

**Lenovo**

Руководство по установке и руководство  
пользователя адаптера ThinkSystem RAID  
940-16i PCIe Gen4 12 Гбит/с с флеш-памятью  
4 ГБ



**Первое издание (февраль 2022 г.)**

**© Copyright Lenovo 2022.**

ОГОВОРКА ОБ ОГРАНИЧЕНИИ ПРАВ. Если данные или программное обеспечение предоставляются в соответствии с контрактом Управления служб общего назначения США (GSA), на их использование, копирование и разглашение распространяются ограничения, установленные соглашением № GS-35F-05925.

# Содержание

Глава 1. Обзор .....	4
Функции RAID .....	4
Поддержка операционной системы .....	5
Интерфейс хоста PCIe.....	5
Управление светодиодными индикаторами .....	5
Функции трехрежимного интерфейса хранения.....	5
Характеристики адаптера.....	6
Глава 2. Инструкции по установке адаптера.....	8
Глава 3. Отметки, сертификаты, соответствие и характеристики безопасности.....	11
Отметки, сертификаты и соответствие .....	11
Характеристики безопасности .....	12
Приложение А. Замечания.....	13
Товарные знаки.....	13

# Глава 1. Обзор

Адаптер ThinkSystem RAID 940-16i PCIe Gen4 12 Гбит/с с флеш-памятью 4 ГБ на основе трехрежимного контроллера SAS3916 — это высокопроизводительный (трехрежимный) адаптер для подключения системы хранения данных PCIe к системам SATA/SAS/PCIe. Трехрежимная технология SerDes позволяет использовать устройства хранения SAS, SATA или PCIe (NVMe) в одном отсеке для диска. Один контроллер может одновременно управлять всеми тремя режимами: SAS, SATA и PCIe/NVMe. Адаптер определяет скорости и протоколы, чтобы распознавать с тремя указанными ниже типами устройств хранения и параллельно взаимодействовать с ними.

Адаптер обеспечивает следующие скорости передачи данных интерфейса хранения:

- Скорости передачи данных SAS 12 Гбит/с, 6 Гбит/с и 3 Гбит/с на PHY
- Скорости передачи данных SATA 6 Гбит/с и 3 Гбит/с на PHY
- Скорости передачи данных PCIe (NVMe) 16 ГТ/с, 8 ГТ/с, 5 ГТ/с и 2,5 ГТ/с на линию

В следующей таблице представлены основные характеристики адаптера.

**Таблица 1. Характеристики адаптера**

Адаптер	940-16i
Порты	16 внутренних
Процессор ввода-вывода	SAS3916
Форм-фактор	LP-MD2
Разъемы интерфейса хранения	Два SFF-8654 x8
Интерфейс хоста	x8 PCIe 4.0
Интерфейс хранения	SAS, SATA и PCIe (NVMe)
Кэш-память	4 ГБ, 2666 млн операций в секунду, DDR4 SDRAM
Защита кэша	Да
Суперконденсатор	Модуль CVPM05

## Функции RAID

В следующем списке перечислены основные функции RAID, поддерживаемые адаптером.

- Уровни RAID 0, 1, 5 и 6
- Диапазоны RAID 10, 50 и 60
- Расширение емкости без отключения от сети (OCE)
- Автоматическое возобновление работы после отключения питания системы в ходе восстановления массива или OCE
- Несколько каналов ввода-вывода для одного контроллера
- Балансировка нагрузки
- Настраиваемый размер блока чередования до 1 МБ
- Быстрая инициализация для быстрой настройки массива
- Проверка соответствия для целостности фоновых данных
- Поддержка твердотельного диска (SSD) с технологией SSD Guard™
- Патрульное чтение для сканирования и восстановления носителей
- Конфигурация на диске (COD), совместимая с форматированием данных на дисках (DDF)
- Поддержка Self-monitoring Analysis and Reporting Technology (S.M.A.R.T.) — технология самоконтроля, анализа и отчетности
- Глобальное и выделенное горячее резервирование с поддержкой возвращаемого горячего резервирования

- Автоматическое восстановление
  - Взаимосвязь внутренних компонентов
  - Экстренное горячее резервирование SATA для массивов SAS
  - Управление внутренними компонентами
  - Службы внутренних компонентов SCSI (SES) (внутриполосные)
  - SGPIO (sideband) или I<sup>2</sup>C (UBM)
  - Поддержка технологии оптимизации полосы пропускания DataBolt для совместимых корпусов на основе расширителей
  - Технология диагностики диска в защитном состоянии

## Поддержка операционной системы

Адаптер поддерживает операционные системы из следующего списка.

- Microsoft Windows
- VMware vSphere/ESXi
- Red Hat Enterprise Linux
- SuSE Linux
- Ubuntu Linux
- Citrix XenServer
- CentOS Linux
- Debian Linux
- Oracle Enterprise Linux
- Fedora
- FreeBSD

Перейдите на веб-сайт <http://support.lenovo.com> и загрузите последнюю версию микропрограммы и драйвера для адаптера.

## Интерфейс хоста PCIe

Интерфейс хоста PCIe 4.0 адаптера обеспечивает максимальную скорость передачи и получения до 128 ГТ/с (16 ГБ/с на линию). Трехрежимный контроллер использует пакетный протокол связи для связи через последовательное межсоединение. К другим функциям интерфейса хоста PCIe относится следующее:

- Интерфейс хоста PCIe с восемью линиями
- Оперативно подключаемый PCIe
- Управление электропитанием
  - Поддерживает *спецификацию Power Management Interface Specification для шины PCI, редакция 1.2*
  - Поддерживает управление электропитанием в активном состоянии, включая состояния L0, посредством размещения соединений в режиме экономии энергии во время отсутствия активности соединения.
- Обработка ошибок
- Высокая пропускная способность на контакт при небольших затратах ресурсов и низкой задержке
- Инвертирование магистрали и инверсия полярности
- Скорость передачи данных однофазной (однополосной) линии 16 ГТ/с, 8 ГТ/с, 5 ГТ/с и 2,5 ГТ/с в каждом направлении
- Совокупная пропускная способность восьми магистралей до 16 ГБ/с (16 000 МБ/с)
- Поддержка ширины соединения x8, x4, x2 и x1

## Управление светодиодными индикаторами

## Функции трехрежимного интерфейса хранения

Интерфейс хранения адаптера поддерживает одновременную работу с устройствами SAS, SATA и PCIe (NVMe), предоставляя полнофункциональное решение для любой среды хранения.

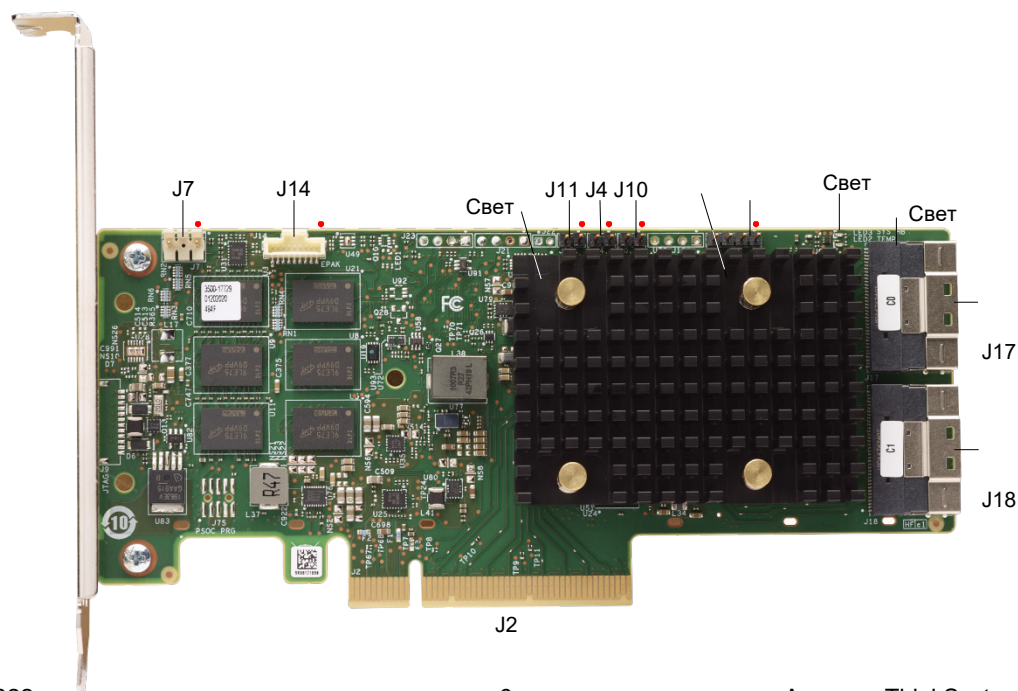
- Функции интерфейса PCIe (NVMe):
  - Поддержка дисков NVMe прямого подключения: до шестнадцати x1, восьми x2 или четырех x4
  - Передача данных со скоростью 16 ГТ/с, 8 ГТ/с, 5 ГТ/с и 2,5 ГТ/с
  - Независимый сброс и настройка
  - Поддержка независимого SSC (SRIS) с общей и отдельной эталонной частотой
- Функции SAS:
  - Передача данных SAS со скоростью 12 Гбит/с, 6 Гбит/с и 3 Гбит/с
  - Технология DataBolt на всех PHY SAS для повышения производительности
  - Последовательный двухточечный интерфейс хранения на корпоративном уровне
  - Широкие порты, содержащие несколько PHY
  - Узкие порты, содержащие один PHY
  - Управление питанием PHY SAS
  - Передача данных с использованием информационных единиц SCSI
  - Управление защитой данных T10
  - Поддержка возможности постоянного соединения
  - Поддержка возможности инициирования закрытия SPL-3
  - Настраиваемая инверсия полярности Rx и Tx
  - Настраиваемое сопоставление PHY и диска
  - Настраиваемый SSC
- Функции интерфейса SATA:
  - Передача данных SATA и STP со скоростью 6 Гбит/с и 3 Гбит/с
  - Адресация нескольких целевых объектов SATA с помощью расширителя

## Характеристики адаптера

Адаптер — это плата 155,65 × 68,90 мм (6,127 × 2,712 дюйма). Высота компонентов на верхней и нижней стороне адаптера соответствует спецификации PCIe.

На приведенном ниже рисунке изображены разъемы и расположения светодиодных индикаторов на адаптере.

**Рисунок 1. Компоновка плат для адаптера ThinkSystem RAID 940-16i PCIe Gen4 с флеш-памятью 4 ГБ**



В приведенной ниже таблице описаны разъемы на адаптере.

**Таблица 2. Разъемы**

Разъем	Тип	Описание
J2	Стандартный краевой разъем карты	Интерфейс между адаптером хранилища и хост-системой. Вместе с интерфейсом PCIe этот разъем обеспечивает плату питанием и интерфейсом I <sup>2</sup> C, подключенным к шине I <sup>2</sup> C для интерфейса Intelligent Platform Management Interface (IPMI).
J4	Разъем последовательного порта загрузочного ПЗУ (SBR) по умолчанию	2-контактный разъем. Зарезервирован.
J7	Разъем аппаратного ключа дополнительных параметров программного обеспечения	2-контактный разъем. Обеспечивает поддержку выбранных дополнительных функций.
J8	Встроенный последовательный разъем UART	4-контактный разъем. Зарезервирован.
J10	Разъем светодиодного индикатора общей работы жестких дисков	2-контактный разъем. Подключается к светодиодному индикатору, который показывает работу дисков, подключенных к адаптеру.
J11	Разъем светодиодного индикатора глобального сбоя диска	2-контактный разъем. Подключается к светодиодному индикатору состояния сбоя диска.
J14	Интерфейс модуля питания CacheVault	9-контактный разъем. Подключает адаптер к модулю питания CacheVault.
J17, J18	Разъемы интерфейса хранения	Два внутренних разъема с 8 портами SFF-8654. Подключает адаптер посредством кабеля к устройствам хранения.

На приведенном ниже рисунке изображены разъемы и расположения светодиодных индикаторов на адаптере. Красный круг рядом с каждым разъемом обозначает на рисунке контакт 1.

**Таблица 3. Обозначения светодиодных индикаторов**

Светодиодный индикатор	Тип	Описание
Светодиодный индикатор 2	Желтый, контроль превышения температуры	Горит, когда датчик температуры устройства SAS3916 показывает превышение температурного порога. Если температура устройства находится в пределах нормального диапазона, этот светодиодный индикатор не горит.
Светодиодный индикатор 3	Зеленый, системный контрольный сигнал	Указывает, что SAS3916 RoC ASIC работает в нормальном режиме. Частота мигания этого светодиодного индикатора — 1 Гц.
Светодиодный индикатор 5	Желтый, неисправность суперконденсатора	Указывает, что модуль питания CacheVault находится в состоянии неисправности или его температура превышена. Этот светодиодный индикатор находится на стороне платы без радиатора.
Светодиодный индикатор 6	Зеленый, работа интерфейса ONFI	Указывает, что интерфейс ONFI доступен для разгрузки или восстановления кэша. Этот светодиодный индикатор находится на стороне платы без радиатора.

## Глава 2. Инструкции по установке адаптера

В этой главе содержатся подробные инструкции по установке адаптера. Чтобы установить адаптер, выполните следующие действия.

### 1. Распакуйте адаптер.

Распакуйте и выньте адаптер. Проверьте адаптер на наличие повреждений. Если он поврежден, обратитесь в Lenovo или в службы поддержки торгового представителя.

#### **ВНИМАНИЕ!**

Чтобы избежать потери данных, выполните резервное копирование, прежде чем изменить конфигурацию системы.

### 2. Выключите питание системы.

Выключите питание компьютера и отключите шнур питания переменного тока. Снимите кожух компьютера. Инструкции см. в документации по системе. Перед установкой адаптера убедитесь, что компьютер отключен от источника питания и от любых сетей.



#### **ОСТОРОЖНО!**

Отключите компьютер от блока питания и от любых сетей, в которых будет устанавливаться адаптер, чтобы не повредить систему и не получить поражение электрическим током.

### 3. Проверьте разъемы на адаптере.

### 4. Проверьте крепежную скобу на адаптере.

Если требуется для вашей системы, замените полноразмерную крепежную скобу, поставляемую в сборе с адаптером, на низкопрофильную скобу, идущую в комплекте. Чтобы установить низкопрофильную скобу, выполните следующие действия.

- a) При помощи крестовой отвертки № 1, защищенной от ЭСР, удалите два винта с крестообразным шлицем, крепящих полноразмерную скобу к плате. Вывинтите два винта, расположенных на верхнем и нижнем краях платы. Не касайтесь компонентов платы отверткой или скобой.
- b) Снимите полноразмерную скобу. Не повреждайте адаптер.
- c) Поместите адаптер на низкопрофильную скобу. Разместите скобу так, чтобы отверстия для винтов в язычках совмещались с отверстиями на плате.
- d) При помощи крестовой отвертки № 1, защищенной от ЭСР, затяните с максимальным крутящим моментом  $4,8 \pm 0,5$  дюйм-фунтов. Установите на место два винта с крестообразным шлицем, удаленных на шаге a.

#### **ВНИМАНИЕ!**

Превышение указанного момента может повредить плату, разъемы или винты и прекратить действие гарантии на плату.

#### **ВНИМАНИЕ!**

Повреждения платы в результате смены скобы могут прекратить действие гарантии на плату. Адаптеры, возвращенные без скобы, установленной на плате, будут возвращены без положительного разрешения на возврат товара (RMA).

### 5. Вставьте адаптер в свободное гнездо PCIe. Выберите гнездо PCIe и совместите разъем шины PCIe адаптера с гнездом, как показано на следующем рисунке. Аккуратно, но сильно нажмите на адаптер, чтобы адаптер правильно зашел в гнездо. Закрепите скобу на раме компьютера с помощью винта скобы.

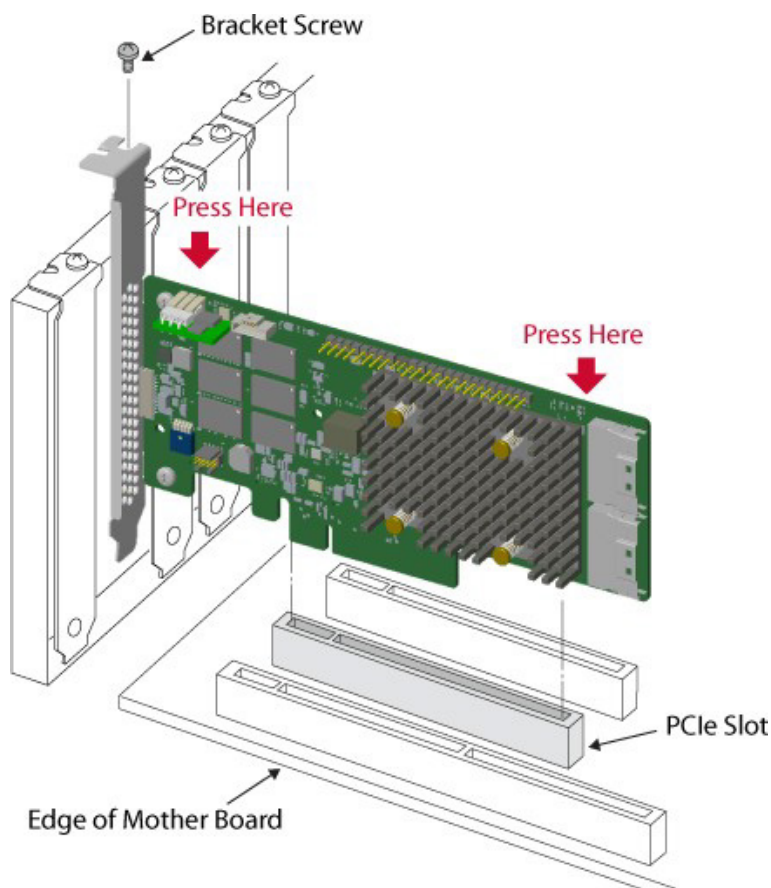
Перейдите в [центр документации по серверу ThinkSystem](#), выберите продукт и просмотрите подробные инструкции в разделе «Установка аппаратных компонентов сервера».



#### ПРИМЕЧАНИЕ.

Адаптеры с интерфейсом хоста x8 могут работать в гнездах x8 или x16. Однако некоторые гнезда PCIe x16 поддерживают только видеокарты PCIe; адаптер, установленный в одном из этих гнезд, не будет работать. Сведения о гнездах PCIe см. в руководстве по материнской плате.

Рисунок 2. Установка адаптера в гнездо PCIe



#### 6. Настройте и установите устройства SAS и SATA в корпус главного компьютера.

Требования к конфигурации перед установкой для устройств см. в документации по устройствам.

#### 7. Подключите адаптер к устройствам.

Подключите соответствующий кабель к разъемам на одном конце для подключения к адаптеру и соответствующему разъему на другом конце для подключения к разъему объединительной панели.

Максимальная длина кабеля составляет 1 метр (39,37 дюйма). Одно устройство SAS с широким портом невозможно подключить к PHY, управляемым разными ядрами SAS или платами PDB.

Перейдите в [центр документации по серверу ThinkSystem](#), выберите продукт и просмотрите подробные инструкции в разделе «Прокладка внутренних кабелей».

#### 8. Обеспечьте требуемый воздушный поток для установленного адаптера.

#### 9. Включите питание системы.

Установите кожух компьютера и снова подключите шнуры питания переменного тока. Убедитесь, что питание включено на устройствах хранения до или одновременно с включением питания на главном компьютере. Включите питание главного компьютера. Если питание компьютера включить до

включения этих устройств, устройства могут быть не распознаны.

Во время загрузки отобразится сообщение BIOS. Инициализация микропрограммы занимает несколько секунд. Время ожидания запроса служебной программы конфигурации истекает через несколько секунд. Во второй части сообщения BIOS показан номер контроллера адаптера, версия микропрограммы и размер кэша SDRAM. Нумерация адаптеров соответствует порядку сканирования гнезд PCIe, используемому материнской платой хоста.

**10. Выберите правильный профиль хранения.**

**11. Установите драйвер операционной системы.** Адаптеры могут работать в различных операционных системах. Для работы в этих операционных системах необходимо установить программные драйверы.





Установка оборудования адаптера завершена.





## Глава 3. Отметки, сертификаты, соответствие и характеристики безопасности

### Отметки, сертификаты и соответствие

Конструкция и исполнение адаптеров позволяет минимизировать электромагнитные излучения, восприимчивость к радиочастотной энергии и воздействию электростатического разряда.

Таблица 4. Отметки и сертификаты адаптера

Отметка	Символ	Описание
Маркировка RCM Австралии и Новой Зеландии		Соответствует следующим стандартам: <ul style="list-style-type: none"> <li>AS/NZS CISPR 32</li> <li>CISPR 32:2015, класс B</li> <li>AS/NZS CISPR 32:2015, класс B</li> </ul>
EMC для Канады	CANADA ICES-003 CLASS B CANADA NMB-003 CLASSE B CAN ICES-3 (B)/NMB-3 (B)	Соответствует следующим стандартам: <ul style="list-style-type: none"> <li>ICES-003:2016 выпуск 6: 2016, класс B</li> <li>CAN/CSA CISPR 22-10</li> <li>CISPR 22:2008</li> </ul>
Европа (CE)		Соответствует следующим стандартам: <ul style="list-style-type: none"> <li>EN55022/EN55024 EN55032</li> <li>EN 55032:2015 +AC:2016, класс B</li> <li>EN 50022:2010 +AC:2011, класс B</li> <li>EN 55024:2010 +A1:2015</li> </ul>
Корея (RRL)	 R-R-A8T-XXXXX	xxxxx = номер модели Соответствует требованиям к тестированию KN32/KN35.
Тайвань (Китай), бюро стандартов, метрологии и контроля	 D3B320 RoHS	Соответствует следующим стандартам: <ul style="list-style-type: none"> <li>CNS 13438</li> <li>CNS15663</li> </ul>

Отметка	Символ	Описание
Безопасность для Канады и США (список UL)		<p>Только для использования с оборудованием, указанным в списке UL. Соответствует следующим стандартам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>UL 60950-1, 2-е издание, 2014-10-14 (оборудование для информационных технологий — безопасность — часть 1. Общие требования)</li> <li>CAN/CSA C22.2 № 60950-1-07, 2-е издание, 2014-10 (оборудование для информационных технологий — безопасность — часть 1. Общие требования)</li> <li>UL 62368-1, второе издание</li> <li>CAN/CSA C22.2 №62368-1-14</li> </ul>
Безопасность схемы СВ	—	<p>Соответствует следующим стандартам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>IEC 60950-1:2005 (второе издание) + Am 1:2009 + Am 2:2013</li> <li>EN 60950-1: 2006 + A11: 2009 + A1: 2010 + A12: 2011 + A2: 2013</li> <li>IEC 62368-1:2014 (второе издание)</li> <li>EN 62368-1:2014+A11: 2017</li> </ul>
Япония (VCCI)		<p>Соответствует следующим стандартам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>V-3/2015.04, класс B</li> <li>V-4/2012.04</li> <li>VCCI-CISPR 32:2016</li> <li>CISPR 32:2015</li> </ul>
США/Канада (FCC)		<p>Соответствует следующим стандартам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>47 CFR FCC часть 15, подчасть B, класс B</li> <li>ANSI C63.4:2014</li> <li>CISPR 32:2008</li> </ul>
Марокко (C1MM)		<p>Соответствует следующим стандартам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>EN55022/EN55024 EN55032</li> <li>EN 55032:2015 +AC:2016, класс B</li> <li>EN 50022:2010 +AC:2011, класс B</li> <li>EN 55024:2010 +A1:2015</li> </ul>
Страна происхождения	Сделано в XXXX	XXXX указывает страну происхождения.

## Характеристики безопасности

Все трехрежимные адаптеры систем хранения данных соответствуют требованиям класса воспламеняемости UL 94 V0 или превосходят их. На каждую отдельную плату также наносится название или торговый знак поставщика, тип и класс воспламеняемости UL. Для плат, устанавливаемых в гнездо PCIe, все напряжения ниже предела SELV в 42,4 В.

## Приложение А. Замечания

Lenovo может предоставлять продукты, услуги и компоненты, описанные в этом документе, не во всех странах. Сведения о продуктах и услугах, доступных в настоящее время в вашем регионе, можно получить у местного представителя Lenovo.

Ссылки на продукты, программы или услуги Lenovo не означают и не предполагают, что можно использовать только указанные продукты, программы или услуги Lenovo. Допускается использовать любые функционально эквивалентные продукты, программы или услуги, если при этом не нарушаются права Lenovo на интеллектуальную собственность. Однако при этом ответственность за оценку и проверку работы других продуктов, программ или услуг возлагается на пользователя.

Lenovo может располагать патентами или рассматриваемыми заявками на патенты, относящимися к предмету данной публикации. Предоставление этого документа не является предложением и не дает лицензию в рамках каких-либо патентов или заявок на патенты. Вы можете послать запрос на лицензию в письменном виде по следующему адресу:

*Lenovo (United States), Inc.  
1009 Think Place  
Morrisville, NC 27560  
США*

*Attention: Lenovo VP of Intellectual Property*

LENOVO ПРЕДОСТАВЛЯЕТ ДАННУЮ ПУБЛИКАЦИЮ КАК ЕСТЬ, БЕЗ КАКИХ-ЛИБО ГАРАНТИЙ, ЯВНЫХ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ, ВКЛЮЧАЯ, НО НЕ ОГРАНИЧИВАЯСЬ ТАКОВЫМИ, ПОДРАЗУМЕВАЕМЫЕ ГАРАНТИИ ОТНОСИТЕЛЬНО ЕЕ КОММЕРЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИЛИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ КАКИХ-ЛИБО ЦЕЛЕЙ. Законодательство некоторых стран не допускает отказ от явных или предполагаемых гарантий для ряда операций; в таком случае данное положение может к вам не относиться.

В приведенной здесь информации могут встретиться технические неточности или типографские опечатки. В публикацию время от времени вносятся изменения, которые будут отражены в следующих изданиях. Lenovo может в любой момент без предварительного уведомления вносить изменения в продукты и (или) программы, описанные в данной публикации.

Продукты, описанные в этом документе, не предназначены для имплантации или использования в каких-либо устройствах жизнеобеспечения, отказ которых может привести к травмам или смерти. Информация, содержащаяся в этом документе, не влияет на спецификации продукта и гарантийные обязательства Lenovo и не меняет их. Ничто в этом документе не служит явной или неявной лицензией или гарантией возмещения ущерба в связи с правами на интеллектуальную собственность Lenovo или третьих сторон. Все данные, содержащиеся в этом документе, получены в специфических условиях и приводятся только в качестве иллюстрации. Результаты, полученные в других рабочих условиях, могут существенно отличаться.

Lenovo может использовать и распространять присланную вами информацию любым способом, каким сочтет нужным, без каких-либо обязательств перед вами.

Любые ссылки в данной информации на веб-сайты, не принадлежащие Lenovo, приводятся только для удобства и никоим образом не означают поддержки Lenovo этих веб-сайтов. Материалы на этих веб-сайтах не входят в число материалов по данному продукту Lenovo, и всю ответственность за использование этих веб-сайтов вы принимаете на себя.

Все данные по производительности, содержащиеся в этой публикации, получены в управляемой среде. Поэтому результаты, полученные в других рабочих условиях, могут существенно отличаться. Некоторые измерения могли быть выполнены в разрабатываемых системах, и нет гарантии, что в общедоступных системах результаты этих измерений будут такими же. Кроме того, результаты некоторых измерений могли быть получены экстраполяцией. Реальные результаты могут отличаться. Пользователи должны проверить эти данные для конкретных условий.

## Товарные знаки

LENOVO и логотип LENOVO являются товарными знаками Lenovo.  
Все прочие товарные знаки являются собственностью соответствующих владельцев. © Lenovo, 2022 г.

**Lenovo**