networking RackSwitch G8052F
427348E	IBM Ethernet Switch J48E
6630010	Juniper Networks EX2200 24 Port
6630011	Juniper Networks EX2200 24 Port with PoE
6630012	Juniper Networks EX2200 48 Port
6630013	Juniper Networks EX2200 48 Port with PoE
IBM System Networking – Стоечные коммутаторы 10 Gb	
7309DRX	IBM System Networking – стоечный коммутатор G8264CS (от задней панели к передней)
7309DFX	IBM System Networking – стоечный коммутатор G8264CS (от передней панели к задней)
7309BD5	IBM System Networking RackSwitch G8124DC
7309BR6	IBM System Networking RackSwitch G8124ER
7309BF7	IBM System Networking RackSwitch G8124EF
7309G64	IBM System Networking RackSwitch G8264R
730964F	IBM System Networking RackSwitch G8264F
7309-CR9	IBM System Networking RackSwitch G8264TR
7309-CF9	IBM System Networking RackSwitch G8264TF
0719410	Juniper Networks EX4500 - Front to Back Airflow
0719420	Juniper Networks EX4500 - Back to Front Airflow
IBM System Networking – Стоечные коммутаторы 40 Gb	
8036ARX	IBM System Networking RackSwitch G8316R
8036AFX	IBM System Networking RackSwitch G8316F

Дополнительная информация приведена в публикациях серии IBM Redbooks в категории Стоечные коммутаторы: http://www.redbooks.ibm.com/portals/systemx?Open&page=pg&cat=tor

Источники бесперебойного питания

Сервер поддерживает подключение к источникам бесперебойного питания (ИБП), перечисленным в следующей таблице.

Таблица 26. Источники бесперебойного питания

Номер для заказа	Описание
21303RX	IBM UPS 7500XHV
21304RX	IBM UPS 10000XHV
24195KX	IBM UPS5000 HV
53956AX	IBM 6000VA LCD 4U Rack UPS (200V/208V)
53956KX	IBM 6000VA LCD 4U Rack UPS (230V)
53959KX	IBM 11000VA LCD 5U Rack UPS (200V/208V/230V)

Дополнительная информация приведена в публикациях серии IBM Redbooks в категории Инфраструктура питания: http://www.redbooks.ibm.com/portals/systemx?Open&page=pg&cat=power

Блоки распределения питания

Сервер поддерживает подключение к блокам распределения питания (PDU), перечисленным в следующей таблице.

Таблица 27. Блоки распределения питания

Номер для заказа	Описание
Коммутируемые и контролируемые блоки распределения питания	
46M4167	1U Switched and Monitored PDU 9 C19 / 3 C13 3 phased 30A fixed 4.3m L21-30P
46M4002	IBM 1U 9 C19/3 C13 Switched and Monitored DPI® PDU
46M4003	IBM 1U 9 C19/3 C13 Switched and Monitored 60A 3 Phase PDU
46M4004	IBM 1U 12 C13 Switched and Monitored DPI PDU
46M4005	IBM 1U 12 C13 Switched and Monitored 60A 3 Phase PDU
Конфигурация Enterprise	
39Y8923	IBM Enterprise C19 3 phase PDU (60a)
39Y8938	IBM Enterprise C19 3 phase PDU (60a)
39Y8939	DPI 30amp/250V Front-end PDU with NEMA L6-30P
39Y8940	DPI 60amp/250V Front-end PDU with IEC 309 2P+Gnd connector
39Y8941	IBM Enterprise C13 PDU
39Y8948	IBM Enterprise C19 PDU
71762MX	IBM Ultra Density Enterprise C19/C13 PDU+ Module
71762NX	IBM Ultra Density Enterprise C19/C13 PDU Module
71763MU	IBM Ultra Density Enterprise C19/C13 PDU+ 60A/208V/3ph
71763NU	IBM Ultra Density Enterprise C19/C13 PDU 60A/208V/3ph
Универсальные блоки распределения питания	
39M2816	IBM DPI C13 PDU+
39Y8905	DPI 100-127v PDU with Fixed Nema L5-15P line cord
39Y8951	DPI Universal Rack Power Distribution Unit with Nema L5-20P and L6-20P
Базовые блоки распределения питания OU Basic PDU	
46M4116	IBM 0U 24 C13 Switched and Monitored 30A PDU
46M4134	IBM 0U 12 C19/12 C13 Switched and Monitored 50A 3 Phase PDU

Дополнительная информация приведена в публикациях серии IBM Redbooks в категории Инфраструктура питания: http://www.redbooks.ibm.com/portals/systemx?Open&page=pg&cat=power

Стойки и опции

Сервер совместим со стойками, указанными в следующей таблице.

Таблица 28. Стойки и опции

Номер для заказа	Описание
14102RX	IBM 25U Standard Rack
14104RX	IBM 42U S2 standard Rack
93072PX	IBM S2 25U Static Base Cabinet
93072RX	IBM 25U S2 standard Rack
93074RX	NetBAY S2 42U Standard Rack Cabinet
93074XX	IBM 42U S2 expansion Rack
93084EX	IBM 42U Enterprise Expansion Rack
93084PX	IBM 42U Enterprise Rack
99564RX	IBM S2 42U Dynamic Standard Rack Cabinet
99564XX	IBM S2 42U Dynamic Expansion Rack Cabinet
93604PX	42U Deep Dynamic Primary Cabinet
93604EX	42U Deep Dynamic Expansion Cabinet
93614PX	42U Deep Static Primary Cabinet
93614EX	42U Deep Static Expansion Cabinet
93624PX	47U Deep Static Primary Cabinet
93624EX	47U Deep Static Expansion Cabinet

Дополнительная информация приведена в публикациях серии IBM Redbooks в категории Серверные стойки и опции: http://www.redbooks.ibm.com/portals/systemx?Open&page=pg&cat=rack

Опциональные компоненты для серверной стойки

Сервер x3690 X5 имеет высоту 2U (1U равняется 1,75 дюйма). Блок расширения памяти MAX5 добавляет 1U по высоте. Оба устройства рассчитаны на установку в стандартные 19-дюймовые серверные стойки. Как указано в следующей таблице, сервер x3690 X5 оснащается тремя комплектами полозьев. Кабельные органайзеры являются опциональными, но их использование может оказаться продуктивным, поскольку они не допускают запутывания кабелей и связанных с этим прерываний работы. Доступные кабельные органайзеры также перечислены в таблице.

Таблица 29. Опциональные наборы полозьев и кабельные органайзеры

Номер для заказа	**Код**	**Описание**	**Применение**
Комплекты полозьев			
69Y2345	4786	Комплект полозьев на шариковых подшипниках IBM System x3690 X5	Необходим, если планируется установка блока MAX5
Нет*	4178	Универсальный комплект полозьев	Предназначен для телекоммуникационных и коротких стоек
Нет*	6457	Фрикционные полозья	Недорогой комплект полозьев
Кабельные органайзеры			
69Y2346	6473	IBM CMA для полозьев на шариковых подшипниках и универсальных полозьев	Применяется с 69Y2345
69Y2344	6474	Кабельный органайзер IBM System x3690 X5 2U	Применяется с универсальным комплектом полозьев
Нет*	6458	Фрикционный CMA	Применяется с фрикционными полозьями

* Доступно только по особому заказу или через процедуру CTO

Сервер поддерживает клавиатуры, мыши, стоечные консольные коммутаторы и переходники, перечисленные в следующей таблице.

Таблица 30. Опциональные компоненты для серверной стойки

Номер для заказа	Код	Описание
Комплекты мониторов и полки для клавиатур		
172317X	1723HC1 fc 0051	1U 17in Flat Panel Console Kit
172319X	1723HC1 fc 0052	1U 19in Flat Panel Console Kit
Консольные коммутаторы		
1754D2X	1754HC2 fc 6695	IBM Global 4x2x32 Console Manager (GCM32)
1754D1X	1754HC1 fc 6694	IBM Global 2x2x16 Console Manager (GCM16)
1754A2X	1754HC4 fc 0726	IBM Local 2x16 Console Manager (LCM16)
1754A1X	1754HC3 fc 0725	IBM Local 1x8 Console Manager (LCM8)
Кабели для консолей		
43V6147	3757	IBM Single Cable USB Conversion Option (UCO)
39M2895	3756	IBM USB Conversion Option (4 Pack UCO)
39M2897	3754	IBM Long KVM Conversion Option (4 Pack Long KCO)
46M5383	5341	IBM Virtual Media Conversion Option Gen2 (VCO2)
46M5382	5340	IBM Serial Conversion Option (SCO)

Дополнительная информация приведена в публикациях серии IBM Redbooks в категории Серверные стойки и опции: http://www.redbooks.ibm.com/portals/systemx?Open&page=pg&cat=rack

IBM Global Financing

IBM Global Financing оказывает поддержку в получении необходимого ИТ-решения, что позволяет сохранить финансовые активы для других стратегических инвестиций и оптимизировать движение наличных средств. Условия аренды Fair Market Value (FMV) гарантируют получение новейших технологий IBM с возможностью обновления на протяжении срока аренды, что позволяет наращивать емкость системы с минимальной ежемесячной платой или вообще без таковой. По истечении срока аренды можно воспользоваться гибкими опциями завершения аренды в соответствии с изменившимися потребностями бизнеса. IBM Global Financing предлагает широкий диапазон услуг, долговечность, гарантированный успех и глобальную поддержку, помогая выработать надежную стратегию финансирования и управления основными средствами, которая обеспечит возможность использования новых технологий и воплотит амбициозные стремления в реальное решение.

Вот некоторые факты, которые помогают увидеть финансовые преимущества сотрудничества с нами:

- Расширение покупательной способности – доступные ежемесячные выплаты позволяют изменить вопрос приобретения технологий с «что я могу себе позволить» на «какое решение лучше всего подходит для моего бизнеса». IBM Global Financing позволяет расширить покупательную способность и получить нужное решение.
- Ускоренное достижение точки окупаемости потока наличных средств — приобретите технологию IBM сегодня и начните реализацию ее преимуществ прямо сейчас. Условия аренды FMV позволяют получить необходимое решение с небольшими месячными выплатами, что наилучшим образом согласует размер предоплаты с ожидаемой окупаемостью технологии.
- Простое приобретение по доступным ценам – мы предлагаем единое место покупки всего ИТ-решения с возможностью получения оборудования IBM, ПО, услуг и финансирования от одного поставщика информационных технологий.

Кроме того, мы предлагаем простые и понятные контракты и быструю систему утверждения. Являясь крупнейшим в мире поставщиком услуг ИТ-финансирования с базисными активами 35,8 млрд. долларов США и более чем 125 000 клиентов, IBM Global Financing предлагает высококонкурентные учетные ставки, позволяющие снизить эксплуатационные расходы и сократить ежемесячные выплаты.

IBM Global Financing работает более чем в 50 странах. Посетите страницу http://ibm.com/financing и ознакомьтесь с вариантами финансирования, доступными в вашей стране, или обратитесь к местному специалисту по финансированию

Предложения IBM Global Financing доступны в США через IBM Credit LLC и через другие дочерние предприятия и филиалы IBM во всем мире для соответствующих коммерческих и правительственных клиентов. Учетные ставки и наличие зависят от кредитоспособности клиента, условий финансирования, типа предложения, оборудования, типа продукта и опций и от страны. Неаппаратные компоненты должны оплачиваться однократно и единовременно и финансируются через ссуды. Могут действовать и другие ограничения. Учетные ставки и предложения могут изменяться, расширяться или аннулироваться без предварительного уведомления и могут быть недоступными в некоторых странах. Дополнительную информацию можно получить в местном представительстве IBM Global Financing.

Прочие материалы и ссылки по данной тематике

Дополнительная информация приведена на следующих ресурсах:

- Брошюра серии IBM Redpaper: Надежность, готовность и удобство обслуживания линейки продуктов IBM eX5
  http://www.redbooks.ibm.com/abstracts/redp4864.html?Open
- Брошюра серии IBM Redpaper: Обзор линейки продуктов IBM eX5
  http://www.redbooks.ibm.com/abstracts/redp4650.html?Open
- Страница с описанием IBM System x3690 X5
  http://www.ibm.com/systems/x/hardware/enterprise/x3690x5/index.html
- Руководство по установке и эксплуатации IBM System x3690 X5
  http://ibm.com/support/entry/portal/docdisplay?lndocid=MIGR-5085206
- Руководство по диагностике и обслуживанию IBM System x3690 X5
  http://ibm.com/support/entry/portal/docdisplay?lndocid=MIGR-5085205
- Страница со сведениями об аппаратной совместимости, сайт ServerProven для x3690 X5
  http://www.ibm.com/systems/info/x86servers/serverproven/compat/us/xseries/7147.html
- Справочные документы по продукции IBM Redbooks для серверов IBM System x и их вариантов комплектации
  http://www.redbooks.ibm.com/portals/systemx7Open&page=pgbycat
- Руководство по конфигурированию и вариантам комплектации
  http://www.ibm.com/systems/xbc/cog/
- Справочные материалы xRef IBM System x
  http://www.redbooks.ibm.com/xref
- Портал поддержки IBM System x
  http://ibm.com/support/entry/portal/
  http://ibm.com/support/entry/portal/Downloads/Hardware/Systems/System_x/System_x3690_X5

Примечания

Данная информация относится к изделиям и услугам, предлагаемым на территории США.

IBM может не предлагать изделия, услуги или функции, описанные в этом документе, в других странах. За информацией об изделиях и услугах, предлагаемых в вашем регионе, обратитесь в местное представительство IBM. Ссылка на какие-либо продукты, программы или услуги, предоставляемые корпорацией IBM, не означает и не подразумевает исключительного требования использовать только те продукты, программы или услуги, которые предоставляются корпорацией IBM. Возможно использование любых функционально аналогичных продуктов, программ или услуг, не нарушающих прав IBM на интеллектуальную собственность. Пользователь несет ответственность за оценку и проверку работы или целесообразности использования любых изделий, программ или услуг других поставщиков. Корпорация IBM может являться правообладателем патентов или реализаций патентов, находящихся на рассмотрении и имеющих отношение к теме данного документа. Предоставление настоящего документа не означает предоставления вам каких бы то ни было лицензий на эти патенты. Вопросы о лицензировании можно направлять в письменной форме по следующему адресу:

IBM Director of Licensing, IBM Corporation, North Castle Drive, Armonk, NY 10504-1785 U.S.A.

Следующий абзац не относится к Великобритании или иной стране, где подобные положения противоречат местному законодательству: INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION ПРЕДОСТАВЛЯЕТ НАСТОЯЩИЙ ДОКУМЕНТ НА УСЛОВИЯХ «КАК ЕСТЬ» БЕЗ КАКИХ БЫ ТО НИ БЫЛО ГАРАНТИЙ, ЯВНЫХ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ, ВКЛЮЧАЯ, СРЕДИ ПРОЧЕГО, ПОДРАЗУМЕВАЕМЫЕ ГАРАНТИИ НЕНАРУШЕНИЯ ПРАВ, КОММЕРЧЕСКОЙ ВЫГОДНОСТИ И ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ КОНКРЕТНЫХ ЦЕЛЕЙ. В некоторых юрисдикциях законодательство не допускает отказа от явно выраженных или предполагаемых гарантий в определенных сделках, следовательно, этот абзац может не распространяться на вас. Настоящий документ может содержать технические неточности или опечатки. В содержание настоящего документа время от времени вносятся изменения; эти изменения будут включены в новые редакции настоящего документа. IBM может вносить изменения или улучшения в изделия или программное обеспечение, описанное в этой публикации, в любое время без уведомления.

Все ссылки в тексте документа на Web-сайты третьих сторон приводятся исключительно для удобства и не являются рекламой таких Web-сайтов. Материалы, размещенные на таких Web-сайтах, не входят в число материалов, относящихся к данным продуктам IBM, и использование таких Web-сайтов осуществляется на собственный риск пользователя. Корпорация IBM может использовать и распространять любые предоставленные вами данные любым образом, который она сочтет необходимым, без каких бы то ни было обязательств по отношению к вам. Информация о продукции сторонних производителей получена от поставщиков такой продукции, из опубликованных ими материалов или из других общедоступных источников. Корпорация IBM не проводила проверку этой продукции и не может подтвердить точность информации, касающейся производительности, совместимости и иных характеристик продукции сторонних производителей. С вопросами относительно продукции сторонних производителей следует обращаться к ее поставщикам. В этой информации содержатся примеры данных и отчетов, используемых в повседневных рабочих операциях. Чтобы проиллюстрировать их в максимально возможной степени в примеры включены имена людей, названия компаний, торговых марок и изделий. Все эти имена и названия вымышлены, любое сходство с именами и адресами, используемыми в реальных коммерческих предприятиях, является совершенно случайным.

Все приведенные в настоящем документе технические характеристики получены в управляемых условиях. По этой причине результаты, полученные в иных условиях, могут существенно отличаться. Некоторые измерения выполнялись на системах, специально предназначенных для проектирования, поэтому нельзя гарантировать получение таких же результатов на общедоступных системах. Кроме того, некоторые данные могли быть получены путем экстраполяции результатов измерений. Реальные результаты могут отличаться от таких значений. Пользователи настоящего документа должны проверить соответствие приведенных данных и сопоставить их с конкретными условиями эксплуатации.

ЛИЦЕНЗИЯ НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ АВТОРСКОГО ПРАВА:

В настоящем документе содержатся примеры прикладных программ на исходном языке, иллюстрирующие методы программирования на различных операционных платформах. Вы можете бесплатно копировать, изменять и распространять эти примеры в любой форме в целях разработки, использования, маркетинга и распространения прикладных программ, соответствующих интерфейсу прикладных программ для той операционной платформы, для которой предназначены эти примеры. Эти программы не подвергались тщательной и всесторонней проверке. Поэтому IBM не может предоставить явных или подразумеваемых гарантий надежности, удобства обслуживания и правильного функционирования этих программ.

© Copyright International Business Machines Corporation 2011. Все права защищены.
Примечание по ограничению прав пользователя Правительства США – использование, копирование и раскрытие ограничено документом GSA ADP Schedule.

Настоящий документ был создан или обновлен 3 февраля 2013 г. Комментарии к этому документу можно направить нам одним из следующих способов:

Вы можете отправить ваши комментарии одним из следующих способов:

- Воспользоваться онлайновой формой **«Контакты»** (Contact us) по адресу:
  ibm.com/redbooks
- Отправить ваши замечания по адресу электронной почты
  redbook@us.ibm.com
- Написать письмо с замечаниями и предложениями по адресу:
  IBM Corporation, International Technical Support Organization
  Dept. HYTD Mail Station P099
  2455 South Road
  Poughkeepsie, NY 12601-5400 U.S.A.

Этот документ доступен в интернете по адресу http://www.ibm.com/redbooks/abstracts/tips0818.html .

Товарные знаки

IBM, логотип IBM и ibm.com являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками корпорации International Business Machines Corporation в США и/или других странах. Эти и другие товарные знаки IBM являются зарегистрированными в США или охраняемыми нормами общего права товарными знаками, принадлежащими компании IBM на момент публикации настоящей информации. Также такие товарные знаки могут быть зарегистрированными или охраняемыми нормами общего права товарными знаками в других странах. Актуальный список товарных знаков компании IBM доступен по адресу http://www.ibm.com/legal/copytrade.shtml

Следующие термины являются товарными знаками International Business Machines Corporation в США и/или других странах:

BladeCenter®
DPI®
DS8000®
GPFS™
IBM® Redbooks®
Redbooks (logo)®
ServerProven®
ServicePac®
System Storage®
System x®
TotalStorage®
X-Architecture®

Следующие термины являются товарными знаками прочих компаний:

Microsoft, Windows и логотип Windows являются товарными знаками Microsoft Corporation в США и/или других странах.

Intel Xeon, Intel, логотип Intel, логотип Intel Inside, логотип Intel Centrino – это товарные знаки или зарегистрированные товарные знаки компании Intel Corporation и ее подразделений в США или других странах.

Linux – это товарный знак, принадлежащий Линусу Торвальдсу в США и/или других странах.

Прочие наименования компаний, продуктов или услуг могут быть товарными знаками или знаками обслуживания соответствующих компаний.