

Dell Latitude 7424 Rugged Extreme

Руководство по обслуживанию



Примечания, предупреждения и предостережения

 **ПРИМЕЧАНИЕ:** Пометка ПРИМЕЧАНИЕ указывает на важную информацию, которая поможет использовать данное изделие более эффективно.

 **ОСТОРОЖНО:** Указывает на возможность повреждения устройства или потери данных и подсказывает, как избежать этой проблемы.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Указывает на риск повреждения оборудования, получения травм или на угрозу для жизни.

Глава 1: Работа с компьютером	7
Инструкции по технике безопасности	7
Подготовка к работе с внутренними компонентами компьютера	8
Меры предосторожности	8
Электростатический разряд — защита от электростатического разряда	9
Комплект для технического обслуживания с защитой от электростатического разряда	9
Транспортировка чувствительных компонентов	10
После работы с внутренними компонентами компьютера	11
Глава 2: Технология и компоненты	12
Использование компьютера	12
Открытие крышки ЖК-дисплея	12
Режим «невидимки»	13
Использование клавиатуры с подсветкой	14
Включение/отключение функции беспроводной связи (WiFi)	15
Описание клавиш быстрого доступа	16
Адаптеры переменного/постоянного тока	18
90 Вт	18
130 Вт	19
Индикатор и кабель	20
Аккумулятор	21
Технические характеристики аккумулятора	21
Процессоры	22
Процессор Skylake	22
Kaby Lake — седьмое и восьмое поколения процессоров Intel Core	24
Функции памяти	25
DDR4	25
Варианты графических адаптеров	26
Технические характеристики графических адаптеров	26
Графический адаптер AMD Radeon 540	32
Графический адаптер AMD Radeon RX 540	33
Покрытие Corning Gorilla Glass	33
Преимущества	33
Использование пера	35
Жесты пером	36
Оптический привод	38
DVD-RW	38
Blue-ray	38
Устройства считывания карт памяти	40
UEFI BIOS	40
Управление системами — от локальной среды до облака	41
Управление системами в режиме out-of-band — Intel vPro и Intel Standard Manageability	42
Доверенный платформенный модуль	42
Сканер отпечатков пальцев	43

Характеристики USB.....	43
USB Powershare.....	45
USB Type-C.....	45
Ethernet-контроллер.....	46
HDMI 2.0.....	48
Глава 3: Извлечение и установка компонентов.....	50
Инструкции по технике безопасности.....	50
Подготовка к работе с внутренними компонентами компьютера.....	51
Меры предосторожности.....	52
После работы с внутренними компонентами компьютера.....	58
Рекомендуемые инструменты.....	58
Стипус.....	58
Снятие пера.....	58
Установка пера.....	59
SIM-карта.....	59
Извлечение SIM-карты.....	59
Установка SIM-карты.....	60
Карта памяти.....	61
Установка карты памяти.....	61
Извлечение карты памяти.....	62
Ручка.....	62
Снятие ручки.....	62
Установка ручки.....	63
Дверцы с защелками.....	64
Снятие дверец с защелками.....	64
Установок дверец с защелками.....	64
Аккумулятор.....	65
Извлечение аккумулятора.....	65
Установка аккумуляторов.....	66
Салазки дополнительного твердотельного накопителя.....	67
Извлечение салазок дополнительного твердотельного накопителя.....	67
Установка салазок дополнительного твердотельного накопителя.....	68
Салазки основного твердотельного накопителя.....	69
Извлечение салазок основного твердотельного накопителя.....	69
Установка салазок основного твердотельного накопителя.....	69
твердотельный накопитель.....	70
Снятие твердотельного накопителя с салазок.....	70
Установка твердотельного накопителя в салазки.....	71
Салазки жесткого диска.....	71
Извлечение салазок жесткого диска.....	71
Установка салазок жесткого диска.....	72
Нижняя крышка корпуса.....	73
Снятие нижней крышки корпуса.....	73
Установка нижней крышки корпуса.....	74
Клавиатура.....	75
Извлечение клавиатуры.....	75
Установка клавиатуры.....	76
плату WWAN.....	78
Извлечение платы WWAN.....	78

Установка платы WWAN.....	79
Плата WLAN.....	80
Извлечение платы WLAN.....	80
Установка платы WLAN.....	80
Глобальная система определения координат (GPS).....	81
Извлечение модуля GPS.....	81
Установка модуля GPS.....	82
Модули памяти.....	83
Извлечение модуля памяти.....	83
Установка модуля памяти.....	84
Батарейка типа "таблетка".....	85
Извлечение батарейки типа «таблетка».....	85
Установка батарейки типа «таблетка».....	85
Вентилятор радиатора PCIe в сборе.....	86
Извлечение вентилятора и радиатора PCIe в сборе.....	86
Установка вентилятора и радиатора PCIe в сборе.....	87
Основная направляющая твердотельного накопителя.....	89
Извлечение направляющей основного твердотельного накопителя.....	89
Установка основной направляющей твердотельного накопителя.....	89
Стыковочный порт в сборе.....	90
Извлечение порта стыковки в сборе.....	90
Установка стыковочного порта в сборе.....	92
Радиатор в сборе.....	93
Извлечение радиатора в сборе.....	93
Установка радиатора в сборе.....	95
Задняя плата ввода-вывода.....	96
Извлечение задней платы ввода-вывода.....	96
Установка задней платы ввода-вывода.....	98
Крышки шарниров.....	100
Снятие крышек шарниров.....	100
Установка крышек шарниров.....	101
Дисплей в сборе.....	103
Снятие дисплея в сборе.....	103
Установка дисплея в сборе.....	104
Фронтальная панель ЖК-дисплея и задняя крышка в сборе.....	106
Снятие ЖК-дисплея с фронтальной панелью и задней крышкой дисплея в сборе.....	106
Установка ЖК-дисплея с фронтальной панелью и задней крышкой дисплея в сборе.....	107
Микрофон.....	109
Извлечение микрофона.....	109
Установка микрофона.....	110
Камера.....	112
Извлечение камеры.....	112
Установка камеры.....	112
Отсек аккумулятора.....	113
Извлечение отсека для аккумулятора.....	113
Установка отсека для аккумулятора.....	114
Левая плата ввода-вывода.....	116
Извлечение левой дочерней платы ввода-вывода.....	116
Установка левой платы ввода-вывода.....	117
Смарт-карта.....	118

Извлечение устройства считывания смарт-карт.....	118
Установка устройства чтения смарт-карт.....	120
Устройство чтения карт ExpressCard.....	123
Извлечение устройства считывания карт ExpressCard.....	123
Установка устройства считывания карт ExpressCard.....	124
Динамик.....	125
Извлечение динамика.....	125
Установка динамика.....	126
Системная плата.....	127
Извлечение системной платы.....	127
Установка системной платы.....	132
Оптический дисковод.....	137
Извлечение оптического дисковода.....	137
Установка оптического привода.....	139
Нижняя часть основания в сборе.....	142
Глава 4: Диагностика.....	144
Программа диагностики ePSA.....	144
Инструменты проверки.....	147
LCD встроенного самотестирования (BIST).....	153
Индикаторы состояния батареи.....	154
Диагностический светодиодный индикатор.....	154
Цикл включение/выключение Wi-Fi.....	155
Восстановление BIOS.....	155
Восстановление BIOS с жесткого диска.....	156
Восстановление BIOS с USB-накопителя.....	157
Обновление BIOS.....	157
Обновление BIOS в Windows.....	157
Обновление BIOS в средах Linux и Ubuntu.....	157
Обновление BIOS с USB-накопителя в Windows.....	157
Обновление BIOS из меню однократной загрузки (F12).....	158
Self-Heal.....	158
Введение в курс.....	158
Инструкции по использованию Self-Heal.....	159
Поддерживаемые модели Latitude.....	159
Глава 5: Получение справки.....	160
Обращение в компанию Dell.....	160

Работа с компьютером

Темы:

- Инструкции по технике безопасности
- Подготовка к работе с внутренними компонентами компьютера
- Меры предосторожности
- Электростатический разряд — защита от электростатического разряда
- Комплект для технического обслуживания с защитой от электростатического разряда
- Транспортировка чувствительных компонентов
- После работы с внутренними компонентами компьютера

Инструкции по технике безопасности

Следуйте этим инструкциям по безопасности во избежание повреждения компьютера и для собственной безопасности. Если не указано иное, каждая процедура, включенная в этот документ, исходит из того, что вы ознакомились со сведениями о безопасности, прилагаемой к вашему компьютеру.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Перед началом работы с внутренними компонентами компьютера ознакомьтесь с информацией по технике безопасности, прилагаемой к компьютеру. Дополнительные сведения по вопросам безопасности см. на веб-странице, посвященной соответствию нормативам: www.dell.com/regulatory_compliance.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Отсоедините компьютер от всех источников питания, прежде чем открыть крышку или снять панели. Завершив работу с внутренними компонентами компьютера, установите на место все крышки, панели и винты перед подключением компьютера к электрической розетке.

 **ОСТОРОЖНО:** Чтобы не повредить компьютер, работы следует выполнять на чистой, сухой и ровной поверхности.

 **ОСТОРОЖНО:** Чтобы не повредить компоненты и платы, их следует держать за края, не прикасаясь к контактам.

 **ОСТОРОЖНО:** Пользователь может выполнять только те действия по устранению неисправностей и ремонту, которые разрешены или контролируются специалистами службы технической поддержки Dell. На ущерб, вызванный неавторизованным обслуживанием, гарантия не распространяется. См. инструкции по технике безопасности, прилагаемые к устройству или доступные по адресу www.dell.com/regulatory_compliance.

 **ОСТОРОЖНО:** Прежде чем прикасаться к чему-либо внутри компьютера, избегайте от заряда статического электричества, прикоснувшись к неокрашенной металлической поверхности, например, к металлической части на задней панели. Во время работы периодически прикасайтесь к неокрашенной металлической поверхности, чтобы снять статическое электричество, которое может повредить внутренние компоненты.

 **ОСТОРОЖНО:** При отсоединении кабеля беритесь за его разъем или специальную петлю на нем. Не тяните за кабель. На разъемах некоторых кабелей имеются защелки или винты-барашки, которые нужно отсоединить перед отключением кабеля. При отсоединении кабелей их следует держать ровно, чтобы не погнуть контакты разъемов. При подсоединении кабелей следите за правильной ориентацией и выравниванием разъемов и портов.

 **ОСТОРОЖНО:** Нажмите и извлеките все карты памяти из устройства чтения карт памяти.

ОСТОРОЖНО: Соблюдайте осторожность при обращении с литийионными аккумуляторами ноутбуков. Вздутые аккумуляторы не должны использоваться и подлежат замене и утилизации в соответствии с правилами.

ПРИМЕЧАНИЕ: Цвет компьютера и некоторых компонентов может отличаться от цвета, указанного в этом документе.

Подготовка к работе с внутренними компонентами компьютера

1. Чтобы не поцарапать крышку компьютера, работы следует выполнять на плоской и чистой поверхности.
2. Выключите компьютер.
3. Если компьютер подсоединен к стыковочному устройству (подстыкован), расстыкуйте его.
4. Отсоедините от компьютера все сетевые кабели (при наличии).

ОСТОРОЖНО: Если в компьютере имеется порт RJ-45, отсоедините сетевой кабель, отключив в первую очередь кабель от компьютера.

5. Отсоедините компьютер и все внешние устройства от электросети.
6. Откройте дисплей.
7. Нажмите и удерживайте кнопку питания в течение нескольких секунд, чтобы заземлить системную плату.

ОСТОРОЖНО: Во избежание поражения электрическим током перед выполнением шага 8 обязательно отключайте компьютер от электросети.

ОСТОРОЖНО: Во избежание электростатического разряда следует заземлить себя, надев антистатический браслет или периодически прикасаясь к неокрашенной металлической поверхности (одновременно касаясь разъемов на задней панели компьютера).

8. Извлеките из соответствующих слотов все установленные платы ExpressCard или смарт-карты.

Меры предосторожности

В главе о мерах предосторожности подробно описаны основные шаги, которые должны быть сделаны перед выполнением любых инструкций по разборке.

Соблюдайте следующие меры предосторожности, прежде чем выполнять какие-либо процедуры установки или разборки/исправления, связанные с разборкой или сборкой.

- Выключите компьютер и все периферийные устройства.
- Отсоедините компьютер и все периферийные устройства от питания переменного тока.
- Отсоедините все сетевые кабели, телефонные и телекоммуникационные линии от компьютера.
- Используйте комплект для техобслуживания на месте для защиты от электростатического разряда (ESD) при работе с компонентами ноутбука для предотвращения повреждения от электростатического разряда.
- После удаления любого компонента системы осторожно поместите снятый компонент на антистатический коврик.
- Носите обувь с непроводящими резиновыми подошвами, чтобы уменьшить вероятность получения удара электрическим током.

Резервное питание

Изделия Dell с резервным питанием должны быть отсоединены от розетки перед открытием корпуса. В системы со встроенным резервным питанием фактически поступает питание и после отключения. Внутреннее питание позволяет дистанционно включать систему (пробуждение по локальной сети) и приостанавливать работу, переходя в спящий режим, а также обеспечивает другие расширенные функции управления энергопотреблением.

При отключении источника резервного питания и удерживании кнопки питания нажатой в течение 20 секунд остаточное напряжение в системной плате должно быть удалено. Извлеките аккумулятор из ноутбуков.

Групповое заземление

Групповое заземление — это метод подключения двух или нескольких проводников заземления к одному электрическому потенциалу. Это осуществляется с использованием комплекта для техобслуживания на месте для защиты от электростатического разряда (ESD). При подключении провода связывания проследите за тем, чтобы он был соединен с оголенным металлом, а не с окрашенной или неметаллической поверхностью. Антистатический браслет должен быть надежно закреплен, полностью соприкасаясь с кожей. Кроме того, необходимо снять все украшения, часы, браслеты или кольца, прежде чем будет выполнено подключение к общему заземлению с оборудованием.

Электростатический разряд — защита от электростатического разряда

Электростатические разряды представляют серьезную опасность при работе с электронными компонентами, особенно платами расширения, процессорами, модулями памяти DIMM и системными платами. Даже небольшие заряды могут повредить электрические цепи, причем неочевидным образом. Например, проблемы могут начать возникать лишь время от времени или сократится срок службы изделия. По мере того как для отрасли все более важными становятся низкое энергопотребление и высокая плотность размещения, растет и важность защиты от электростатических разрядов.

Связи с увеличением плотности полупроводников на новейших продуктах Dell последние подвержены электростатическому повреждению сильнее, чем более старые модели. По этой причине некоторые методы обращения с компонентами, рекомендованные ранее, стали неприемлемыми.

Обычно говорят о двух типах электростатических повреждений: критических и постепенных.

- **Критические.** Критические повреждения — это примерно 20% повреждений, связанных с электростатическими разрядами. Они приводят к немедленной и полной потере функциональности устройства. Пример критического отказа: при получении удара статическим электричеством модуль памяти DIMM немедленно вызывает сбой No POST/No Video (Не пройден тест POST/Нет видеосигнала), после чего подается кодовый звуковой сигнал об отсутствующей или неработающей памяти.
- **Постепенные.** Постепенные сбои составляют приблизительно 80% сбоев из-за электростатических разрядов. Такие повреждения возникают часто, и в большинстве случаев они первоначально оказываются незамеченными. Например, модуль памяти DIMM может получить разряд, из-за которого лишь немного повреждается канал, а никаких внешних симптомов не проявляется. Могут пройти недели или даже месяцы, прежде чем канал расплавится. В этот период может ухудшиться целостность памяти, периодически могут возникать ошибки и т. п.

Более сложными в плане выявления и устранения являются повреждения постепенного типа ("латентные повреждения").

Для предотвращения электростатических разрядов примите следующие меры.

- Используйте проводной защитный браслет с необходимым заземлением. Использование беспроводных антистатических браслетов больше не допускается. Они не обеспечивают надлежащей защиты. Для адекватной защиты от разрядов также недостаточно просто коснуться корпуса перед работой с уязвимыми компонентами.
- Работайте с уязвимыми компонентами в статически безопасной области. По возможности используйте антистатическое покрытие на полу и на рабочем столе.
- Извлекать уязвимые к статическому электричеству компоненты из антистатической упаковки следует только непосредственно перед их установкой. Перед открытием антистатической упаковки обязательно снимите статический заряд со своего тела.
- Обязательно помещайте компоненты в антистатические контейнеры при транспортировке.

Комплект для технического обслуживания с защитой от электростатического разряда

Наиболее часто используется комплект защиты без обратной связи. Он всегда включает три основных компонента: антистатическую подкладку, браслет и заземляющий провод.

Элементы комплекта защиты от электростатических разрядов

В комплект защиты от электростатических разрядов входят следующие компоненты.

- **Антистатический коврик.** Антистатический коврик является рассеивающим, и на нем можно размещать детали во время обслуживания. При использовании антистатического коврика ваш антистатический браслет должен быть плотно застегнут, а заземляющий провод должен быть подключен к коврику и к какой-либо металлической поверхности в системе, с которой вы работаете. После этого можно доставать обслуживаемые компоненты из защитного пакета и класть их на подкладку. Чтобы компоненты, чувствительные к электростатическим разрядам, были в безопасности, они должны находиться в ваших руках, на антистатическом коврике, в системе или в антистатическом пакете.
- **Браслет и заземляющий провод.** Браслет и заземляющий провод можно либо напрямую соединить с металлическими частями оборудования, либо, если используется антистатическая подкладка, также подключить к ней, чтобы защитить от статического разряда помещаемые на нее компоненты. Физическое соединение проводом браслета, антистатической подкладки и оборудования называется заземлением. Не следует использовать комплекты защиты, в которых нет трех вышеуказанных компонентов. Не используйте браслеты без проводов. Также следует помнить, что внутренние провода браслета подвержены обычному износу, поэтому следует регулярно проверять их тестером, чтобы не допустить случайного повреждения оборудования в результате электростатического разряда. Рекомендуется проверять антистатический браслет и заземляющий провод не реже одного раза в неделю.
- **Тестер антистатического браслета.** Провода внутри антистатического браслета со временем могут повреждаться. При использовании комплекта без обратной связи рекомендуется всегда проверять браслет при каждом сервисном вызове и не реже одного раза в неделю. Для этого лучше всего использовать тестер браслета. Если у вас нет такого тестера, попробуйте приобрести его в своем региональном офисе. Для выполнения теста наденьте браслет на запястье, подключите заземляющий провод браслета к тестеру и нажмите кнопку тестирования. Если проверка выполнена успешно, загорается зеленый светодиодный индикатор; если проверка завершается неудачно, загорается красный индикатор и раздается звуковой сигнал.
- **Изоляционные элементы.** Исключительно важно, чтобы устройства, чувствительные к электростатическим разрядам, такие как пластиковые корпуса радиаторов, не соприкасались с внутренними деталями, которые служат изоляторами и часто накапливают значительный статический заряд.
- **Рабочая среда.** Перед развертыванием комплекта защиты от электростатических разрядов оцените обстановку на узле клиента. В серверной среде, например, комплект, может быть, придется использовать иначе, чем в среде настольных или портативных устройств. Серверы обычно устанавливаются в стойку центра обработки данных. Настольные ПК и портативные устройства обычно используются на рабочих столах или в офисных ячейках. Обязательно найдите открытую ровную рабочую поверхность, свободную от беспорядка и достаточно большую, чтобы развернуть комплект защиты от электростатических разрядов и разместить ремонтируемую систему. В рабочей области также не должно быть изолирующих элементов, способных вызвать электростатический разряд. Такие электроизоляторы, как пенопласт и другие виды пластика, следует отодвинуть как минимум на расстояние 30 см (12 дюймов), прежде чем прикасаться к аппаратным компонентам, которые может повредить электростатический разряд.
- **Антистатическая упаковка.** Все устройства, для которых представляет опасность электростатический разряд, следует транспортировать в защитной упаковке. Предпочтительными являются металлические пакеты с экранированием. Возвращать поврежденный компонент следует в том же пакете и в той же упаковке, в которых вы получили замену. Пакет следует согнуть и заклеить лентой. В упаковке должен использоваться тот же пенопласт, в котором был доставлен новый компонент. Устройства, которые можно повредить электростатическим разрядом, следует извлекать только на защищенной от разряда рабочей поверхности. Не следует помещать компоненты на защитный пакет, поскольку экранирована только внутренняя часть пакета. Компоненты допускается только брать в руку, класть на подкладку, устанавливать в систему или помещать в антистатический пакет.
- **Транспортировка чувствительных компонентов.** Для безопасной транспортировки деталей, чувствительных к электростатическим разрядам, например сменных деталей или деталей, возвращаемых в корпорацию Dell, исключительно важно помещать их в антистатические пакеты.

Защита от электростатических разрядов: общие сведения

Всем специалистам службы технической поддержки рекомендуется всегда использовать заземляющий антистатический браслет и защитный антистатический коврик при обслуживании оборудования Dell. Кроме того, очень важно не допускать соприкосновения компонентов с электроизоляторами и использовать при транспортировке антистатические пакеты.

Транспортировка чувствительных компонентов

При транспортировке компонентов, чувствительных к статическим разрядам, таких как запасные детали или детали, возвращаемые в Dell, необходимо помещать эти компоненты в антистатические пакеты для безопасной транспортировки.

После работы с внутренними компонентами компьютера

После завершения любой процедуры замены не забудьте подключить внешние устройства, платы и кабели, прежде чем включать компьютер.

 **ОСТОРОЖНО:** Во избежание повреждения компьютера следует использовать только аккумулятор, предназначенный для данного компьютера Dell. Не используйте аккумуляторы, предназначенные для других компьютеров Dell.

1. Подсоедините все внешние устройства, например репликатор портов или стыковочное устройство Media Base, и установите обратно все платы и карты, например плату ExpressCard.
2. Подсоедините к компьютеру все телефонные или сетевые кабели.

 **ОСТОРОЖНО:** Чтобы подсоединить сетевой кабель, сначала подсоедините его к сетевому устройству, а затем к компьютеру.

3. Подключите компьютер и все внешние устройства к электросети.
4. Включите компьютер.

Технология и компоненты

В данной главе представлены подробные сведения о технологии и компонентах, доступных в системе.

Темы:

- [Использование компьютера](#)
- [Адаптеры переменного/постоянного тока](#)
- [Аккумулятор](#)
- [Процессоры](#)
- [Функции памяти](#)
- [Варианты графических адаптеров](#)
- [Покрытие Corning Gorilla Glass](#)
- [Использование пера](#)
- [Оптический привод](#)
- [Устройства считывания карт памяти](#)
- [UEFI BIOS](#)
- [Управление системами — от локальной среды до облака](#)
- [Доверенный платформенный модуль](#)
- [Сканер отпечатков пальцев](#)
- [Характеристики USB](#)
- [USB Powershare](#)
- [USB Type-C](#)
- [Ethernet-контроллер](#)
- [HDMI 2.0](#)

Использование компьютера

Открытие крышки ЖК-дисплея



1. Нажмите на защелку ЖК-дисплея, расположенную в нижней части корпуса.
2. Поднимите крышку ЖК-дисплея под удобным для обзора углом.

ПРИМЕЧАНИЕ: Крышки ЖК-дисплеев ноутбуков рассчитаны на открытие под углом до 180°, однако не следует открывать крышку на угол более 140°, если используются задние порты ввода-вывода или подключен стыковочный модуль.

Режим «невидимки»

Серия защищенных систем Latitude поставляется с возможностью использования скрытого режима. Скрытый режим позволяет выключить дисплей, все светодиодные индикаторы, встроенные динамики, вентилятор и все беспроводные устройства посредством нажатия одной комбинации клавиш.

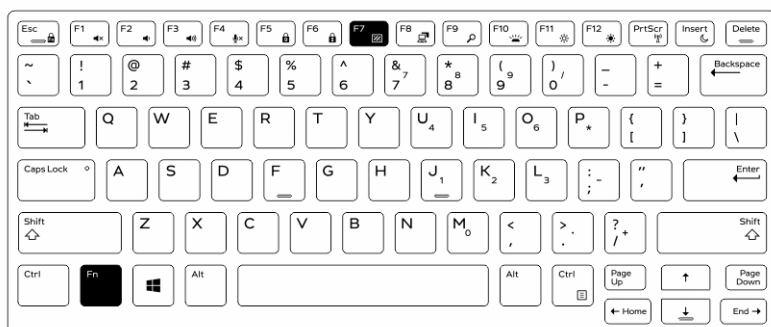
ПРИМЕЧАНИЕ: Этот режим предназначен для использования компьютера в спецоперациях. Если включен скрытый режим, компьютер продолжает работать, но не излучает свет и не издает звуки.

Включение/выключение режима «невидимки»

1. Нажмите сочетание клавиш Fn+F7 (нажатие клавиши Fn не требуется, если включена функция блокировки Fn) для включения режима «невидимки».

ПРИМЕЧАНИЕ: Скрытый режим — это дополнительная функция клавиши F7. Эта клавиша также может использоваться для выполнения других функций (если не используется для включения скрытого режима с клавишей Fn).

2. Все световые индикаторы и звуковые сигналы отключены.
3. Нажмите клавиши Fn+F7 повторно для отключения режима «невидимки».



Отключение режима «невидимки» с помощью программы настройки системы (BIOS).

1. Выключите питание компьютера.
2. Включите питание компьютера и в момент появления логотипа Dell нажимайте клавишу F2 до появления меню **Настройка системы**.
3. Разверните и откройте меню **System Configuration (Конфигурация системы)**.
4. Выберите **Stealth Mode Control (Управление скрытым режимом)**.

ПРИМЕЧАНИЕ: Скрытый режим включен по умолчанию.

5. Для отключения режима «невидимки» снимите флажок **Включить режим «невидимки»**.
6. Щелкните пункт **Применить изменения** и щелкните пункт **Выход**.

Использование клавиатуры с подсветкой

Серия защищенных систем Latitude поставляется с настраиваемой клавиатурой с подсветкой. Клавиатура имеет следующие цвета подсветки:

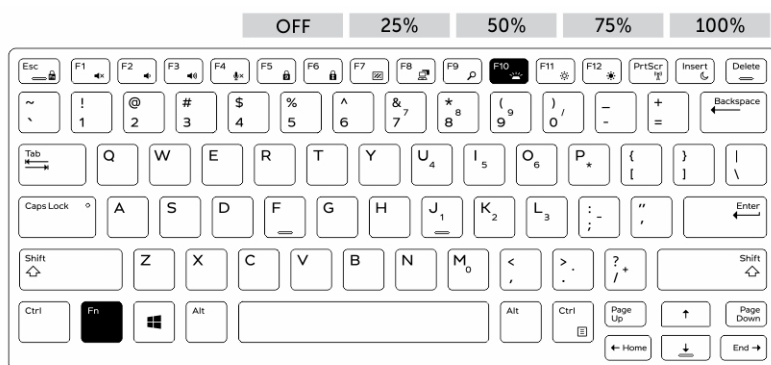
1. Белый
2. Красный
3. Зеленый
4. Синий

Кроме того можно настроить два дополнительных пользовательских цвета в программе настройки системы (BIOS).

Включение/выключение подсветки клавиатуры и регулировка яркости.

Для включения, выключения или регулировки настроек яркости подсветки:

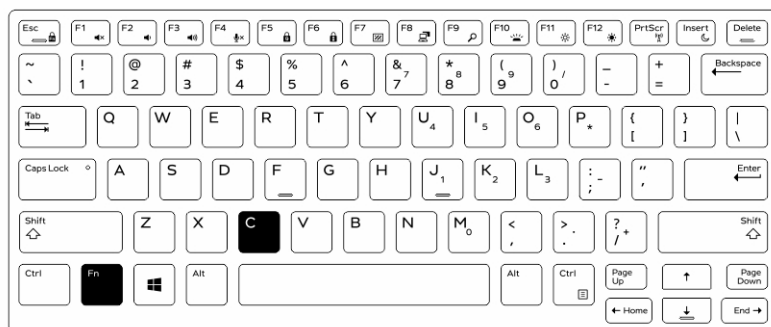
1. Для включения подсветки клавиатуры, нажмите клавишу Fn+F10 (нажатие клавиши Fn не требуется, если включена блокировка функциональной клавиши Fn).
2. При первоначальном использовании указанной выше комбинации подсветка включается с минимальной яркостью.
3. Последующие нажатия комбинации клавиш циклически переключают уровень яркости подсветки на 25%, 50%, 75% и 100%.
4. Используйте данное сочетание клавиш для регулировки яркости подсветки или для ее отключения.



Изменение цвета подсветки клавиатуры

Для изменения цвета подсветки клавиатуры:

1. Для последовательного переключения между доступными цветами подсветки клавиатуры нажимайте клавиши Fn+C.
2. Белый, красный, зеленый и синий цвета доступны по умолчанию; два дополнительных цвета могут быть добавлены с помощью программы настройки системы (BIOS).



Настройка подсветки клавиатуры с помощью программы настройки системы (BIOS)

1. Выключите компьютер.

2. Включите питание компьютера и в момент появления логотипа Dell несколько раз нажмите клавишу F2 до появления меню настройки системы.
3. В меню **System Configuration (Конфигурация системы)** выберите пункт **RGB Keyboard Backlight (Подсветка клавиатуры RGB)**.
Вы можете установить/отменить выбор стандартных цветов (белый, красный, зеленый и синий).
4. Для настройки индивидуальной шкалы RGB используйте поле ввода с правой стороны экрана.
5. Щелкните **Применить изменения**, а затем **Выход** для закрытия окна программы настройки системы.

Характеристики блокировки клавиши Fn

- ПРИМЕЧАНИЕ:** Клавиатура имеет функцию блокировки клавиши Fn. При активированной функции блокировки дополнительные функции клавиш верхнего ряда клавиатуры используются по умолчанию и не требуют нажатия клавиши Fn.

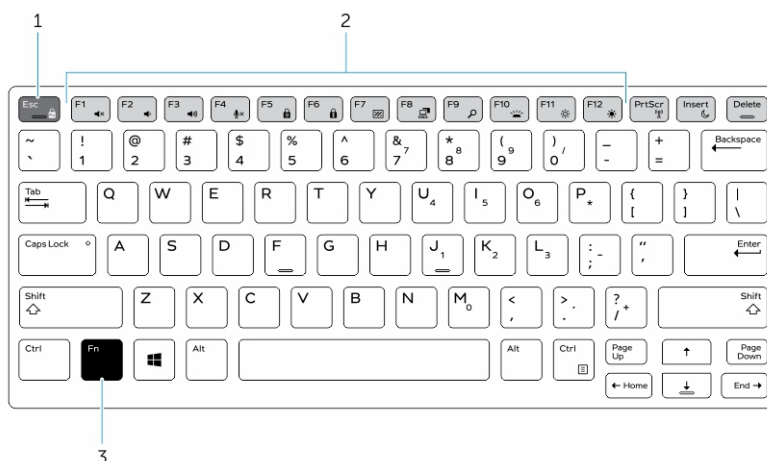


Рисунок 1. Вызовы клавиши Fn

1. Клавиша блокировки Fn
2. Затрагиваемые клавиши Fn
3. Клавиша Fn

- ПРИМЕЧАНИЕ:** Блокировка Fn влияет только на перечисленные выше клавиши (F1–F12). Если данная функция активирована, для использования дополнительных функций не требуется нажатие клавиши Fn.

Включение блокировки функциональной клавиши (Fn)

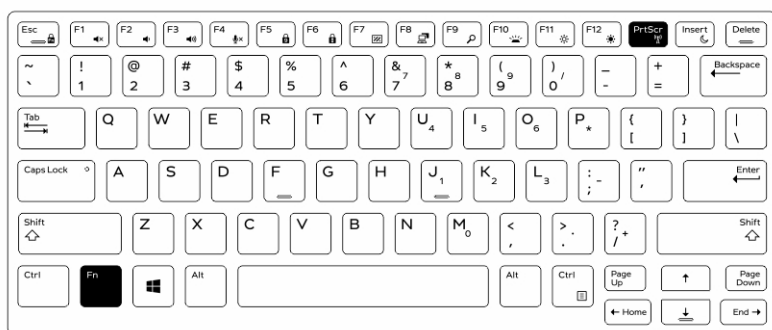
1. Нажмите клавиши Fn+Esc.

- ПРИМЕЧАНИЕ:** Данная функция не действует для дополнительных функциональных клавиш, расположенных в верхнем ряду. Для них требуется нажатие клавиши Fn.

2. Для отключения блокировки функциональной клавиши повторно нажмите клавиши Fn+Esc. Функциональные клавиши вернутся к параметрам по умолчанию.

Включение/отключение функции беспроводной связи (WiFi)

1. Для включения беспроводной связи, нажмите клавишу Fn+PrtScr.
2. Нажмите клавиши Fn+PrtScr еще раз для отключения беспроводной связи.



Описание клавиш быстрого доступа

Режим работы клавиши Fn: основной режим — клавиша управления мультимедиа; дополнительный режим — функциональные клавиши F1–F12.

- Fn Lock (Блокировка клавиши Fn) только переключает основной и дополнительный режимы для клавиш F1-F12.
- Клавиша F7 включает скрытый режим, уникальный для платформ с повышенным или максимальным уровнем прочности. В этом режиме отключаются ЖК-дисплей, все беспроводные сигналы, все оповещения, сигналы индикаторов, звук, вентилятор и т. п.

Таблица 1. Сочетания клавиш

Горячие клавиши	Функция	Описание
Fn+ESC	Fn Lock (Запретить использование клавиши Fn)	Позволяет пользователю переключаться между режимами блокировки и разблокировки клавиши Fn .
Fn+F1	Отключение звука	Временное включение/отключение звука. После включения звука устанавливается уровень громкости, настроенный до отключения звука.
Fn+F2	Уменьшение громкости	Уменьшение громкости звука до минимального уровня или до нуля.
Fn+F3	Увеличение громкости	Увеличение громкости звука до максимального уровня.
Fn+F4	Отключение звука микрофона	Отключение звука встроенного микрофона (запись звука невозможна). На функциональной клавише F4 имеется индикатор состояния этой функции: • индикатор не горит = микрофон может записывать звук; • индикатор горит = звук микрофона выключен, и запись звука невозможна.
Fn+F5	Num Lock	Позволяет пользователю переключаться между режимами блокировки и разблокировки клавиши Num Lock .

Таблица 1. Сочетания клавиш (продолжение)

Горячие клавиши	Функция	Описание
Fn+F6	Scroll lock	Используется в качестве клавиши блокировки прокрутки (Scroll Lock).
Fn+F7	Режим «невидимки»	Позволяет пользователю включать и выключать скрытый режим.
Fn+F8	Вывод изображения на ЖК-дисплей и проектор	Задаёт вывод видео на ЖК-дисплей и подключённые внешние видеоустройства с дисплеями.
Fn+F9	Поиск	Имитирует нажатие клавиш Windows+F для открытия диалогового окна поиска Windows.
Fn+F10	Подсветка клавиатуры	Задаёт уровень яркости подсветки клавиатуры. При нажатии этих клавиш уровни яркости меняются циклически: Disabled (Отключено), Dim (Тускло), Bright (Ярко). Дополнительные сведения см. в разделе о подсветке клавиатуры.
Fn+F11	Уменьшение яркости	При каждом нажатии яркость ЖК-дисплея постепенно уменьшается до минимального уровня. Дополнительные сведения см. в разделе о яркости ЖК-дисплея.
Fn+F12	Увеличение яркости	При каждом нажатии яркость ЖК-дисплея постепенно увеличивается до максимального уровня. Дополнительные сведения см. в разделе о яркости ЖК-дисплея.
Fn+Print Screen	Вкл./выкл. беспроводных сигналов	Включает и выключает все устройства беспроводной связи (например, WLAN, WWAN и Bluetooth).
Fn+INSERT	Режим сна	Система переходит в режим ACPI S3 и не выходит из спящего режима.

Традиционные функции программирования, такие как блокировка прокрутки, назначаются буквенным клавишам без подписей.

- **Fn+S** = блокировка прокрутки (Scroll Lock)
- **Fn+B** = пауза (Pause)
- **Fn+CTRL+B** = прерывание (Break)
- **Fn+R** = запрос системы (Sys-Req)

 **ПРИМЕЧАНИЕ:** Для клавиатур без подсветки клавиша F10 не имеет функции, и значок на функциональной клавише отсутствует.

Адаптеры переменного/постоянного тока



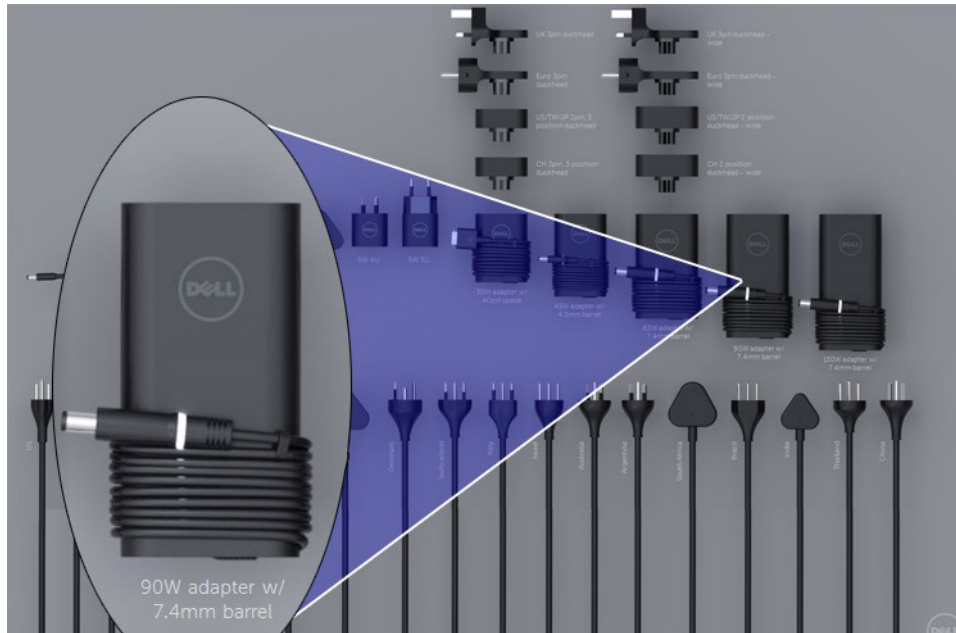
Существует два типа адаптеров переменного тока, предлагаемых для этой платформы:

- 3-контактный мощностью 90 Вт
- 3-контактный мощностью 130 Вт
- Кабель адаптера переменного тока от компьютера следует отсоединять за разъем кабеля адаптера, а не за сам кабель, потянув его твердым, но аккуратным движением, стараясь не повредить кабель.
- Адаптер переменного тока можно подключить к электросети в любой стране мира. Вместе с тем, в разных странах используются разные разъемы электропитания и сетевые фильтры. Использование несовместимого кабеля, а также неправильное подключение кабеля к сетевому фильтру или электросети могут привести к повреждению оборудования или пожару.

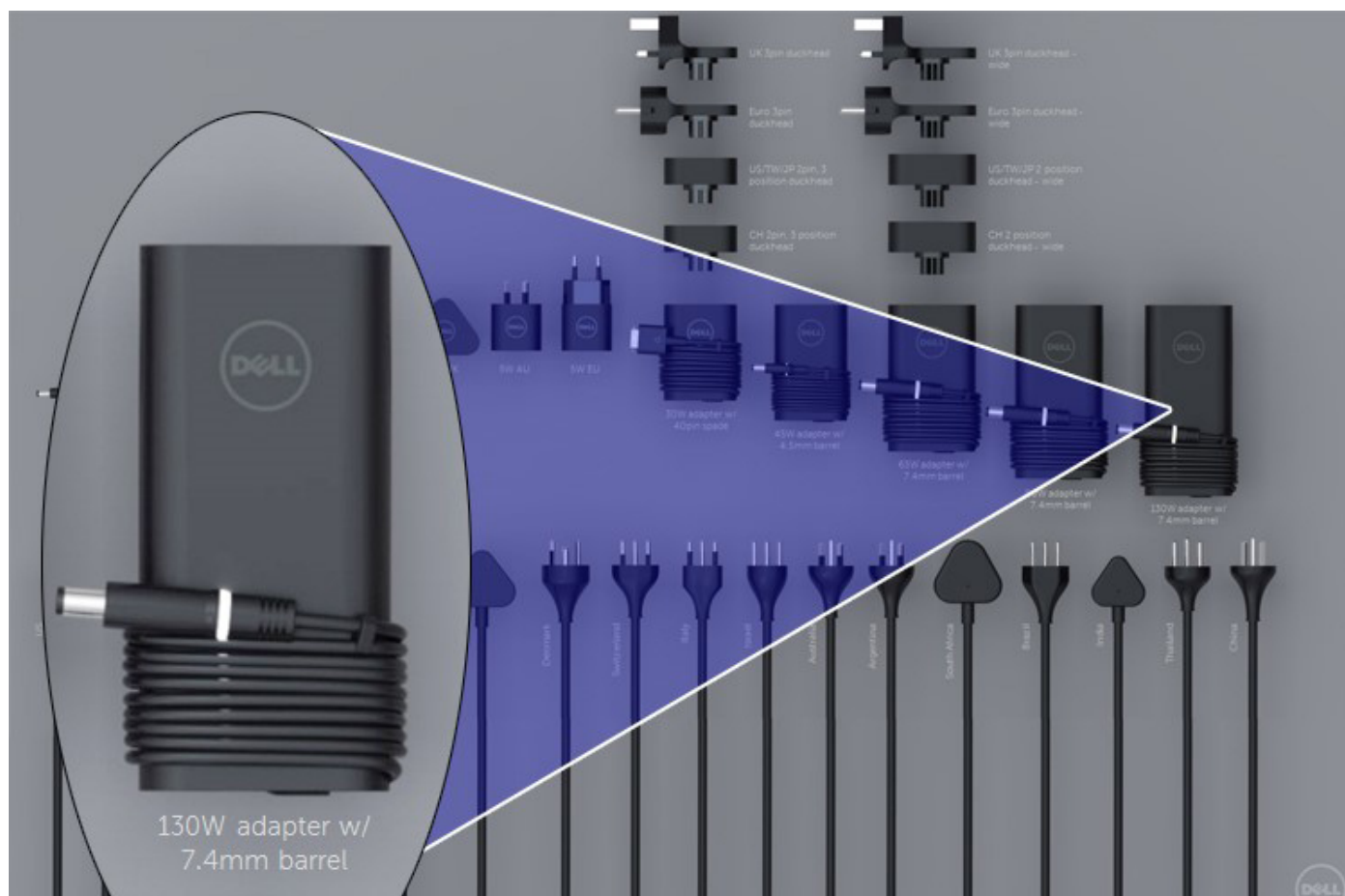
Проверка состояния адаптера переменного тока в BIOS

1. Перезапустите или включите компьютер.
2. При появлении первого текста на экране или логотипа Dell нажмите клавишу <F2>, до появления сообщения **Entering Setup (Вход в программу настройки системы)**.
3. В разделе **General (Общие) > Battery Information (Информация об аккумуляторе)**, в списке будет отображен пункт **AC Adapter (Адаптер переменного тока)**.
4. В поле **Status (Состояние)** указана **мощность** подключенного адаптера переменного тока. Здесь будут отображаться любые ошибки адаптера переменного тока или разъема питания постоянного тока.

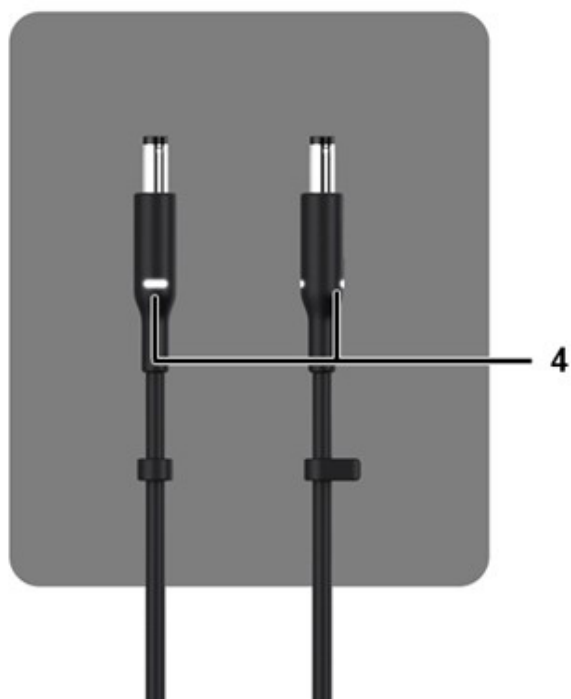
90 Вт



130 BT



Индикатор и кабель



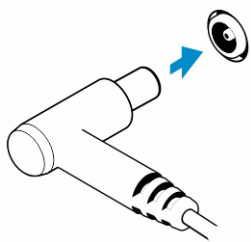


Таблица 2. Характеристики адаптера

Элементы	
1	Форма корпуса позволяет легко обернуть кабель вокруг него.
2	Свернутый кабель закрепляется с помощью фиксатора.
3	Разгрузочная муфта, расположенная под углом 90°, позволяет вывести кабель на боковую поверхность адаптера.
4	Два индикатора адаптера находятся на противоположных сторонах вилки. Индикатор будет гореть белым светом.

Аккумулятор

В ноутбуке Dell Latitude Rugged используются следующие варианты трехэлементного аккумулятора:

- Трехэлементный аккумулятор, 51 Вт·ч (ExpressCharge)
- Трехэлементный аккумулятор, 51 Вт·ч (с длительным сроком службы, включает трехлетнюю ограниченную гарантию)

Аккумулятор находится в нижней части системы и поддерживает горячую замену. Такая конструкция отличается от предыдущих моделей ноутбуков Dell, в которых требовалось выключать систему перед извлечением аккумулятора и снимать нижнюю крышку.

И **ПРИМЕЧАНИЕ:** Аккумулятор на этой платформе относится к компонентам CRU (заменяемым клиентом).

И **ПРИМЕЧАНИЕ:** Для полной зарядки аккумулятора обычно требуется примерно два часа.

Технические характеристики аккумулятора

Что такое ExpressCharge?

Если в технических характеристиках системы указана поддержка функции ExpressCharge, через один час зарядки уровень заряда аккумулятора обычно превышает 80%, а полная зарядка при отключенной системе продолжается два часа.

Чтобы функцию ExpressCharge можно было включить, ее должны поддерживать и система, и аккумулятор, используемый в системе. Если какое-либо из этих требований не выполняется, функция ExpressCharge не будет включена.

Что такое BATTMAN?

BATTMAN — это управляемый компьютером диспетчер, предназначенный для типовых перезаряжаемых аккумуляторов. Он выполняет следующие функции.

- Мониторинг саморазряда
- Измерение внутреннего сопротивления
- Автоматическое выполнение повторяющихся циклов разрядки/подзарядки для ввода новых аккумуляторов в эксплуатацию
- Ведение журнала всех операций с возможностью импорта
- Подключение через параллельный порт к любому компьютеру с ОС Microsoft Windows
- Управляющее ПО с исходным кодом доступно для загрузки

Процессоры

Данный ноутбук поставляется со следующими процессорами Intel i5 Skylake шестого поколения или Kaby Lake седьмого и восьмого поколений:

- Intel Core i3-7130U Kaby Lake
- Intel Core i5-8350U Kaby Lake или 6300U Skylake
- Intel Core i7-8650U Kaby Lake

ПРИМЕЧАНИЕ: Тактовая частота и производительность процессора зависят от рабочей нагрузки и других переменных.

Процессор Skylake

Intel Skylake — следующая модель процессоров после Intel Broadwell. Она обладает модернизированной микроархитектурой с использованием уже существующих технологий обработки данных и будет выпущена на рынок под брендом Intel Core шестого поколения. Как и Broadwell, процессоры Skylake доступны в трех вариантах с индексами SKL-Y, SKL-H и SKL-U.

В линейку Skylake также входят процессоры Core i7, i5, i3, Pentium и Celeron.

Перспективы Skylake и Broadwell

На следующем рисунке показаны перспективы процессора Skylake по сравнению с процессором Broadwell:

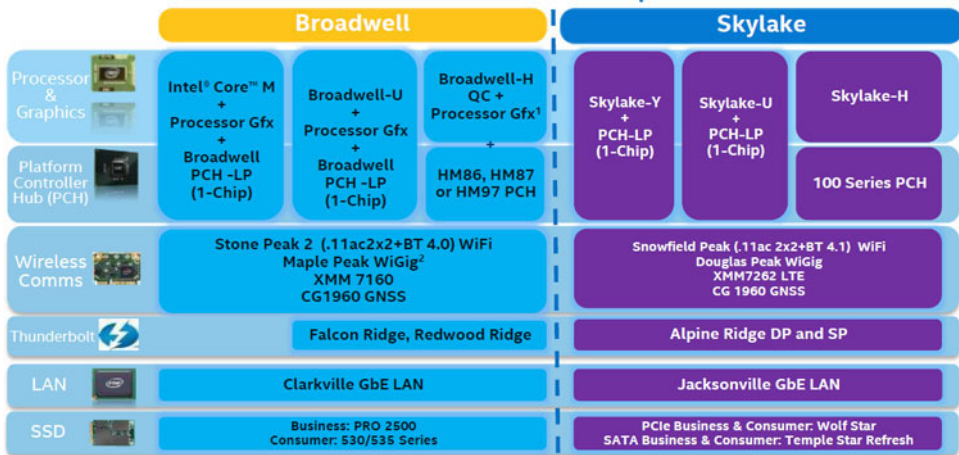


Рисунок 2. Перспективы Skylake и Broadwell

Параметры производительности процессора

В приведенной далее таблице представлена производительность процессоров Skylake для каждого индекса.

Таблица 3. Параметры производительности

Компонент	Описание параметра	SKL-Y	SKL-U	SKL-H
Основные функции	Число ядер	Двухъядерный процессор	Двухъядерный процессор	Двухъядерный процессор
	Разгон процессора/памяти/видеокарты	Нет	Нет	Да
	Утилита Intel Extreme Tuning Utility	Нет	Нет	Да
	Технология Intel Hyper-Threading	Да	Да	Да

Таблица 3. Параметры производительности (продолжение)

Компонент	Описание параметра	SKL-Y	SKL-U	SKL-H
	Технология Intel Smart Cache с совместным использованием кэша последнего уровня (LLC) между ядрами процессора и GfX	Да	Да	Да
	Технология Intel Smart Sound	Да	Да	Да
	Технология Intel Turbo Boost 2.0	Да	Да	Да
	Кэш последнего уровня (LLC)	До 4 МБ	До 4 МБ	До 4 МБ
	Оптимизатор напряжения	Да	Подлежит уточнению	Подлежит уточнению
Дисплей	Поддержка трех независимых дисплеев	Да	Да	Да
	Дисплей HDMI 2.0 с частотой обновления 60 Гц	3840x2160	3840x2160	3840x2160
	Дисплей DP/eDP с частотой обновления 60 Гц	3840x2160	4096x2304	4096x2304
	eDP 1.3, поддержка MPO, NV12	Да	Да	Да
Диски	Встроенная графика Intel	Да	Да	Да
Вычислительные ресурсы	OpenCL 2.0	Да	Нет	да
Аппаратное обеспечение платформы	14-нм технологический процесс	Да	Да	Да
	Графические каналы 16 PCIe (возможные конфигурации: 1x16 или 2x8 или 1x8 + 2x4)	Нет	Нет	Да
	Поддержка PCIe Gen3.0	Нет	Нет	Да
	Переключаемая графическая система (muxless)	Нет	Да	Да
Оперативная память	Тип памяти	DDR4	DDR4	DDR4
	Разъем / Память	Память	SODIMM	SODIMM
	Быстродействие	2133 млн. передач в секунду для DDR4	2133 млн. передач в секунду для DDR4	2133 млн. передач в секунду для DDR4
	Макс. емкость	32 Гбайт	32 Гбайт	32 Гбайт
Поддержка ОС	Windows 11 (64-разрядная)	Да	Да	Да

Таблица 3. Параметры производительности (продолжение)

Компонент	Описание параметра	SKL-Y	SKL-U	SKL-H
	Windows 10 (64-разрядная)	Да	Да	Да
	Windows 7 (64-разрядная, 32-разрядная)	Да	Да	Да
	Windows 8.1 (64-разрядная)	Да	Да	Да
	Linux (ядро и ассоциированные модули)	Да	Да	Да
	Chrome	Да	Да	Нет
	Android	Нет	Нет	Нет

Общее сравнение с процессором Broadwell

	Broadwell Platform Features	Skylake Platform Features
Performance	Improved CPU & Graphics performance (upto 50%) with significant power reduction (upto 40% lower SOC power) and longer battery life ¹	Improved CPU & Graphics performance (upto 50%) with significant power reduction (upto 60% lower SOC power) and longer battery life ¹
Thermals	H: 47W ² , U: 28W ² , U: 15W ² , Y: 4.5W ² TDP Configurable TDP ³ , Low Power Mode ⁴	H: 45W ² and 35W, U: 28W ² , U: 15W ² , Y: 4.5W ² TDP Configurable TDP ³ , Low Power Mode ⁴
Graphics	Gen8, DX11.1, Open CL 1.2/2.0 ^{5,6} , Open GL 4.x, PCIe3.0	Gen9 LP, DX11.3, DX12, Open CL 1.2/2.0 ^{5,6} , Open GL 4.3/4.4, PCIe3.0
Media	Faster AVC and MPEG-2 with full HW encode; VP8 Encode (GPU), VP8 Decode, VP9 Decode (GPU), HEVC Decode; Intel [®] Quick Sync Video; 3 simultaneous Displays,	VP8 Encode, VP8 Decode, VP9 Decode (GPU), VP9 Encode (GPU), HEVC 8b Decode; HEVC 8b Encode, VDENC, SFC Intel [®] Quick Sync Video; 3 simultaneous Displays
Audio	Intel [®] Smart Sound Technology ⁹	Enhanced Intel [®] Smart Sound Technology; GMM HW accelerated Speech, Enhanced Audio Pre and Post Processing, Enhanced Intel [®] Wake on Voice
2D Camera Imaging	Discrete ISP in camera module	Integrated ISP ^{10,11} , supporting upto 16MP, 4K@30fps, 1080p@60fps
RealSense 3D Cameras	Intel [®] RealSense F200 (UF Camera)	Intel [®] RealSense R200 (WF camera) ⁹ , Intel [®] RealSense F200 (UF Camera)
I/O & Storage	USB 3.0 ¹ , Thunderbolt™ Technology ²	PCIe Gen3.0 (U and Y), eMMC5.0 ⁴ , SDXC3.0, USB OTG ¹⁰ , CSI2 MIPI, USB 3.0 ³ , Thunderbolt™ Technology ²
Touch and Sensing	Discrete Touch, Discrete Sensor Hub controllers on platform	Integrated Touch ⁹ processing, Intel [®] Integrated Sensor Solution
Wireless	High Bandwidth 802.11 ac, WiGig ⁸ Cat4 LTE, Intel [®] Wireless Display 5.0 ⁴ , GNSS, NFC	High Bandwidth 802.11 ac, WiGig ⁸ , Cat6 LTE, Intel [®] Wireless Display 6.0 ⁴ Wireless Charging, GNSS, NFC
Security	McAfee YAP, Boot Guard, Intel [®] PTT 2.0 ³ , Intel [®] IPT ³ , Intel [®] BIOS Guard v2.0 ³ , Anti-malware Boost (Beacon Pass 2.0) ⁷	McAfee YAP w/ Intel [®] SGX, IPT with MFA Boot Guard, Intel [®] PTT 3.0 ³ , Intel [®] IPT ³ , Intel [®] BIOS Guard v2.0 ³
Enterprise/SMB	Intel [®] vPro™ Technology w/ AMT 10.0, Intel [®] Small Business Advantage 3.0, Intel [®] vPro™ w/ Windows® 8.1 InstantGo ⁸ , Intel [®] Pro WiDi 5.1	Intel [®] vPro™ Technology w/ AMT 11.0, Small Business Advantage SBA Next Intel [®] Pro WiDi 6.0, Secure LBS

Рисунок 3. Сравнение с процессором Broadwell

Kaby Lake — седьмое и восьмое поколения процессоров Intel Core

Седьмое и восьмое поколения процессоров Intel Core (Kaby Lake) являются дальнейшим развитием процессоров седьмого поколения (Skylake R). Основные характеристики этих процессоров следующие.

- Технологический процесс производства Intel 14 нм
- Технология Intel Turbo Boost
- Технология Intel Hyper-Threading.
- Встроенные средства визуализации Intel.
 - Графический адаптер Intel HD Graphics. Превосходные видео и детализация до мельчайших подробностей в видеороликах
 - Intel Quick Sync Video. Отличные возможности для проведения видеоконференций, быстрого создания и редактирования видеороликов.
 - Технология Intel Clear Video HD. Высокое качество изображения и отличная цветопередача для просмотра видео высокой четкости и работы в Интернете.
- Встроенный контроллер памяти.
- Intel Smart Cache
- Дополнительная технология Intel vPro (на процессорах i5/i7) с технологией Active Management Technology 11.6.
- Технология Intel Rapid Storage

Таблица 4. Технические характеристики Kaby Lake

Номер процессора	Базовая тактовая частота	Кэш	Кол-во ядер/ кол-во потоков	Питание	Тип памяти	Видеокарта
Двухъядерный процессор Intel Core i3-7130U	2,7 ГГц	3 МБ	2/4	15 Вт	DDR4, 2 400 МГц	Intel HD Graphics 620
Четырехъядерный процессор Intel Core i5-8350U	1,7 ГГц	6 Мбайт	4/8	15 Вт	DDR4, 2 400 МГц	Intel UHD Graphics 620
Четырехъядерный процессор Intel Core i7-8650U	1,9 ГГц	8 МБ	4/8	15 Вт	DDR4, 2 400 МГц	Intel UHD Graphics 620

Функции памяти

Данный ноутбук поддерживает 4–32 Гбайт памяти DDR4 SDRAM, частотой до 2 400 МГц с процессорами Kaby Lake и до 2 133 МГц с процессорами Skylake.

DDR4

Память с удвоенной скоростью передачи данных четвертого поколения (DDR4) пришла на смену технологиям DDR2 и DDR3, отличающимся более низким быстродействием. DDR4 поддерживает емкость до 512 Гбайт, тогда как максимальная емкость DDR3 составляет 128 Гбайт в одном модуле DIMM. Синхронное динамическое ОЗУ DDR4 имеет иную схему расположения установочных пазов по сравнению с SDRAM и DDR. Это предотвращает установку неподходящей памяти в систему.

Энергопотребление DDR4 на 20% ниже (всего 1,2 В), чем у модулей DDR3, для которых требуется напряжение 1,5 В. DDR4 также поддерживает новый режим глубокого энергосбережения, благодаря которому хост-устройство переходит в режим ожидания без обновления памяти. Предполагается, что режим глубокого энергосбережения уменьшит потребляемую мощность в режиме ожидания на 40–50%.

Подробные сведения о DDR4

Между модулями DDR3 и DDR4 существуют незначительные различия, перечисленные ниже.

Различие в установочных выемках

Расположение выемки модуля DDR4 отличается от расположения выемки модуля DDR3. Обе выемки находятся на стороне вставки модуля, но расположение выемки DDR4 немного отличается, чтобы предотвратить установку модуля в несовместимую плату или платформу.

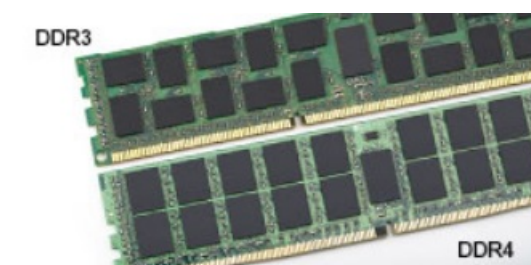


Рисунок 4. Различие в установочных выемках

Увеличенная толщина

Модули DDR4 немного толще DDR3, потому что содержат больше сигнальных слоев.

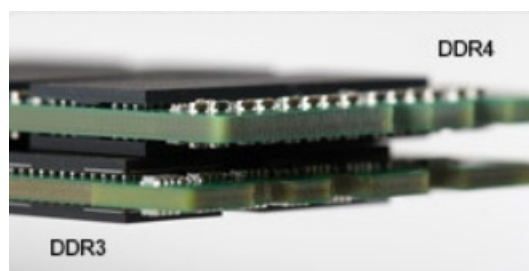


Рисунок 5. Различие в толщине

Изогнутый край

Модули DDR4 имеют изогнутый край, что упрощает процесс установки модуля и снижает давление на печатную плату при вставке модулей памяти.

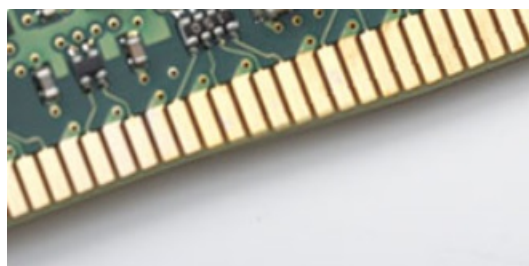


Рисунок 6. Изогнутый край

Ошибки памяти

Ошибки памяти в системе отображаются с новым кодом неисправности: два мигания желтым цветом, три мигания белым цветом. Если возникает сбой в работе всей памяти, дисплей не включается. Для поиска и устранения возможных неполадок памяти можно попробовать заведомо исправные модули памяти в разъемах памяти на нижней панели системы или под клавиатурой, как в некоторых портативных системах.

Варианты графических адаптеров

Технические характеристики графических адаптеров

Таблица 5. Технические характеристики графических адаптеров

Контроллер	Тип	Соответствующий процессор	Тип графической памяти	Емкость	Поддержка внешних дисплеев	Максимальное разрешение
Intel HD Graphics 620	UMA	Intel Core i3-7130U	Встроенный контроллер	Совместно используемая системная память	HDMI 2.0	4096 × 2304 при 60 Гц
Intel UHD Graphics 620	UMA	Intel Core i5-8350U	Встроенный контроллер	Совместно используемая системная память	HDMI 2.0	4096 × 2304 при 60 Гц
Intel HD Graphics 520	UMA	Intel Core i5-6300U	Встроенный контроллер	Совместно используемая системная память	HDMI 2.0	4096 × 2304 при 60 Гц

Таблица 5. Технические характеристики графических адаптеров (продолжение)

Контроллер	Тип	Соответствующий процессор	Тип графической памяти	Емкость	Поддержка внешних дисплеев	Максимальное разрешение
AMD Radeon 540	На отдельной плате	Intel Core i5-8350U Intel Core i7-8650U	На отдельной плате	Выделенный, 2 Гбайт памяти DDR5	HDMI 2.0 Дополнительные видеопорты доступны в настраиваемом пространстве ввода-вывода сзади • VGA • разъем DisplayPort	4096 × 2304 при 60 Гц
AMD Radeon RX 540	На отдельной плате	Intel Core i5-8350U Intel Core i7-8650U	На отдельной плате	Выделенный, 4 Гбайт памяти DDR5	HDMI 2.0 Дополнительные видеопорты доступны в настраиваемом пространстве ввода-вывода сзади • VGA • разъем DisplayPort	4096 × 2304 при 60 Гц

ПРИМЕЧАНИЕ: Дополнительные видеопорты доступны в настраиваемом пространстве ввода-вывода сзади только в системах с выделенным графическим адаптером.

Встроенный графический адаптер Intel HD Graphics

Intel HD Graphics 620

Конфигурация данной системы может включать один из следующих вариантов графических адаптеров UMA либо опциональные выделенные графические адаптеры AMD.

Таблица 6. Технические характеристики Intel HD Graphics 620

Встроенный графический контроллер	Intel HD Graphics 620
Тип шины	Внутренняя шина PCIe
Интерфейс памяти	Н/п (унифицированная архитектура памяти — UMA)
Уровень графического контроллера	GT2
Максимальная расчетная потребляемая мощность (НТМ)	15 Вт (входит в мощность процессора)
Поддержка дисплеев	В системе: HDMI 2.0 USB Type-C
Максимальная частота вертикальной развертки	До 85 Гц в зависимости от разрешения
Поддерживаемые графические и видеоинтерфейсы API операционных систем	Поддержка DirectX 12, OpenCL 2.0, OpenGL 4.3/4.4, OpenGL ES

Таблица 6. Технические характеристики Intel HD Graphics 620 (продолжение)

Встроенный графический контроллер	Intel HD Graphics 620
Разрешение и максимальная частота обновления в герцах (для аналогового и/или цифрового видео)	Системные порты: макс. для цифрового видео (HDMI) — 2560 x 1600, 4096 x 2304 при 24 Гц Подключение через стыковочный модуль: • макс. для цифрового видео (DisplayPort 1.2) — 3840 x 2160 при 60 Гц; • макс. для цифрового видео (SL-DVI) — 1920 x 1080 при 60 Гц; • аналоговое видео (VGA, 14 дюймов/15 дюймов) — 2048 x 1152 при 60 Гц. Для трех дисплеев: до макс. разрешения, указанного выше, каждый
Поддерживаемое количество дисплеев	• Системные порты: макс. три ЖК-дисплея + макс. два дисплея на каждом выходе (HDMI, USB Type-C) • Подключение через стыковочный модуль: макс. три дисплея (комбинация ЖК-дисплея, VGA, DisplayPort, HDMI)

Intel UHD Graphics 620

Таблица 7. Технические характеристики Intel UHD Graphics 620 (процессоры Intel Core восьмого поколения)

Встроенный графический контроллер	Intel UHD Graphics 620 (процессоры Intel Core восьмого поколения)
Тип шины	Внутренняя шина PCIe
Интерфейс памяти	H/п (унифицированная архитектура памяти — UMA)
Уровень графического контроллера	GT2
Максимальная расчетная потребляемая мощность (HTM)	15 Вт (входит в мощность процессора)
Поддержка дисплеев	В системе: HDMI 2.0 USB Type-C
Максимальная частота вертикальной развертки	До 85 Гц в зависимости от разрешения
Поддерживаемые графические и видеоинтерфейсы API операционных систем	DirectX 11 (Windows 7 и 8.1), DirectX 12 (Windows 10, Windows 11), OpenGL 4.3
Разрешение и максимальная частота обновления в герцах (для аналогового и/или цифрового видео)	Системные порты: • макс. для цифрового видео (HDMI) — 4096 x 2304 при 24 Гц; • аналоговое видео (VGA, 14 дюймов/15 дюймов) или стыковка — 2048 x 1152 при 60 Гц. Подключение через стыковочный модуль: • макс. для цифрового видео (DisplayPort 1.2) — 3860 x 2160 при 60 Гц; • макс. для цифрового видео (SL-DVI) — 1920 x 1080 при 60 Гц; • аналоговое видео (VGA, 14 дюймов/15 дюймов) — 2048 x 1152 при 60 Гц. Для трех дисплеев:

Таблица 7. Технические характеристики Intel UHD Graphics 620 (процессоры Intel Core восьмого поколения) (продолжение)

Встроенный графический контроллер	Intel UHD Graphics 620 (процессоры Intel Core восьмого поколения)
	• (собственное или при подключении через стыковочный модуль) макс. разрешение до 1920 x 1200 каждый
Поддерживаемое количество дисплеев	• Системные порты: макс. три ЖК-дисплея + макс. один дисплей на каждом выходе (HDMI, VGA, 14 дюймов/15 дюймов) • Подключение через стыковочный модуль: макс. три дисплея (комбинация ЖК-дисплея, VGA, DisplayPort, HDMI)

Intel HD Graphics 520

Таблица 8. Технические характеристики Intel HD Graphics 520

Встроенный графический контроллер	Intel UHD Graphics 620 (процессоры Intel Core восьмого поколения)
Тип шины	Внутренняя шина PCIe
Интерфейс памяти	Н/п (унифицированная архитектура памяти — UMA)
Уровень графического контроллера	GT2
Максимальная расчетная потребляемая мощность (НТМ)	15 Вт (входит в мощность процессора)
Поддержка дисплеев	В системе: HDMI 2.0 USB Type-C
Максимальная частота вертикальной развертки	До 85 Гц в зависимости от разрешения
Поддерживаемые графические и видеоинтерфейсы API операционных систем	DirectX 11 (Windows 7 и 8.1), DirectX 12 (Windows 10, Windows 11), OpenGL 4.3
Разрешение и максимальная частота обновления в герцах (для аналогового и/или цифрового видео)	Системные порты: • макс. для цифрового видео (HDMI) — 4096 x 2304 при 24 Гц; • аналоговое видео (VGA, 14 дюймов/15 дюймов) или стыковка — 2048 x 1152 при 60 Гц. Подключение через стыковочный модуль: • макс. для цифрового видео (DisplayPort 1.2) — 3860 x 2160 при 60 Гц; • макс. для цифрового видео (SL-DVI) — 1920 x 1080 при 60 Гц; • аналоговое видео (VGA, 14 дюймов/15 дюймов) — 2048 x 1152 при 60 Гц. Для трех дисплеев: • (собственное или при подключении через стыковочный модуль) макс. разрешение до 1920 x 1200 каждый
Поддерживаемое количество дисплеев	• Системные порты: макс. три ЖК-дисплея + макс. один дисплей на каждом выходе (HDMI, VGA, 14 дюймов/15 дюймов) • Подключение через стыковочный модуль: макс. три дисплея (комбинация ЖК-дисплея, VGA, DisplayPort, HDMI)

Intel HD Graphics 520



Intel HD Graphics 520 (GT2) — это встроенный графический модуль, установленный в различных процессорах поколения Skylake со сверхнизким напряжением питания (ULV). Данная версия GT2 графического процессора Skylake содержит 24 исполнительных блока, работающих с тактовой частотой до 1 050 МГц (в зависимости от модели центрального процессора). В связи с отсутствием выделенной графической памяти или кэша eDRAM графический модуль HD 520 обращается к оперативной памяти (два 64-разрядных модуля DDR3L, 1 600 МГц или DDR4, 2 133 МГц).

Performance (Производительность)

Точная производительность HD Graphics 520 зависит от разных факторов, таких как размер кэша третьего уровня, конфигурация памяти (DDR3/DDR4) и максимальная тактовая частота конкретной модели. Самые скоростные процессоры Core i7-6600U должны работать на уровне выделенных графических адаптеров GeForce 820M и поддерживать современные игры (по состоянию на 2015 год) при низких настройках.

Элементы

Модернизированный модуль обработки видео теперь обеспечивает более эффективное полностью аппаратное декодирование формата H.265/HEVC. Для подключения дисплеев можно использовать порты DP 1.2/eDP 1.3 (максимальное разрешение — 3840 x 2160 при частоте обновления 60 Гц), тогда как для HDMI поддерживается только более старая версия 1.4a (максимальное разрешение — 3840 x 2160 при частоте обновления 30 Гц). Тем не менее можно добавить интерфейс HDMI 2.0 с помощью преобразователя DisplayPort. Одновременно можно работать с одним, двумя или тремя дисплеями.

Энергопотребление

HD Graphics 520 применяется в мобильных процессорах, для которых указан расчетный отвод тепла 15 Вт, благодаря чему он подходит для компактных ноутбуков и ультрабуков.

Основные технические характеристики

В следующей таблице приведены основные технические характеристики Intel HD Graphics 520:

Таблица 9. Основные технические характеристики

Технические характеристики	Intel HD Graphics 520
Кодовое название	Skylake GT2
Архитектура	Intel Gen 6 (Skylake)
Трубопроводы	24 — объединенные
Частота ядра	300–1050 (Boost) МГц
Тип памяти	DDR3/DDR4
Ширина шины памяти	64/128 бит

Таблица 9. Основные технические характеристики (продолжение)

Технические характеристики	Intel HD Graphics 520
Общая память	Да
Intel(R) SpeedStep (Энергосберегающая технология Intel)	14-нм
Элементы	QuickSync
DirectX	DirectX 12 (FL 12_1)
Макс. число поддерживаемых дисплеев	До 3
Макс. разрешение HDMI	3840 × 2160 при частоте обновления 60 Гц
Макс. разрешение HDMI	3840 × 2160 при частоте обновления 30 Гц

Intel HD/UHD Graphics 620



Intel HD/UHD Graphics 620 (GT2) — это встроенный графический модуль, установленный в различных процессорах поколения Skylake со сверхнизким напряжением питания (ULV). Данная версия GT2 графического процессора Skylake содержит 24 исполнительных блока, работающих с тактовой частотой до 1 050 МГц (в зависимости от модели центрального процессора). В связи с отсутствием выделенной графической памяти или кэша eDRAM графический модуль HD 520 обращается к оперативной памяти (два 64-разрядных модуля DDR3L, 1 600 МГц или DDR4, 2 133 МГц).

Performance (Производительность)

Точная производительность HD/UHD Graphics 620 зависит от разных факторов, таких как размер кэша третьего уровня, конфигурация памяти (DDR3L/DDR4) и максимальная тактовая частота конкретной модели.

Элементы

Модернизированный модуль обработки видео теперь обеспечивает более эффективное полностью аппаратное декодирование формата H.265/HEVC. Для подключения дисплеев можно использовать порты DP 1.2/eDP 1.3 (максимальное разрешение — 3840 × 2160 при частоте обновления 60 Гц), тогда как для HDMI поддерживается только более старая версия 1.4a (максимальное разрешение — 3840 × 2160 при частоте обновления 30 Гц). Тем не менее можно добавить интерфейс HDMI 2.0 с помощью преобразователя DisplayPort. Одновременно можно работать с одним, двумя или тремя дисплеями.

Энергопотребление

Модуль HD Graphics 620 применяется в мобильных процессорах, для которых указана номинальная тепловая мощность 15 Вт, благодаря чему он подходит для компактных ноутбуков и устройств Ultrabook.

Основные технические характеристики

В следующей таблице приведены основные технические характеристики Intel HD Graphics 620.

Таблица 10. Основные технические характеристики

Технические характеристики	Intel HD/UHD Graphics 620
Кодовое название	Skylake GT2
Архитектура	Intel Gen 6 (Skylake)
Трубопроводы	24 — объединенные
Частота ядра	300–1050 (Boost) МГц
Тип памяти	DDR3/DDR4
Ширина шины памяти	64/128 бит
Общая память	Да
Intel(R) SpeedStep (Энергосберегающая технология Intel)	14-нм
Элементы	QuickSync
DirectX	DirectX 12 (FL 12_1)
Макс. число поддерживаемых дисплеев	До 3
Макс. разрешение HDMI	3840 x 2160 при частоте обновления 60 Гц
Макс. разрешение HDMI	3840 x 2160 при частоте обновления 30 Гц

Графический адаптер AMD Radeon 540

Таблица 11. Технические характеристики графического адаптера Radeon 540

Графический контроллер	Графический адаптер AMD Radeon 540
Графическая память	2 ГБ GDDR5
Тип шины	PCIe x16 Gen3
Интерфейс памяти	64 бита
Тактовая частота	До 1 124 МГц
Максимальная расчетная потребляемая мощность (НТМ)	Отвод тепловой мощности 50 Вт (графический процессор + буфер видеокадров)
Поддержка дисплеев	HDMI/mDP/eDP/USB-C
Максимальная глубина цвета	Максимальная глубина цвета 4:4:4: 12 (бит на пиксель)
Максимальная частота вертикальной развертки	До 85 Гц в зависимости от разрешения
Поддерживаемые графические и видеоинтерфейсы API операционных систем	DirectX 12, OpenGL 4.5
Разрешение и максимальная частота развертки в герцах (для аналогового и/или цифрового видео)	- Один порт DisplayPort 1.4 — 5120 x 2880 при 60 Гц - Два порта DisplayPort 1.4 — 5120 x 2880 при 60 Гц
Поддерживаемое количество дисплеев	До пяти дисплеев с разрешением 4096 x 2160 при 60 Гц

Графический адаптер AMD Radeon RX 540

Таблица 12. Технические характеристики графического адаптера Radeon RX 540

Графический контроллер	Графический адаптер AMD Radeon RX 540
Графическая память	4 ГБ GDDR5
Тип шины	PCIe x16 Gen3
Интерфейс памяти	128-разрядный
Тактовая частота	До 1 219 МГц
Максимальная расчетная потребляемая мощность	Отвод тепловой мощности 50 Вт (графический процессор + буфер видеок кадров)
Поддержка дисплеев	eDP/DVI/ DisplayPort/HDMI
Максимальная глубина цвета	Максимальная глубина цвета 4:4:4: 12 (бит на пиксель)
Максимальная частота вертикальной развертки	До 395 Гц с разрешением 1920 x 1080 До 118 Гц с разрешением 3840 x 2160
Поддерживаемые графические и видеоинтерфейсы API операционных систем	DirectX 12, OpenGL 4.5
Поддерживаемые разрешения и максимальная частота обновления (Гц)	• Макс. для цифрового видео: один порт DisplayPort 1.4 — 5120 x 2880 при 60 Гц (Mini DisplayPort/USB Type-C – DisplayPort) • Макс. для цифрового видео: два порта DisplayPort 1.4 — 5120 x 2880 при 60 Гц (Mini DisplayPort/USB Type-C – DisplayPort)
Поддерживаемое количество дисплеев	До пяти дисплеев с разрешением 4096 x 2160 при 60 Гц

Покрытие Corning Gorilla Glass

Corning Gorilla Glass 3: новейшая разработка компании Corning призвана решить главную проблему, с которой, по данным исследования Corning, сталкиваются потребители, — растрескивание стекла. Новое стеклянное покрытие такое же тонкое и легкое, как прошлые версии, но само по себе значительно прочнее, что улучшает эксплуатационные характеристики. Стекло Corning Gorilla Glass 3 было испытано на прочность при контакте с твердыми материалами, такими как асфальт и другие виды поверхностей, используемых в реальных условиях.

Преимущества

- Улучшенная остаточная прочность после использования.
- Высокая устойчивость к царапинам и повреждениям в результате контакта с твердыми материалами.
- Улучшенная ударная прочность.
- Отличное качество поверхности.

Область применения

- Идеальное защитное покрытие для электронных дисплеев:
 - смартфонов,
 - экранов ноутбуков и планшетов,
 - переносных устройств,

- устройств с сенсорным экраном,
- оптических компонентов,
- изделий из высокопрочного стекла.

Размеры

Толщина: 1,0 мм

Вязкость

Таблица 13. Вязкость

Параметры	Векторы
Температура размягчения (10 ^{7,6} пуазов)	900 °C
Температура отжига (10 ^{13,2} пуазов)	628 °C
Температура деформации (10 ^{14,7} пуазов)	574 °C

Свойства

Таблица 14. Свойства

Плотность	2,39 г/см
Модуль Юнга	69,3 ГПа
Коэффициент Пуассона	0,22
Модуль упругости при сдвиге	28,5 ГПа
Твердость по Виккерсу (при нагрузке 200 g)	
• Неупрочненное стекло • Упрочненное стекло	534 кгс/мм ² 596 кгс/мм ² 649 кгс/мм ²
Устойчивость к трещинам	0,66 МПа·м ^{0,5}
Коэффициент расширения (от 0 °C до 300 °C)	75,8 x 10 ⁻⁷ /°C

Химическое упрочнение

Более 950 МПа при толщине слоя 40 мкм
 Технические характеристики могут быть изменены.

Оптические характеристики

Таблица 15. Оптические характеристики

Показатель преломления (590 нм)	
Сердцевина**	1,50
Слой напряжений сжатия	1,51
Коэффициент оптической чувствительности	31,9 нм/см/МПа

** Показатель преломления сердцевины используется для измерений на базе FSM, поскольку на него не влияют условия ионного обмена.

Химическая стойкость

Измеряется путем определения потери веса на единицу поверхности после погружения в перечисленные ниже растворители. Значения существенно зависят от фактических условий испытаний. Представленные данные относятся к покрытию Corning Gorilla Glass 3.

Таблица 16. Химическая стойкость

Вещество	Время	Температура (°C)	Потеря веса (мг/см ²)
HCl — 5%	24 ч	95	0,6
NH ₄ F:HF — 10%	20 мин	20	2,1
HF — 10%	20 мин	20	12,3
NaOH — 5%	6 ч	95	1,9

Электрические характеристики

Таблица 17. Электрические характеристики

Частота (МГц)	Диэлектрическая постоянная	Тангенс угла диэлектрических потерь
54	7,59	0,022
163	7,48	0,022
272	7,44	0,021
272	7,42	0,022
490	7,38	0,021
599	7,37	0,022
912	7,30	0,023
1 499	7,26	0,023
1 977	7,23	0,023
2 466	7,20	0,024
2 986	7,19	0,025

Оконцованный коаксиальный кабель аналогичен описанному в Технических примечаниях NIST 1520 и 1355-R.

Испытания покрытия Corning Gorilla Glass 3.

- Повышенная устойчивость к повреждениям (в 1,8 раза) от глубоких царапин.
- Ускоренное химическое упрочнение при высоком сжимающем напряжении и увеличенной глубине сжатия
 - Меньшая глубина трещин при более высоком уровне абразивного действия
- Возможность уменьшения толщины

Использование пера

Данный компьютер использует несколько устройств ввода. В стандартную конфигурацию входят внешние USB-клавиатура и USB-мышь, но можно также использовать в качестве устройств ввода электростатическое перо или собственный палец.

Использование пера в качестве мыши

На ноутбуке можно использовать перо точно так же, как мышь или сенсорную панель. Если держать перо рядом с дисплеем, появится небольшой курсор. Курсор перемещается вместе с пером. В приведенной ниже таблице описано, как использовать перо.

Таблица 18. Функции пера

Действие	Функция
Слегка коснитесь экрана кончиком пера.	Касание соответствует одному нажатию кнопки мыши.
Быстро коснитесь экрана кончиком пера два раза.	Такое касание соответствует двойному нажатию кнопки мыши.
Коснитесь экрана пером и удерживайте его, пока Windows не отобразит полный круг вокруг курсора.	Такое касание соответствует нажатию правой кнопки мыши.

Использование пера как шариковой ручки

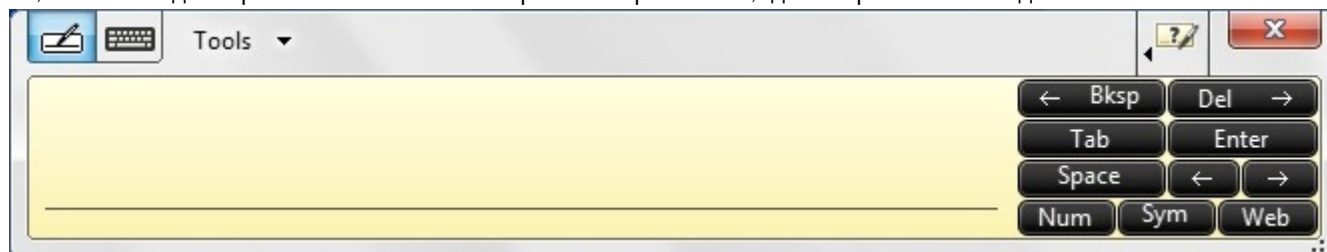
ПО для распознавания рукописного ввода позволяет легко вводить текст в приложения с помощью пера. Некоторые приложения, такие как журнал Windows, позволяют писать пером непосредственно в окне приложения.

Панель ввода планшета

Если приложение напрямую не поддерживает ввод с помощью пера, можно использовать **панель ввода планшета** для ввода текста в приложение. Если коснуться редактируемой области, появится значок панели ввода планшета. Если коснуться этого значка, из-за края дисплея появится панель ввода.

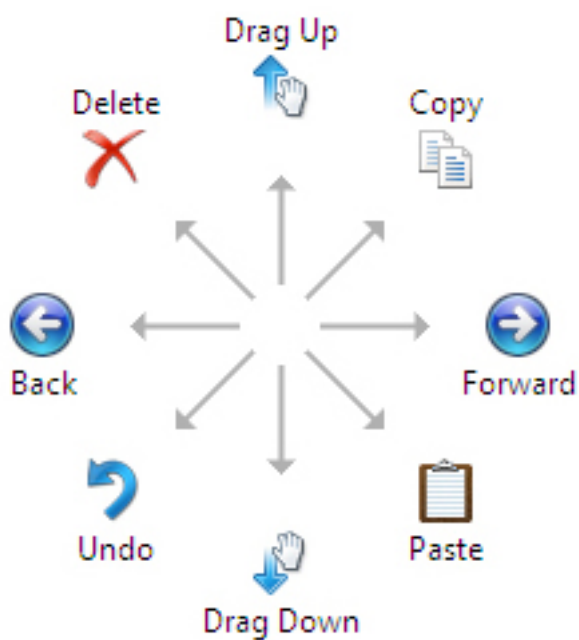


Можно перетащить вкладку **панели ввода** вверх или вниз вдоль края экрана. Когда вы затем коснетесь ее, панель ввода откроется в том же месте экрана по горизонтали, где отображается вкладка.



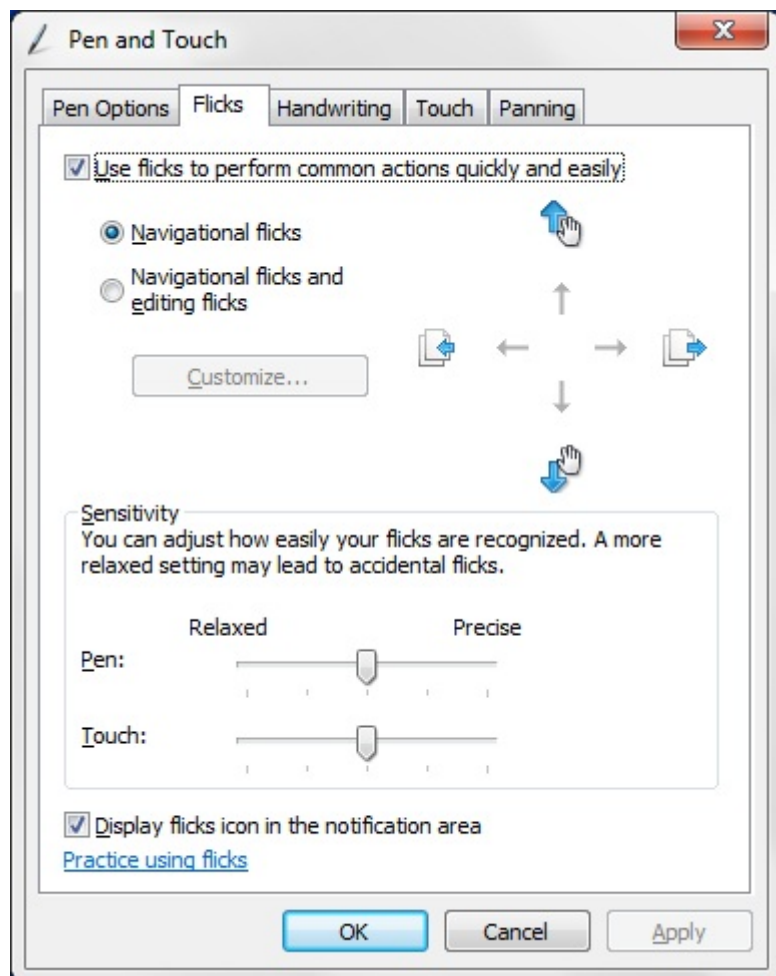
Жесты пером

Жесты пером позволяют использовать перо для выполнения действий, для которых обычно требуется клавиатура, например нажатие клавиши <Page Up> или использование клавиш со стрелками. Жесты пером — это быстрые направленные жесты. Проведите короткую линию в одном из восьми направлений. Когда жест пером распознан, планшет выполняет назначенное действие.



Можно изменить настройки жестов пером по умолчанию.

1. Нажмите **Пуск** > **Панель управления** > **Перо и сенсорный ввод** и перейдите на вкладку **Жесты**.
2. Измените параметры и нажмите кнопку **ОК**.



Оптический привод

DVD-RW

DVD-RW — это физический формат перезаписываемых DVD-дисков емкостью до 4,7 Гбайт. Формат DVD+RW был создан группой DVD+RW Alliance, отраслевым консорциумом производителей дисководов и накопителей. Кроме того, DVD+RW поддерживает связывание без потерь — способ записи, который подходит для произвольного доступа и улучшает совместимость с DVD-проигрывателями.



Емкость однослойного диска составляет примерно 4,7 x 10⁹ байт. В действительности диск разделен на 2 295 104 сектора по 2 048 байт каждый, что составляет 4 700 372 992 байт, 4 590 208 килобайт (кибибайт, двоичных килобайт), 4 482,625 мегабайт (мебибайт, двоичных мегабайт) или 4,377563476 гигабайт (гибибайт, двоичных гигабайт).

DVD±R (DVD+/-R) — это не отдельный формат DVD, а сокращенное обозначение дисковода DVD, который поддерживает оба основных записываемых формата DVD-дисков (DVD-R и DVD+R). Аналогичным образом, DVD±RW (другие варианты написания — DVD±R/W, DVD±R/RW, DVD±R/±RW, DVD+/-RW и пр.) поддерживает оба основных перезаписываемых типа дисков.

Диск DVD+RW должен быть отформатирован перед записью с помощью устройства записи DVD-дисков.

- Дисковод DVD+/-RW 8x

Дисковод DVD-RW

Это новый дисковод, предлагаемый Dell, который позволяет читать и записывать DVD- и компакт-диски. Дисковод имеет устройство лотковой загрузки, которое вставляется в отсек для накопителей. Он использует интерфейс SATA.

Комбинированный дисковод DVD-RW/BD-ROM читает и записывает все стандартные форматы DVD- и компакт-дисков. Ниже приведены некоторые технические характеристики дисковода.

Таблица 19. Технические характеристики DVD-RW

Технические характеристики дисковода DVD-RW	Быстродействие
Чтение компакт-дисков	24x
Запись CD-R	8x
Запись CD-RW	8x
Чтение DVD-ROM	8x
Запись DVD+R	8x
Запись DVD-R	8x
Запись двухслойных дисков DVD+R	2,4x
Запись двухслойных дисков DVD-R	2,4x
Запись DVD+RW	4x
Запись DVD-RW	4x

Blue-ray

В феврале 2002 года большая группа компаний объявила о введении формата Blu-ray Disc™ (BD), нового поколения оптических запоминающих устройств. Новый формат обладает огромной емкостью (до 50 Гбайт), поэтому идеально подходит для записи и распространения видео высокой четкости (HD), а также для хранения больших объемов данных. Диски нового формата имеют такие же форм-факторы, что и существующие CD- и DVD-диски, что обеспечивает совместимость с предыдущими версиями*.

Элементы

Ниже перечислены некоторые характеристики Blu-ray.

- Огромная емкость
 - 25 Гбайт (однослойные диски)/50 Гбайт (двухслойные диски)
 - ❗ **ПРИМЕЧАНИЕ:** Все дисководы Dell Blu-ray поддерживают двухслойные накопители (50 Гбайт). Однако новые комбинированные дисководы (DVD-RW/BD-ROM) только читают, но не записывают двухслойные диски.
 - Потенциальная емкость — 200 Гбайт (многослойные диски)
 - Возможность записи и чтения большинства типов носителей**
 - Преимущество распространенного формата
 - Чистые носители
 - Приставки для записи и воспроизведения
 - Записанные фильмы в формате высокой четкости
 - Записывающие видеокамеры высокого разрешения
 - HD-игры нового поколения
 - Хранение файлов и развлечения на ПК

Требования к оборудованию

Для правильной работы дисков Blu-ray должны быть выполнены требования к оборудованию и ПО. Описание этих требований приведено ниже. Систему Dell™ Blu-ray Disc нельзя приобрести без этих требований.

Таблица 20. Системные требования

Требование	Устройство/характеристика	
	Настольные компьютеры	Ноутбуки
Процессор	Процессор Intel® Core™ 2 Duo E6800 (2,93 ГГц), или Intel Core 2 Duo E6700 (2,66 ГГц), или Kentsfield	Intel Core 2 Duo T7100 (1,8 ГГц) или более высокого уровня
Графическая плата	Intel Core 2 Duo T7100 (1,8 ГГц) или более высокого уровня	Intel Core 2 Duo T7100 (1,8 ГГц) или более высокого уровня
Оперативная память	1 Гбайт памяти DDR2 SDRAM	
Съемный дисковод	Дисковод Philips® половинной высоты	Тонкий дисковод Panasonic®
Программное обеспечение	Воспроизведение: Cyberlink® Запись и создание: Sonic/Roxio	
Видео	Кодеки: MPEG2, MPEG4-AVC, VC-1 — требуется поддержка аппаратного ускорения H.264	
Audio	Кодеки: LPCM, Dolby®, Dolby Digital +, Dolby Lossless, DTS™, DTS-HD™	
Дисплей	20-дюймовая плоская панель высокой четкости (HDFP) — 2007FPW 24-дюймовая плоская панель высокой четкости (HDFP) — 2407FPW Требуется поддержка HDCP** с разъемами цифрового интерфейса	WSXGA+ (1680 x 1050) WUXGA (1920 x 1200)

Возможные профили Blu-ray — стандартный и BD Live.

Таблица 21. Профили Blue-ray

	Standard (Стандартно)	BD Live (пока недоступен)
Функциональность	Большое устройство для резервных копий Воспроизведение видео Blu-ray Создание видео Blu-ray	Стандартный профиль + «картинка-в-картинке» Подключение к Интернету Локальное хранилище
Системные требования	Диск Комбинация графического и центрального процессоров с достаточными характеристиками для обработки формата BD Программное обеспечение BD Монитор Оперативная память	Стандартный профиль + графика с аппаратным ускорением Системное хранилище

Устройства считывания карт памяти

ПРИМЕЧАНИЕ: Устройство считывания карт памяти встроено в системную плату в портативных системах. В случае аппаратного сбоя или неисправности устройства считывания замените системную плату.

Устройство считывания карт памяти повышает практическую пользу и функциональность портативных систем, особенно при использовании вместе с другими устройствами, такими как цифровые камеры, портативные MP3-плееры и карманные устройства. Все эти устройства используют для хранения информации тот или иной формат карты памяти. Устройства считывания карт памяти позволяют легко передавать данные между этими устройствами.



Сегодня используются карты памяти нескольких типов. Ниже приведен список различных типов карт, поддерживаемых устройством считывания карт памяти.

Устройство считывания карт памяти SD

1. Memory Stick
2. Secure Digital (SD)
3. Secure Digital High Capacity (SDHC)
4. Secure Digital eXtended Capacity (SDXC)

UEFI BIOS

Аббревиатура UEFI расшифровывается как Unified Extensible Firmware Interface — унифицированный расширяемый микропрограммный интерфейс. Спецификация UEFI задает новую модель для интерфейса между операционной системой

персонального компьютера и встроенным ПО платформы. В состав интерфейса входят таблицы данных, содержащие относящуюся к платформе информацию, а также вызовы служб начальной загрузки и времени выполнения, которые доступны для операционной системы и ее загрузчика. Их сочетание обеспечивает стандартную среду для загрузки ОС и запуска приложений перед начальной загрузкой. Одно из основных различий между BIOS и UEFI заключается в том, как программируются приложения. При написании функций или приложений для BIOS использовался ассемблер. А вот для программирования UEFI применяется код на языке более высокого уровня.

Реализация UEFI BIOS корпорации Dell заменит оба существующих различных набора BIOS на портативных устройствах и настольных продуктах в едином UEFI BIOS в будущем.

Важная информация

Между традиционной BIOS и UEFI BIOS нет никакой разницы, если только в BIOS не установлен параметр UEFI в настройке «Выбор варианта загрузки». В этом случае пользователь сможет вручную создать список вариантов загрузки UEFI, не затрагивая при этом существующий список приоритета загрузки. Изменения, которые повлекло внедрение UEFI BIOS, больше связаны с инструментами и функциями производства. Влияние на работу конечного пользователя является минимальным.

Следует иметь в виду несколько моментов:

- ТОЛЬКО если у клиентов есть загрузочный носитель UEFI (либо на оптическом носителе, либо на устройстве хранения USB), в меню однократной загрузки появится дополнительный раздел, в котором будут перечислены варианты загрузки UEFI. Если же к системе не подключен загрузочный носитель UEFI, этот раздел никогда не отображается. Подавляющее большинство пользователей никогда не увидят этот раздел, если только его отображение не будет задано вручную в настройках «Последовательность загрузки».
- Как изменить метку обслуживания/метку владельца?

Когда технический специалист заменяет системную плату, он должен задать сервисный код при запуске системы. Эта операция выполняется один раз. Если этого не сделать, то, возможно, системный аккумулятор не сможет заряжаться. В связи с этим очень важно, чтобы технический специалист установил правильный сервисный код системы. Если задать неправильный сервисный код, изменить его будет невозможно, из-за чего специалисту придется заказывать еще одну системную плату и снова заменять ее.

- Как изменить информацию дескриптора ресурса?

Чтобы изменить дескриптор ресурса, возможно использовать одну из следующих утилит:

Набор инструментов Portables Technology Dell Command Configure

Пользователи могут также сообщать о том, что после замены системной платы дескриптор ресурса поля уже задан в BIOS системы и должен быть очищен или задан. В более старых системах и всех новых системах на платформе UEFI BIOS пользователи могут загрузить Dell Command Configure Toolkit (DCC) для настройки параметров BIOS или даже изменить метку пользователя или дескриптор ресурса в ОС Windows. Эта технология описана в разделе Программное обеспечение, поиск и устранение неисправностей.

Управление системами — от локальной среды до облака

Dell Client Command Suite — бесплатный инструмент для всех компьютеров OptiPlex и Latitude (доступен для загрузки на сайте <https://dell.com/command>), который автоматизирует и оптимизирует задачи управления системами, помогая экономить время, деньги и ресурсы. Он состоит из следующих модулей, которые можно использовать отдельно или с различными консолями управления системами, такими как SCCM.

Dell Command | Deploy обеспечивает удобное развертывание операционных систем (ОС) с использованием всех основных методов и предоставляет многочисленные системные драйверы, которые были извлечены и сжаты до пригодного для ОС состояния.

Dell Command | Configure — инструмент администрирования в формате графического интерфейса пользователя. Он предназначен для настройки и развертывания параметров оборудования в среде до и после загрузки ОС, беспрепятственно работает с SCCM и AirWatch и автоматически интегрируется в LANDesk и KACE. Речь идет о настройке BIOS. Dell Command | Configure позволяет удаленно автоматизировать и настраивать более 150 параметров BIOS, чтобы создать индивидуальную пользовательскую среду.

Dell Command | PowerShell Provider может выполнять те же функции, что и Command | Configure, но другим способом. PowerShell — это язык сценариев, позволяющий клиентам создать особый динамический процесс настройки.

Dell Command | Monitor — агент инструментария управления Windows (WMI), который предоставляет ИТ-администраторам расширенные возможности учета данных об оборудовании и состоянии систем. Администраторы могут также удаленно настраивать оборудование с помощью командной строки и сценариев.

Dell Command | Update (инструмент для конечных пользователей) устанавливается на заводе и позволяет администраторам управлять отдельными обновлениями Dell для BIOS, драйверов и ПО и автоматически представлять и устанавливать эти обновления. Dell Command | Update исключает трудоемкий и длительный процесс установки обновлений.

Dell Command | Update Catalog предоставляет метаданные с возможностью поиска, благодаря чему консоль управления может получать последние системные обновления драйверов, микрокода или BIOS. Затем обновления беспрепятственно доставляются конечным пользователям с помощью инфраструктуры управления системами, которая использует каталог (типа SCCM).

Dell Command | vPro Out of Band — консоль, которая позволяет использовать средства управления оборудованием в системах, находящихся в автономном режиме или имеющих недоступную ОС (уникальные возможности Dell).

Dell Command | Integration Suite for System Center — пакет, который интегрирует все ключевые компоненты Dell Client Command Suite в Microsoft System Center Configuration Manager версий 2012 и Current Branch.

Интеграция Dell Client Command Suite с VMware Workspace ONE на основе решений AirWatch теперь позволяет заказчикам управлять клиентским оборудованием Dell из облака, используя единую консоль Workspace ONE.

Управление системами в режиме out-of-band — Intel vPro и Intel Standard Manageability

Технологии Intel vPro и Intel Standard Manageability должны быть настроены на заводе Dell в момент покупки, так как они не поддерживают возможность модернизации на месте установки. Эти технологии обеспечивают управление в режиме out-of-band (по дополнительному каналу) и соответствие требованиям DASH.

Intel vPro

Эта технология доступна с процессорами Intel Core i5 и i7 и предоставляет самый полный набор функций управления в режиме out-of-band, включая KVM, поддержку IPv6, корректное завершение работы, а также все функции предыдущих версий vPro. Данная технология использует последнюю версию Intel Active Management Technology (AMT).

Дополнительные сведения о технологии vPro см. на веб-сайте Intel по адресу <https://www.intel.com/content/www/us/en/architecture-and-technology/vpro/vpro-platform-general.html>.

Новая уникальная функция удаленного предоставления ресурсов Dell для Intel vPro быстро активирует возможности vPro на компьютере. В результате настройка vPro занимает менее часа вместо нескольких месяцев. Функция удаленного выделения ресурсов Dell для Intel vPro доступна в составе модуля **Dell Command | Integration Suite for Systems Center**.

Intel Standard Manageability (ISM)

Технология ISM предоставляет ограниченный набор функций управления в режиме out-of-band: удаленное включение и выключение, перенаправление Serial-over-LAN, включение по сигналу из локальной сети и т. д.

Дополнительные сведения о технологии Intel ISM см. на веб-сайте Intel по адресу <https://software.intel.com/en-us/blogs/2009/03/27/what-is-standard-manageability>.

Доверенный платформенный модуль

Доверенный платформенный модуль (Trusted Platform Module, TPM) — это выделенный криптопроцессор, разработанный для защиты оборудования путем интеграции ключей шифрования в устройства. Программное обеспечение может использовать модуль TPM для проверки подлинности аппаратных устройств. Поскольку каждая микросхема TPM содержит уникальный секретный ключ RSA, прописанный в ней аппаратно при изготовлении, она может выполнять проверку подлинности платформы.

ПРИМЕЧАНИЕ: Доверенный платформенный модуль (TPM) является частью системной платы. В случае замены системной платы шифрование необходимо приостановить в ОС и повторно включить в BIOS новой системной платы перед возобновлением шифрования.

ОСТОРОЖНО: Попытка замены системной платы без предварительной приостановки шифрования вызовет повреждение операционной системы и в конечном итоге может привести к невозможности загрузки.

Сканер отпечатков пальцев

В этом разделе описано программное обеспечение сканера отпечатка пальца.

На портативных устройствах имеется встроенный сканер отпечатка пальца, расположенный на упоре для рук справа от сенсорной панели. Сканер отпечатка пальца — опциональный компонент, поэтому он есть не во всех системах. К драйверу сканера отпечатка пальца прилагается пакет ПО от Dell ControlVault, которое обеспечивает работу устройства. Dell предоставляет полную поддержку этого ПО, такую же, как для систем Latitude.

Программное обеспечение Dell ControlVault

Для сканера отпечатка пальца используется пакет ПО ControlVault от Dell. Это ПО обеспечивает следующие функции сканера отпечатка пальца:

- использование сканера отпечатков пальцев для входа в Windows и аутентификации при запуске системы с помощью пароля;
- регистрация веб-сайтов и приложений Windows для замены пароля;
- запуск избранного приложения путем проведения пальцем;
- хранение конфиденциальной информации в зашифрованной папке.

Для активации любой из этих функций пользователь должен сначала зарегистрировать отпечатки пальцев. В этом пользователю поможет удобный мастер. Пользователь может сохранить отпечатки пальцев на жестком диске или в сканере отпечатка пальца.

ПРИМЕЧАНИЕ: Пользователь должен зарегистрировать несколько отпечатков пальцев.

Характеристики USB

Универсальная последовательная шина USB была представлена в 1996 году. Она существенно упростила соединения между хост-компьютерами и периферийными устройствами: мышами, клавиатурами, внешними носителями данных и принтерами.

Таблица 22. Эволюция USB

Тип	Скорость передачи данных	Категория	Год введения
USB 2.0	480 Мбит/с	Высокая скорость	2000
USB 3.0/USB 3.1 Gen 1	5 Гбит/с	SuperSpeed	2010
USB 3.1 Gen 2	10 Гбит/с	SuperSpeed	2013

USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 (SuperSpeed USB)

В течение многих лет стандарт USB 2.0 имел прочную репутацию стандартного интерфейса в мире персональных компьютеров — его использовали около 6 миллиардов проданных устройств. Однако в настоящее время наблюдается потребность в увеличении скорости, поскольку появляется все более быстрое оборудование и возрастают требования к скорости передачи данных. Требования пользователей были наконец удовлетворены стандартом USB 3.0/USB 3.1 Gen 1, теоретически обладающим в 10 раз большей скоростью по сравнению со своим предшественником. Стандарт USB 3.1 1-го поколения обладает следующими основными свойствами.

- Более высокие скорости передачи данных (до 5 Гбит/с)

- Повышенная максимальная мощность шины и потребление тока для лучшего энергообеспечения ресурсоемких устройств
- Новые функции управления питанием
- Полностью дуплексный режим передачи данных и поддержки новых типов передачи данных
- Обратная совместимость с USB 2.0
- Новые разъемы и кабель

В разделах ниже приводятся некоторые из наиболее часто задаваемых вопросов о стандарте USB 3.0/USB 3.1 Gen 1.

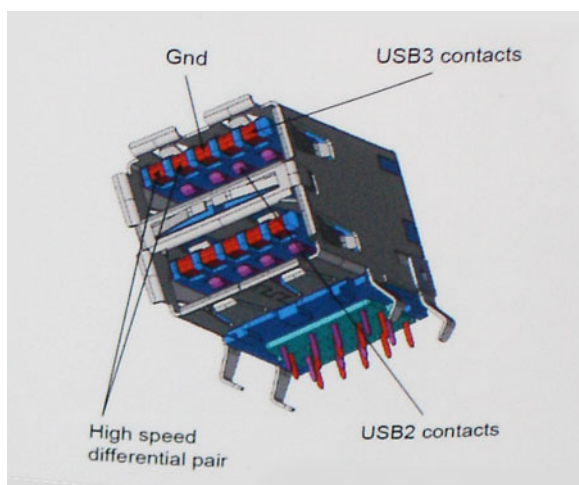


Быстродействие

Актуальная спецификация USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 задает три скоростных режима. Это Super-Speed (Сверхскоростной), Hi-Speed (Высокоскоростной) и Full-Speed (Полноскоростной). Новый режим SuperSpeed обеспечивает скорость передачи данных 4,8 Гбит/с. Данная спецификация продолжает поддерживать высокоскоростной и полноскоростной режимы работы USB, также известные как USB 2.0 и USB 1.1. Однако эти более медленные режимы по-прежнему работают на скоростях 480 Мбит/с и 12 Мбит/с соответственно и сохранены только для совместимости с предыдущими версиями.

Стандарт USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 обеспечивает намного более высокую производительность за счет технических изменений, перечисленных ниже.

- Дополнительная физическая шина, добавленная параллельно существующей шине USB 2.0 (см. рисунок ниже).
- В USB 2.0 было четыре провода (питание, заземление и одна дифференциальная пара для передачи данных); в USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 было добавлено еще четыре провода, т. е. две пары дифференциальных сигналов (передача и прием), что в общей сложности составило восемь соединений в разъемах и кабелях.
- В отличие от полудуплексного режима в USB 2.0, в USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 используется двунаправленный интерфейс передачи данных. Это увеличивает теоретическую пропускную способность в 10 раз.



Из-за постоянно растущих требований к скорости передачи данных, распространения видеоматериалов высокой четкости, терабайтных накопительных устройств, цифровых камер высокого разрешения и т. д. производительности USB 2.0 может быть недостаточно. Кроме того, подключение USB 2.0 никогда не сможет даже приблизиться к теоретической максимальной пропускной способности в 480 Мбит/с; реальная пропускная способность не превышает 320 Мбит/с (40 Мбайт/с). Аналогичным образом подключения USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 никогда не достигнут скорости 4,8 Гбит/с. Максимальная скорость передачи данных составит немногим более 400 Мбайт/с. При такой скорости USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 оказывается в 10 раз быстрее USB 2.0.

Область применения

Стандарт USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 открывает возможности для более эффективной работы с устройствами. И если прежде стандарт USB был неприемлем при работе с видеоматериалами с точки зрения максимального разрешения, времени задержки и степени сжатия, то сейчас можно легко представить работу видеосистем по USB с пропускной способностью, которая превышает прежние значения скорости в 5–10 раз. Одноканальному DVI-разъему требуется

пропускная способность до 2 Гбит/с. Пропускная способность 480 Мбит/с накладывала существенные ограничения, однако скорость 5 Гбит/с открывает новые перспективы. Обеспечивая заявленную пропускную способность 4,8 Гбит/с, новый стандарт USB получит распространение в тех областях, где раньше такой интерфейс не применялся, например во внешних RAID-системах хранения данных.

Ниже перечислены некоторые из имеющихся на рынке устройств с поддержкой SuperSpeed USB 3.0/USB 3.1 Gen 1.

- Внешний рабочий стол USB 3.0 / USB 3.1 Gen 1 Жесткие диски
- Портативные USB 3.0 / USB 3.1 Gen 1 жесткие диски
- USB 3.0 / USB 3.1 Gen 1 Док-станции и адаптеры для дисков
- USB 3.0 / USB 3.1 Gen 1 Флэш-накопители и ридеры
- Твердотельные накопители USB 3.0 / USB 3.1 Gen 1
- USB 3.0 / USB 3.1 Gen 1 RAID
- Приводы оптических носителей
- Мультимедийные устройства
- сетей
- USB 3.0 / USB 3.1 Gen 1 Адаптерные карты и концентраторы

Совместимость

К счастью, стандарт USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 создан в расчете на мирное сосуществование с USB 2.0. Что самое важное, хотя протокол USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 задает новый тип физических подключений и потому требует новых кабелей для обеспечения более высокой скорости работы, сам разъем имеет ту же прямоугольную форму с четырьмя контактами, как у USB 2.0, расположенными там же, где и раньше. В кабелях USB 3.0/USB 3.1 Gen 1 имеется пять новых соединений для независимого переноса передаваемых и принимаемых данных. Эти соединения становятся активными только при подключении к совместимому USB-разъему SuperSpeed.

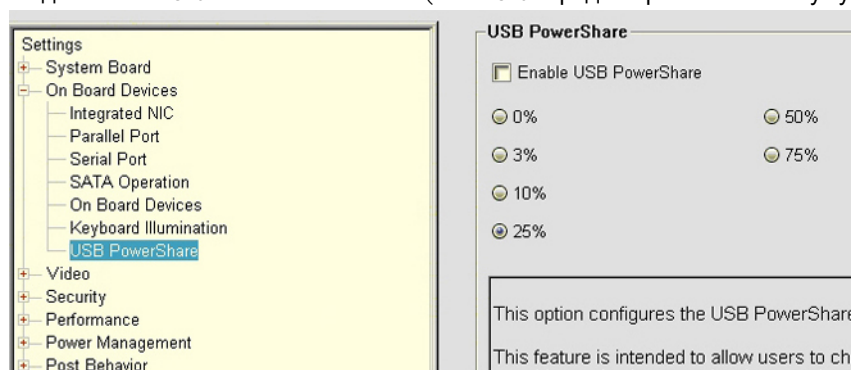
USB Powershare

USB PowerShare — это функция, которая обеспечивает зарядку внешних USB-устройств (например, сотовых телефонов, портативных музыкальных плееров и т.д.) от аккумулятора портативного компьютера.



Можно использовать только USB-разъем со значком **SS+USB+Battery** --> .

Эта функция включается в программе настройки системы в разделе **On Board Devices** (Устройства на плате). Можно также выбрать, какую часть заряда аккумулятора можно использовать (как изображено ниже). Если установить для USB PowerShare величину 25%, внешнее устройство будет разрешено заряжать, пока аккумулятор не достигнет 25% от полной емкости (т. е. 75% заряда портативного аккумулятора будет использовано).



USB Type-C

USB Type-C — это новый миниатюрный физический разъем. Сам разъем поддерживает различные новые стандарты USB, такие как USB 3.1 и USB Power Delivery (USB PD).

Альтернативный режим

USB Type-C — это новый стандарт очень маленьких разъемов. Он примерно втрое меньше прежнего разъема USB Type-A. Это единый стандарт разъемов, который должны поддерживать все устройства. С помощью альтернативных режимов порты USB Type-C поддерживают различные протоколы, что позволяет использовать один USB-порт для подключений HDMI, VGA, DisplayPort и других типов через адаптеры.

USB Power Delivery

Спецификация USB Power Delivery тесно связана со стандартом USB Type-C. В настоящее время смартфоны, планшеты и другие мобильные устройства часто используют USB-подключение для зарядки. Подключение USB 2.0 обеспечивает подачу мощности до 2,5 Вт. Этого достаточно лишь для зарядки телефона. Например, для зарядки ноутбука может потребоваться до 60 Вт. Спецификация USB Power Delivery увеличивает подаваемую мощность до 100 Вт. Технология является двунаправленной, так что устройство может подавать или получать электроэнергию. Электроэнергия может передаваться одновременно с данными по одному подключению.

Это может полностью исключить потребность в специализированных кабелях для зарядки ноутбуков, поскольку все устройства можно заряжать с помощью стандартного USB-подключения. Вы можете зарядить ноутбук, используя один из портативных аккумуляторных блоков, от которых вы заряжаете сегодня свои смартфоны и другие мобильные устройства. Вы можете подключить ноутбук к внешнему дисплею с кабелем питания и заряжать ноутбук во время использования внешнего дисплея. И для всего этого вам потребуется одно подключение USB Type-C. Чтобы использовать данную возможность, устройство и кабель должны поддерживать технологию USB Power Delivery. Одного лишь подключения USB Type-C недостаточно.

USB Type-C и USB 3.1

USB 3.1 — это новый стандарт USB. Теоретическая пропускная способность USB 3 составляет 5 Гбит/с, а USB 3.1 — 10 Гбит/с. Таким образом, пропускная способность удваивается и достигает уровня, который обеспечивает разъем Thunderbolt первого поколения. USB Type-C и USB 3.1 — не одно и то же. USB Type-C — это лишь форма разъема, а в основе его работы может лежать технология USB 2 или USB 3.0. Планшет Nokia N1 Android использует разъем USB Type-C, но на базе технологии USB 2.0, а не USB 3.0. Тем не менее эти технологии тесно взаимосвязаны.

Ethernet-контроллер

Семейство контроллеров Gigabit Ethernet Intel I219LM Jacksonville WGI219LM — это компактные однопортовые интегрированные физические устройства, которые подключаются к наборам микросхем Intel Skylake.

Intel WGI219LM — продукт для корпоративных локальных сетей, который поддерживает технологии Intel vPro, Intel AMT2, Energy Efficient Ethernet (802.3az), Intel SiPP и серверную ОС.

Характеристики продукции

«Общие»

- Соответствие спецификации 10 BASE-T IEEE 802.3
- Соответствие спецификации 100 BASE-TX IEEE 802.3
- Соответствие спецификации 1000 BASE-T IEEE 802.3
- Energy Efficient Ethernet (EEE)
- Поддержка IEEE 802.3az [режим LPI (Low Power Idle — низкое энергопотребление при простое)]
- Соответствие автоматическому согласованию IEEE 802.3u
- Поддерживает расширение несущей (полудуплекс)
- Режимы циклической диагностики
- Расширенные возможности коррекции цифровых межсимвольных помех
- Автоматическое переключение MDI/MDIX на всех скоростях работы
- Автоматическое исправление поляриности
- Интерфейс управления MDC/MDIO

- Гибкие фильтры в PHY, чтобы уменьшить энергопотребление встроенного контроллера локальной сети
- Интеллектуальный подбор скорости работы для автоматического снижения скорости при неисправных кабелях
- Возможность циклической проверки линий PMA (без отмены эхо-запроса)
- Соответствие 802.1as/1588
- Поддержка Power Optimizer
- Программа Intel Stable Image Platform (SIPP)
- Поддержка прокси-сервера в сети и выгрузки ARP
- До 32 программируемых фильтров
- Нет поддержки работы на скорости Гбит/с в полудуплексном режиме

Безопасность и управляемость

- Поддержка технологии Intel vPro при наличии соответствующих компонентов набора микросхем Intel

Производительность

- Пакеты Jumbo Frame (до 9 Кбайт)
- 802.1Q и 802.1p
- Receive Side Scaling (RSS)
- Две очереди (Tx и Rx)

Питание

- Сверхнизкое энергопотребление при отсоединении кабеля (<1 мВт) обеспечивает поддержку платформы для подключения в режиме ожидания
- Сокращение потребления энергии во время штатной работы и в режимах отключения питания
- Встроенное средство Intel Auto Connect Battery Saver (ACBS)
- Отключение локальной сети с помощью одного контакта для упрощения реализации BIOS
- Полностью интегрированный регулятор коммутационного напряжения (iSVR)
- Low Power LinkUp (LPLU)

Соединение MAC/PHY

- Интерфейс на основе PCIe для работы в активном состоянии (S0).
- Интерфейс на основе SMBus для трафика хоста и управления (режим пониженного энергопотребления Sx)

Корпус/дизайн

- 48-контактный корпус, 6 x 6 мм с шагом выводов 0,4 мм и площадкой для заземления
- Три настраиваемых выхода для светодиодных индикаторов
- Согласующие резисторы встроенного интерфейса MDI для снижения затрат на материалы
- Снижение затрат на материалы за счет совместного использования флэш-памяти SPI с PCH

Intel® Ethernet Connection I219 (Jacksonville)

Updated Design

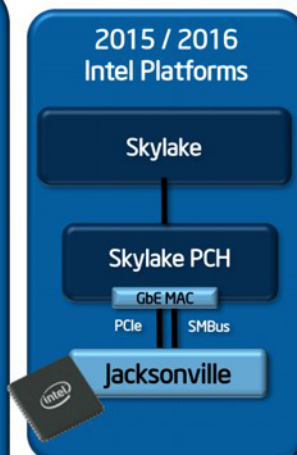
- Microsoft enhancements
 - Full wake-up packet capture, up-to 32 programmable filters
- Footprint compatible with I217/I218 (Clarkville)
- Two SKUs:
 - Intel® Ethernet Connection I219LM (Corporate SKU)
 - Intel® Ethernet Connection I219V (Consumer SKU)

Leading Power Management

- Connected Standby support
- ~500mW TDP with typical ~400mW @ Gigabit
- ~50mW Energy Efficient Ethernet (EEE)
- <1mW Cable Disconnect¹

Advanced Manageability and Security

- Intel® vPro™ Processor Technology (LM SKU only)
- Intel® Smart Connect Technology



HDMI 2.0

В этом разделе описывается HDMI 2.0, его функции и преимущества.

HDMI (мультимедийный интерфейс высокой четкости) — это отраслевой, полностью цифровой интерфейс аудио и видео без сжатия. HDMI обеспечивает интерфейс между любыми совместимыми цифровыми источниками аудио и видео, такими как DVD-проигрыватель или приемник сигналов аудио и видео, и совместимыми цифровыми устройствами воспроизведения, например цифровым телевизором (DTV). В основном он используется для подключения телевизоров с поддержкой HDMI и DVD-проигрывателей. Основное преимущество — это уменьшение числа кабелей и возможность защиты содержимого. HDMI поддерживает в одном кабеле стандартный и расширенный форматы видео и видео высокой четкости, а также многоканальный цифровой звук.

Характеристики HDMI 2.0

- **Канал HDMI Ethernet** — добавляет поддержку высокоскоростной сети к разъему HDMI, что позволяет пользователям использовать все преимущества устройств с поддержкой протокола IP без использования отдельного кабеля Ethernet
- **Канал возврата звука** — позволяет подключенному через HDMI телевизору с помощью встроенного тюнера отправлять аудио данные в обратном направлении в систему объемного звука, исключая необходимость в отдельном звуковом кабеле
- **3D** — определяет протоколы ввода-вывода для основных форматов 3D-видео, подготавливая почву для 3D-игр и приложений для домашнего 3D-кинотеатра
- **Тип данных** — передача различных видов данных в режиме реального времени между дисплеем и источниками сигнала, обеспечивая возможность оптимизации телевизором настроек изображения в зависимости от типа данных
- **Additional Color Spaces (Дополнительные цветовые пространства)** — добавляет поддержку дополнительных цветовых моделей, используемых в цифровой фотографии и компьютерной графике.
- **Поддержка разрешения 4K** — обеспечивает возможность просмотра видео с разрешением, намного превышающим 1080p, с поддержкой дисплеев следующего поколения, которые могут соперничать с цифровыми кинотеатрами, используемыми во многих коммерческих кинотеатрах
- **Разъем HDMI Micro** — новый уменьшенный разъем для телефонов и других портативных устройств с поддержкой разрешений видео до 1080p
- **Система подключения в автомобилях** — новые кабели и разъемы для автомобильных видеосистем, предназначенные для удовлетворения уникальных требований среды автомобиля, обеспечивая при этом реальное HD качество

Преимущества HDMI

- Высококачественный HDMI передает несжатое цифровое аудио и видео, обеспечивая максимальное качество изображения.
- Бюджетный HDMI обеспечивает качество и функциональность цифрового интерфейса, при этом также поддерживая несжатые видео форматы простым и экономичным способом
- Аудио HDMI поддерживает различные форматы аудио: от стандартного стерео до многоканального объемного звука.
- HDMI обеспечивает передачу видео и многоканального звука по одному кабелю, сокращая затраты, упрощая и исключая путаницу при использовании нескольких кабелей, используемых в настоящее время в аудио-видео системах
- HDMI поддерживает связь между источником видеосигнала (например, DVD-проигрывателем) и цифровым телевизором, предоставляя новые функциональные возможности

Извлечение и установка компонентов

В этом разделе приведены подробные сведения по извлечению и установке компонентов данного компьютера.

Темы:

- [Инструкции по технике безопасности](#)
- [Рекомендуемые инструменты](#)
- [Стилус](#)
- [SIM-карта](#)
- [Карта памяти](#)
- [Ручка](#)
- [Дверцы с защелками](#)
- [Аккумулятор](#)
- [Салазки дополнительного твердотельного накопителя](#)
- [Салазки основного твердотельного накопителя](#)
- [твердотельный накопитель](#)
- [Салазки жесткого диска](#)
- [Нижняя крышка корпуса](#)
- [Клавиатура](#)
- [плату WWAN](#)
- [Плата WLAN](#)
- [Глобальная система определения координат \(GPS\)](#)
- [Модули памяти](#)
- [Батарейка типа "таблетка"](#)
- [Вентилятор радиатора PCIe в сборе](#)
- [Основная направляющая твердотельного накопителя](#)
- [Стыковочный порт в сборе](#)
- [Радиатор в сборе](#)
- [Задняя плата ввода-вывода](#)
- [Крышки шарниров](#)
- [Дисплей в сборе](#)
- [Фронтальная панель ЖК-дисплея и задняя крышка в сборе](#)
- [Микрофон](#)
- [Камера](#)
- [Отсек аккумулятора](#)
- [Левая плата ввода-вывода](#)
- [Смарт-карта](#)
- [Устройство чтения карт ExpressCard](#)
- [Динамик](#)
- [Системная плата](#)
- [Оптический дисковод](#)
- [Нижняя часть основания в сборе](#)

Инструкции по технике безопасности

Следуйте этим инструкциям по безопасности во избежание повреждения компьютера и для собственной безопасности. Если не указано иное, каждая процедура, предусмотренная в данном документе, подразумевает соблюдение следующих условий:

- прочитаны указания по технике безопасности, прилагаемые к компьютеру;
- Для замены компонента или установки отдельно приобретенного компонента выполните процедуру снятия в обратном порядке.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Перед началом работы с внутренними компонентами компьютера прочитайте инструкции по технике безопасности, прилагаемые к компьютеру. Дополнительные сведения по технике безопасности см. на веб-странице, посвященной соответствию нормативным требованиям.

 **ОСТОРОЖНО:** Многие виды ремонта могут быть выполнены только сертифицированным техническим специалистом. Вам следует устранять неполадки и выполнять простой ремонт, разрешенный в соответствии с документацией к изделию или проводимый в соответствии с указаниями, которые можно найти в Интернете, получить по телефону или в службе технической поддержки. На ущерб, вызванный неавторизованным обслуживанием, гарантия не распространяется. Прочтите инструкции по технике безопасности, прилагаемые к изделию, и следуйте им.

 **ОСТОРОЖНО:** Во избежание электростатического разряда следует заземлиться, надев антистатический браслет или периодически прикасаясь к неокрашенной металлической поверхности, одновременно касаясь разъема на задней панели компьютера.

 **ОСТОРОЖНО:** Соблюдайте осторожность при обращении с компонентами и платами. Не следует дотрагиваться до компонентов и контактов платы. Держите плату за края или за металлическую монтажную скобу. Такие компоненты, как процессор, следует держать за края, а не за контакты.

 **ОСТОРОЖНО:** При отсоединении кабеля беритесь за разъем или специальную петлю на нем. Не тяните за кабель. На некоторых кабелях имеются разъемы с фиксирующими защелками. Перед отсоединением кабеля такого типа необходимо нажать на фиксирующие защелки. При разъединении разъемов старайтесь разносить их по прямой линии, чтобы не погнуть контакты. А перед подсоединением кабеля убедитесь в правильной ориентации и соосности частей разъемов.

 **ПРИМЕЧАНИЕ:** Перед открыванием корпуса компьютера или снятием панелей отключите все источники питания. После окончания работы с внутренними компонентами компьютера, установите все крышки, панели и винты на место, перед тем как, подключить компьютер к источнику питания.

 **ОСТОРОЖНО:** Соблюдайте осторожность при обращении с литийионными аккумуляторами ноутбуков. Вздутые аккумуляторы не должны использоваться и подлежат замене и утилизации в соответствии с правилами.

 **ПРИМЕЧАНИЕ:** Цвет компьютера и некоторых компонентов может отличаться от цвета, указанного в этом документе.

Подготовка к работе с внутренними компонентами компьютера

1. Чтобы не поцарапать крышку компьютера, работы следует выполнять на плоской и чистой поверхности.
2. Выключите компьютер.
3. Если компьютер подсоединен к стыковочному устройству (подстыкован), расстыкуйте его.
4. Отсоедините от компьютера все сетевые кабели (при наличии).

 **ОСТОРОЖНО:** Если в компьютере имеется порт RJ-45, отсоедините сетевой кабель, отключив в первую очередь кабель от компьютера.

5. Отсоедините компьютер и все внешние устройства от электросети.
6. Откройте дисплей.
7. Нажмите и удерживайте кнопку питания в течение нескольких секунд, чтобы заземлить системную плату.

 **ОСТОРОЖНО:** Во избежание поражения электрическим током перед выполнением шага 8 обязательно отключайте компьютер от электросети.

 **ОСТОРОЖНО:** Во избежание электростатического разряда следует заземлить себя, надев антистатический браслет или периодически прикасаясь к неокрашенной металлической поверхности (одновременно касаясь разъемов на задней панели компьютера).

8. Извлеките из соответствующих слотов все установленные платы ExpressCard или смарт-карты.

Меры предосторожности

Соблюдайте меры предосторожности, описанные в следующих разделах, при выполнении процедур установки или разборки/повторной сборки:

- Выключите компьютер и все внешние устройства.
- Отсоедините компьютер и все подключенные периферийные от питания переменного тока, затем извлеките аккумулятор.
- Отсоедините все сетевые кабели, телефонные и телекоммуникационные линии от компьютера.
- Используйте антистатический браслет и коврик при работе внутри корпуса компьютера, чтобы избежать повреждения электростатическим разрядом (ЭСР).
- После удаления любого компонента системы осторожно поместите снятый компонент на антистатический коврик.
- Надевайте обувь с непроводящими или резиновыми подошвами, чтобы уменьшить риск поражения электрическим током или получения серьезных травм при ударе электрическим током.

Резервное питание

Изделия Dell с резервным питанием должны быть отсоединены от розетки перед открытием корпуса. В системы со встроенным резервным питанием фактически поступает питание и после отключения. Внутреннее питание позволяет дистанционно включать систему (пробуждение по локальной сети) и приостанавливать работу, переходя в спящий режим, а также обеспечивает другие расширенные функции управления энергопотреблением.

После отключения системы от сети, перед снятием компонентов, подождите примерно от 30 до 45 секунд, чтобы произошло рассеивание остаточной мощности в схемах.

Связывание

Связывание — это метод подключения двух или нескольких проводников заземления к одному и тому же электрическому потенциалу. Связывание выполняется с использованием комплекта для техобслуживания на месте для защиты от электростатического разряда (ESD). При подключении провода связывания всегда следите за тем, чтобы он был соединен с оголенным металлом, а не с окрашенной или неметаллической поверхностью. Антистатический браслет должен быть надежно закреплен, полностью соприкасаясь с кожей; кроме того, необходимо снять все украшения, такие как часы, браслеты или кольца, прежде чем будет выполнено подключение к общему заземлению с оборудованием.

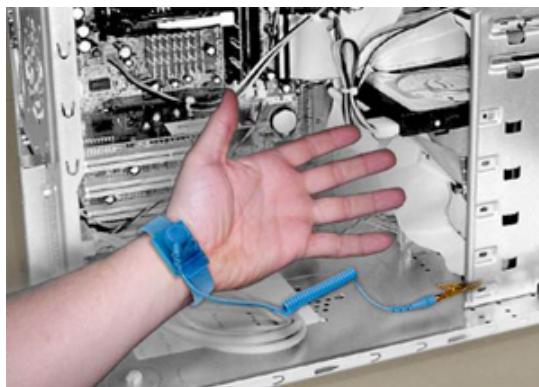


Рисунок 7. Рекомендации по подключению

Защита от электростатического разряда

Электростатический разряд (ЭСР) представляет собой серьезную проблему при работе с такими чувствительными компонентами, как платы расширения, процессоры, модули памяти DIMM и системные платы. Очень слабые заряды могут повредить цепи так, что они останутся незамеченными, порождая периодически возникающие проблемы или вызывая сокращение срока службы изделия. По мере того, как в промышленности происходит снижение потребляемой мощности и увеличение плотности монтажа, защита от электростатических разрядов становится все более серьезной проблемой.

Из-за повышенной плотности полупроводников, используемых в современных продуктах Dell, чувствительность к повреждению от статического разряда теперь выше, чем в ранее выпущенных продуктах Dell. По этой причине некоторые принятые до сих пор методы работы с компонентами стали неприменимыми.

Принято считать, что возникают два основных типа повреждения от ЭСР: катастрофическое повреждение и появление периодических сбоев.

- **Катастрофическое повреждение** — повреждение вызывает немедленную и полную потерю функциональности устройства. Примером катастрофического сбоя является отказ модуля памяти DIMM, который получил электростатический разряд и немедленно выработал симптом «No POST/No Video» со звуковым сигналом, который выдается при отсутствии или нарушении функционирования модуля памяти.

ПРИМЕЧАНИЕ: Катастрофические повреждения составляют приблизительно 20 процентов от всех повреждений, вызванных электростатическим разрядом.

- **Периодически проявляющееся повреждение** — модуль DIMM получил электростатический разряд, но внутрисхемная трассировка просто ослаблена и не сразу обнаруживает симптомы, связанные с повреждением. Поврежденная дорожка может расплавиться окончательно лишь в течение нескольких недель или месяцев, а до этого времени будут наблюдаться ухудшение целостности памяти и периодические сбои памяти.

ПРИМЕЧАНИЕ: Периодические сбои составляют приблизительно 80 процентов от всех повреждений, вызванных электростатическим разрядом. Высокая частота периодических сбоев означает, что в большинстве случаев повреждение остается незамеченным.

Более сложный для распознавания и устранения тип неисправности — это периодически проявляющийся сбой (называемый также скрытым или непостоянным). На следующем рисунке показан пример периодически проявляющегося повреждения дорожки модуля памяти DIMM. Хотя ущерб уже нанесен, симптомы могут не проявляться и не вызывать постоянный отказ в течение некоторого времени после повреждения.

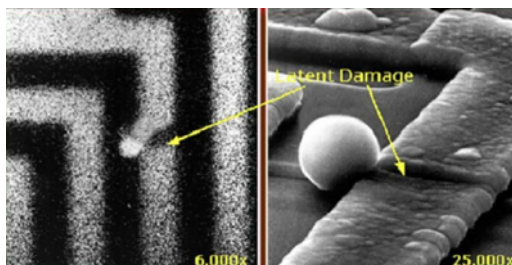


Рисунок 8. Периодически проявляющееся (скрытое) повреждение дорожки микросхемы

Для предотвращения повреждения электростатическими разрядами выполняйте следующие требования:

- Используйте тщательно заземленный антистатический браслет.

Использование беспроводных антистатических браслетов больше не допускается; они не обеспечивают надлежащей защиты.

Прикосновение к корпусу перед работой с компонентами не обеспечивает надлежащей защиты от электростатического разряда для компонентов, чувствительных к ЭСР.

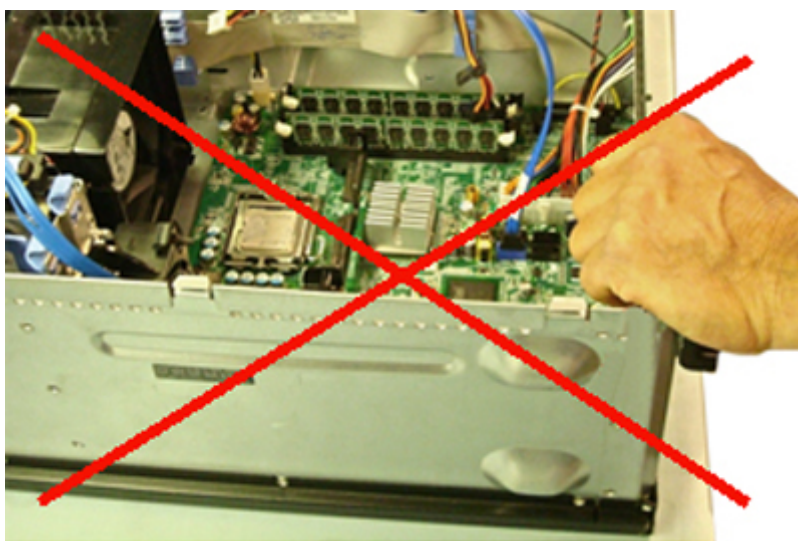


Рисунок 9. Заземление корпуса путем подключения к «оголенному металлу» (неприемлемо)

- Работайте со всеми компонентами, чувствительными к электростатическому разряду, на участке, защищенном от электростатических разрядов. По возможности используйте напольные антистатические коврики и коврики на рабочем месте.
- При работе с компонентами, чувствительными к ЭСР, берите их за края, а не за середину. Старайтесь не касаться выводов и печатных плат.
- При извлечении компонента, чувствительного к статическому электричеству, из транспортной упаковки не вынимайте компонент из антистатического упаковочного материала до его непосредственной установки. Перед разворачиванием антистатической упаковки обязательно разрядите статическое электричество на своем теле.
- Перед транспортировкой компонента, чувствительного к статическому электричеству, помещайте его в антистатический контейнер или упаковку.

Комплект техобслуживания на месте для защиты от электростатического разряда

Наиболее часто используется неконтролируемый комплект техобслуживания на месте. Каждый комплект для технического обслуживания включает три основных компонента: антистатический коврик, антистатический браслет и заземляющий провод.



Рисунок 10. Комплект для защиты от ЭСР на месте установки

Антистатический коврик является рассеивающим и должен использоваться для безопасного размещения компонентов при выполнении процедур обслуживания. При использовании антистатического коврика антистатический браслет должен быть плотно застегнут, соединен с ковриком и с голым металлом корпуса системы, с которой вы работаете. После правильного разворачивания запасные части можно извлекать из пакета ЭСР и класть прямо на коврик. Помните, что единственно безопасным местом для компонентов, чувствительных к электростатическому разряду, является ваша рука, антистатический коврик, система или защитный контейнер.

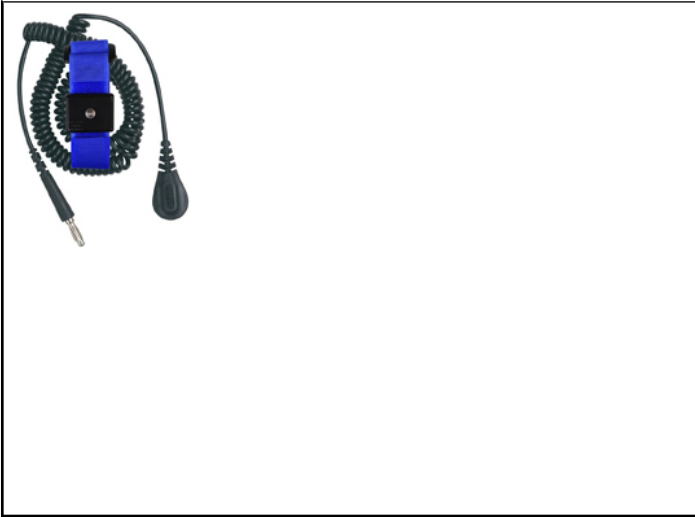


Рисунок 11. Антистатический коврик

Антистатический браслет и соединительный провод могут быть либо напрямую подключены между запястьем и оголенным металлом оборудования, если не требуется антистатический коврик, либо подключены к антистатическому коврику для защиты оборудования, которое временно размещено на коврик. Физическое соединение антистатического браслета и заземляющего провода между кожей оператора, антистатическим ковриком и оборудованием называется связыванием. Используйте только такие комплекты техобслуживания на месте, в состав которых входят антистатический браслет, коврик и заземляющий провод. Избегайте использования беспроводных антистатических браслетов.

Следует учитывать, что внутренние провода браслета подвержены повреждению из-за нормальной амортизации и износа и должны регулярно проверяться с помощью тестера антистатических браслетов во избежание случайного повреждения оборудования от ЭСР. Рекомендуется тестировать антистатический браслет и соединительный провод как минимум один раз в неделю.

Таблица 23. Антистатические браслеты

Антистатический браслет и соединительный провод	Антистатический браслет с беспроводным подключением (неприемлемо)
	

Тестер антистатических браслетов

Провода внутри антистатического браслета могут со временем повреждаться. При использовании неконтролируемого комплекта рекомендуется регулярно тестировать браслет: перед выполнением каждой заявки на обслуживание, а также как минимум один раз в неделю. Наилучший метод выполнения этого тестирования состоит в использовании тестера антистатических браслетов. Если у вас нет собственного тестера антистатических браслетов, обращайтесь в региональный офис, чтобы узнать о его наличии. Для выполнения теста подключите соединительный провод браслета, подключенного к запястью, к тестеру и нажмите кнопку для проверки. Если тест прошел успешно, загорится зеленый светодиод, а если тест не пройден, загорится красный светодиод и прозвучит сигнал тревоги.

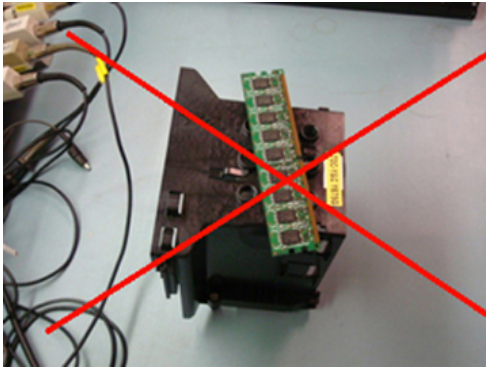
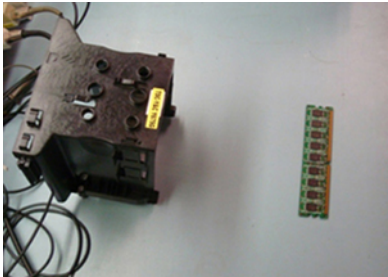


Рисунок 12. Тестер антистатических браслетов

Изолирующие элементы

Крайне важно размещать компоненты, чувствительные к электростатическим разрядам, такие как пластиковые кожухи радиаторов, вдали от внутренних компонентов, которые представляют собой изоляторы и могут быть сильно заряжены.

Таблица 24. Размещение изолирующих элементов

Недопустимое размещение — модуль DIMM лежит на изолирующей детали (пластиковый кожух радиатора)	Допустимое размещение — модуль DIMM расположен отдельно от изолирующей детали
	

Оценка условий рабочей среды

Перед развертыванием комплекта техобслуживания на месте для защиты от электростатического разряда оцените ситуацию на площадке клиента. Например, развертывание комплекта в среде размещения сервера отличается от такового в среде рабочего стола или портативного компьютера. Серверы обычно устанавливаются в стойке в центре обработки данных, а настольные компьютеры или портативные устройства, как правило, размещаются на офисных столах или в шкафах.

Найдите большую открытую плоскую рабочую зону, не загроможденную посторонними предметами и достаточно просторную, чтобы можно было развернуть комплект ЭСР, с дополнительным пространством для размещения с учетом типа обслуживаемой системы. Кроме того, рабочая область должна быть свободна от изоляторов, которые могут вызвать повреждение от ЭСР. На рабочем месте такие изоляционные материалы, как пенополистирол и другие пластмассы, должны быть отодвинуты на расстояние не менее 30 сантиметров (12 дюймов) от компонентов, чувствительных к ЭСР, перед физическим прикосновением к таким компонентам оборудования.

Упаковка для защиты от ЭСР

Поставка и получение всех устройств, чувствительных к ЭСР, должны осуществляться в антистатической упаковке. Предпочтительными являются металлизированные пакеты, изолированные от статического электричества. Но всегда следите за тем, чтобы возврат поврежденных компонентов осуществлялся в том же пакете или в той же упаковке для защиты от ЭСР, в котором поступила новая деталь. Пакет для защиты от ЭСР должен быть сложен и заклеен лентой, а в оригинальной коробке должен использоваться тот же вспененный материал, в котором была упакована новая деталь.

Устройства, чувствительные к ЭСР, должны быть перенесены из упаковки только на рабочую поверхность, защищенную от электростатического разряда, а сами детали ни в коем случае не должны размещаться поверх пакета для защиты от ЭСР, поскольку защиту обеспечивает только внутренняя часть пакета. Детали всегда должны находиться в вашей руке, на антистатическом коврике, в системе или внутри антистатического пакета.

7. Чтобы положить груз вниз, выполняйте те же рекомендации, но в обратном порядке.

После работы с внутренними компонентами компьютера

После завершения любой процедуры замены не забудьте подключить внешние устройства, платы и кабели, прежде чем включать компьютер.

ОСТОРОЖНО: Во избежание повреждения компьютера следует использовать только аккумулятор, предназначенный для данного компьютера Dell. Не используйте аккумуляторы, предназначенные для других компьютеров Dell.

1. Подсоедините все внешние устройства, например репликатор портов или стыковочное устройство Media Base, и установите обратно все платы и карты, например плату ExpressCard.
2. Подсоедините к компьютеру все телефонные или сетевые кабели.

ОСТОРОЖНО: Чтобы подсоединить сетевой кабель, сначала подсоедините его к сетевому устройству, а затем к компьютеру.

3. Подключите компьютер и все внешние устройства к электросети.
4. Включите компьютер.

Рекомендуемые инструменты

Для выполнения процедур, описанных в этом документе, требуются следующие инструменты:

- крестовая отвертка № 0
- крестовая отвертка № 1
- Пластмассовая палочка
- Торцевой ключ 5,5 мм
- Пинцет



ПРИМЕЧАНИЕ: Отвертка № 0 предназначена для винтов 0-1, а отвертка № 1 — для винтов 2-4.

Стилус

Снятие пера

Извлеките перо из слота.



Установка пера

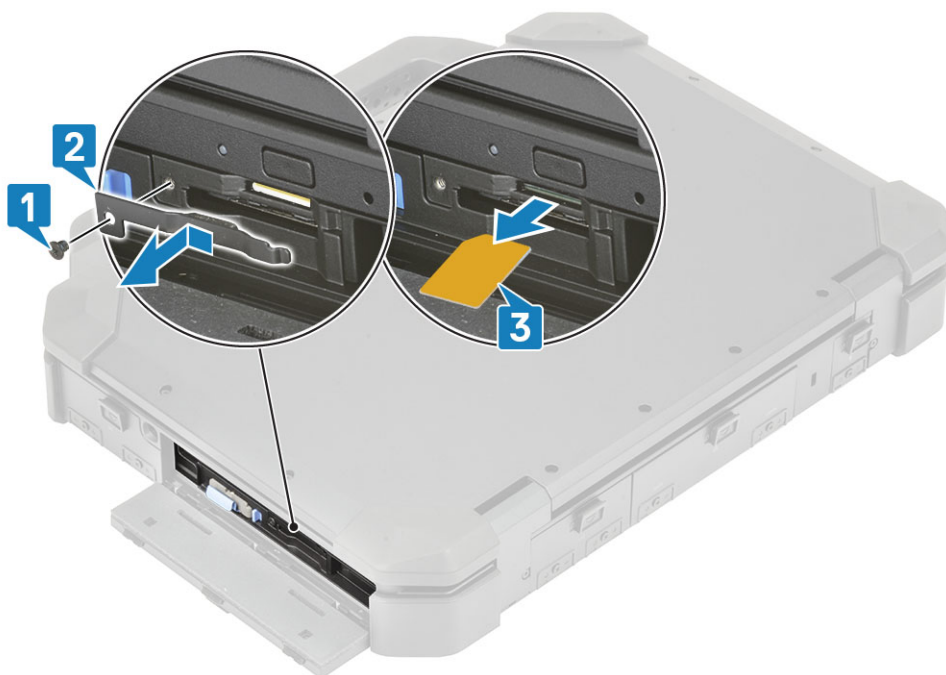
Вставьте перо в слот.



SIM-карта

Извлечение SIM-карты

1. Открутите единственный винт M2x3 [1] и снимите крышку со слота SIM-карты [2].
2. Извлеките SIM-карту из слота [3] на системной плате.



3. Закройте крышку правого отсека ввода-вывода и сдвиньте защелку в закрытое положение.



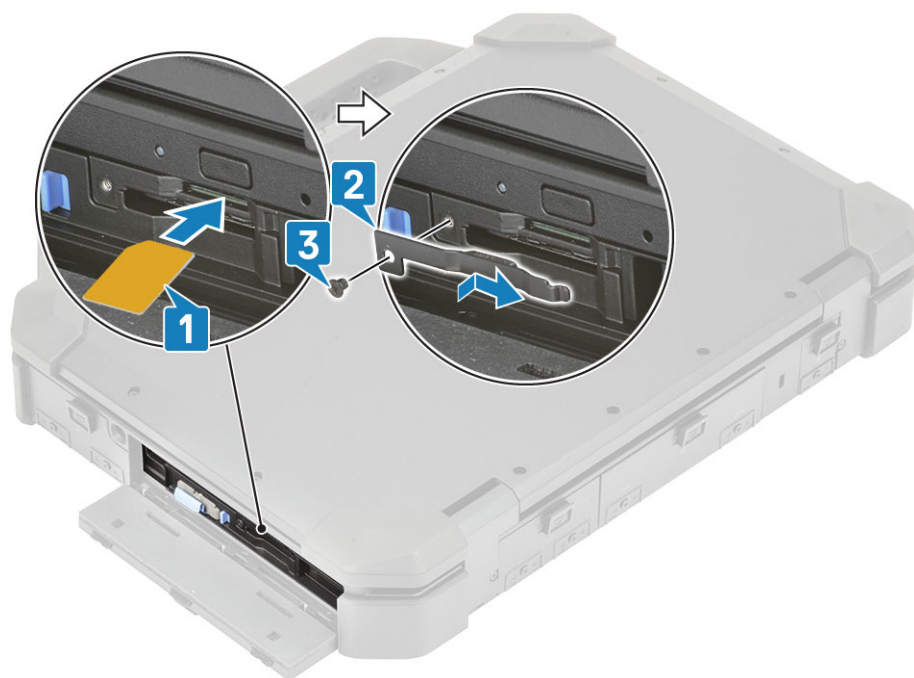
4. Выполните действия, предусмотренные разделом [После работы с внутренними компонентами компьютера](#).

Установка SIM-карты

1. Выполните действия, предусмотренные разделом [Подготовка к работе с внутренними компонентами компьютера](#).
2. Сдвиньте защелку [1] в открытое положение и откройте крышку правого отсека ввода-вывода [2].



3. Вставьте SIM-карту в слот [1] на системной плате и установите крышку поверх слота [2].
4. Установите и затяните единственный винт M2x3 [3], чтобы прикрепить крышку слота SIM-карты к корпусу.



Карта памяти

Установка карты памяти

1. Откройте крышку правого отсека ввода-вывода.
2. Вставьте карту памяти в слот на системной плате.



Извлечение карты памяти

1. Извлеките карту памяти из слота на системной плате.



2. Закройте крышку правого отсека ввода-вывода..

Ручка

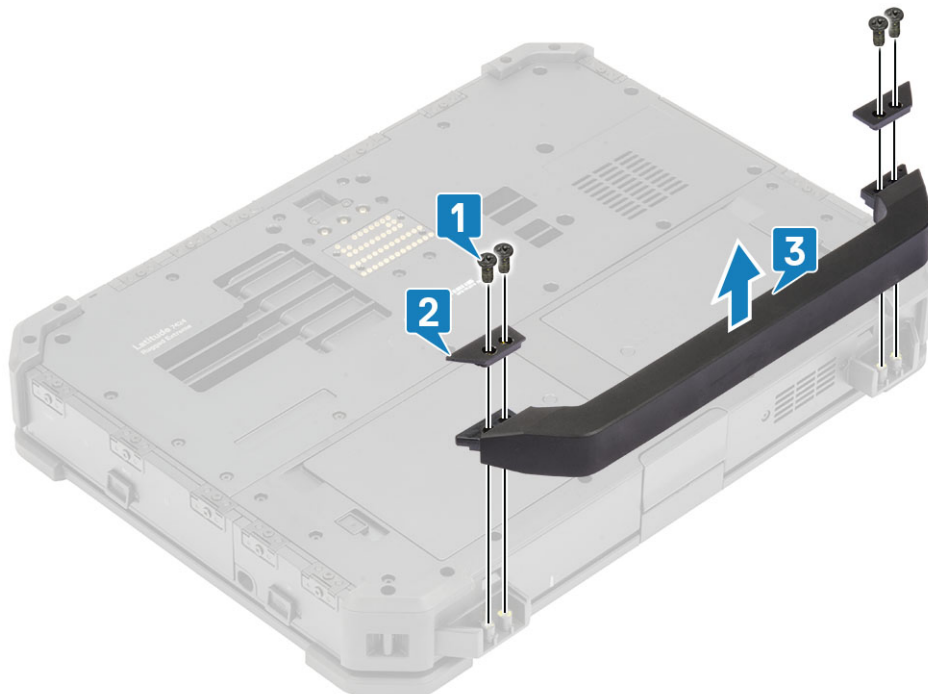
Снятие ручки

1. Выполните действия, предусмотренные разделом [Подготовка к работе с внутренними компонентами компьютера](#).

2. **ОСТОРОЖНО:** Для следующих винтов с эпоксидным покрытием требуется дополнительное внимание. Эти винты трудно извлечь, и в процессе извлечения возможны их повреждения. Чтобы не повредить винты и пластмассовые компоненты рядом с ними, используйте правильную отвертку для каждого типа винта .

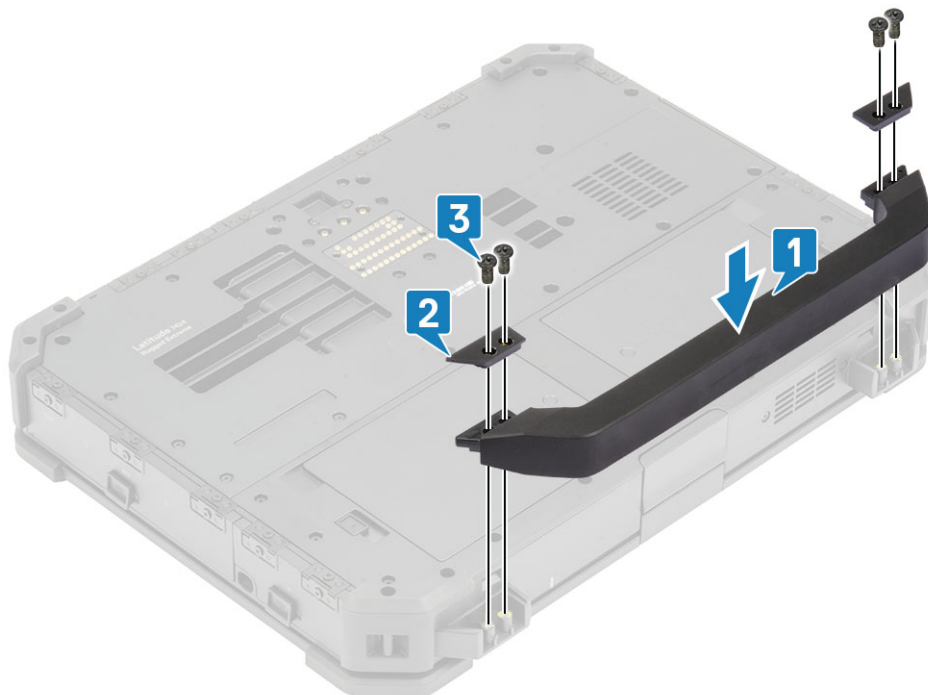
Открутите четыре винта M3x6 с эпоксидным покрытием [1], которыми ручка и металлические скобы крепятся к компьютеру.

3. Отсоедините металлическую скобу [2] и ручку от компьютера [3].



Установка ручки

1. Установите ручку [1] на компьютер и поместите на нее металлические скобы [2].
2. Затяните четыре винта M3x6 [3] с эпоксидным покрытием, чтобы прикрепить ручку к компьютеру.

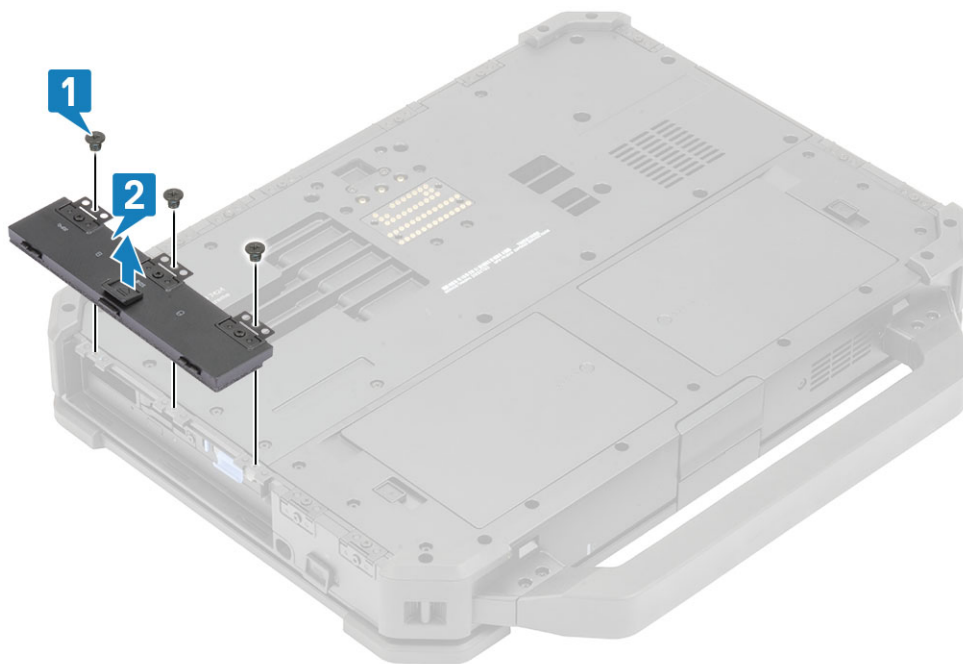


3. Выполните действия, предусмотренные разделом [После работы с внутренними компонентами компьютера](#).

Дверцы с защелками

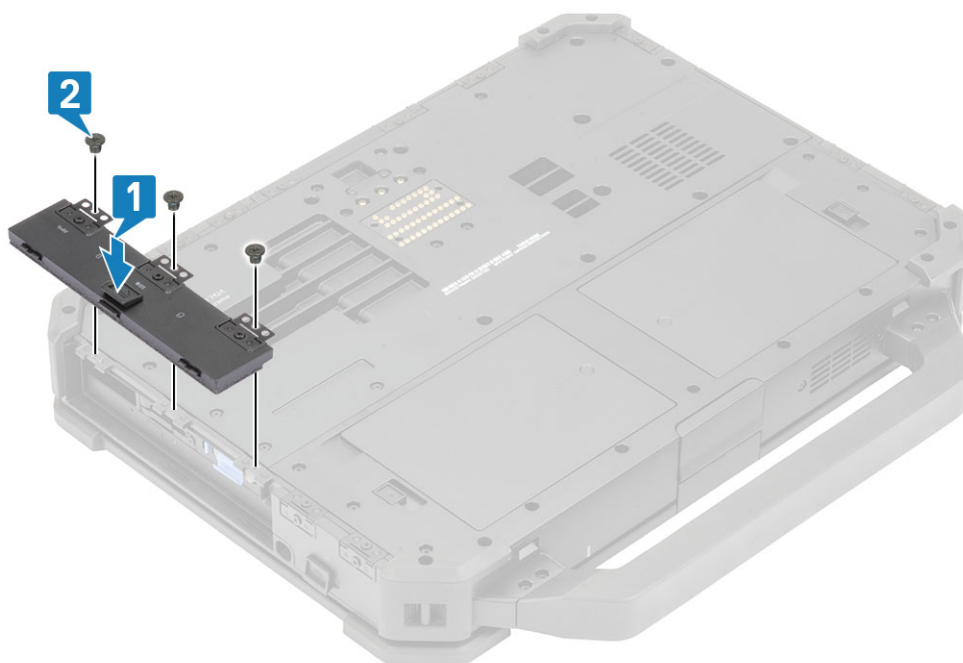
Снятие дверец с защелками

1. Выполните действия, предусмотренные разделом [Подготовка к работе с внутренними компонентами компьютера](#).
2. Откройте [дверцу отсека ввода-вывода](#).
3. Выверните винты крепления петель дверцы [1] к корпусу, поднимите и снимите дверцу отсека ввода-вывода [2] с корпуса.



Установок дверец с защелками

1. Установите дверцу на компьютере [1].
2. Вверните винты крепления петель дверцы на компьютере [2].



3. Зафиксируйте [дверцу отсека ввода-вывода](#).
 4. Выполните действия, предусмотренные разделом [После работы с внутренними компонентами компьютера](#).
- И** **ПРИМЕЧАНИЕ:** В зависимости от места установки дверца может крепиться одним, двумя или тремя винтами.

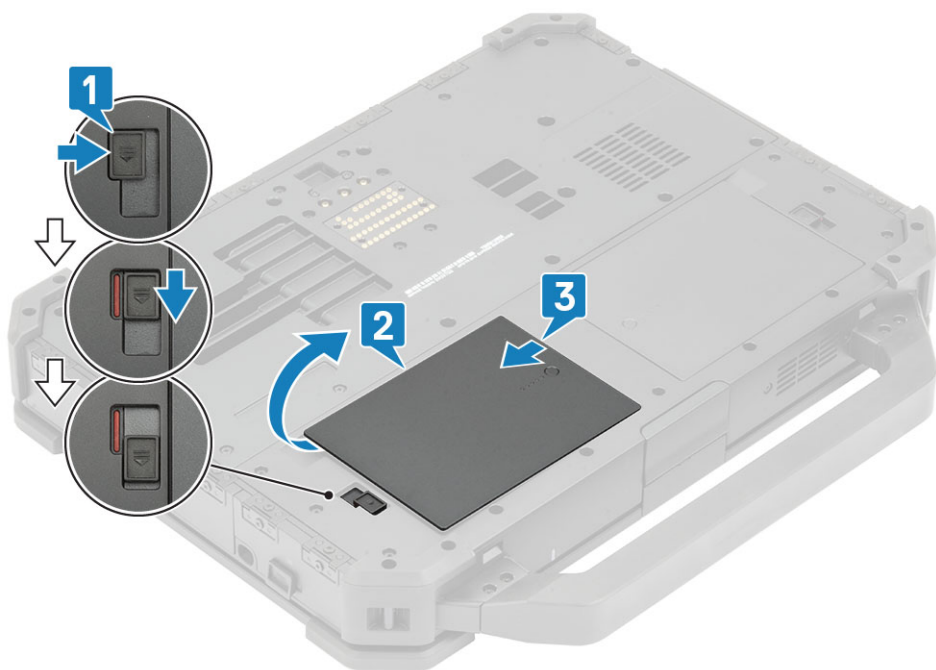
Аккумулятор

Извлечение аккумулятора

1. **И** **ПРИМЕЧАНИЕ:** В этом ноутбуке могут быть установлены два аккумулятора с возможностью горячей замены (основной и опциональный), причем оба аккумулятора снимаются и устанавливаются одинаково.

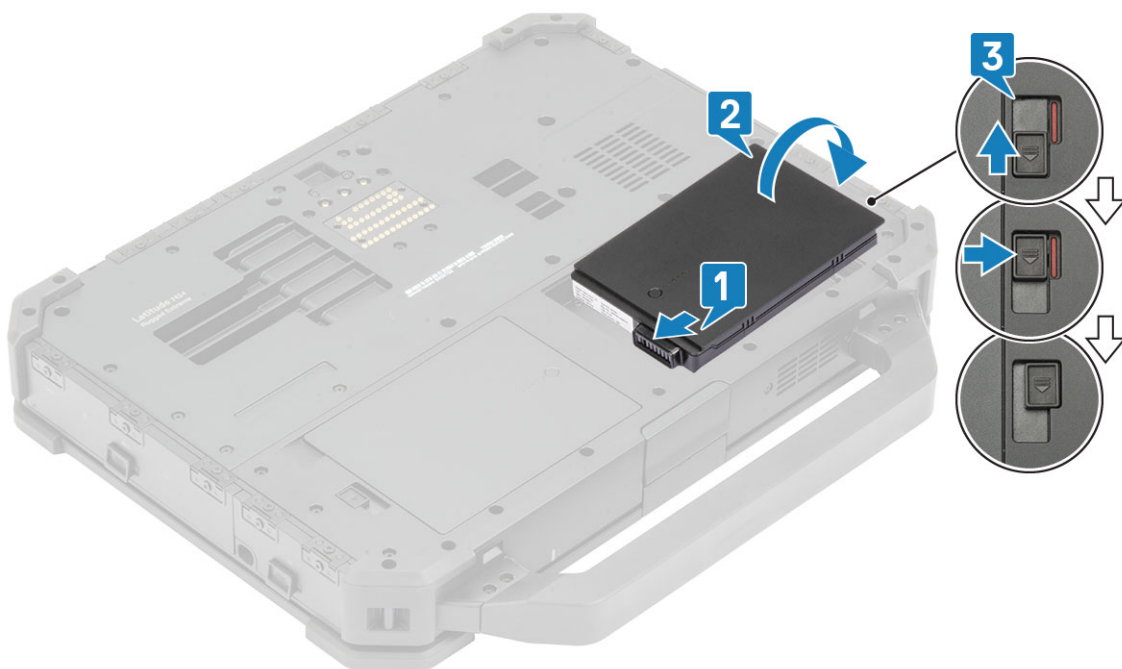
Выполните действия, предусмотренные разделом [Подготовка к работе с внутренними компонентами компьютера](#).

2. Разблокируйте аккумулятор [1] и продвиньте защелку вдоль канавки, чтобы разблокировать механизм фиксации.
3. Подденьте за углубление [2] и сдвиньте аккумулятор вперед [3], чтобы извлечь его из компьютера.



Установка аккумуляторов

1. Продвиньте аккумулятор в отсек, чтобы совместить контакты аккумулятора [1] с контактами компьютера.
2. Нажмите на край аккумулятора [2], чтобы соединить механизм защелки и зафиксировать аккумулятор [3].



3. Выполните действия, предусмотренные разделом [После работы с внутренними компонентами компьютера](#).

ПРИМЕЧАНИЕ: В этом ноутбуке могут быть установлены два аккумулятора с возможностью горячей замены (основной и опциональный), причем оба аккумулятора снимаются и устанавливаются одинаково.

Салазки дополнительного твердотельного накопителя

Извлечение салазок дополнительного твердотельного накопителя

1. Выполните действия, предусмотренные разделом [Подготовка к работе с внутренними компонентами компьютера](#).
2. Сдвиньте защелку [1] в открытое положение и откройте крышку правого отсека ввода-вывода [2].



3. Высвободите салазки твердотельного накопителя, сдвинув синюю защелку жесткого диска влево [1].
4. Выдвиньте салазки твердотельного накопителя из системы, потянув за синий язычок [2].



Установка салазок дополнительного твердотельного накопителя

1. Вставьте салазки дополнительного твердотельного накопителя [1] в слот компьютера.
2. Продвигайте салазки в слот до тех пор, пока не щелкнет синяя защелка и не закроется правая дверца отсека ввода-вывода [2].



3. Сдвиньте защелку в положение блокировки, чтобы запереть дверцу.



4. Выполните действия, предусмотренные разделом [После работы с внутренними компонентами компьютера](#).

Салазки основного твердотельного накопителя

Извлечение салазок основного твердотельного накопителя

1. Выполните действия, предусмотренные разделом [Подготовка к работе с внутренними компонентами компьютера](#).

 **ОСТОРОЖНО:** Попытка извлечь салазки основного твердотельного накопителя из работающего компьютера может привести к сбою операционной системы и потере данных.

2. Извлеките [аккумуляторы](#).
3. Высвободите салазки твердотельного накопителя, сдвинув синюю защелку жесткого диска вправо [1].
4. Выдвиньте салазки твердотельного накопителя из компьютера, потянув за синий язычок [2].



Установка салазок основного твердотельного накопителя

1. Вставьте салазки основного твердотельного накопителя [1] в компьютер.
2. Продвигайте салазки в слот до тех пор, пока не щелкнет синяя защелка и не закроется правая дверца отсека ввода-вывода [2].



3. Установите: [Аккумуляторы](#)
4. Выполните действия, предусмотренные разделом [После работы с внутренними компонентами компьютера](#).

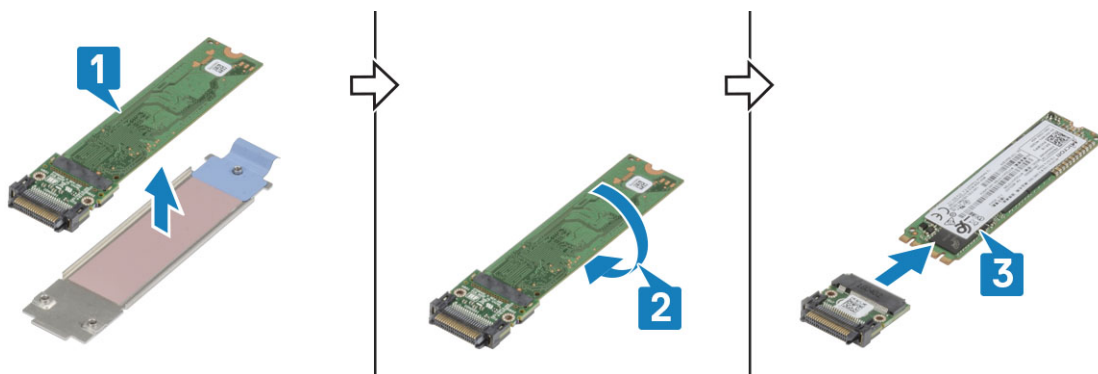
твёрдый накопитель

Снятие твёрдотельного накопителя с салазок

1. Выполните действия, предусмотренные разделом [Подготовка к работе с внутренними компонентами компьютера](#).
2. Снимите:
 - а. [аккумуляторы](#);
 - б. твёрдый накопитель ([основной](#) или [дополнительный](#));
3. Снимите два винта M2*5 [1] и переверните салазки твёрдотельного накопителя [2].
4. Снимите один винт M2*5 [3] и отделите крышку от салазок твёрдотельного накопителя [4].

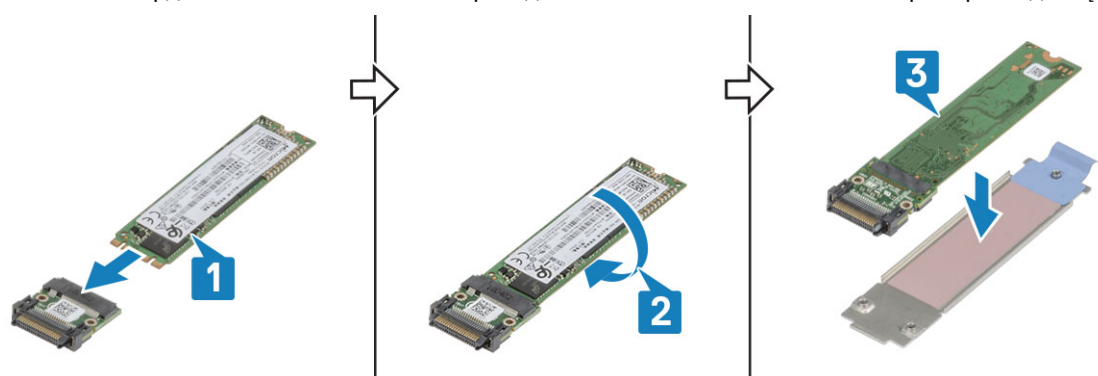


5. Отделите твёрдый накопитель и переходник [1] от лотка салазок твёрдотельного накопителя.
6. Переверните сборку [2] и отсоедините твёрдый накопитель от переходника [3].

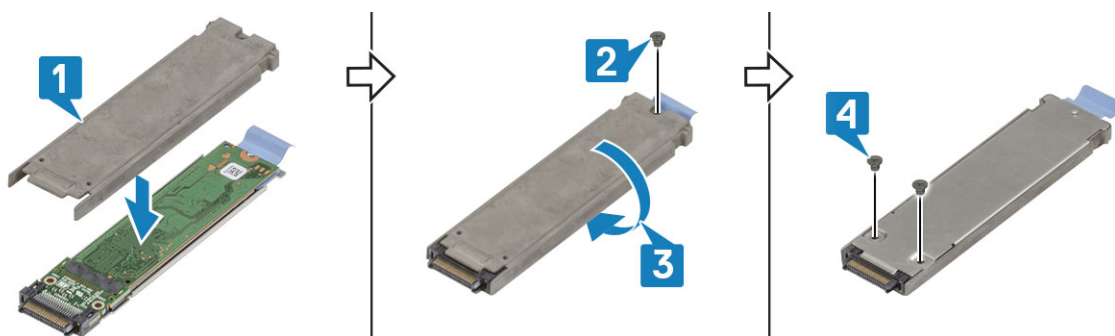


Установка твердотельного накопителя в салазки

1. Подсоедините твердотельный накопитель к переходнику [1] и переверните его [2].
2. Установите твердотельный накопитель с переходником в лоток салазок с новой термопрокладкой [3].



3. Установите крышку [1] на салазки твердотельного накопителя и вкрутите единственный винт M2x5 [2].
4. Переверните салазки твердотельного накопителя [3] и затяните два винта M2x5 [4], чтобы прикрепить крышку к салазкам.



5. Установите:
 - а. твердотельный накопитель (*основной* или *дополнительный*);
 - б. [Аккумуляторы](#)
6. Выполните действия, предусмотренные разделом [После работы с внутренними компонентами компьютера](#).

Салазки жесткого диска

Извлечение салазок жесткого диска

1. Выполните действия, предусмотренные разделом [Подготовка к работе с внутренними компонентами компьютера](#).
2. Извлеките [аккумуляторы](#).

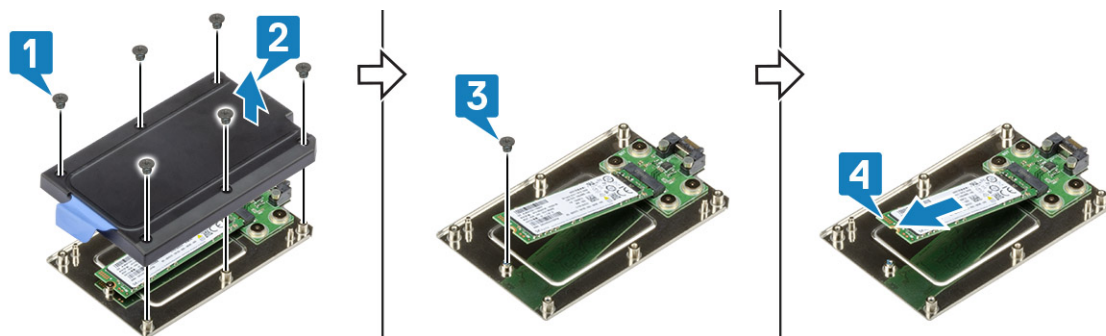
3. Нажмите на синюю защелку [1] и выдвиньте салазки жесткого диска из слота в системе [2].



4. **ПРИМЕЧАНИЕ:** В зависимости от заказанной конфигурации в системе может быть установлен жесткий диск или твердотельный накопитель в салазках. Процедура установки и извлечения одна и та же.

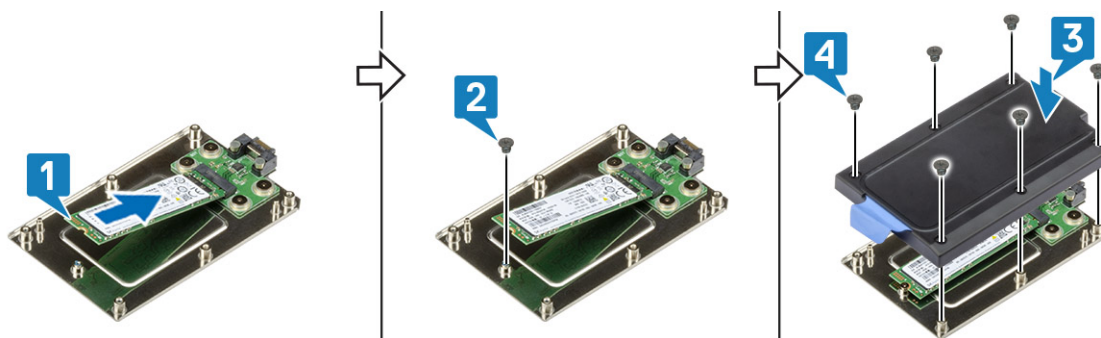
Открутите шесть винтов [1] и снимите крышку с верхней части салазок [2].

5. Открутите один винт [3] и извлеките твердотельный накопитель из салазок [4].



Установка салазок жесткого диска

1. Вставьте жесткий диск в салазки [1] и закрепите его с помощью одного винта [2].
2. Закрепите крышку на салазках [3] и затяните шесть винтов [4].



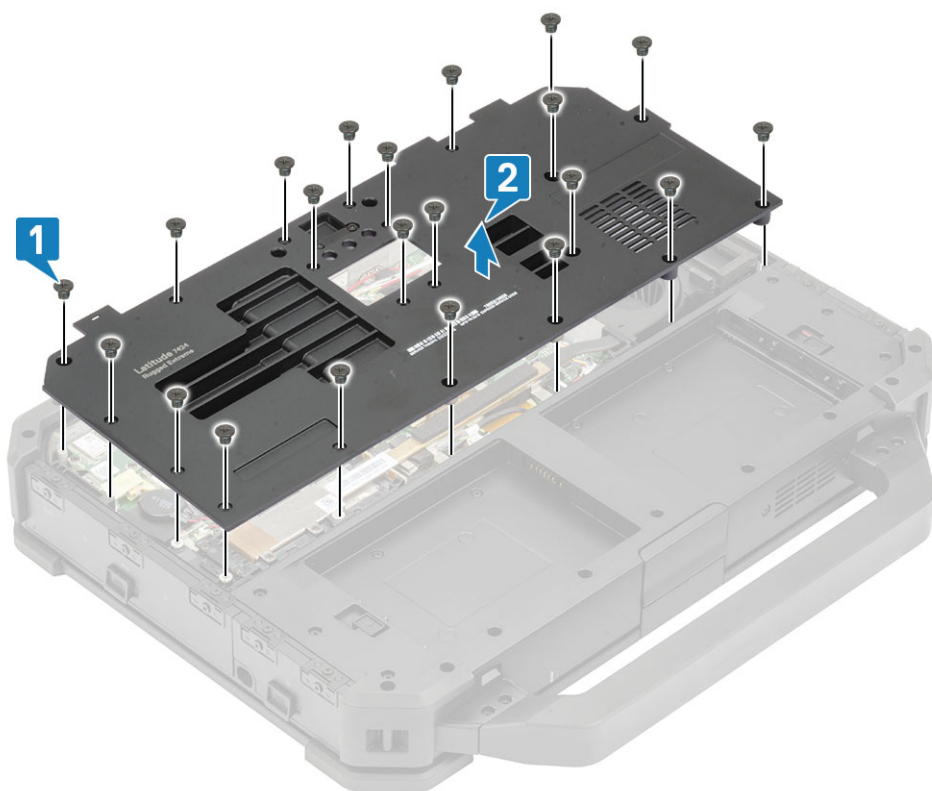
3. Вставьте салазки жесткого диска в слот [1] и закройте крышку отсека ввода-вывода [2].



Нижняя крышка корпуса

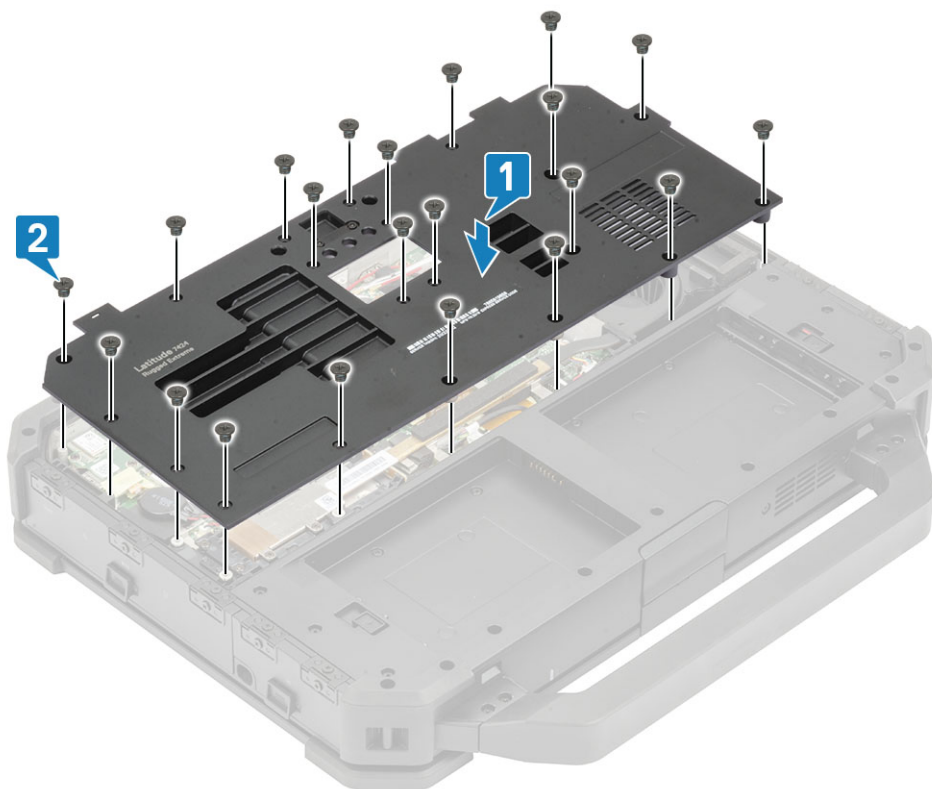
Снятие нижней крышки корпуса

1. Выполните действия, предусмотренные разделом [Подготовка к работе с внутренними компонентами компьютера](#).
2. Снимите:
 - а. [аккумуляторы](#);
3. Извлечение 21 винтов M2.5*5 на нижней крышке корпуса [1] и снятие нижней крышки корпуса [2] с компьютера.



Установка нижней крышки корпуса

1. Установите нижнюю крышку корпуса поверх нижней части основания компьютера [1].
2. Вкрутите 21 винт M2.5x5 [2] на нижней крышке корпуса.



3. Установите:

а. [Аккумуляторы](#)

4. Выполните действия, предусмотренные разделом [После работы с внутренними компонентами компьютера](#).

Клавиатура

Извлечение клавиатуры

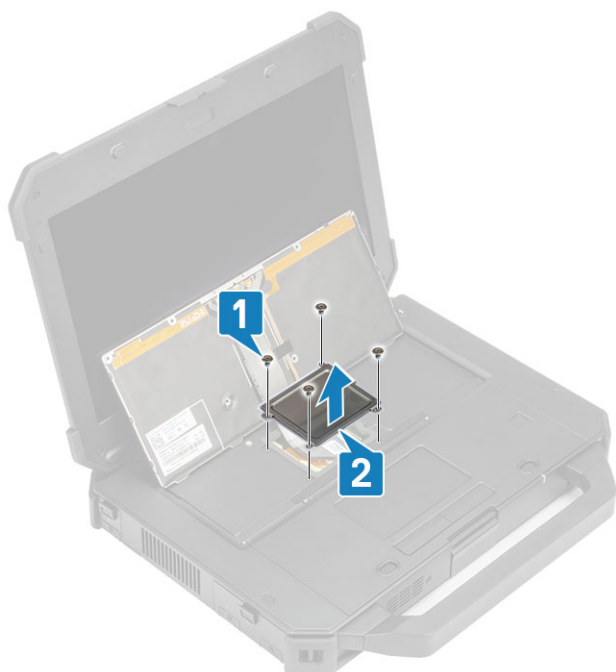
1. Выполните действия, предусмотренные разделом [Подготовка к работе с внутренними компонентами компьютера](#).
2. Извлеките [аккумуляторы](#).
3. Отвинтите шесть винтов M2.5*5 на клавиатуре [1] и подцепите нижний край клавиатуры [2].



4. Слегка продвиньте клавиатуру [1] в направлении сенсорной панели и переверните ее, наклоня над ЖК-панелью [2].



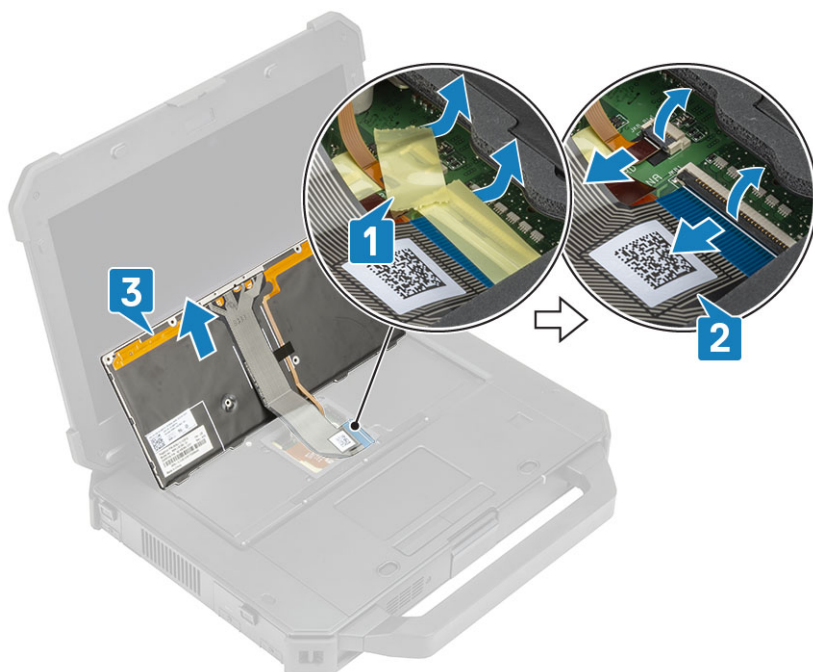
5. Извлеките четыре винта M2*3 [1] на крышке клавиатуры и выньте из компьютера [2].



6. Отклейте ленту на клавиатуре и плате подсветки [1], затем отсоедините их от системной платы [2].

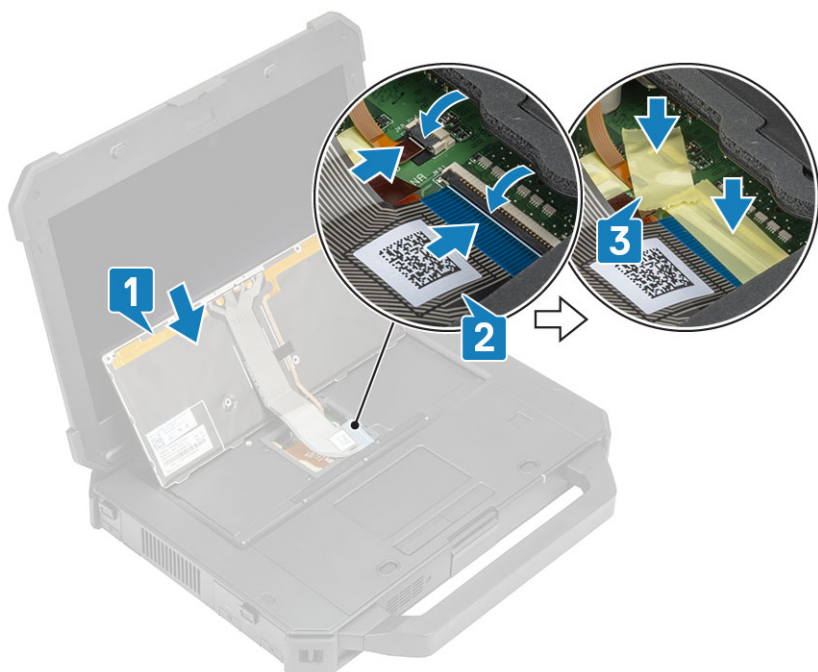
ПРИМЕЧАНИЕ: Для доступа к разъемам клавиатуры и плате подсветки на системной плате может потребоваться пинцет.

7. Отделите клавиатуру от корпуса [3].

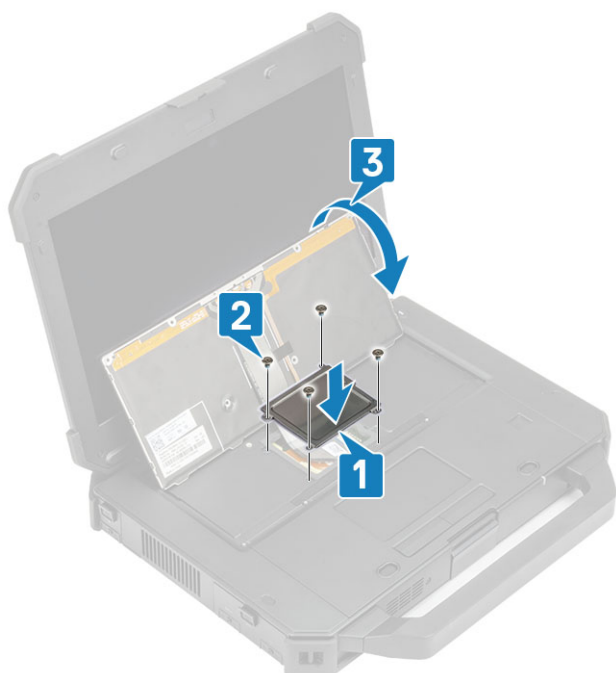


Установка клавиатуры

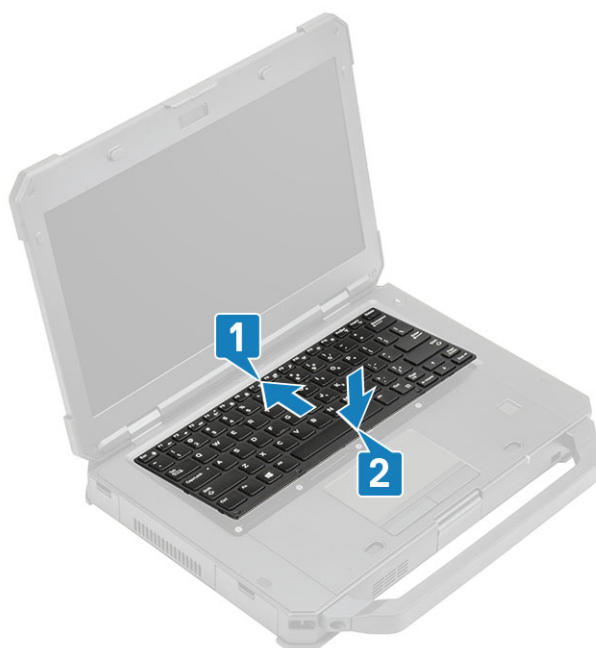
1. Установите клавиатуру [1] и подключите кабель платы клавиатуры и подсветки к системной плате [2].
2. Зафиксируйте разъемы кабеля платы клавиатуры и подсветки с помощью изоляционной ленты [3].



3. Установите крышку клавиатуры [1] и затяните четыре винта M2*3 [2], чтобы закрепить на корпусе.
4. Переверните клавиатуру [3] над корпусом [3].



5. Продвиньте клавиатуру в сторону ЖК-дисплея [1], совмещая с отверстиями для винтов [2].



6. Завинтите шесть винтов M2.5*5 на клавиатуре, чтобы закрепить ее на компьютере.



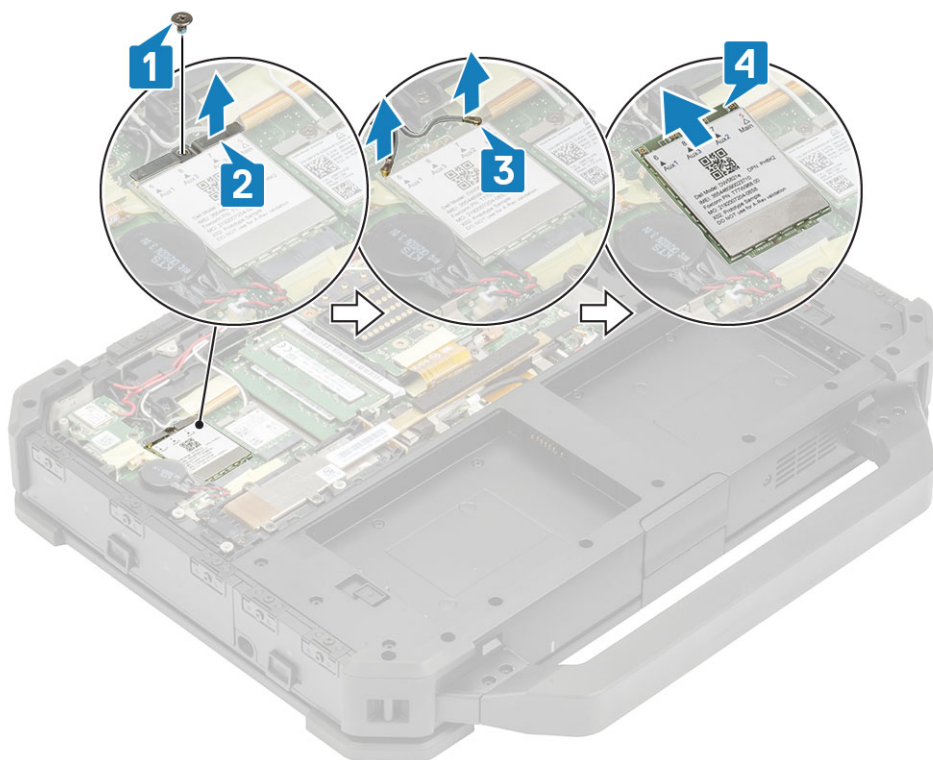
7. Выполните действия, предусмотренные разделом [После работы с внутренними компонентами компьютера](#).

плату WWAN

Извлечение платы WWAN

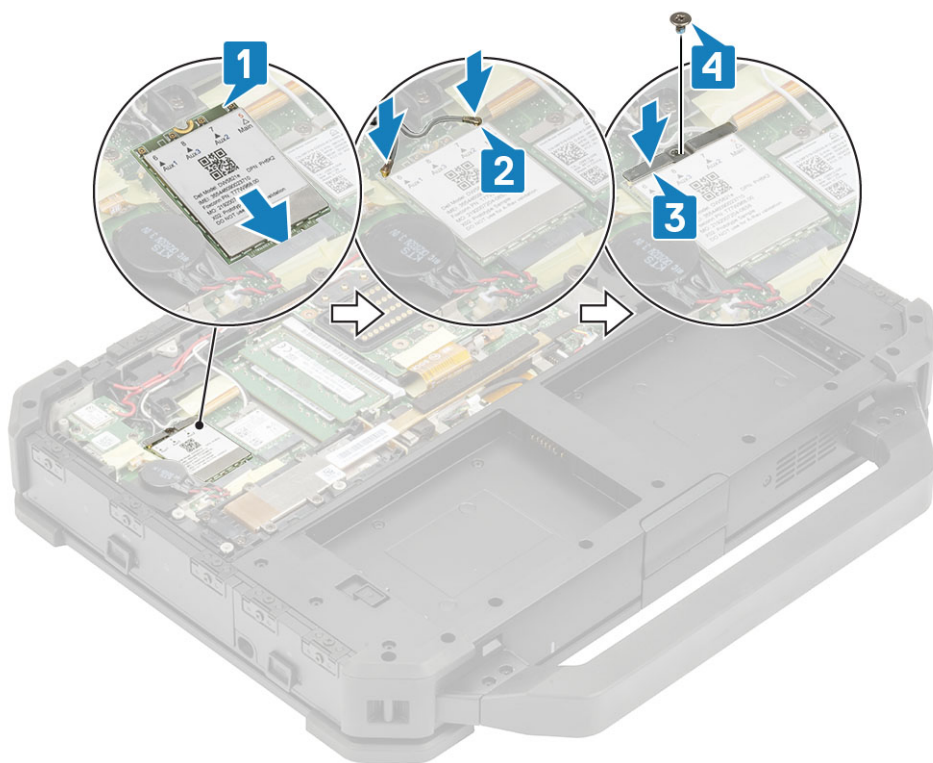
1. Выполните действия, предусмотренные разделом [Подготовка к работе с внутренними компонентами компьютера](#).
2. Снимите:
 - а. [Аккумуляторы](#)
 - б. [нижнюю крышку корпуса](#).
3. Выверните один винт M2*3 [1] и снимите металлический кронштейн [2] на плате WWAN.

4. Отсоедините антенные кабели [3] и извлеките плату WWAN [4] из слота M.2 на системной плате.



Установка платы WWAN

1. Вставьте плату WWAN в слот M.2 [1] на системной плате и подсоедините антенные кабели [2].
2. Зафиксируйте плату WWAN с помощью металлической скобы [3] и затяните единственный винт M2.3 [4], чтобы прикрепить плату WWAN к системной плате.



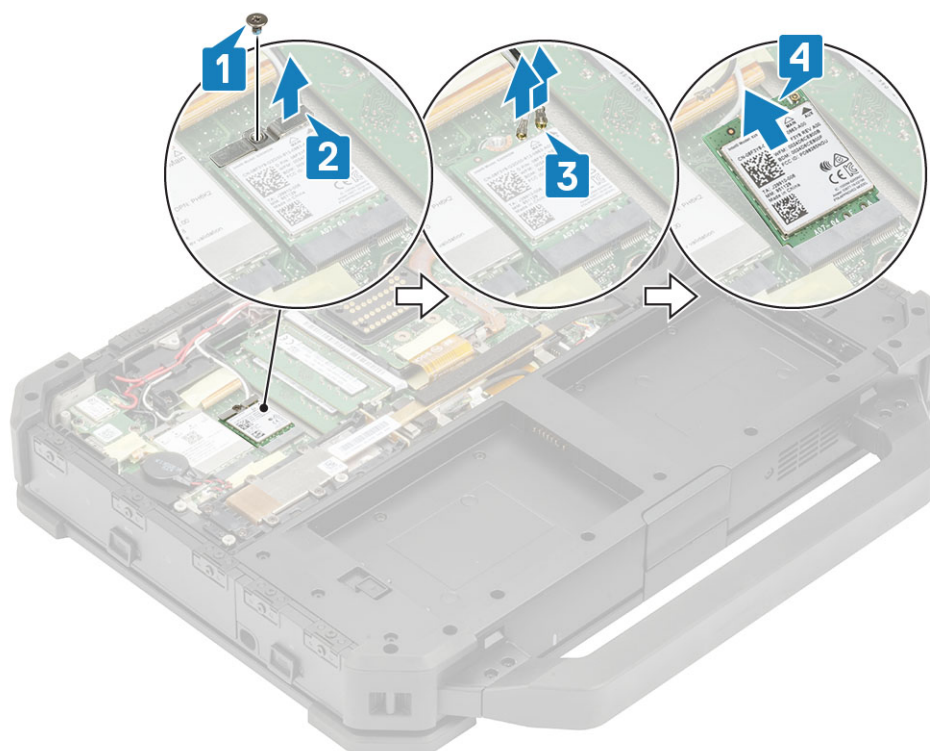
3. Установите:

- a. нижнюю крышку корпуса;
 - b. Аккумуляторы
4. Выполните действия, предусмотренные разделом [После работы с внутренними компонентами компьютера](#).

Плата WLAN

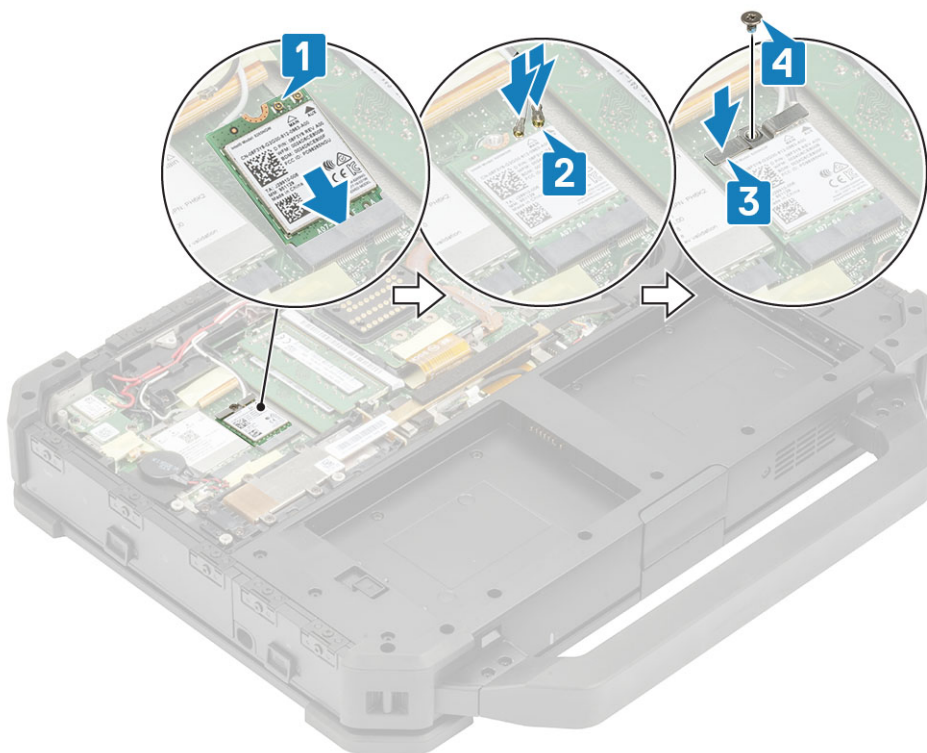
Извлечение платы WLAN

1. Выполните действия, предусмотренные разделом [Подготовка к работе с внутренними компонентами компьютера](#).
2. Снимите:
 - a. Аккумуляторы
 - b. нижнюю крышку корпуса.
3. Выверните один винт M2*3 [1] и снимите металлический кронштейн [2] на плате WLAN.
4. Отсоедините кабели антенн [3] и извлеките плату WLAN из слота M.2 [4] на системной плате.



Установка платы WLAN

1. Установите плату WLAN в слот M.2 [1] на системной плате и подсоедините кабели антенн [2].
2. Поместите металлический держатель на плату WLAN [3] и закрепите его с помощью одного винта M2*3 [4].

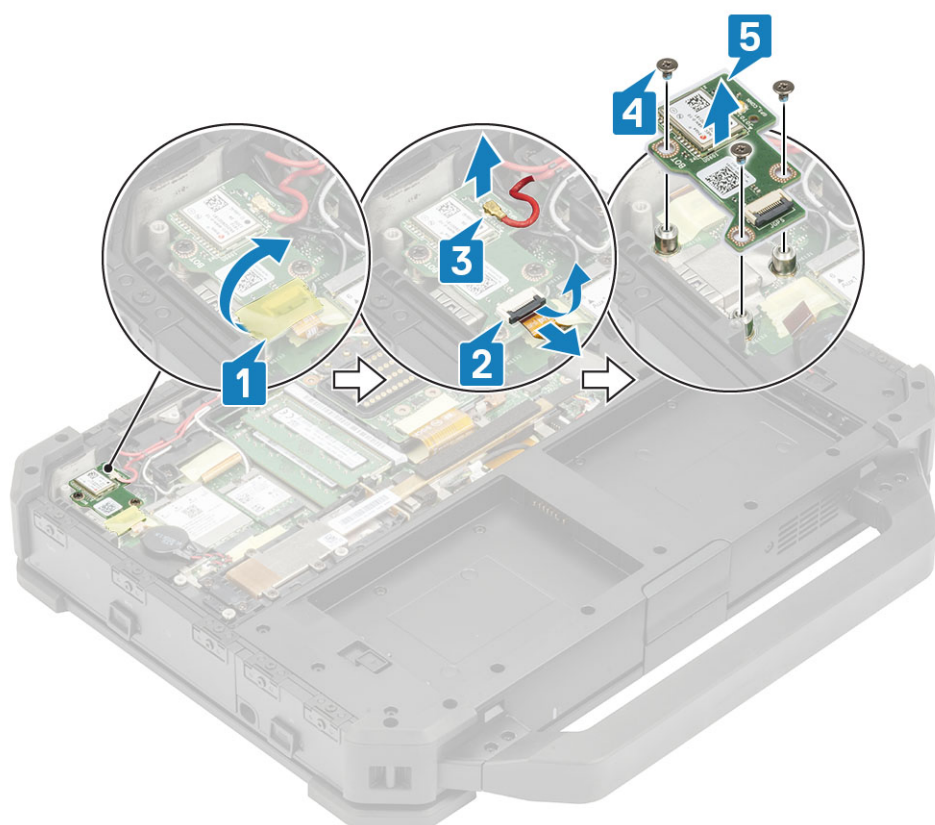


3. Установите:
 - а. [Аккумуляторы](#)
 - б. [нижнюю крышку корпуса](#).
4. Выполните действия, предусмотренные разделом [После работы с внутренними компонентами компьютера](#).

Глобальная система определения координат (GPS)

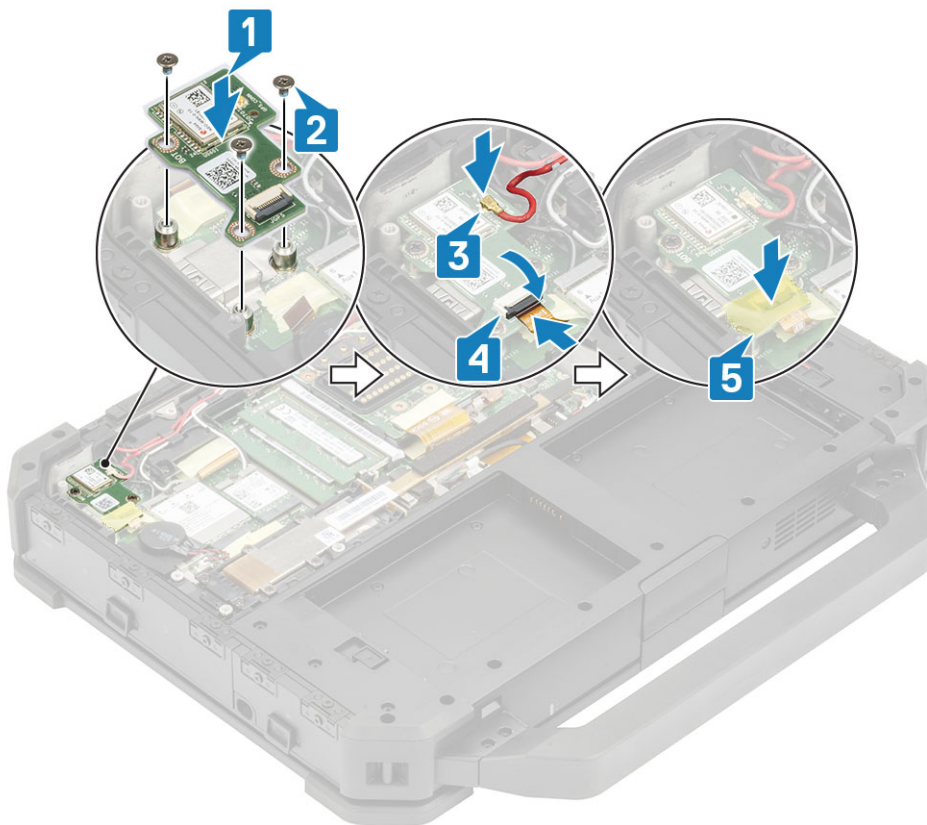
Извлечение модуля GPS

1. Выполните действия, предусмотренные разделом [Подготовка к работе с внутренними компонентами компьютера](#).
2. Снимите:
 - а. [Аккумуляторы](#)
 - б. [нижнюю крышку корпуса](#).
3. Отцепите проводящую ленту с разъема платы GPS [1].
4. Отсоедините разъем платы GPS [2] и кабель антенны от модуля GPS [3].
5. Выверните три винта M2.5*5 [4], поднимите и снимите модуль GPS с системной платы [5].



Установка модуля GPS

1. Выровняйте и разместите модуль GPS на системной плате и затяните три винта M2.5x5 на модуле GPS [2].
2. Подсоедините антенный кабель [3], FPC-кабель модуля GPS (сначала со стороны системной платы) [4] и закрепите его лентой [5].

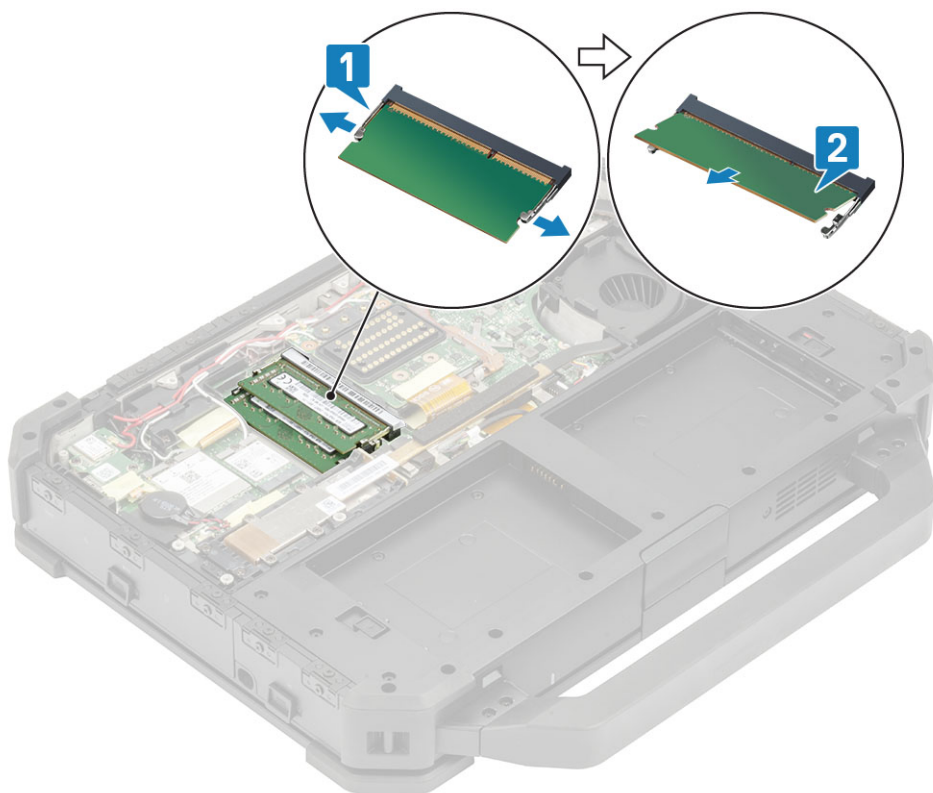


3. Установите:
 - а. [нижнюю крышку корпуса](#);
 - б. [Аккумуляторы](#)
4. Выполните действия, предусмотренные разделом [После работы с внутренними компонентами компьютера](#).

Модули памяти

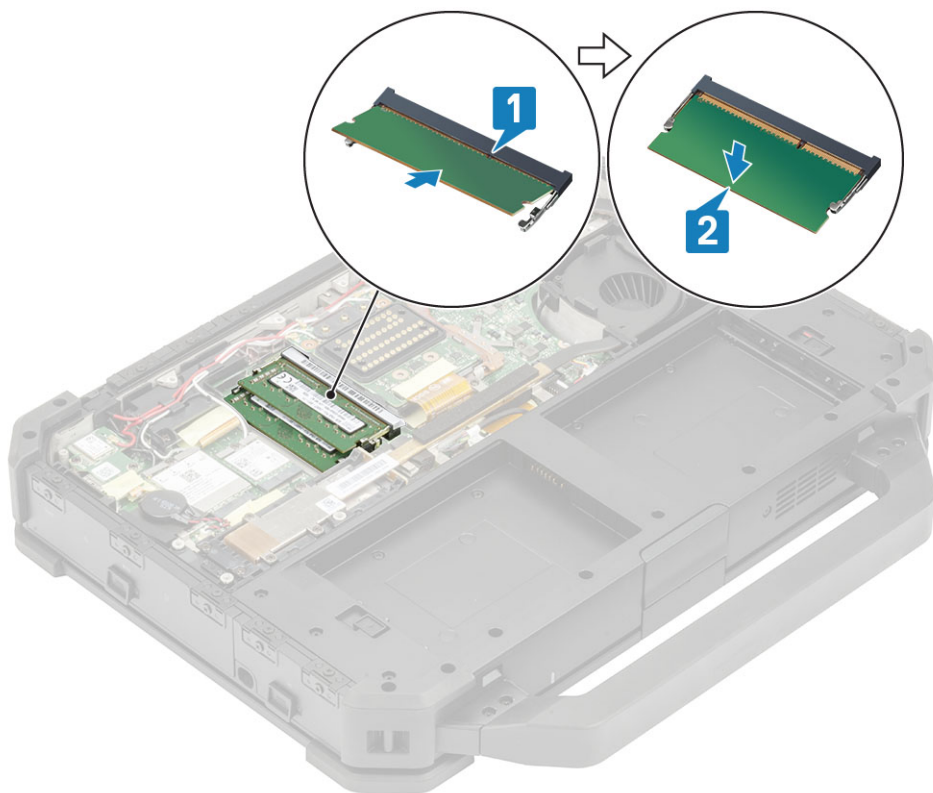
Извлечение модуля памяти

1. Выполните действия, предусмотренные разделом [Подготовка к работе с внутренними компонентами компьютера](#).
2. Снимите:
 - а. [Аккумуляторы](#)
 - б. [нижнюю крышку корпуса](#).
3. Потяните за зажимы, фиксирующие модуль памяти [1], пока модуль не отсоединится от гнезда, а затем извлеките модуль памяти из гнезда [2] на системной плате.



Установка модуля памяти

1. Выровняйте и вставьте под острым углом модуль памяти, чтобы он вошел в зацепление со специальной выемкой [1]. Нажимайте на модуль памяти [2], пока не зафиксируются зажимы.



2. Установите:

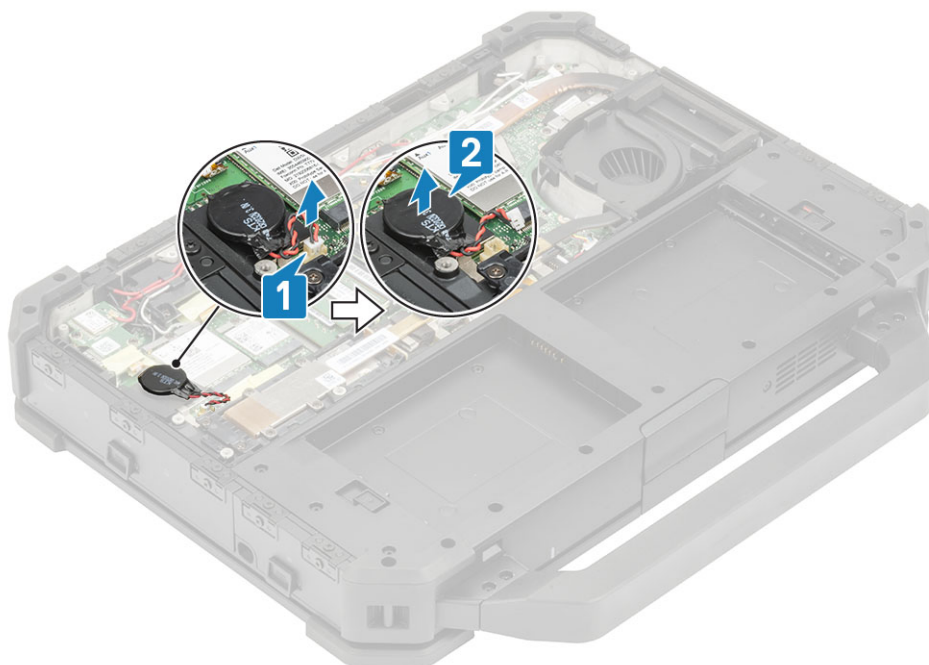
- a. Аккумуляторы
 - b. нижнюю крышку корпуса.
3. Выполните действия, предусмотренные разделом [После работы с внутренними компонентами компьютера](#).

Батарейка типа "таблетка"

Извлечение батарейки типа «таблетка»

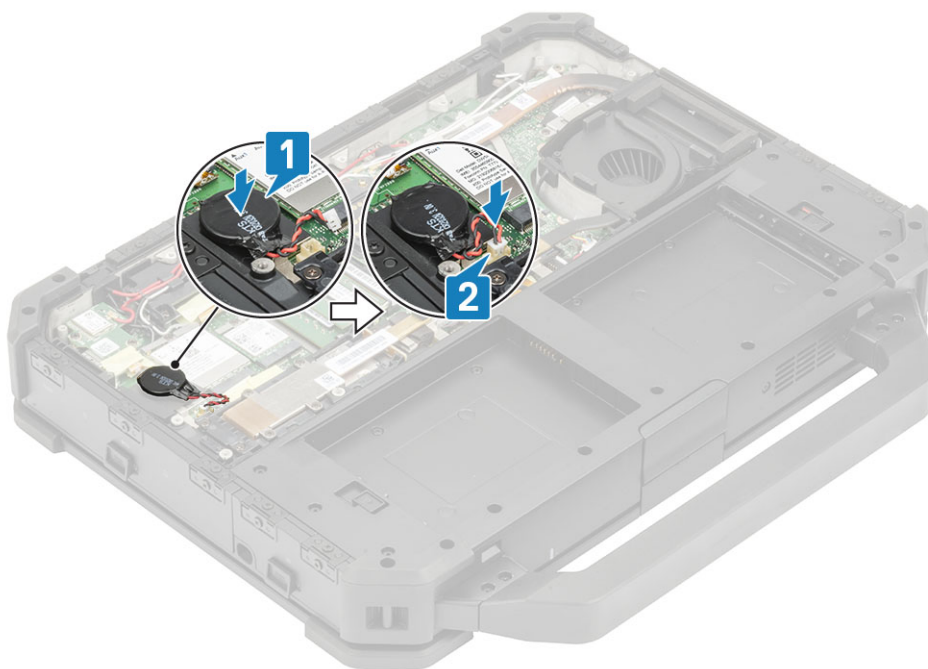
1. Выполните действия, предусмотренные разделом [Подготовка к работе с внутренними компонентами компьютера](#).
2. Снимите:
 - a. нижнюю крышку корпуса.
 - b. Аккумуляторы
3. **ПРИМЕЧАНИЕ:** При извлечении или отсоединении батарейки типа «таблетка» может произойти восстановление значений по умолчанию для параметров системной платы, BIOS или системного времени либо могут подключиться устройства с BitLocker или другими аналогичными протоколами безопасности.

Отсоедините разъем батарейки типа «таблетка» от системной платы [1] и извлеките батарейку из системы [2].



Установка батарейки типа «таблетка»

1. Установите батарейку типа «таблетка» [1] и подсоедините разъем батарейки типа «таблетка» к системной плате [2].

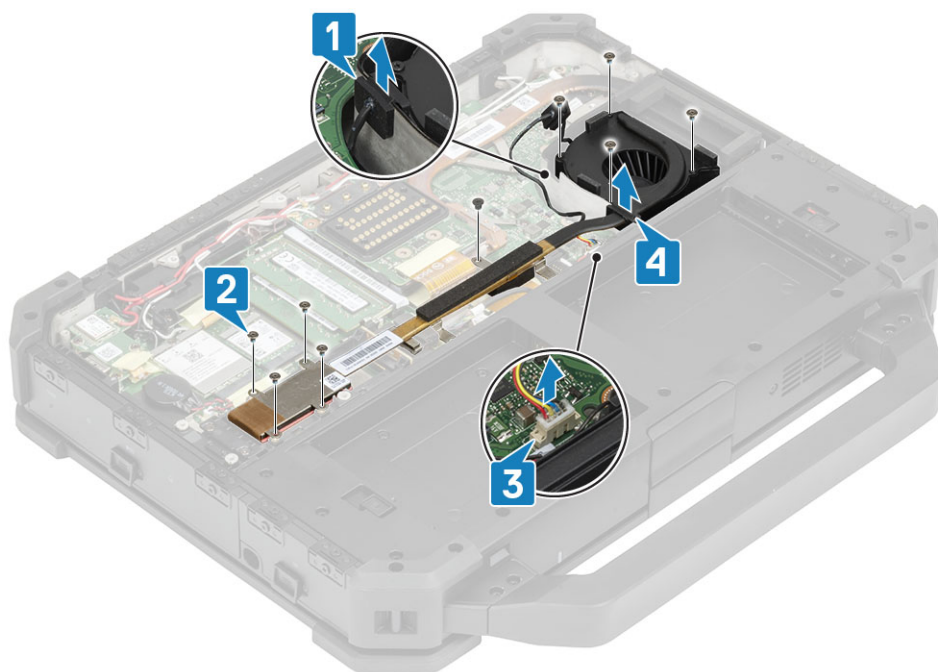


2. Установите:
 - а. нижнюю крышку корпуса;
 - б. Аккумуляторы
3. Выполните действия, предусмотренные разделом [После работы с внутренними компонентами компьютера](#).

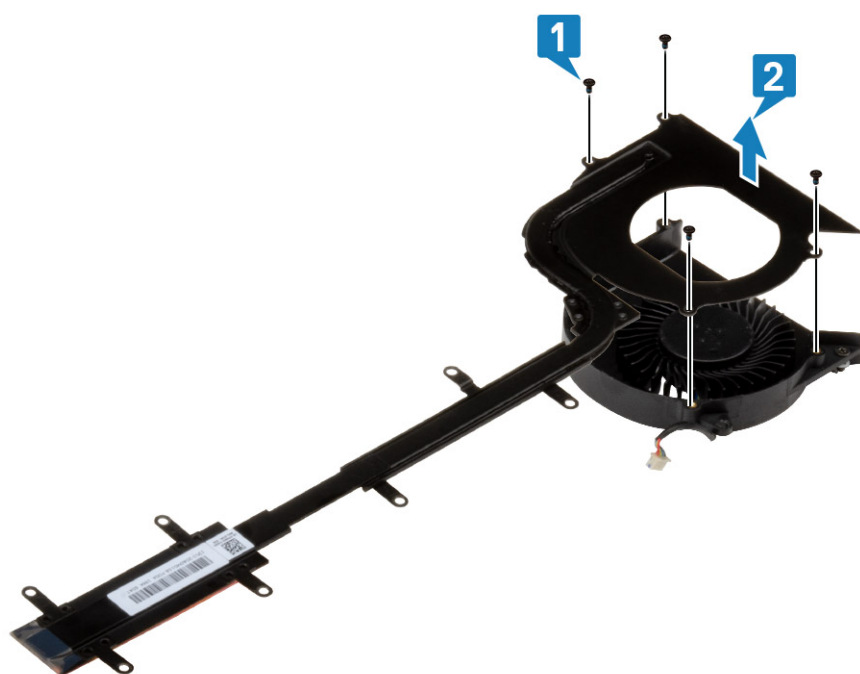
Вентилятор радиатора PCIe в сборе

Извлечение вентилятора и радиатора PCIe в сборе

1. Выполните действия, предусмотренные разделом [Подготовка к работе с внутренними компонентами компьютера](#).
2. Снимите:
 - а. Аккумуляторы
 - б. нижнюю крышку корпуса.
3. Извлеките резиновую прокладку [1] и открутите четыре винта M2x3 на отсеке для твердотельного накопителя.
4. Открутите четыре винта M2.5x5 на вентиляторе и один винт M2x3 на стыковочной подставке [2].
5. Отсоедините кабель вентилятора [3] и извлеките вентилятор и радиатор PCIe в сборе [4] из компьютера.

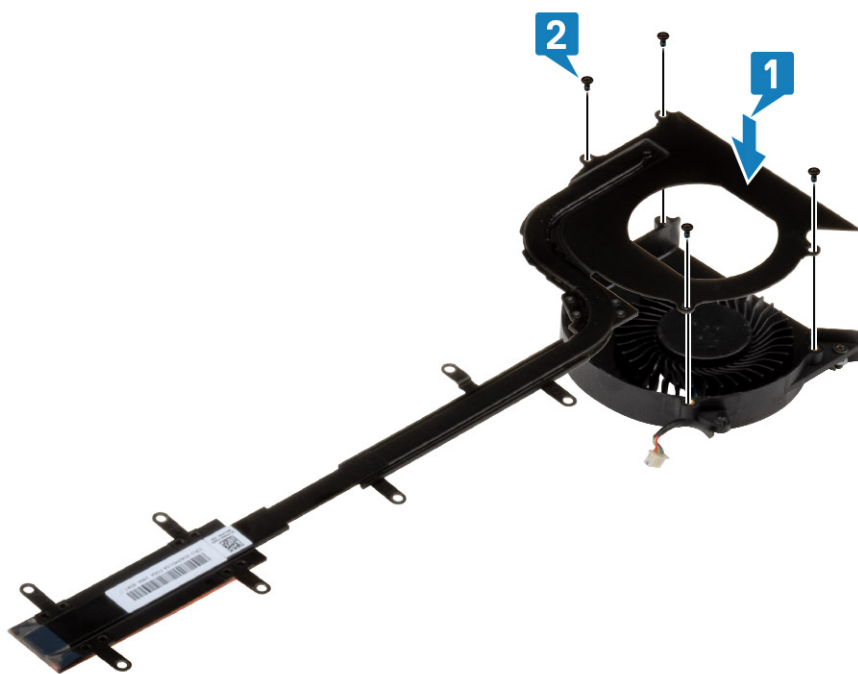


6. Открутите четыре винта M2x3 [1], чтобы отсоединить радиатор от вентилятора [2].

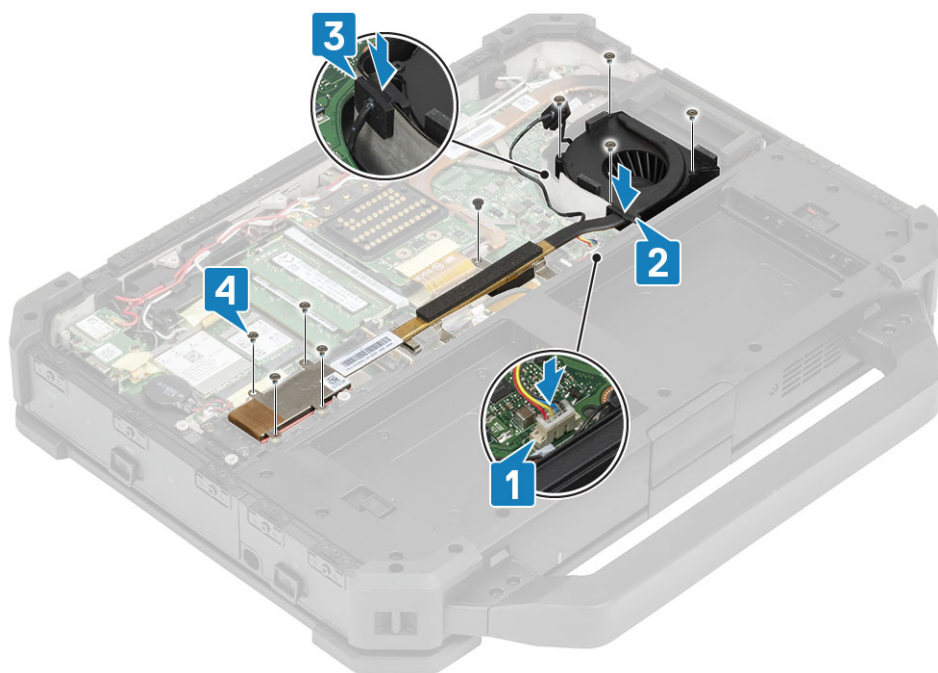


Установка вентилятора и радиатора PCIe в сборе

1. Установите вентилятор на радиатор в сборе [1] и закрепите его четырьмя винтами M2x3 [2].



2. Подсоедините кабель вентилятора к системной плате [1] и установите вентилятор и радиатор PCIe в сборе в корпус [2].
3. Положите резиновую прокладку [3] и вкрутите четыре винта M2.5x5 на кожухе вентилятора.
4. Вкрутите четыре винта M2x3 на отсеке для твердотельного накопителя и один винт M2x3 на стыковочной подставке [4].



5. Установите:
 - а. [нижнюю крышку корпуса](#).

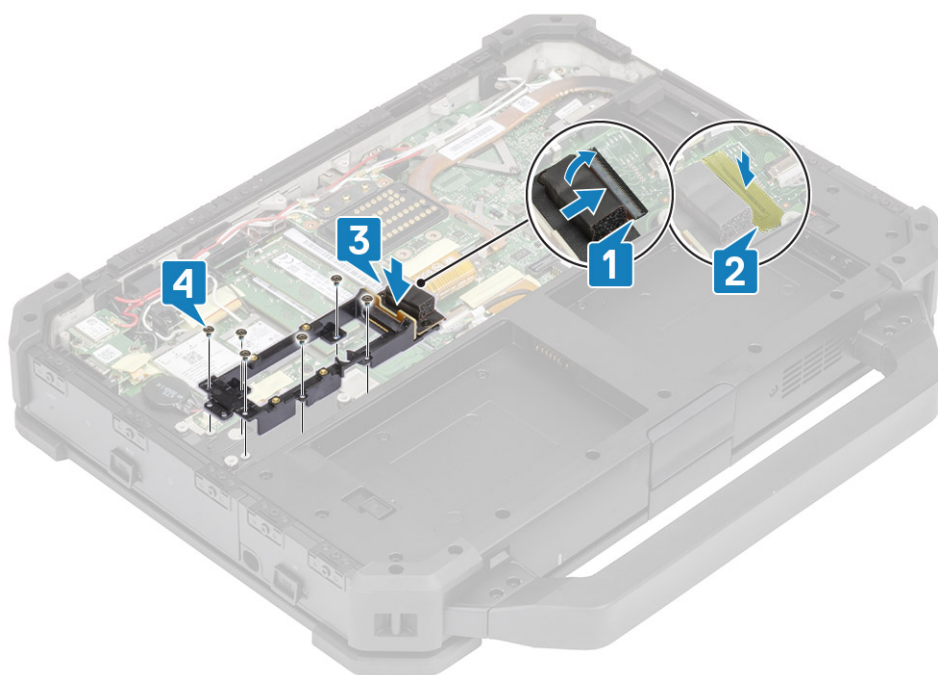
b. [Аккумуляторы](#)

6. Выполните действия, предусмотренные разделом [После работы с внутренними компонентами компьютера](#).

Основная направляющая твердотельного накопителя

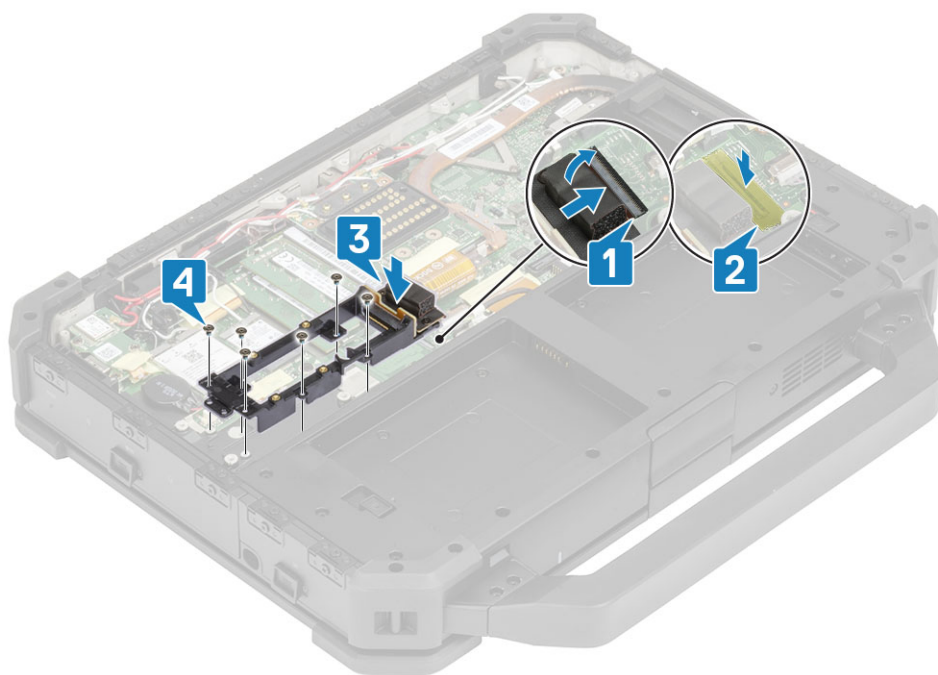
Извлечение направляющей основного твердотельного накопителя

1. Выполните действия, предусмотренные разделом [Подготовка к работе с внутренними компонентами компьютера](#).
2. Снимите:
 - a. [Аккумуляторы](#)
 - b. [основной твердотельный накопитель](#)
 - c. [нижнюю крышку корпуса](#).
 - d. [радиатор PCIe в сборе](#);
3. Отклейте индуктивную ленту от FPC-разъема твердотельного накопителя [1] на системной плате и отсоедините разъем [2].
4. Открутите шесть винтов M2x3 [3] и извлеките направляющую из компьютера [4].



Установка основной направляющей твердотельного накопителя

1. Подсоедините кабель твердотельного накопителя [1] к системной плате и закрепите его с помощью отрезка ленты [2].
2. Установите основную направляющую твердотельного накопителя [3] на системной плате и затяните шесть винтов M2*3 [4], которые крепят ее к системной плате.

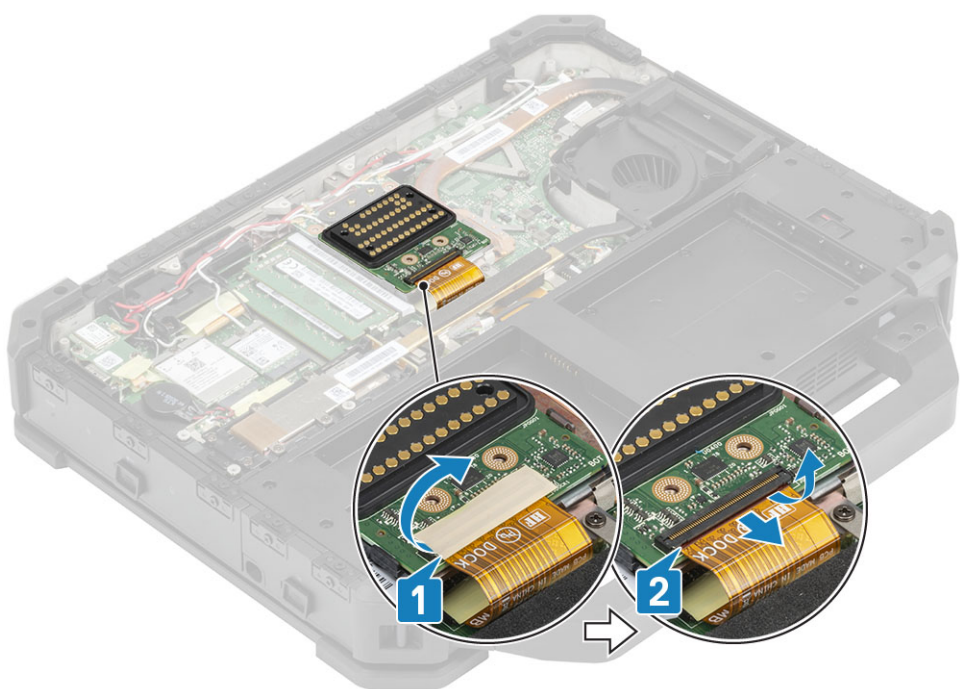


3. Установите:
 - a. [вентилятор радиатора PCIe в сборе](#).
 - b. [нижнюю крышку корпуса](#).
 - c. [основной твердотельный накопитель](#)
 - d. [Аккумуляторы](#)
4. Выполните действия, предусмотренные разделом [После работы с внутренними компонентами компьютера](#).

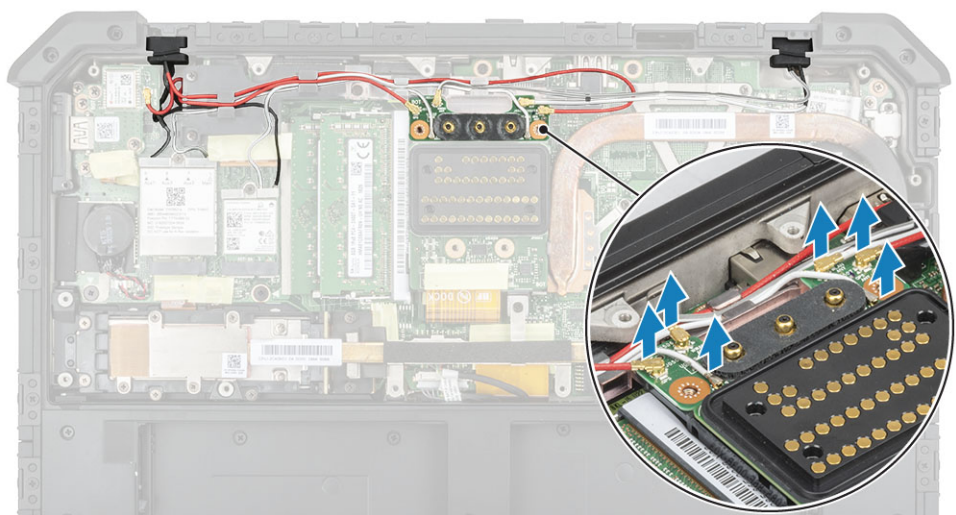
Стыковочный порт в сборе

Извлечение порта стыковки в сборе

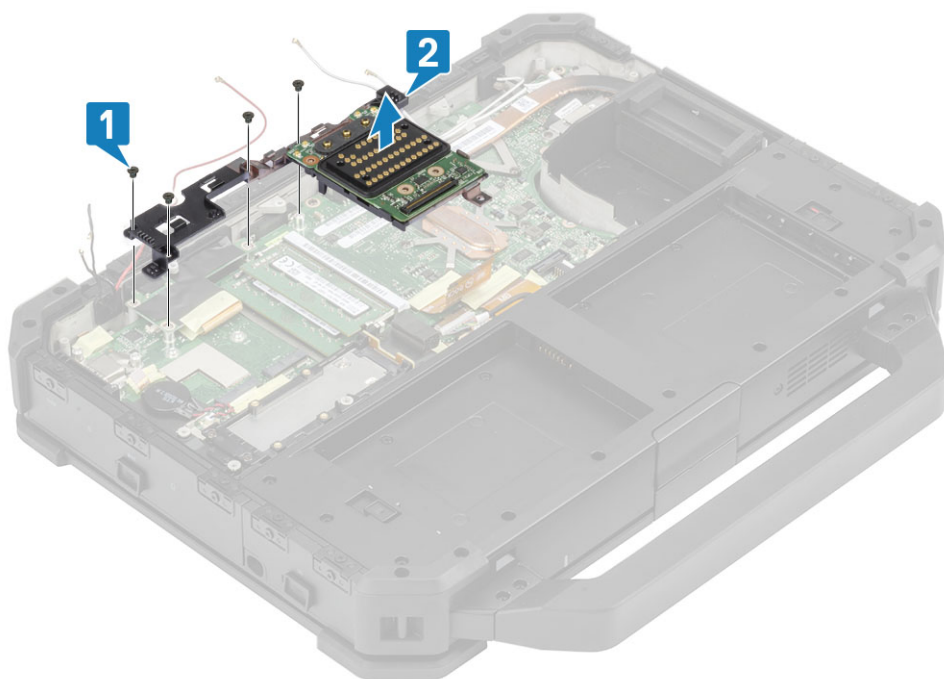
1. Выполните действия, предусмотренные разделом [Подготовка к работе с внутренними компонентами компьютера](#).
2. Снимите:
 - a. [Аккумуляторы](#)
 - b. [нижнюю крышку корпуса](#).
 - c. [радиатор PCIe в сборе](#);
3. Отклейте ленту, фиксирующую FPC-кабель стыковочного модуля [1], и отсоедините кабель [2].



4. Отсоедините антенные кабели от разъемов для РЧ-ретрансляции и извлеките антенные кабели из направляющих желобков на стыковочном модуле в сборе.

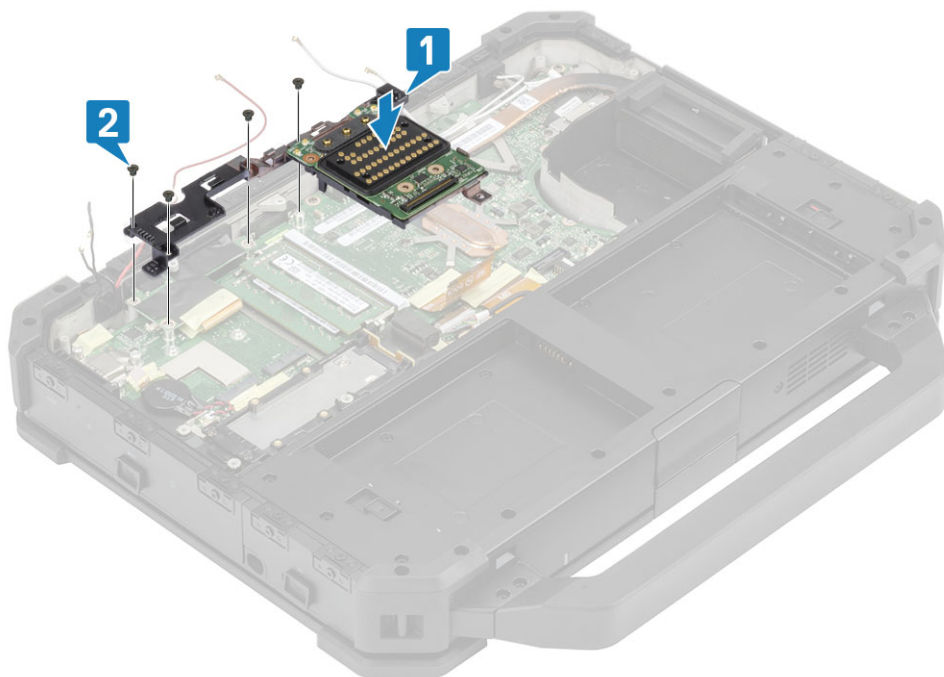


5. Открутите четыре винта M2.5x5 [1] и отсоедините стыковочную плату в сборе от корпуса [2].

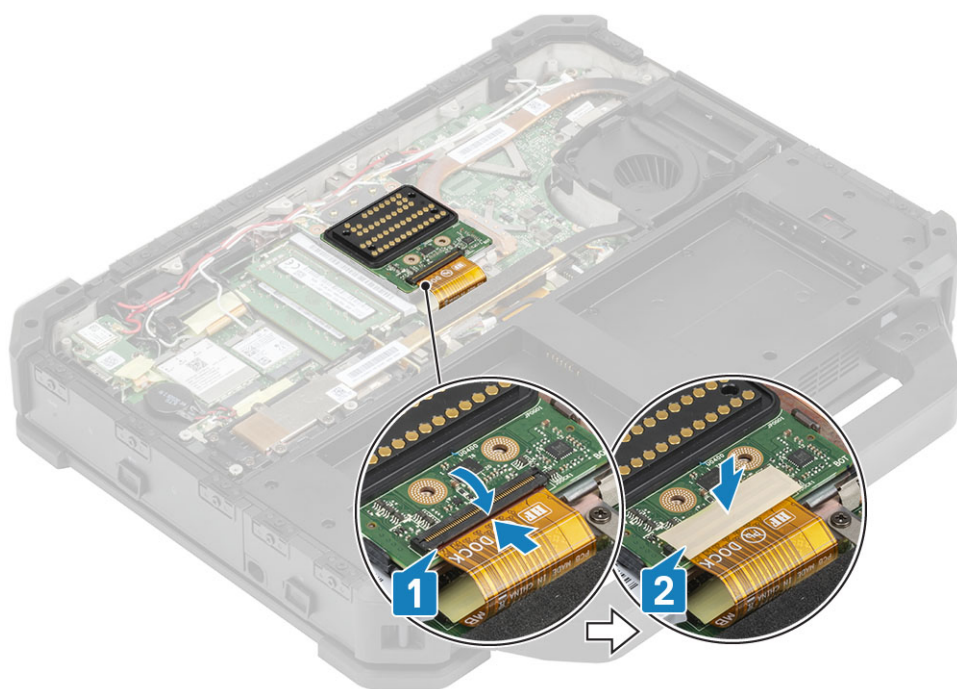


Установка стыковочного порта в сборе

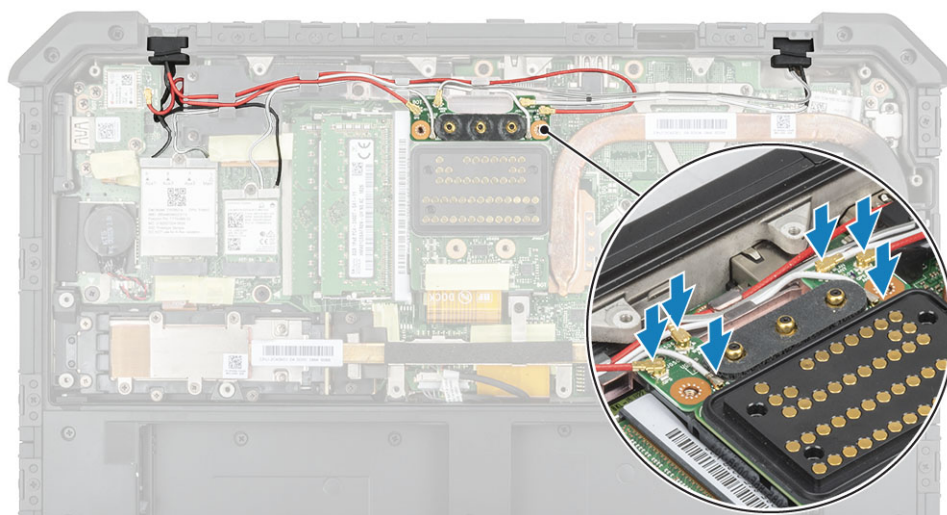
1. Установите стыковочный порт в сборе [1] и заверните четыре винта M2.5*5 [2], чтобы закрепить его на системной плате.



2. Подсоедините плату стыковочного разъема [1] и закрепите ее с помощью отрезка ленты [2].



3. Закрепите кабели антенн в направляющих желобках и подсоедините кабели антенн к транзитным разъемам RF .



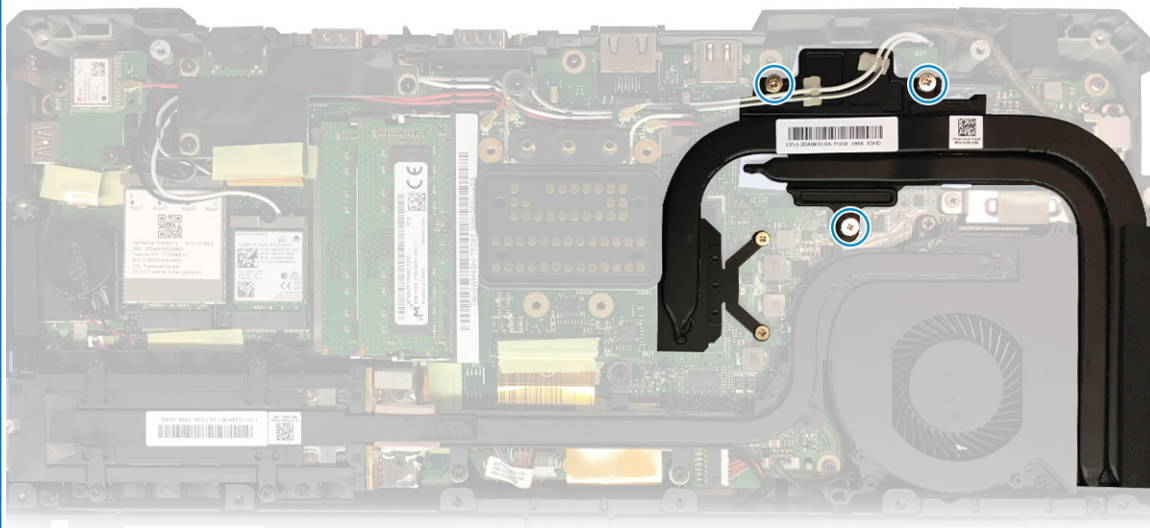
4. Установите:
 - a. радиатор PCIe в сборе;
 - b. Аккумуляторы
 - c. нижнюю крышку корпуса.
5. Выполните действия, предусмотренные разделом [После работы с внутренними компонентами компьютера](#).

Радиатор в сборе

Извлечение радиатора в сборе

1. Выполните действия, предусмотренные разделом [Подготовка к работе с внутренними компонентами компьютера](#).
2. Снимите:
 - a. Аккумуляторы
 - b. нижнюю крышку корпуса.
 - c. Плата WLAN

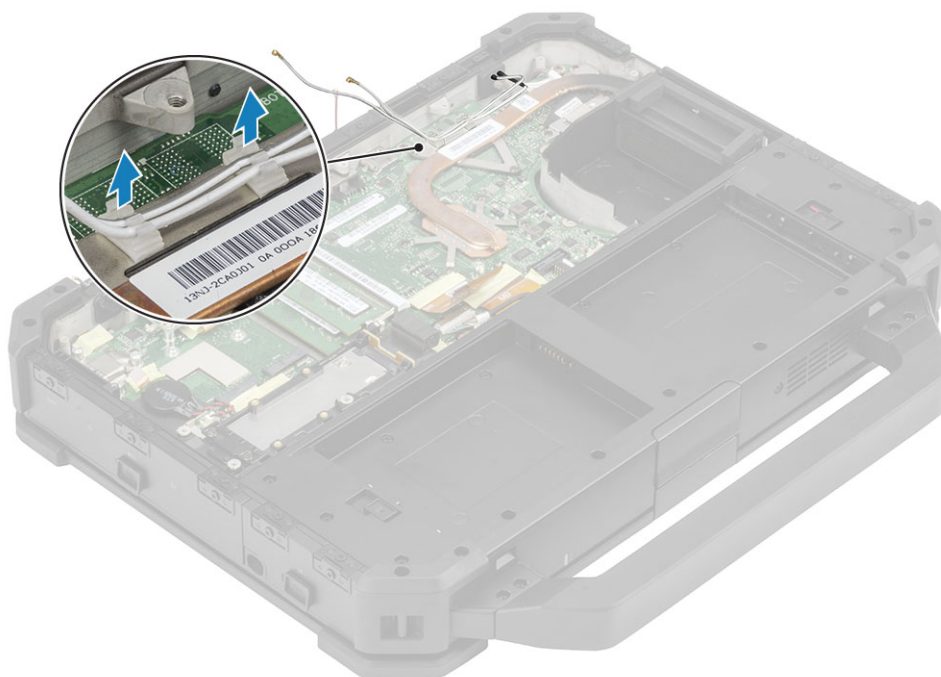
- d. Плата WWAN
 - e. вентилятор радиатора PCIe в сборе;
 - f. стыковочный порт в сборе;
3. **ПРИМЕЧАНИЕ:** В зависимости от заказанной конфигурации в системе может быть установлен один из радиаторов в сборе.



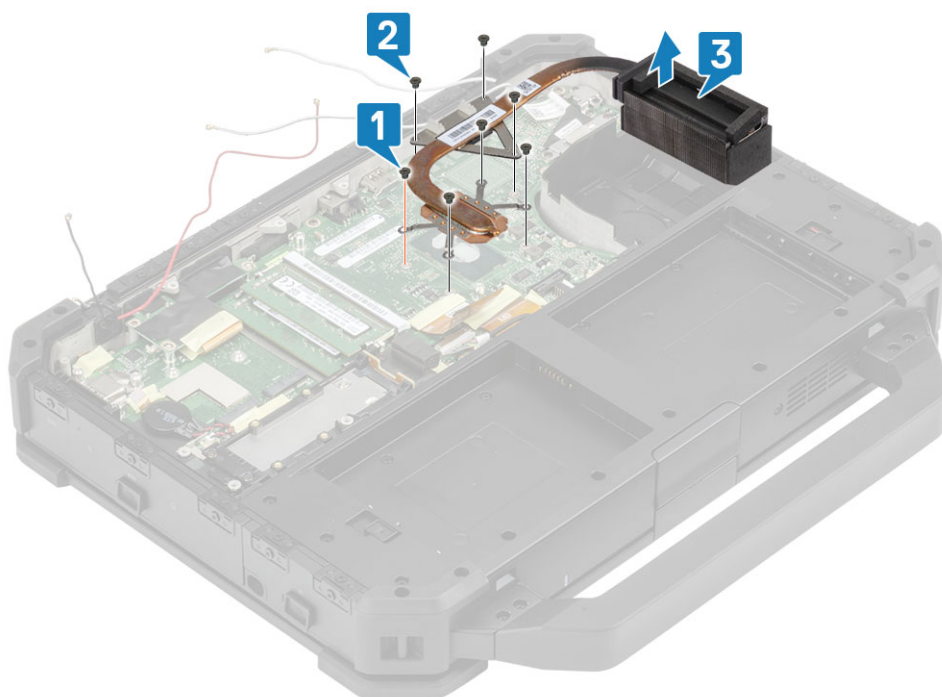
DSC в сборе

Радиатор

Выньте кабели антенн из желобков на трубке радиатора.



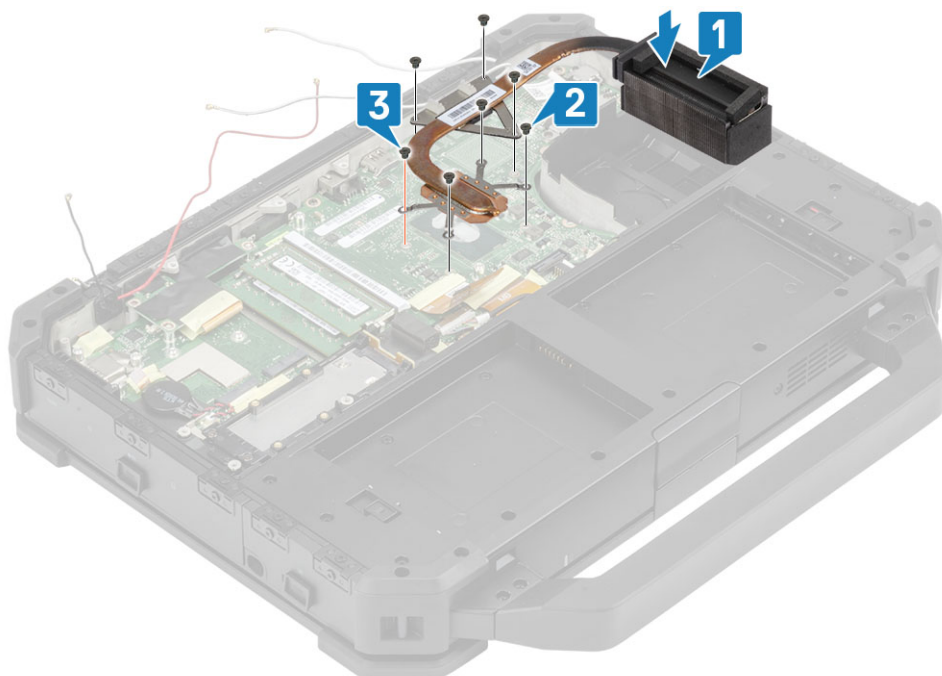
- 4. Открутите пять винтов M2.5x5 [1] и два винта M1.6x5 [2] от модуля терморегуляции.
- 5. Поднимите и извлеките радиатор в сборе из корпуса компьютера [3].



ПРИМЕЧАНИЕ: Для корпусов Discreet и UMA применяются разные радиаторы в сборе.

Установка радиатора в сборе

1. Установите радиатор в сборе [1] в компьютер и затяните два винта M1.6x5 [2] рядом с процессором.
2. Вкрутите пять винтов M2.5x5 [3] на модуле терморегуляции, чтобы прикрепить его к системной плате.



3. Проложите кабели антенн через направляющие желобки на трубке радиатора.



4. Установите:
 - a. стыковочный порт в сборе;
 - b. радиатор PCIe в сборе;
 - c. Плата WWAN
 - d. Плата WLAN
 - e. нижнюю крышку корпуса.
 - f. Аккумуляторы
5. Выполните действия, предусмотренные разделом [После работы с внутренними компонентами компьютера](#).

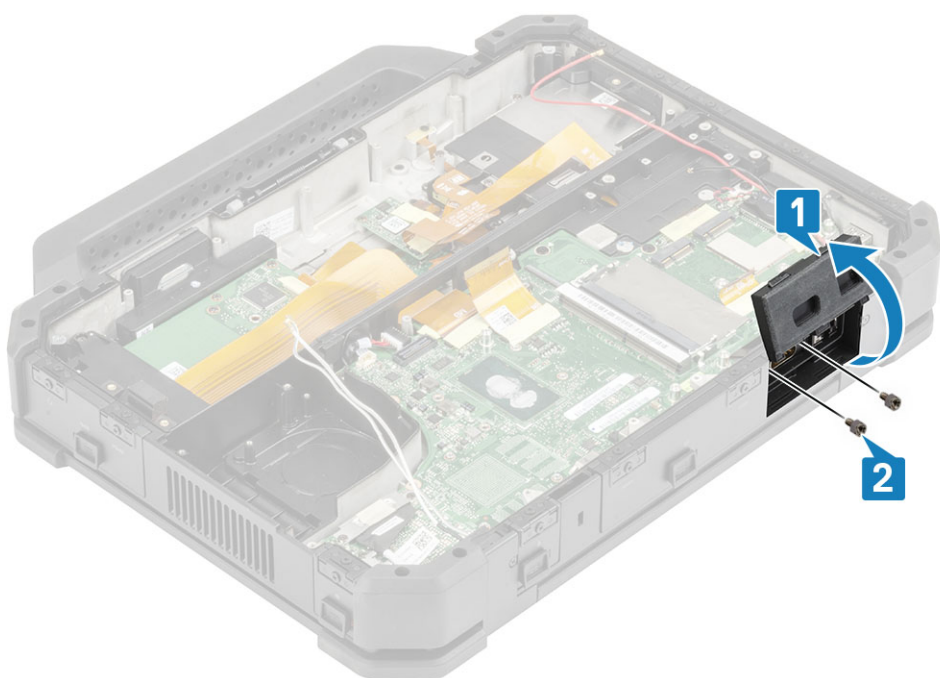
Задняя плата ввода-вывода

Извлечение задней платы ввода-вывода

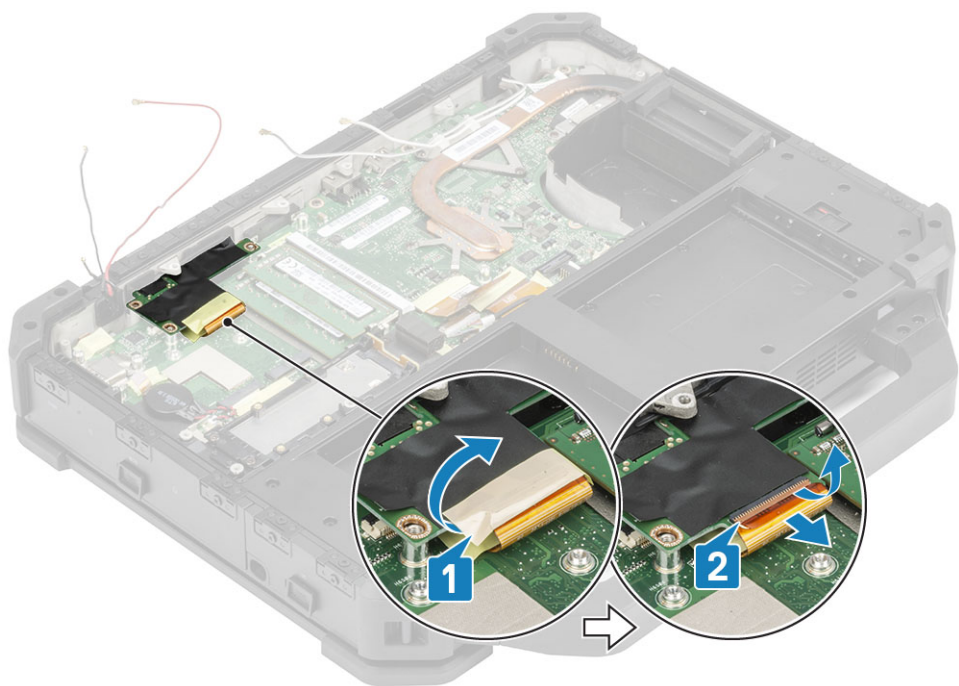
1. Выполните действия, предусмотренные разделом [Подготовка к работе с внутренними компонентами компьютера](#).

ПРИМЕЧАНИЕ: Для откручивания и вкручивания винтов с головкой под ключ на заднем отсеке ввода-вывода следует использовать 5-миллиметровый гаечный ключ.
2. Снимите:
 - a. Аккумуляторы
 - b. Плату WLAN
 - c. Плату WWAN
 - d. Вентилятор радиатора PCIe в сборе
 - e. Стыковочный порт в сборе
 - f. Нижнюю крышку корпуса

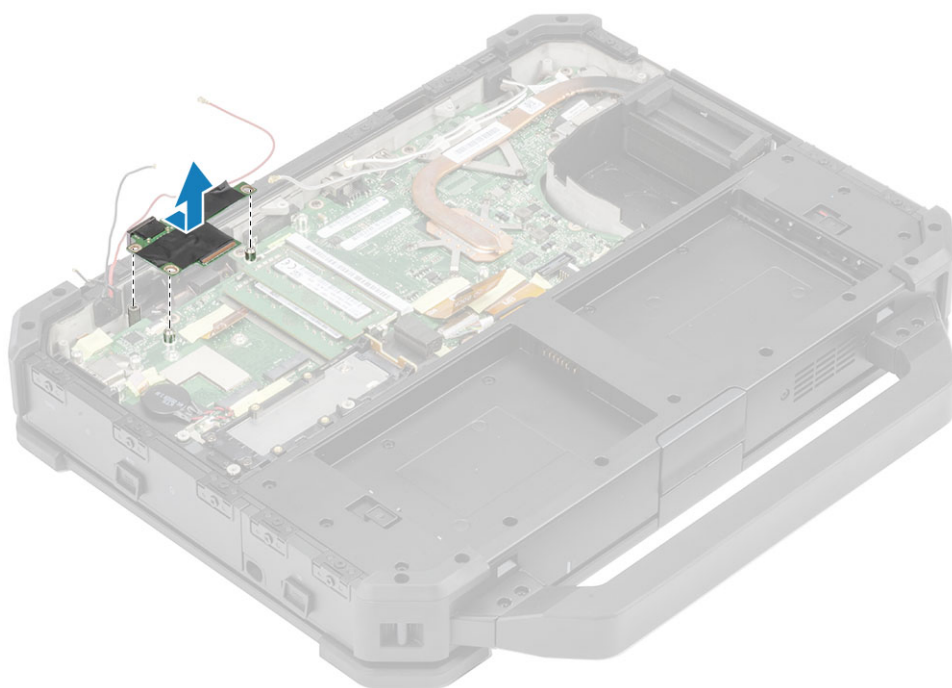
ОСТОРОЖНО: Для следующих винтов с эпоксидным покрытием потребуется дополнительное внимание. Эти винты трудно извлечь, и в процессе извлечения возможны повреждения. Чтобы не повредить винты и пластмассовые компоненты рядом с ними, используйте правильную отвертку для каждого типа винта .
3. Откройте крышку задней панели ввода-вывода [1] и открутите два винта 5,5 мм с головкой под ключ с эпоксидным покрытием на последовательном порте [2].



4. Отклейте индуктивную ленту от FPC-разъема платы ввода-вывода [1] и отсоедините разъем [2].

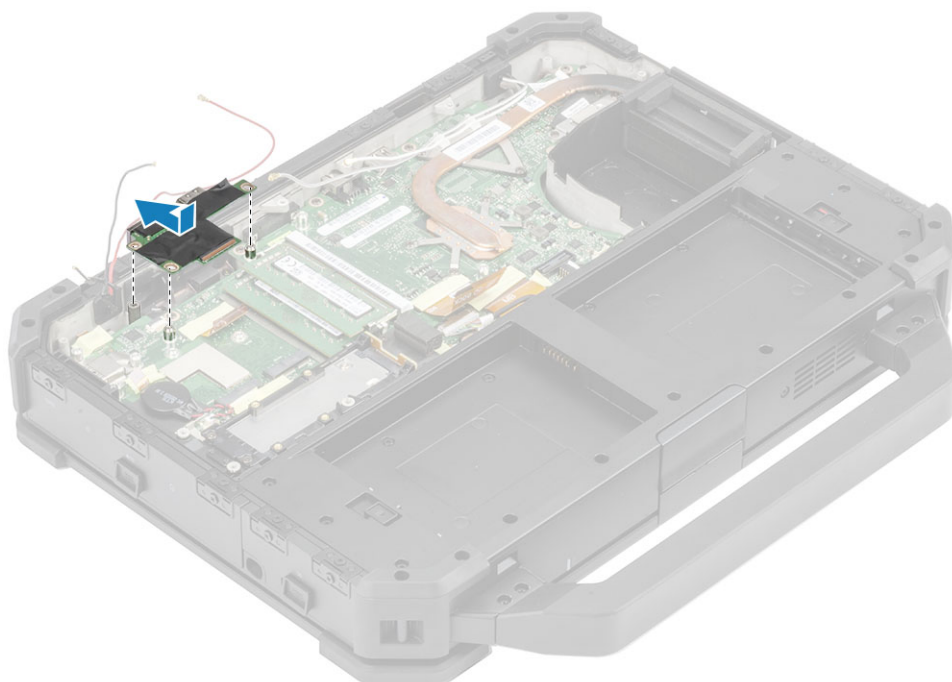


5. Приподнимите и извлеките плату ввода-вывода из системы.



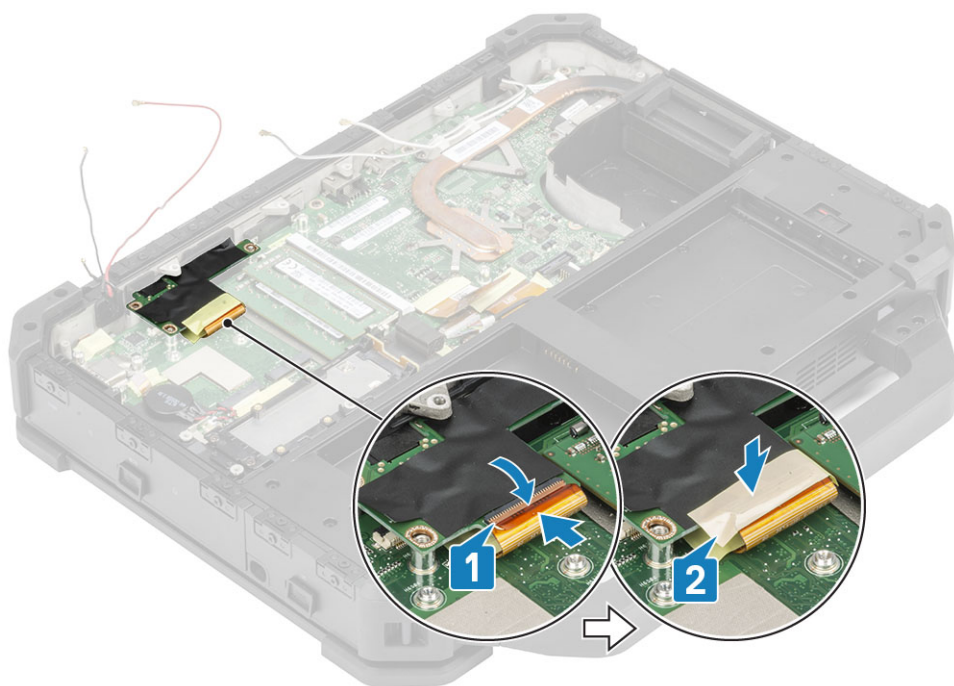
Установка задней платы ввода-вывода

1. Установите заднюю плату ввода-вывода на системную плату и продвиньте последовательный порт через лицевую панель. .

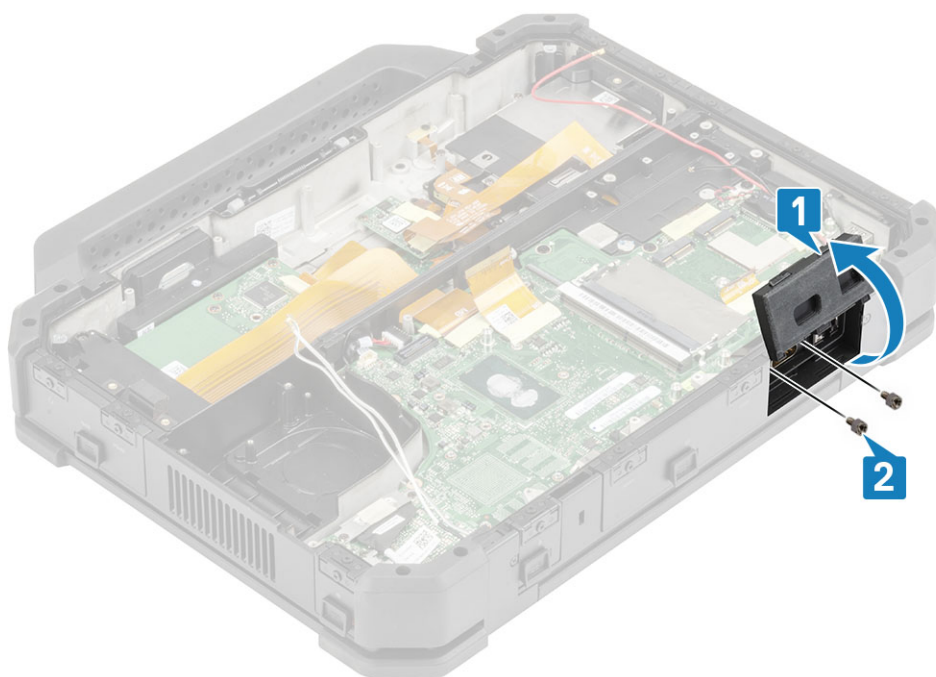


ПРИМЕЧАНИЕ: Винты на задней дочерней плате ввода-вывода можно затянуть только после установки стыковочного узла в сборе.

2. Подключите кабель платы ввода-вывода [1] к материнской плате, а затем к самой плате ввода-вывода [2].



3. Откройте заднюю крышку [1] и затяните два винта с головкой под ключ с эпоксидным покрытием на последовательном порте на задней панели ввода-вывода [2].

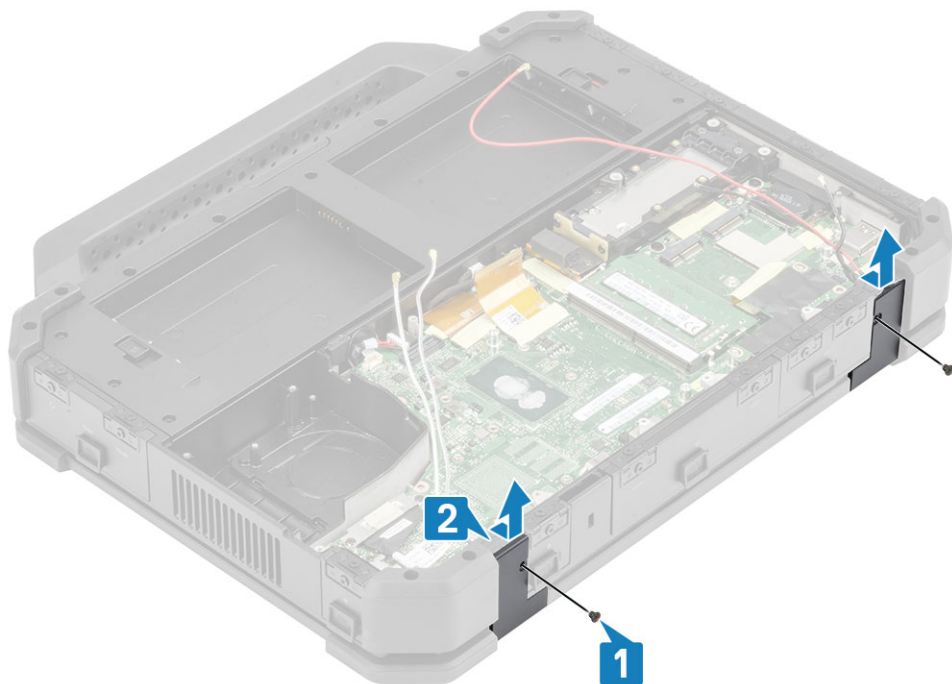


4. Установите:
 - a. Стыковочный порт в сборе
 - b. Вентилятор радиатора PCIe в сборе
 - c. Плату WWAN
 - d. Плату WLAN
 - e. Нижнюю крышку корпуса
 - f. Аккумуляторы
5. Выполните действия, предусмотренные разделом [После работы с внутренними компонентами компьютера](#).

Крышки шарниров

Снятие крышек шарниров

1. Выполните действия, предусмотренные разделом [Подготовка к работе с внутренними компонентами компьютера](#).
2. Снимите:
 - a. [Аккумуляторы](#)
 - b. [нижнюю крышку корпуса](#).
 - c. [Радиатор](#)
3. Открутите два винта M2.5x5 с обеих сторон [1] и снимите скобы [2] с компьютера.



4. Нажмите на защелку [1] и откройте крышку ЖК-дисплея [2].



5. Удерживая крышку ЖК-дисплея под тупым углом, подтолкните крышки шарниров сзади, чтобы снять их с компьютера.



Установка крышек шарниров

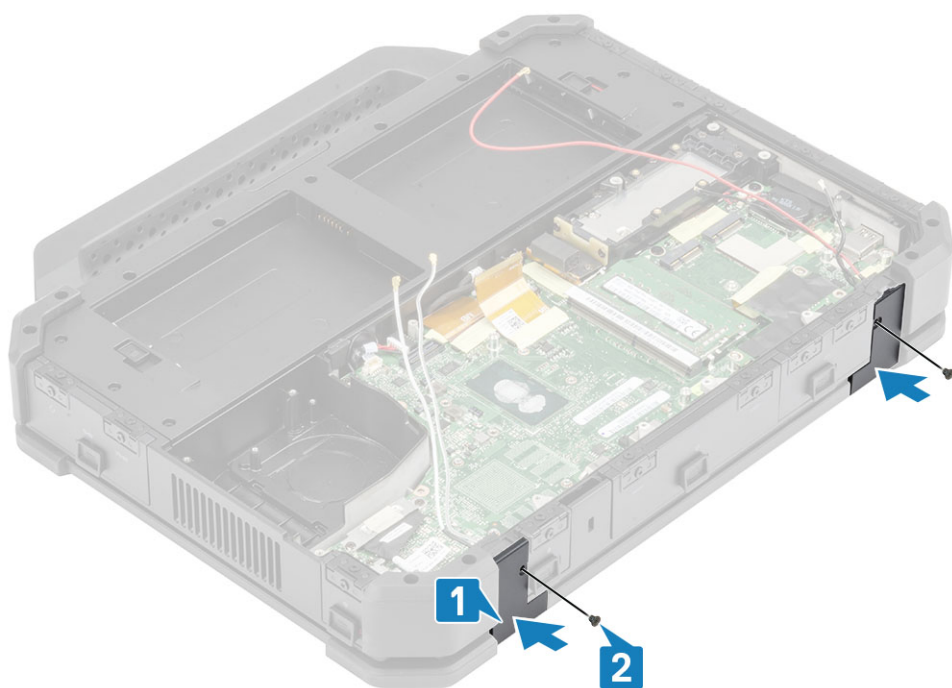
1. Нажмите на защелку [1] и откройте крышку ЖК-дисплея [2].



2. Держа крышку ЖК-дисплея открытой под тупым углом, вставьте крышки шарниров спереди до щелчка.



3. Установите скобы [1] и закрепите их двумя винтами M2.5x5 с обеих сторон [2].

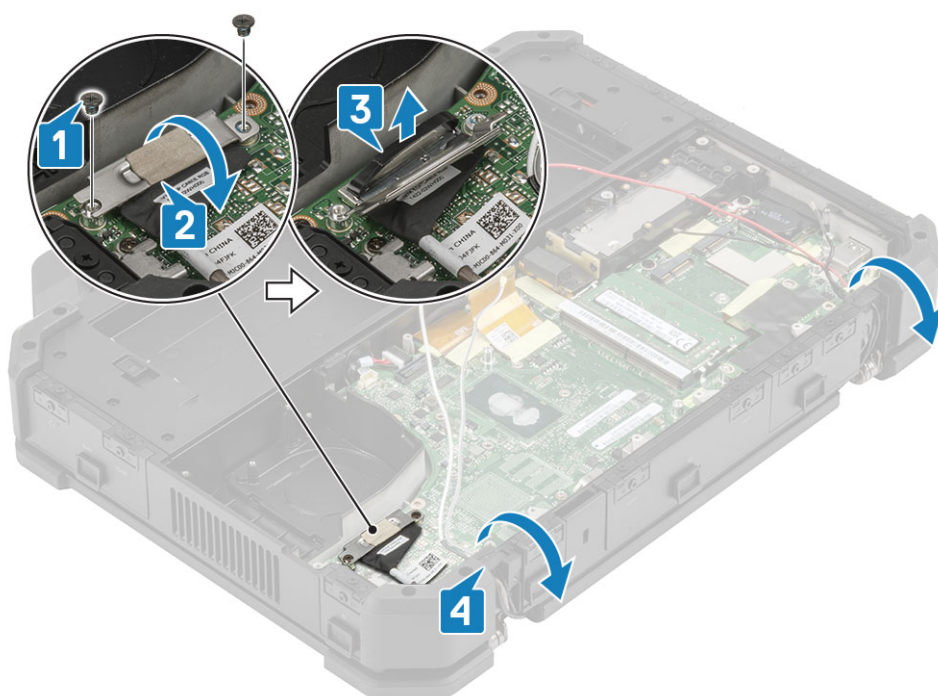


4. Установите:
- Радиатор
 - нижнюю крышку корпуса.
 - Аккумуляторы
5. Выполните действия, предусмотренные разделом [После работы с внутренними компонентами компьютера](#).

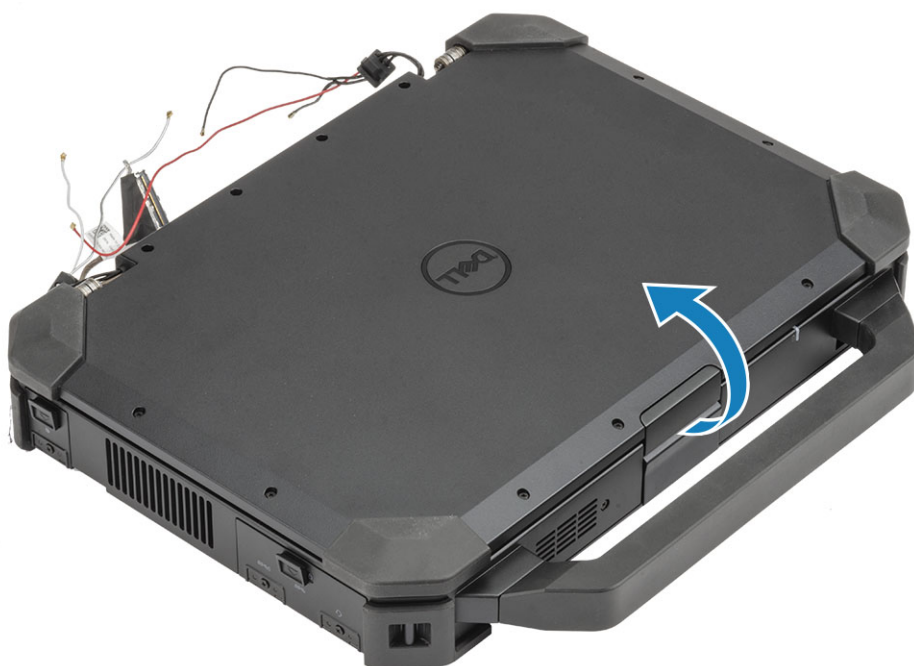
Дисплей в сборе

Снятие дисплея в сборе

1. Выполните действия, предусмотренные разделом [Подготовка к работе с внутренними компонентами компьютера](#).
2. Снимите:
 - a. Аккумуляторы
 - b. Нижнюю крышку корпуса
 - c. Радиатор PCIe в сборе
 - d. Стыковочный порт в сборе
 - e. Плату WLAN
 - f. Плату WWAN
 - g. Модуль GPS
 - h. Радиатор в сборе
 - i. Крышки шарниров
3. Открутите два винта M2x3 [1] на скобе eDP и переверните ее [2].
4. Отсоедините кабель eDP от системной платы [3] и высвободите антенные кабели [4].



5. Откройте крышку ЖК-дисплея.



6. **ОСТОРОЖНО:** Для следующих винтов с эпоксидным покрытием потребуется дополнительное внимание. Эти винты трудно извлечь, и в процессе извлечения возможны повреждения. Чтобы не повредить винты и пластмассовые компоненты рядом с ними, используйте правильную отвертку для каждого типа винта .

Ослабьте четыре винта с эпоксидным покрытием на петлях [1] и четыре винта за петлями, чтобы отсоединить ЖК-дисплей в сборе от компьютера [2].

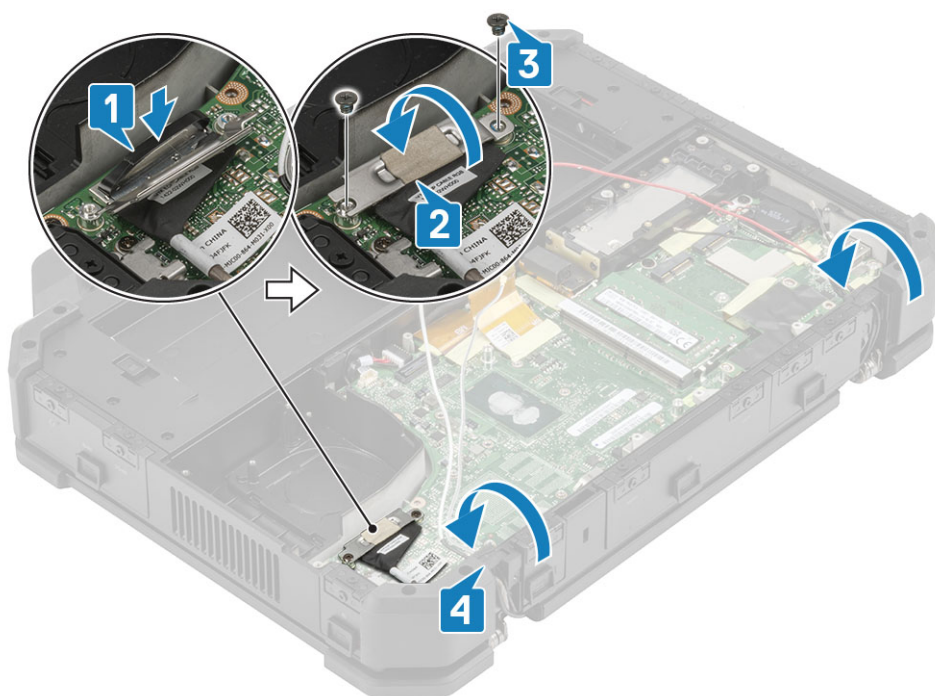


Установка дисплея в сборе

1. Затяните четыре винта с эпоксидным покрытием слева [1] и справа [2] и четыре винта с эпоксидным покрытием за петлями.
2. Закройте крышку [3].



3. Подсоедините кабель eDP к системной плате [1] и установите скобу EDP [2] на разъем.
4. Вкрутите два винта M2x3 [3], чтобы прикрепить разъем eDP к системной плате, и снова проложите антенные кабели [4].



5. Установите:
 - a. Крышки шарниров
 - b. Радиатор
 - c. Плату GPS
 - d. Плату WLAN
 - e. Плату WWAN
 - f. Радиатор PCIe в сборе
 - g. Стыковочный порт в сборе
 - h. Нижнюю крышку корпуса
 - i. Аккумуляторы
6. Выполните действия, предусмотренные разделом [После работы с внутренними компонентами компьютера](#).

Фронтальная панель ЖК-дисплея и задняя крышка в сборе

Снятие ЖК-дисплея с фронтальной панелью и задней крышкой дисплея в сборе

1. Выполните действия, предусмотренные разделом [Подготовка к работе с внутренними компонентами компьютера](#).
2. Снимите:

- a. Аккумуляторы
- b. Нижнюю крышку корпуса
- c. Плату WLAN
- d. Плату WWAN
- e. Радиатор PCIe в сборе
- f. Стыковочный порт в сборе
- g. Радиатор
- h. Крышки шарниров
- i. Дисплей в сборе

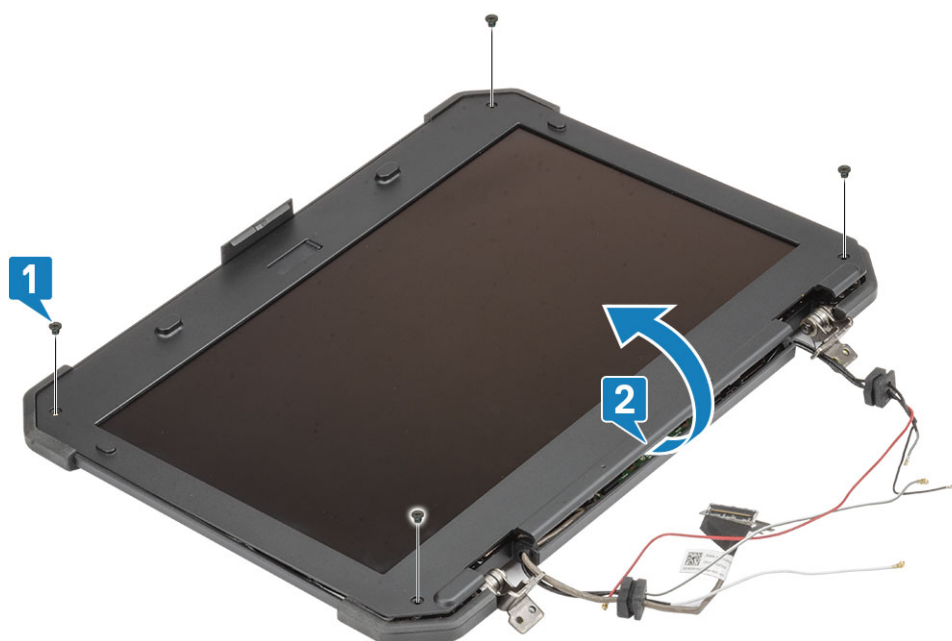
3. **ОСТОРОЖНО:** Внизу рядом с петлями расположены четыре винта M2.5 с эпоксидным покрытием. Соблюдайте осторожность при откручивании винтов, чтобы не сорвать резьбу головки.

Ослабьте 12 винтов M2.5 на задней крышке.

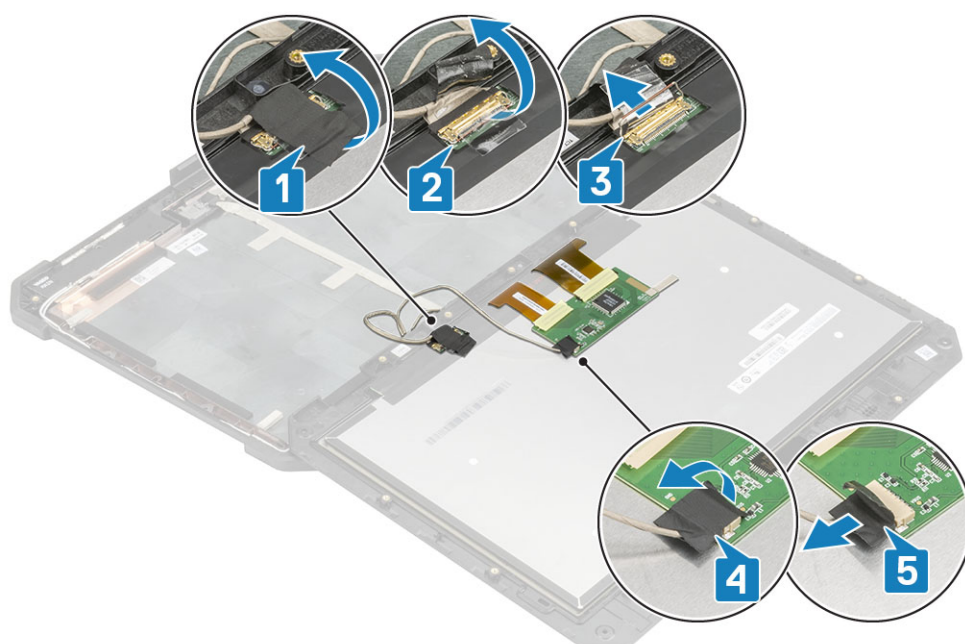


4. **ОСТОРОЖНО:** Для следующих винтов с эпоксидным покрытием потребуется дополнительное внимание. Эти винты трудно извлечь, и в процессе извлечения возможны повреждения. Чтобы не повредить винты и пластмассовые компоненты рядом с ними, используйте правильную отвертку для каждого типа винта .

Снимите четыре пластиковых винта M2.5, крепящих фронтальную панель к задней крышке [1], и подденьте нижний край, чтобы отделить два узла [2].

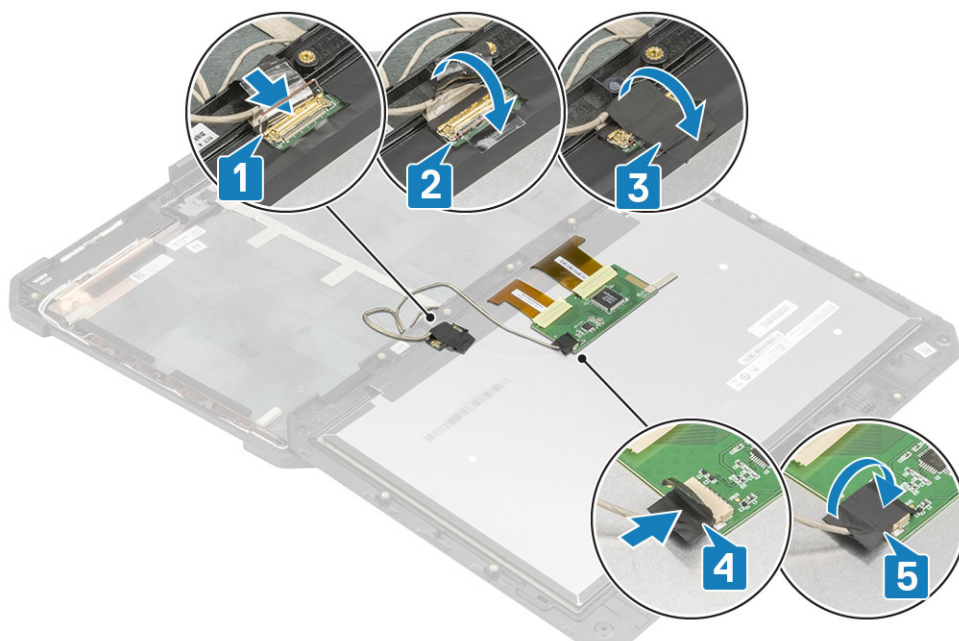


5. Отцепите ленту на разъемах ЖК-дисплея [1] и откройте разъем [2], чтобы отсоединить кабель EDP [3] от ЖК-дисплея.
6. Отцепите ленту на разъеме сенсорной панели [4] и отсоедините кабель EDP от разъема [5].

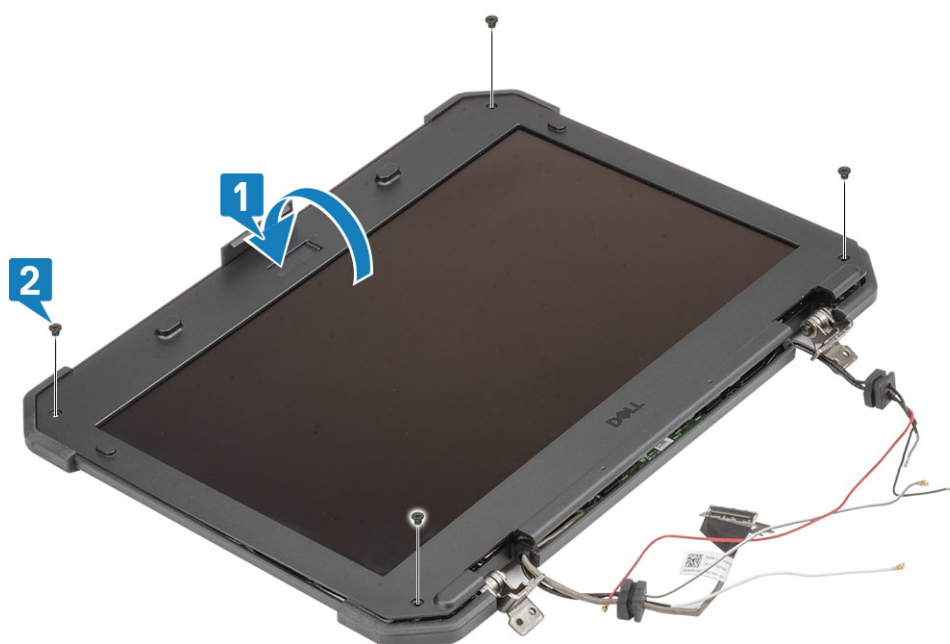


Установка ЖК-дисплея с фронтальной панелью и задней крышкой дисплея в сборе

1. Поместите кабель eDP [1] на разъем ЖК-дисплея и закройте приводной клапан [2].
2. Зафиксируйте разъем с помощью ленты [3] .
3. Подключите кабель контроллера сенсорной панели [4] и закрепите изоляционную ленту на разъеме [5].



4. Выровняйте и разместите фронтальную панель на задней крышке [1], закрепив с помощью четырех пластиковых винтов M2.5 [2].



5. **ОСТОРОЖНО:** Внизу рядом с петлями расположены четыре винта M2.5 с эпоксидным покрытием. Соблюдайте осторожность при вкручивании винтов, чтобы не сорвать резьбу головки.

Установите 12 винтов M2.5 для крепления задней крышки к ЖК-дисплею с фронтальной панелью в сборе.

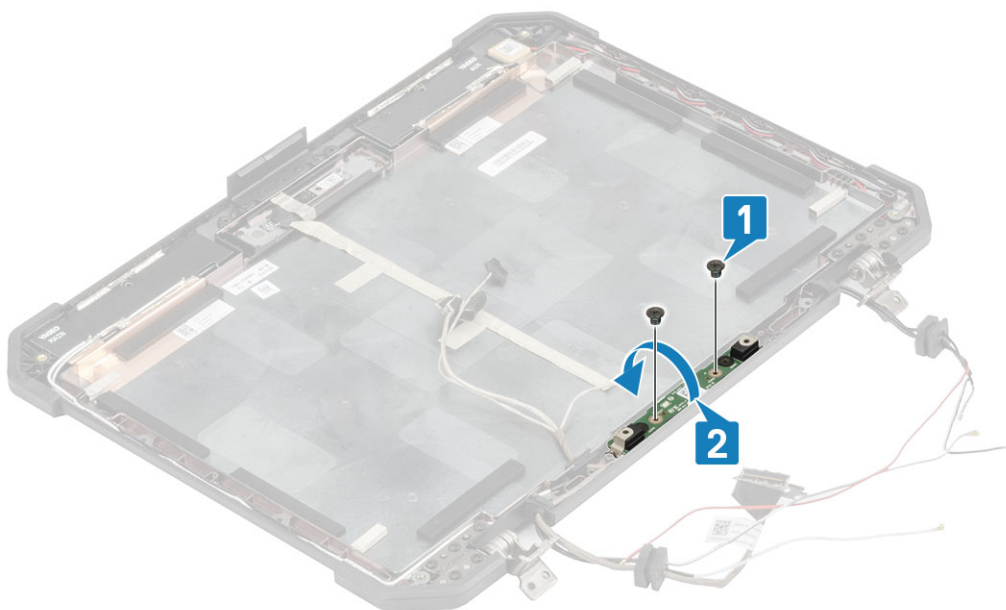


6. Установите:
 - a. [Дисплей в сборе](#)
 - b. [Крышки шарниров](#)
 - c. [Радиатор](#)
 - d. [Радиатор PCIe в сборе](#)
 - e. [Стыковочный порт в сборе](#)
 - f. [Плату WWAN](#)
 - g. [Плату WLAN](#)
 - h. [Нижнюю крышку корпуса](#)
 - i. [Аккумуляторы](#)
7. Выполните действия, предусмотренные разделом [После работы с внутренними компонентами компьютера](#).

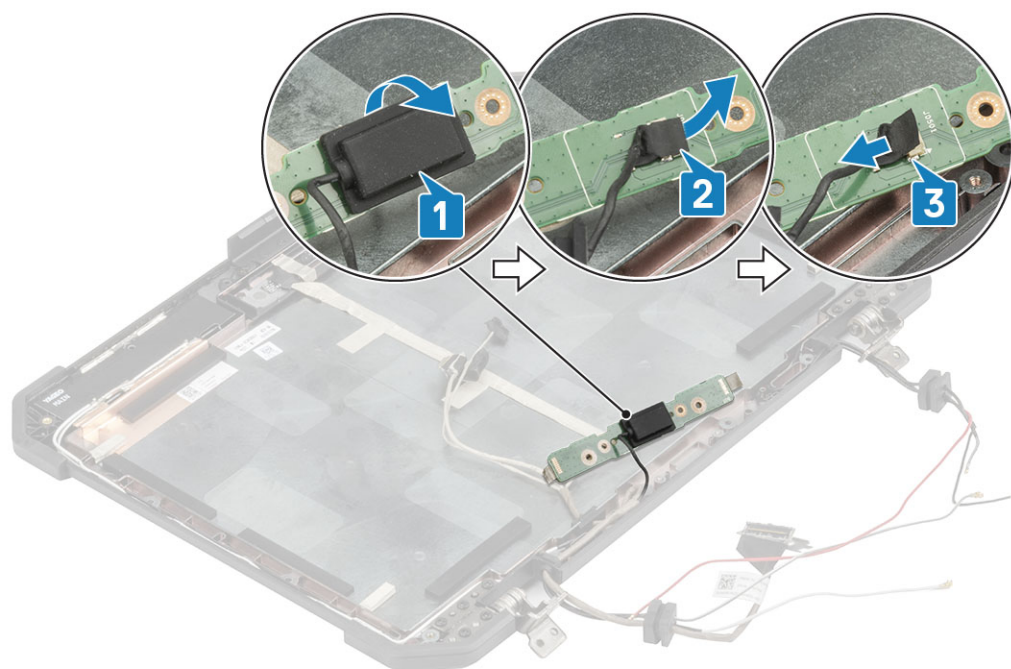
Микрофон

Извлечение микрофона

1. Выполните действия, предусмотренные разделом [Подготовка к работе с внутренними компонентами компьютера](#).
2. Снимите:
 - a. [Аккумуляторы](#)
 - b. [нижнюю крышку корпуса](#).
 - c. [Оперативная память](#)
 - d. [Плата WLAN](#)
 - e. [Плата WWAN](#)
 - f. [радиатор PCIe в сборе](#);
 - g. [стыковочный порт в сборе](#);
 - h. [Радиатор](#)
 - i. [крышки шарниров](#).
 - j. [Дисплей в сборе](#).
 - k. [фронтальную панель ЖК-дисплея и заднюю крышку в сборе](#).
3. Ослабьте два винта M2x3 [1] и переверните дочернюю плату микрофона [2].

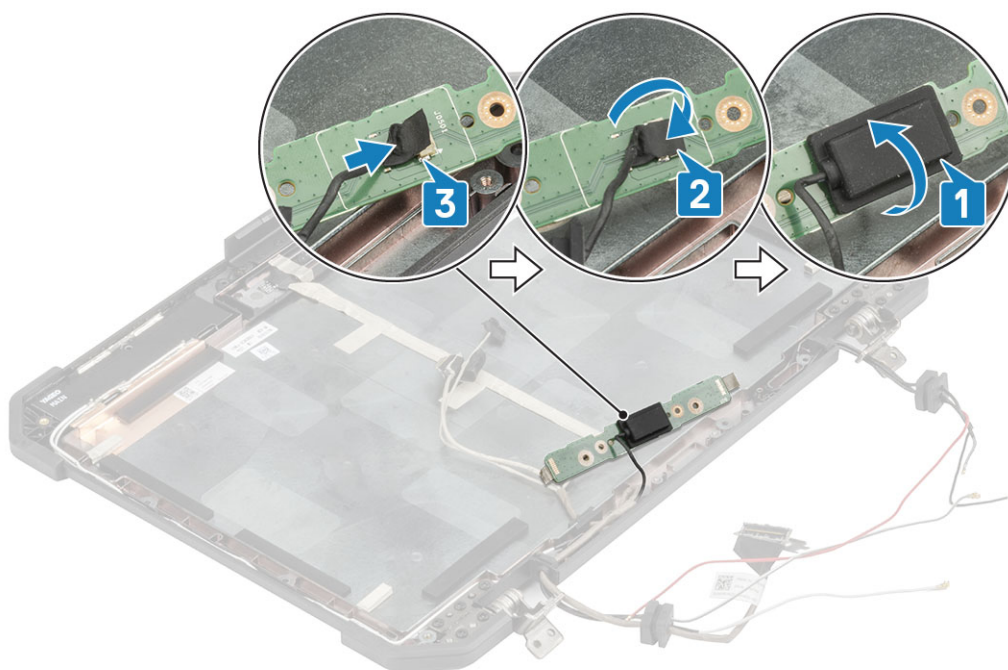


4. Снимите резиновую крышку [1] и изоляционную ленту [2] и отсоедините разъемы кабеля eDP [3].

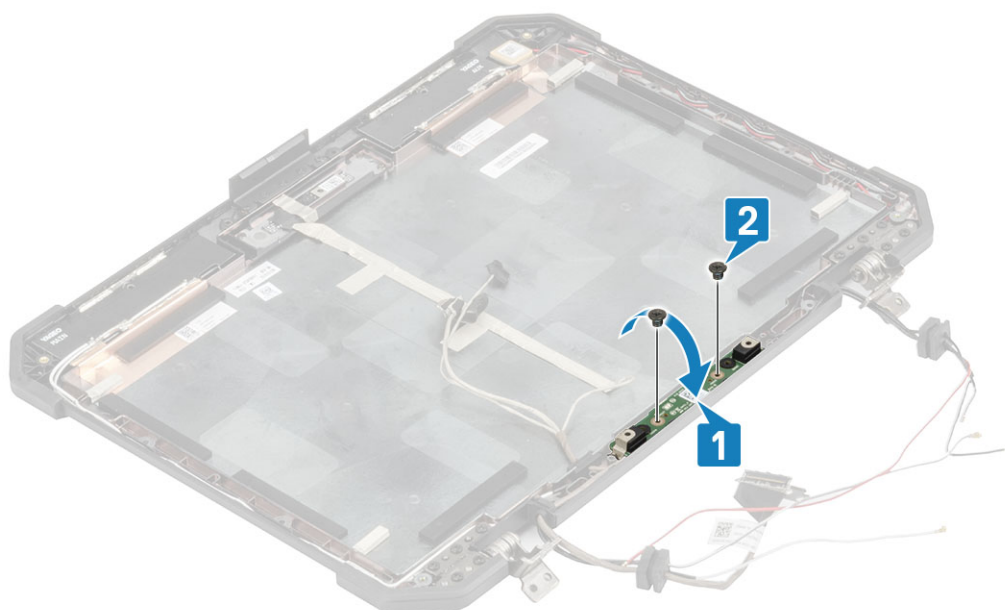


Установка микрофона

1. Подключите кабель EDP к дочерней плате микрофона [1] и закрепите с помощью отрезка ленты [2].
2. Замените и зафиксируйте резиновый колпачок [3] на разъеме.



3. Переверните дочернюю плату микрофона на задней крышке [1] и затяните двумя винтами M2*3 [2].



4. Установите:

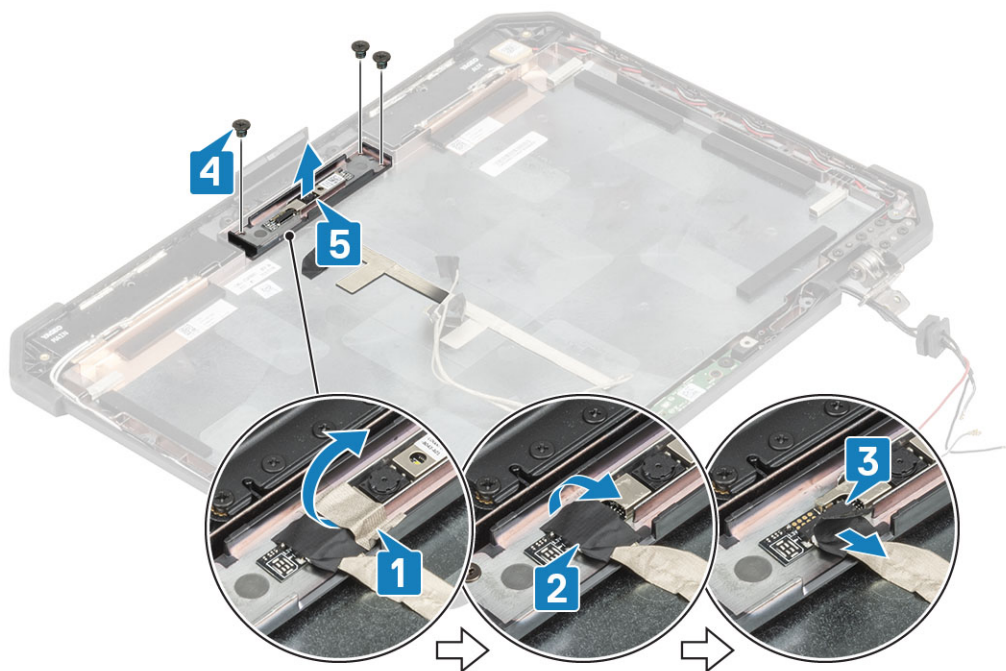
- а. ЖК-дисплей с фронтальной панелью в сборе;
- б. Дисплей в сборе.
- с. крышки шарниров.
- д. Радиатор
- е. радиатор PCIe в сборе;
- ф. стыковочный порт в сборе;
- г. Плата WWAN
- х. Плата WLAN
- и. нижнюю крышку корпуса.
- j. Аккумуляторы

5. Выполните действия, предусмотренные разделом [После работы с внутренними компонентами компьютера](#).

Камера

Извлечение камеры

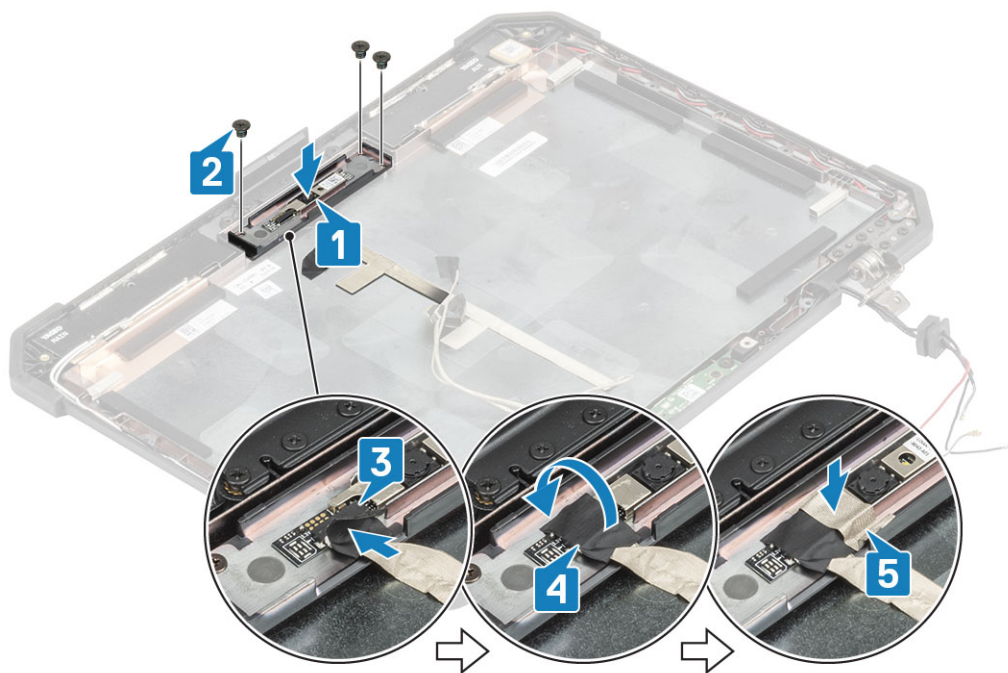
1. Выполните действия, предусмотренные разделом [Подготовка к работе с внутренними компонентами компьютера](#).
2. Снимите:
 - а. Аккумуляторы
 - б. нижнюю крышку корпуса;
 - в. Оперативная память
 - г. Плата WLAN
 - д. плата беспроводной глобальной сети
 - е. радиатор PCIe в сборе;
 - ж. стыковочный порт в сборе;
 - з. Радиатор
 - и. крышки шарниров;
 - й. Дисплей в сборе.
 - к. фронтальную панель ЖК-дисплея и заднюю крышку в сборе.
3. Отцепите отражающую ленту [1] с модуля камеры и изоляционную ленту, которая крепит кабель EDP [2] на модуле камеры.
4. Отсоедините кабель EDP от модуля камеры [3] и открутите три винта M2*3 [4].
5. Поднимите и снимите модуль камеры с задней крышки [5], чтобы удалить с компьютера.



ОСТОРОЖНО: Не касайтесь объектива камеры на ЖК-дисплее с фронтальной панелью в сборе.

Установка камеры

1. Установите модуль камеры [1] на задней крышке и заверните три винта M2*3. винты [2]
2. Подсоедините кабель EDP к модулю камеры [3], приклейте кусок изоляционной ленты [4] на разъемах EDP.
3. Закрепите модуль камеры на задней крышке с помощью отрезка отражающей ленты [5].



4. Установите:
 - а. ЖК-дисплей с фронтальной панелью в сборе;
 - б. Дисплей в сборе.
 - в. крышки шарниров;
 - г. Радиатор
 - д. радиатор PCIe в сборе;
 - е. стыковочный порт в сборе;
 - ж. плата беспроводной глобальной сети
 - з. Плата WLAN
 - и. нижнюю крышку корпуса;
 - к. Аккумуляторы
5. Выполните действия, предусмотренные разделом [После работы с внутренними компонентами компьютера](#).

Отсек аккумулятора

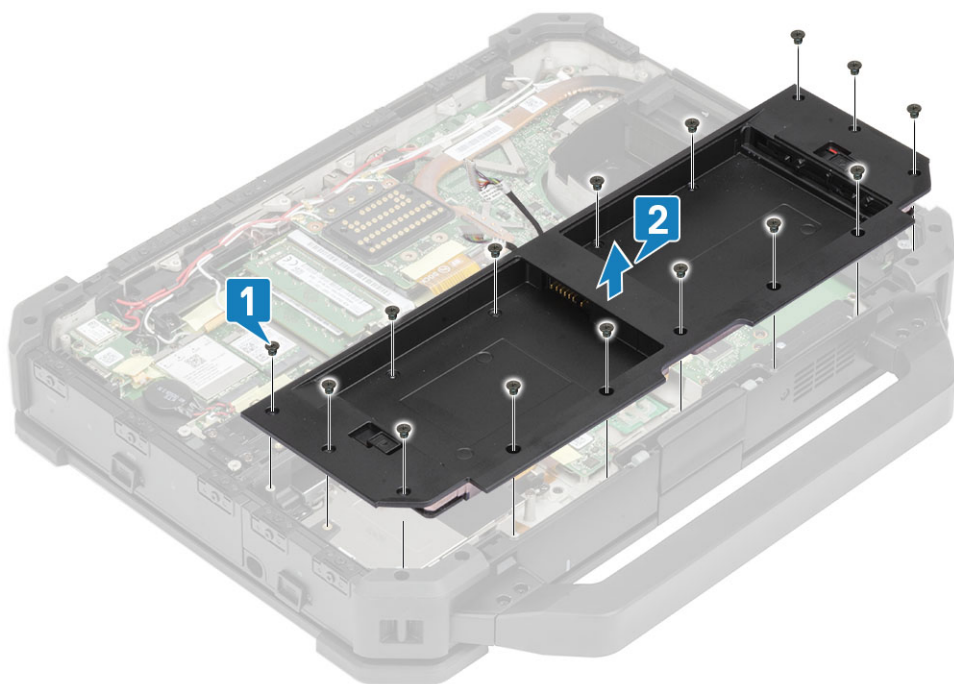
Извлечение отсека для аккумулятора

1. Выполните действия, предусмотренные разделом [Подготовка к работе с внутренними компонентами компьютера](#).
2. Снимите:
 - а. Аккумуляторы
 - б. нижнюю крышку корпуса.
 - в. радиатор PCIe в сборе;
3.  **ОСТОРОЖНО:** Будьте особенно внимательны при извлечении кабеля: из-за очень ограниченного пространства кабель легко пережать или погнуть, что приведет к его повреждению.

Отсоедините оба кабеля аккумулятора от системной платы.

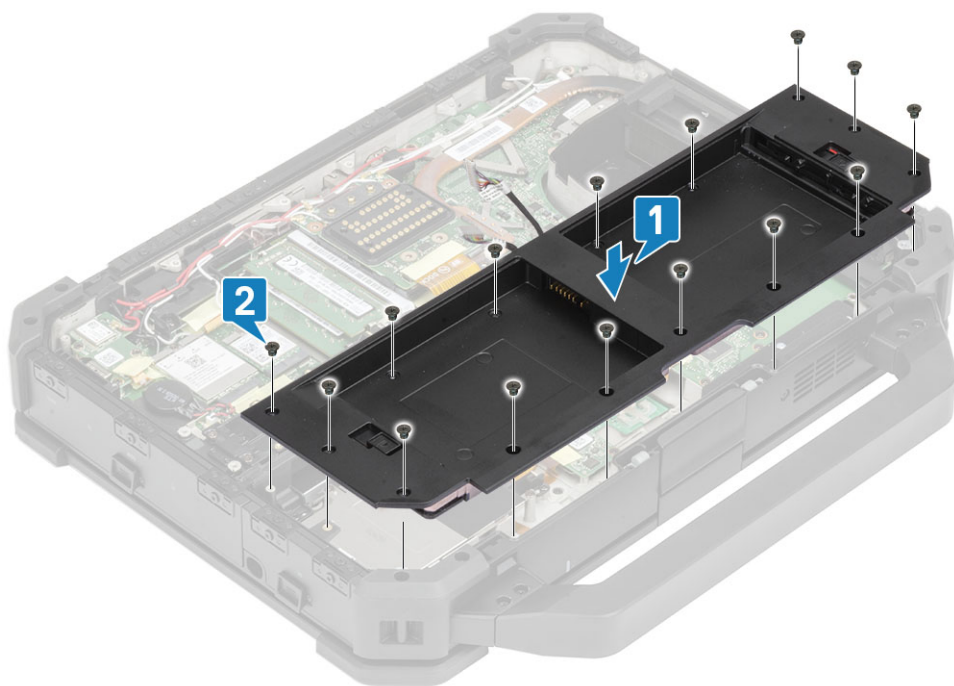


4. Открутите 15 винтов M2.5x5 [1], которыми отсек для аккумулятора крепится к корпусу, а затем отсоедините отсек для аккумулятора [2] от компьютера.



Установка отсека для аккумулятора

1. Установите отсек для аккумулятора [1] на компьютер и прикрепите его к корпусу 15 винтами M2.5x5 [2] .



2. Подсоедините кабели аккумулятора к системной плате.



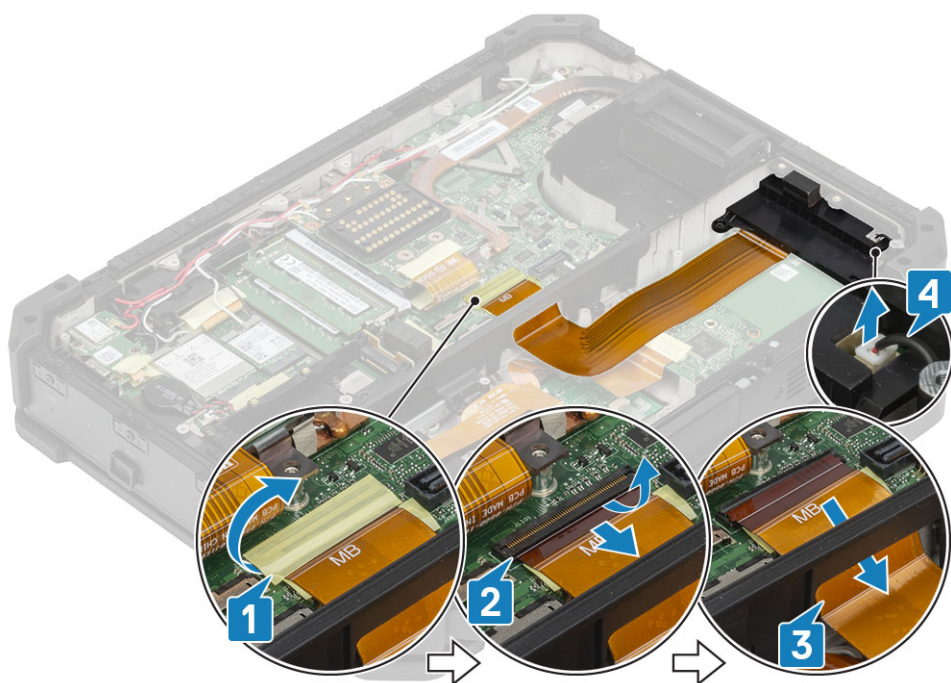
3. Установите:

- а. [радиатор PCIe в сборе;](#)
 - б. [Аккумуляторы](#)
 - с. [нижнюю крышку корпуса.](#)
4. Выполните действия, предусмотренные разделом [После работы с внутренними компонентами компьютера.](#)

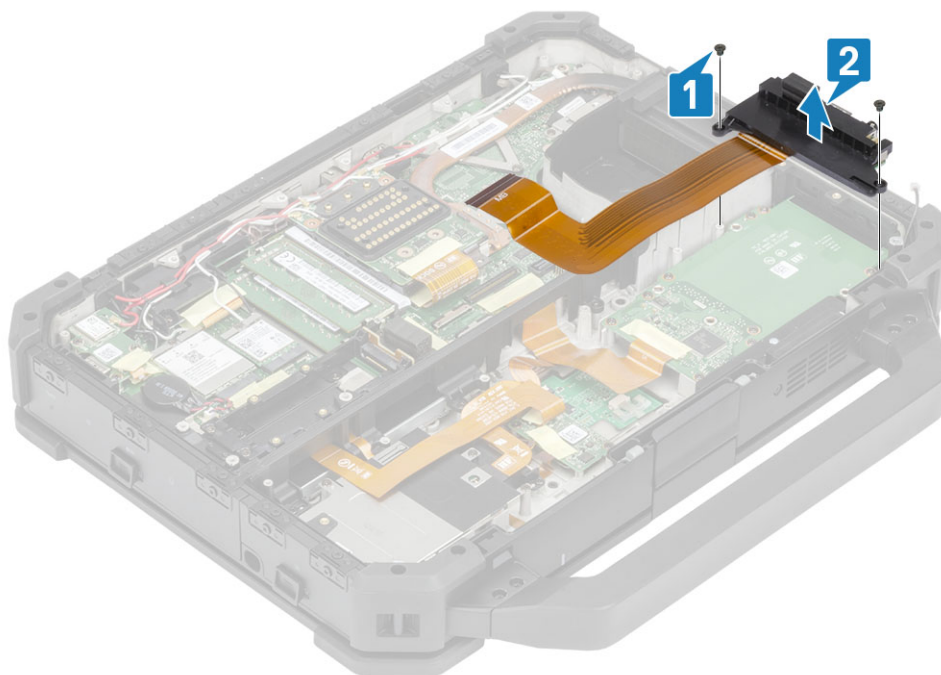
Левая плата ввода-вывода

Извлечение левой дочерней платы ввода-вывода

1. Выполните действия, предусмотренные разделом [Подготовка к работе с внутренними компонентами компьютера](#).
2. Снимите:
 - a. Аккумуляторы
 - b. нижнюю крышку корпуса;
 - c. вентилятор радиатора PCIe в сборе;
 - d. Отсек аккумулятора
3. Открепите проводящую ленту [1] от разъема левой дочерней платы ввода-вывода, отсоедините от системной платы [2].
4. Пропустите кабель платы через мост стенки [3] и отсоедините кабель динамика от левой дочерней платы ввода-вывода [4].

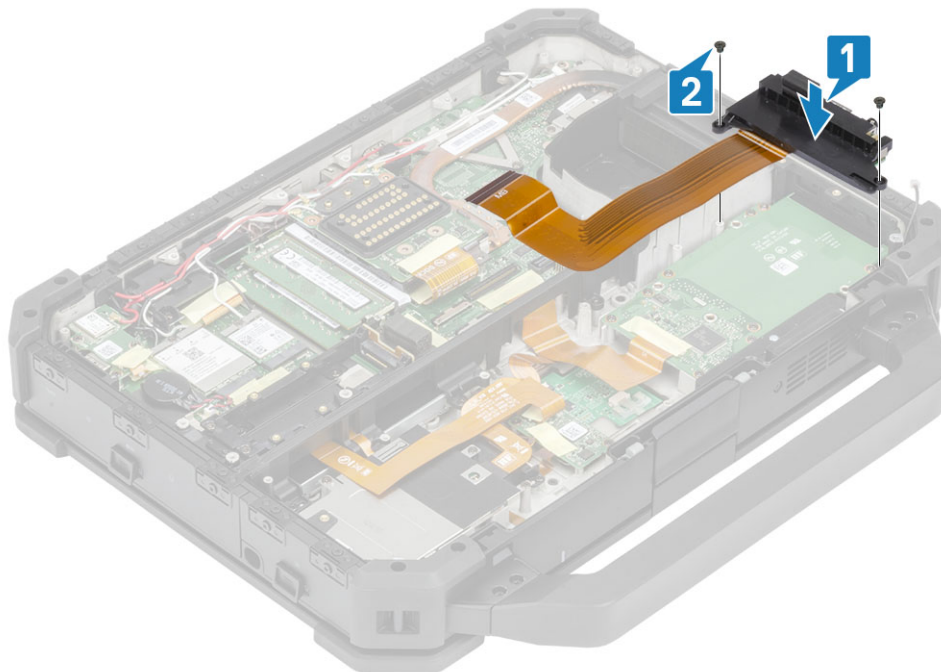


5. Ослабьте четыре винта M2*5 [1], приподнимите и извлеките левую дочернюю плату ввода-вывода из корпуса компьютера [2].

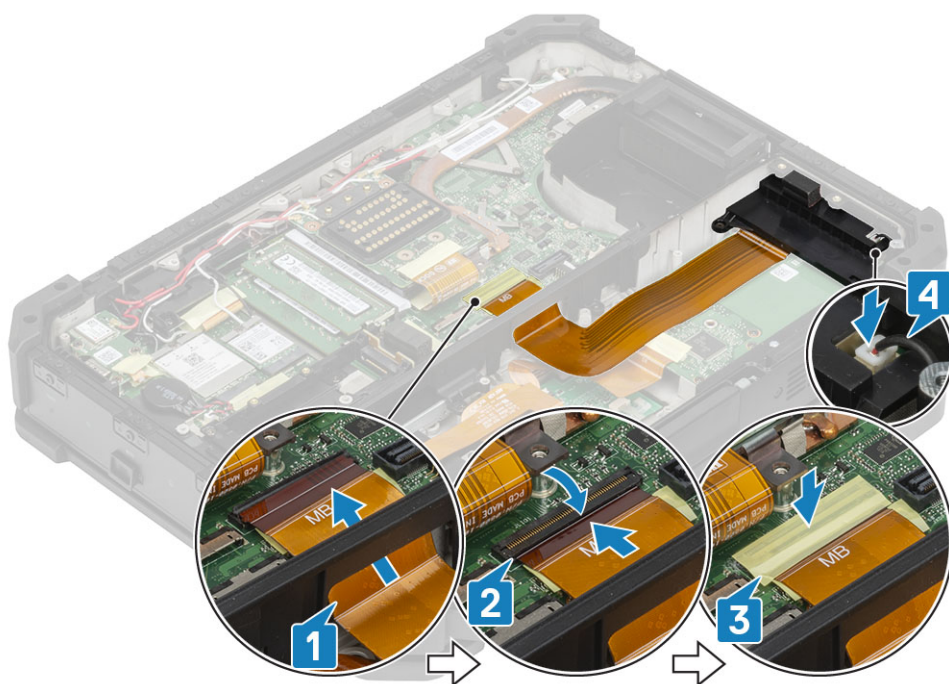


Установка левой платы ввода-вывода

1. Установите левую дочернюю плату ввода-вывода [1] и закрепите с помощью двух винтов M2*3 [2] на компьютере.



2. Проложите кабель платы через мост стенки [1] и подключите к системной плате [2].
3. Закрепите плату разъема изоляционной лентой [3] и подключите кабель динамика [4] к левой дочерней плате ввода-вывода.

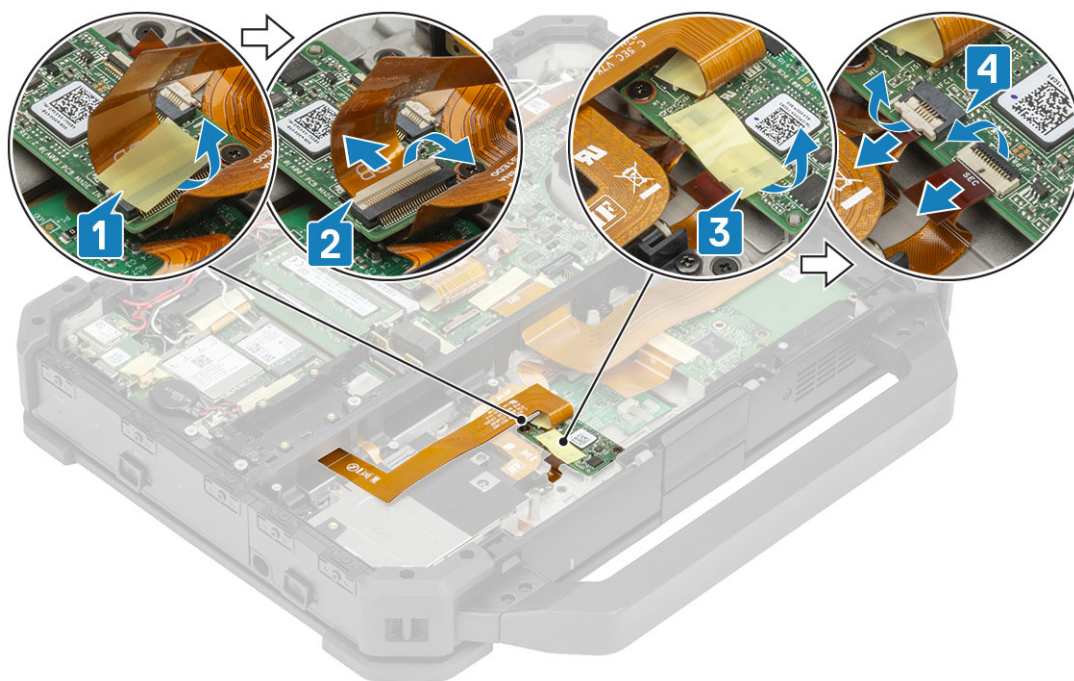


4. Установите:
 - a. [Отсек аккумулятора](#)
 - b. [вентилятор радиатора PCIe в сборе](#);
 - c. [нижнюю крышку корпуса](#).
 - d. [Аккумуляторы](#)
5. Выполните действия, предусмотренные разделом [После работы с внутренними компонентами компьютера](#).

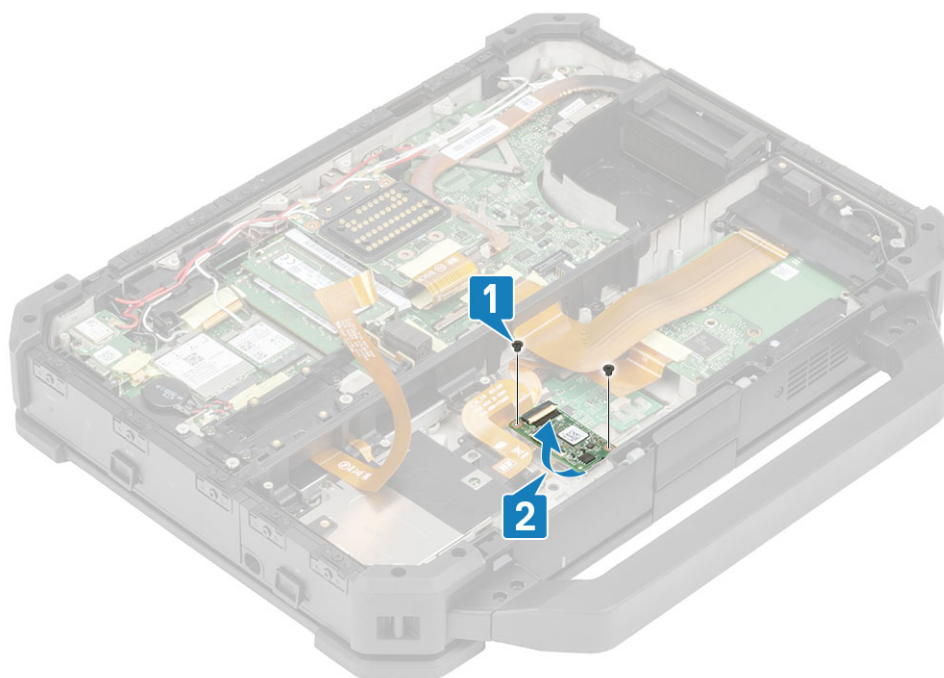
Смарт-карта

Извлечение устройства считывания смарт-карт

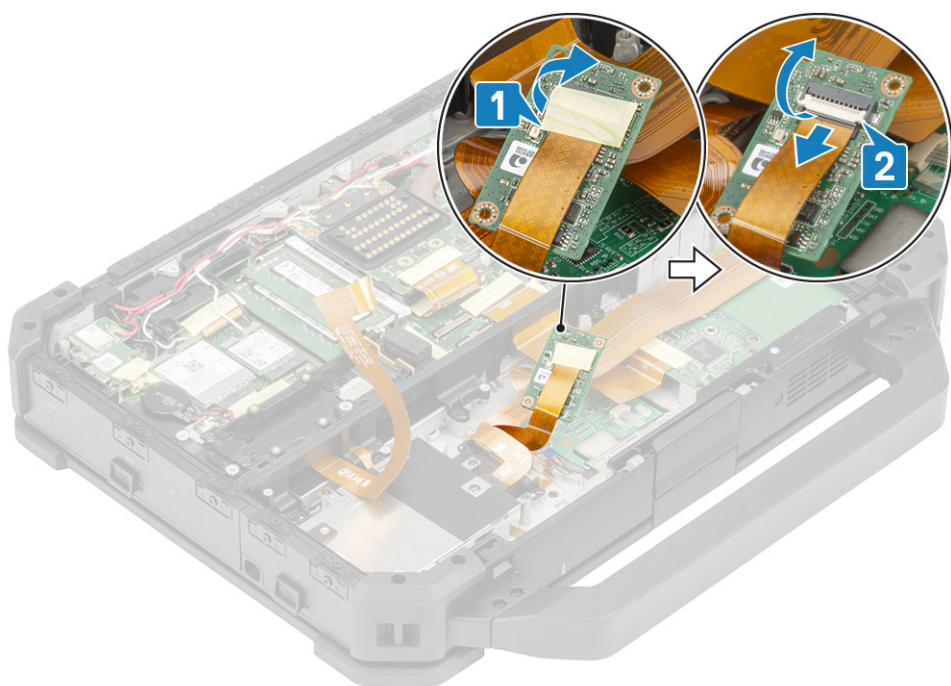
1. Выполните действия, предусмотренные разделом [Подготовка к работе с внутренними компонентами компьютера](#).
2. Снимите:
 - a. [Аккумуляторы](#)
 - b. [нижнюю крышку корпуса](#).
 - c. [радиатор PCIe в сборе](#);
 - d. [Отсек аккумулятора](#)
3. Снимите ленту с разъема устройства считывания смарт-карт [1] и отсоедините его от платы USH [2].
4. Снимите ленту с разъема сканера отпечатка пальца [3] и отсоедините его от платы USH [4].



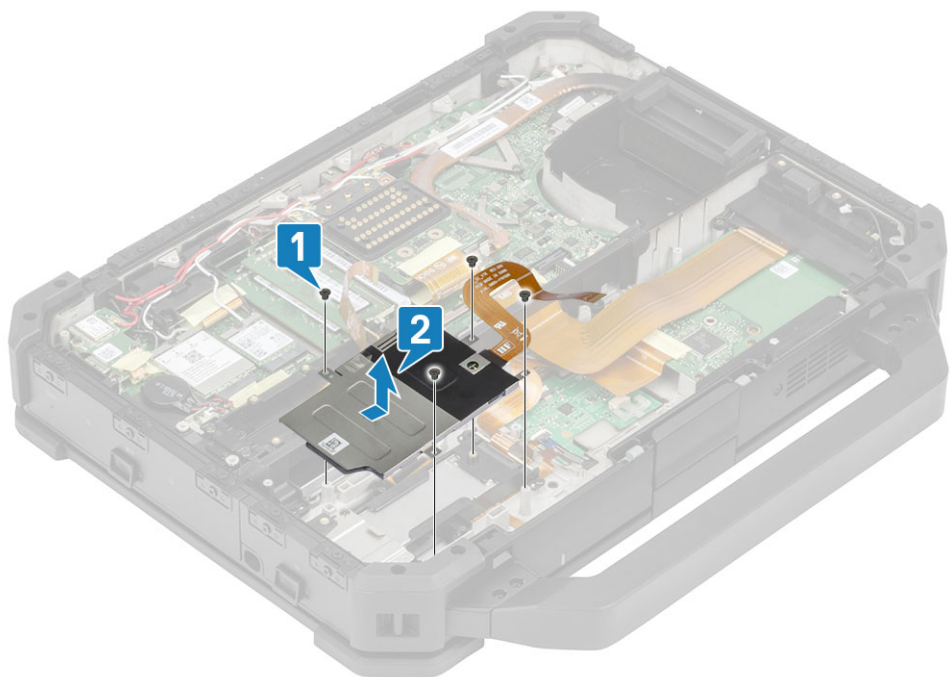
5. Открутите два винта M2x3 [1], которыми плата USH крепится к нижней части основания, и переверните плату [2].



6. Снимите ленту [1] и отсоедините FPC-разъем устройства считывания смарт-карт [2] от платы USH.

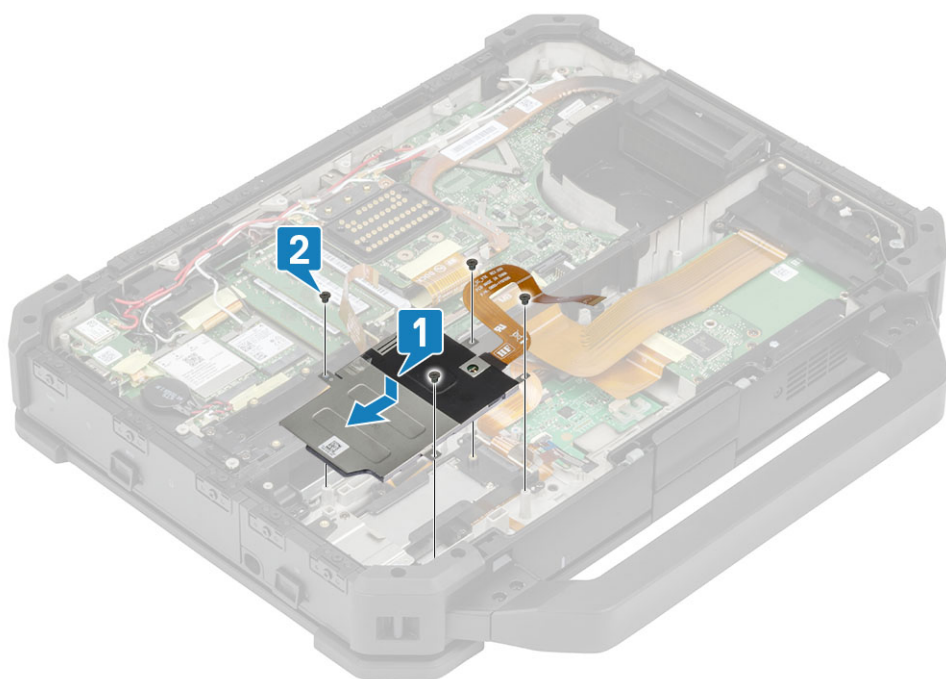


7. Ослабьте четыре винта M2x3 [1] и извлеките устройство считывания смарт-карт [2] из компьютера.

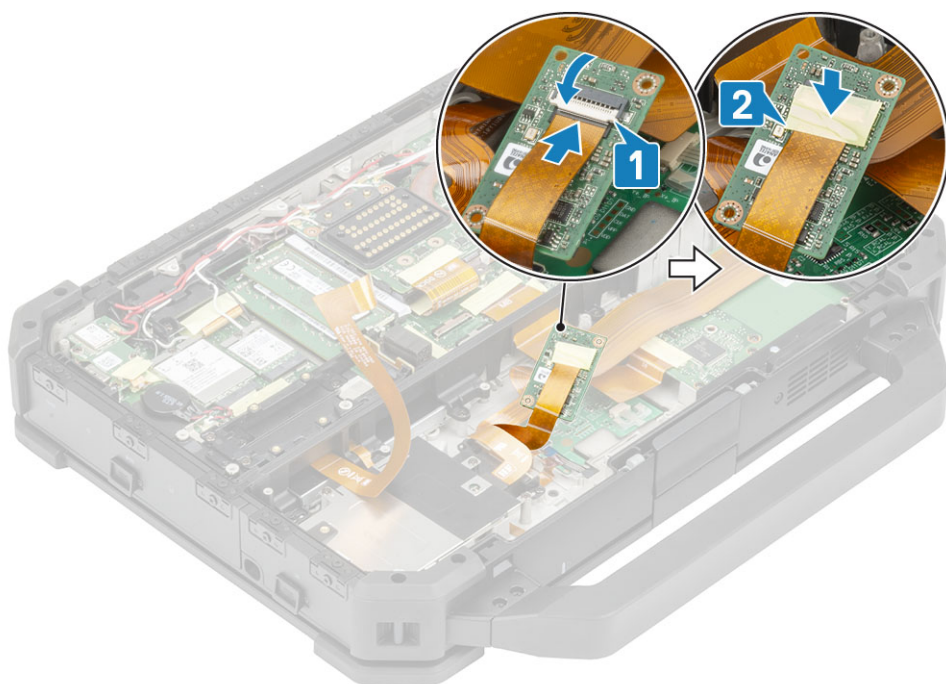


Установка устройства чтения смарт-карт

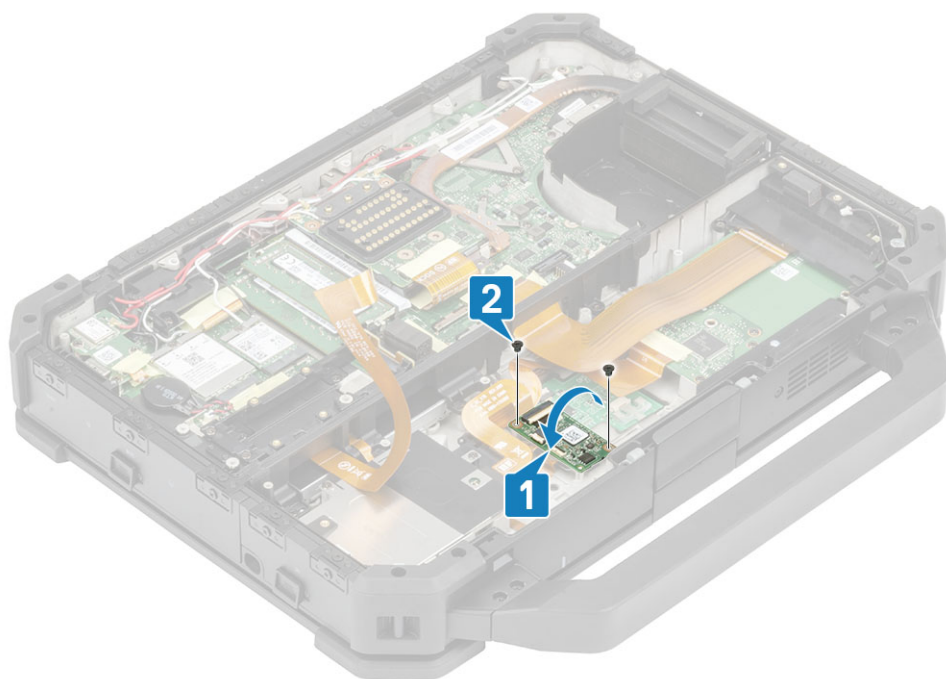
1. Вставьте устройство чтения смарт-карт через лицевую панель ввода-вывода [1] и вкрутите четыре винта M2x3, чтобы прикрепить его к нижней части корпуса [2].



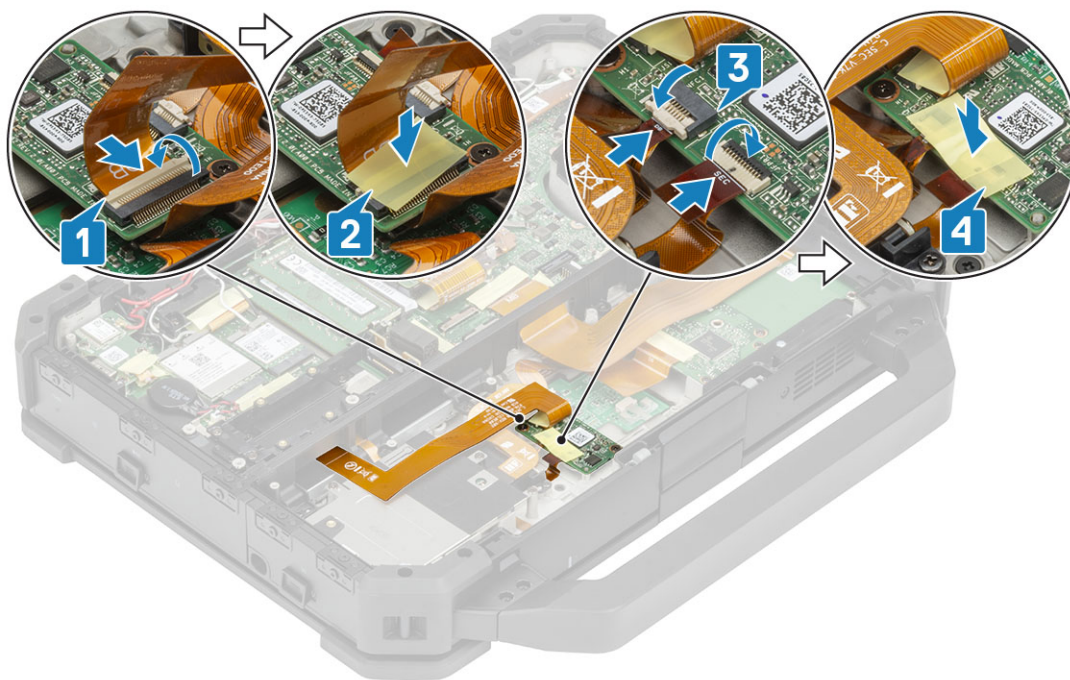
2. Подключите плату смарт-карты с нижней стороны платы USH [1] и закрепите ее с помощью отрезка ленты [2].



3. Вкрутите два винта M2x3 [1] и переверните плату USH, чтобы прикрепить ее к корпусу [2].



4. Подсоедините разъем платы смарт-карты [1] и закрепите ее с помощью отрезка ленты [2].
5. Подсоедините плату сканера отпечатков пальцев [3] и закрепите ее с помощью отрезка ленты [4] к плате U.S.B.

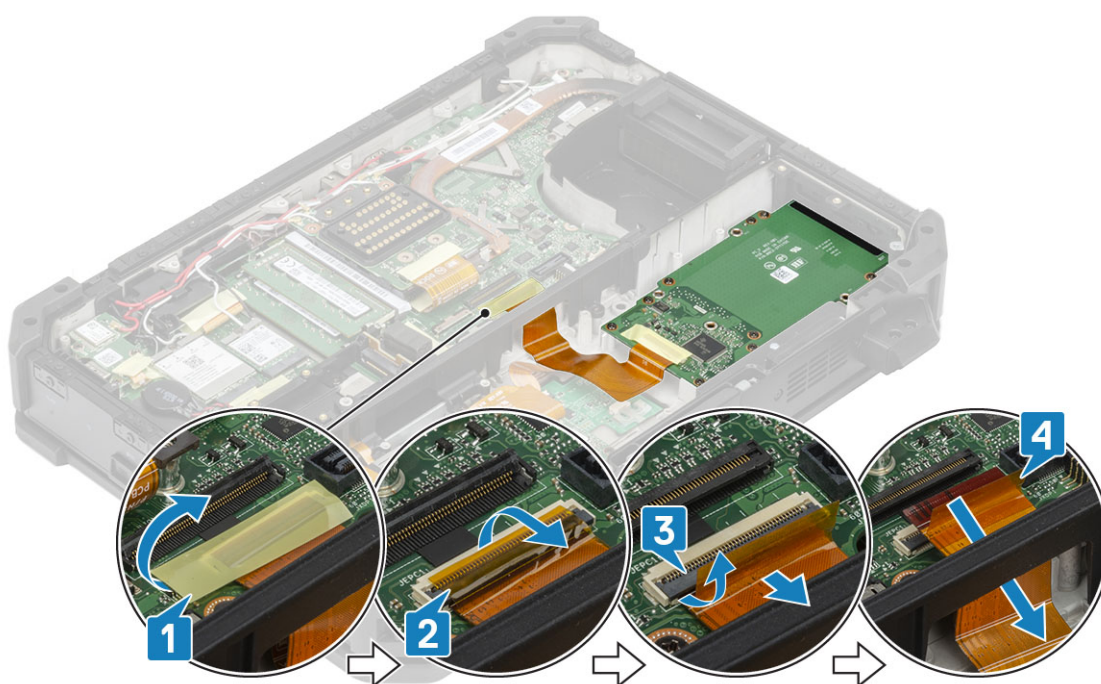


6. Установите:
 - a. [Отсек аккумулятора](#)
 - b. [радиатор PCIe в сборе](#);
 - c. [нижнюю крышку корпуса](#).
 - d. [Аккумуляторы](#)
7. Выполните действия, предусмотренные разделом [После работы с внутренними компонентами компьютера](#).

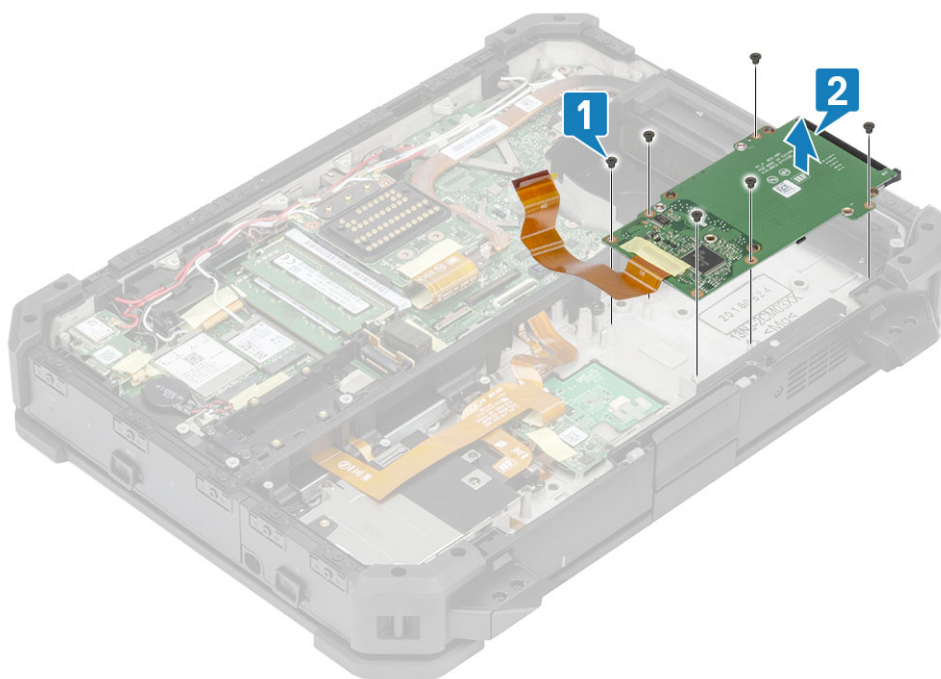
Устройство чтения карт ExpressCard

Извлечение устройства считывания карт ExpressCard

1. Выполните действия, предусмотренные разделом [Подготовка к работе с внутренними компонентами компьютера](#).
2. Снимите:
 - a. Аккумуляторы
 - b. нижнюю крышку корпуса.
 - c. радиатор PCIe в сборе;
 - d. Отсек аккумулятора
 - e. левую дочернюю плату ввода-вывода.
 - f. Смарт-карта
3. Отклейте ленту на FPC-разъемах ExpressCard [1] и дополнительный фрагмент ленты на разъеме [2] системной платы.
4. Отсоедините FPC-разъем ExpressCard [3] и проденьте его через перемычку [4].

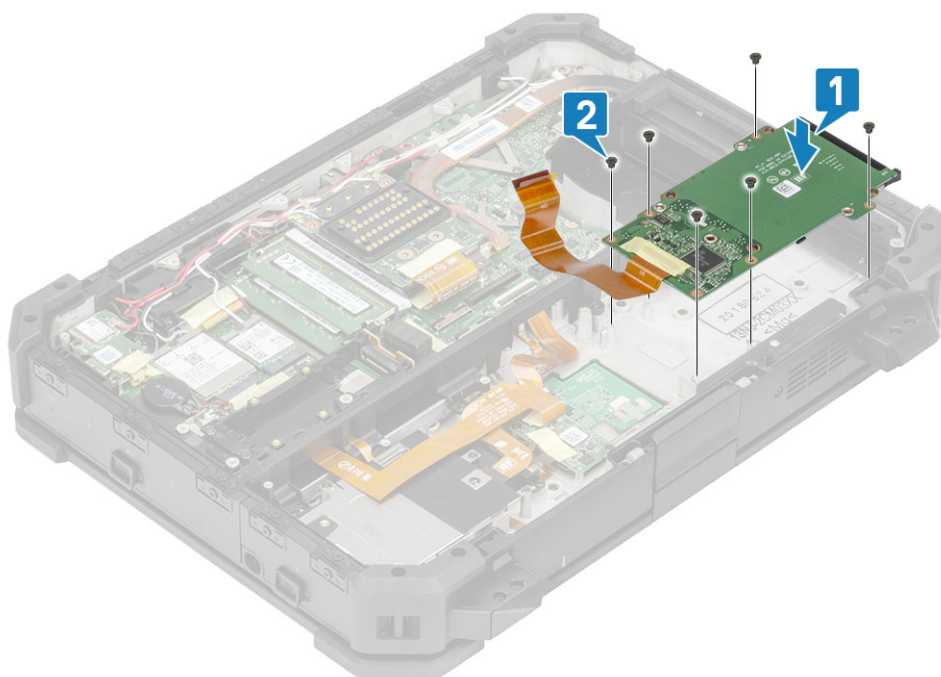


5. Открутите два винта, фиксирующие лицевую панель, и шесть винтов M2x5, которыми устройство считывания карт ExpressCard крепится к компьютеру [1].
6. Извлеките устройство считывания карт ExpressCard из компьютера [2].

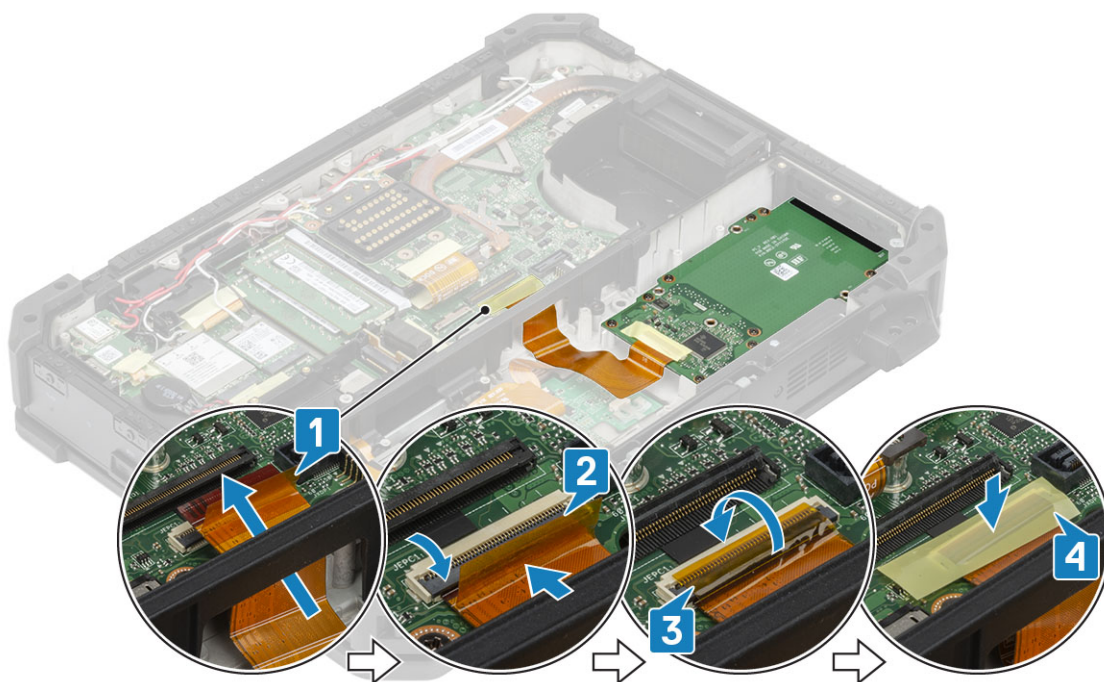


Установка устройства считывания карт ExpressCard

1. Выровняйте и установите устройство считывания карт ExpressCard [1] на компьютер и закрепите лицевую панель двумя винтами.
2. Вкрутите четыре винта M2x5, чтобы прикрепить устройство считывания карт ExpressCard к компьютеру [2].



3. Пропустите FPC-кабель ExpressCard через перемычку [1] и подсоедините его к системной плате [2].
4. Зафиксируйте подключение с помощью ленты на FPC-кабеле [3] и наклейте сверху дополнительный фрагмент ленты [4].

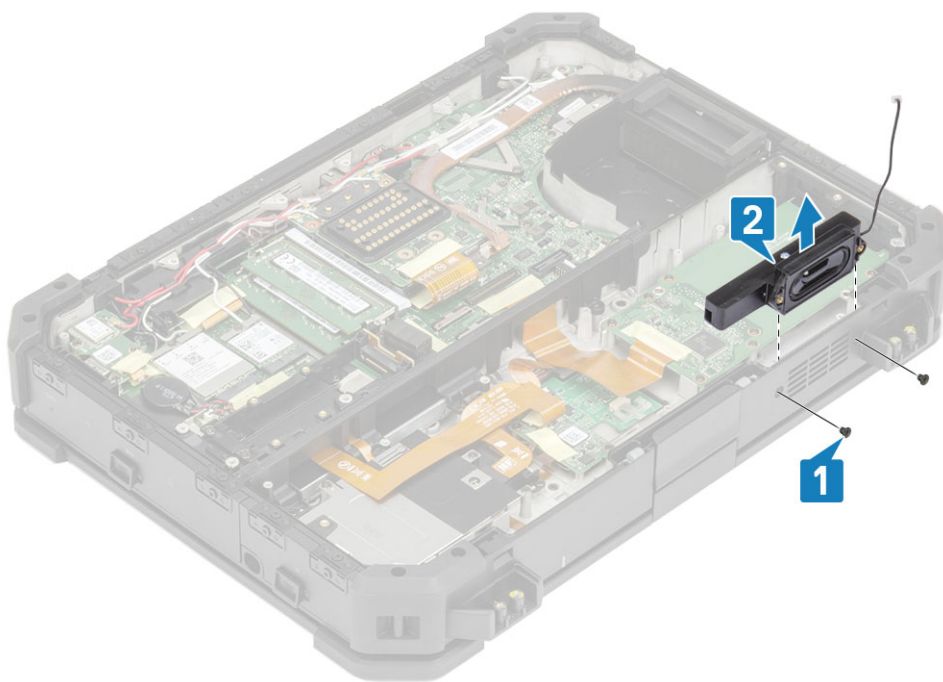


5. Установите:
 - a. Плата WWAN
 - b. Плата WLAN
 - c. радиатор PCIe в сборе;
 - d. Аккумуляторы
 - e. нижнюю крышку корпуса.
6. Выполните действия, предусмотренные разделом [После работы с внутренними компонентами компьютера](#).

Динамик

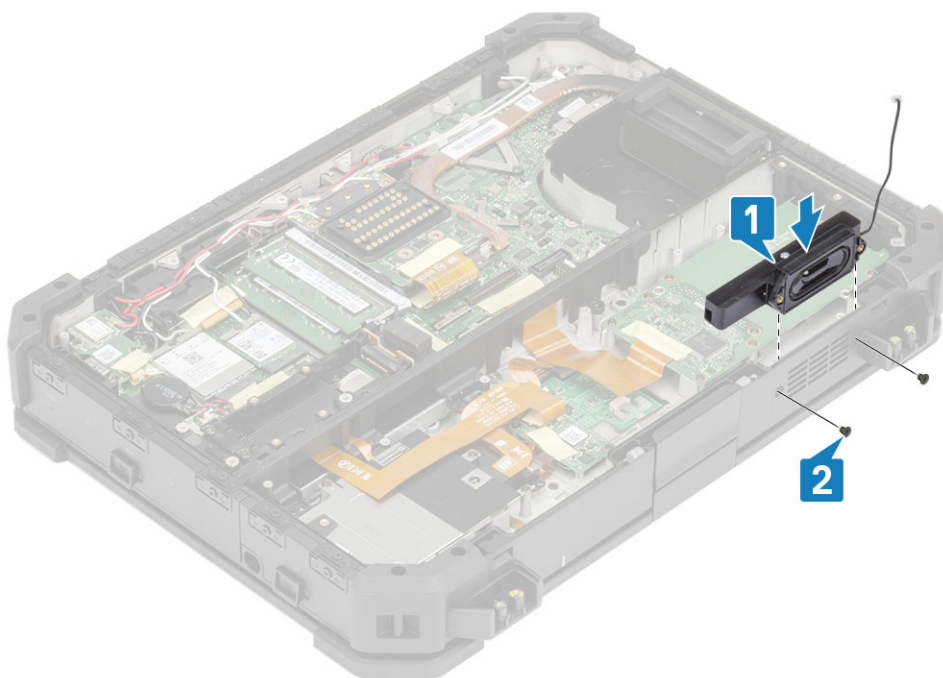
Извлечение динамика

1. Выполните действия, предусмотренные разделом [Подготовка к работе с внутренними компонентами компьютера](#).
2. Снимите:
 - a. Аккумуляторы
 - b. нижнюю крышку корпуса.
 - c. радиатор PCIe в сборе;
 - d. Ручка
 - e. левую дочернюю плату ввода-вывода.
 - f. Отсек аккумулятора
3. Открутите два винта M2.5x7 [1] и извлеките динамик из компьютера [2].



Установка динамика

1. Выровняйте и разместите динамики [1] на компьютере и установите два винта M2.5*7, чтобы закрепить динамик на основании [2].



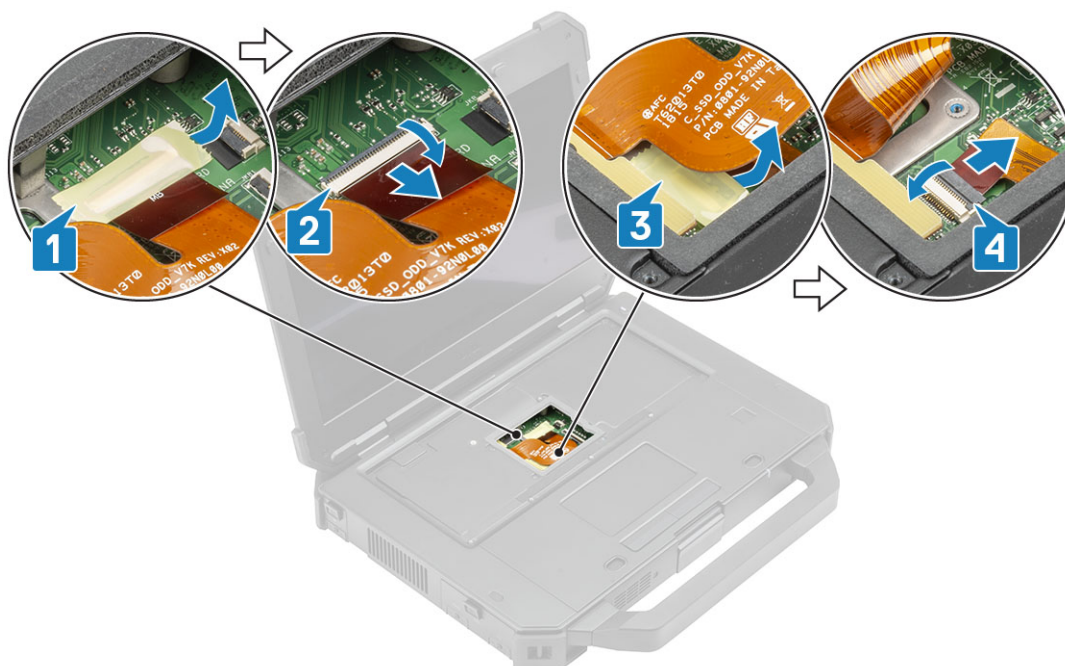
2. Установите:
 - a. Отсек аккумулятора
 - b. Ручка
 - c. левую дочернюю плату ввода-вывода.
 - d. радиатор PCIe в сборе;
 - e. стыковочный порт в сборе;
 - f. нижнюю крышку корпуса;
 - g. Аккумуляторы

3. Выполните действия, предусмотренные разделом [После работы с внутренними компонентами компьютера](#).

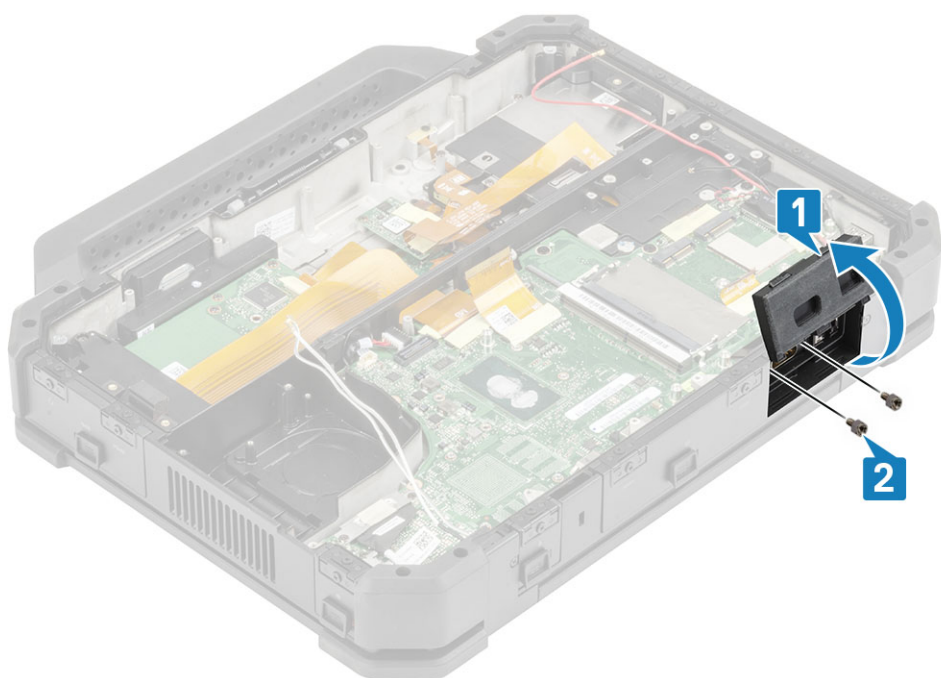
Системная плата

Извлечение системной платы

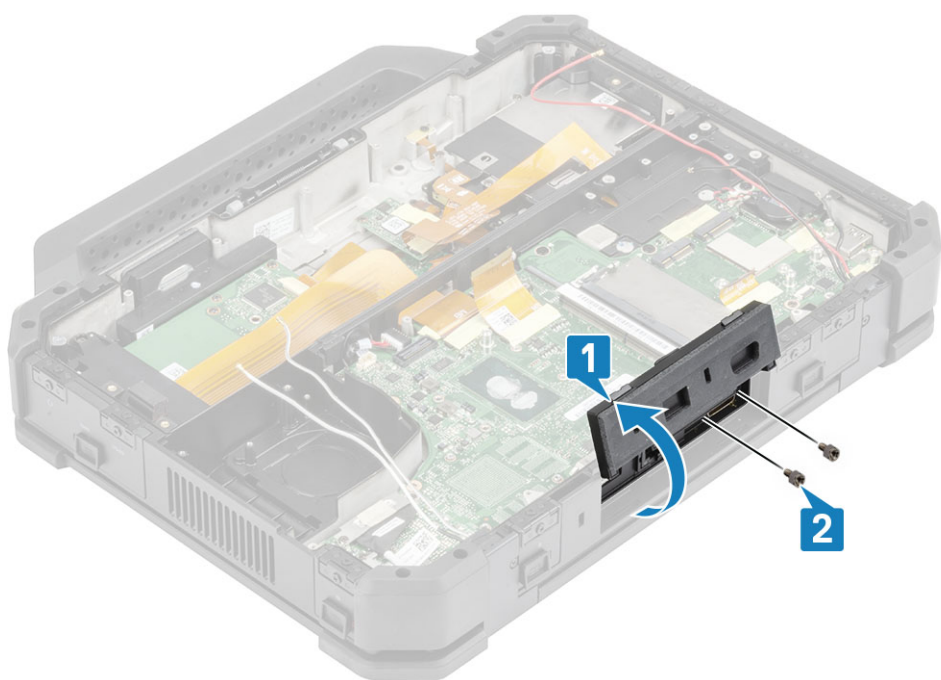
1. Выполните действия, предусмотренные разделом [Подготовка к работе с внутренними компонентами компьютера](#).
2. Снимите:
 - a. [Аккумуляторы](#)
 - b. [Нижнюю крышку корпуса](#)
 - c. [Клавиатура](#)
 - d. [Радиатор PCIe в сборе](#)
 - e. [Стыковочный порт в сборе](#)
 - f. [Основной твердотельный накопитель](#)
 - g. [Дополнительный твердотельный накопитель](#)
 - h. [Радиатор](#)
 - i. [Оперативную память](#)
 - j. [Плату WLAN](#)
 - k. [Плату WWAN](#)
 - l. [Модуль GPS](#)
 - m. [Основную направляющую твердотельного накопителя](#)
 - n. [Отсек аккумулятора](#)
 - o. [Заднюю плату ввода-вывода](#)
3. Отклейте ленту [1] и отсоедините оптический привод и твердотельный накопитель в сборе [2] от системной платы.
4. Отклейте ленту [3] от разъемов сенсорной панели и отсоедините их от системной платы [4].



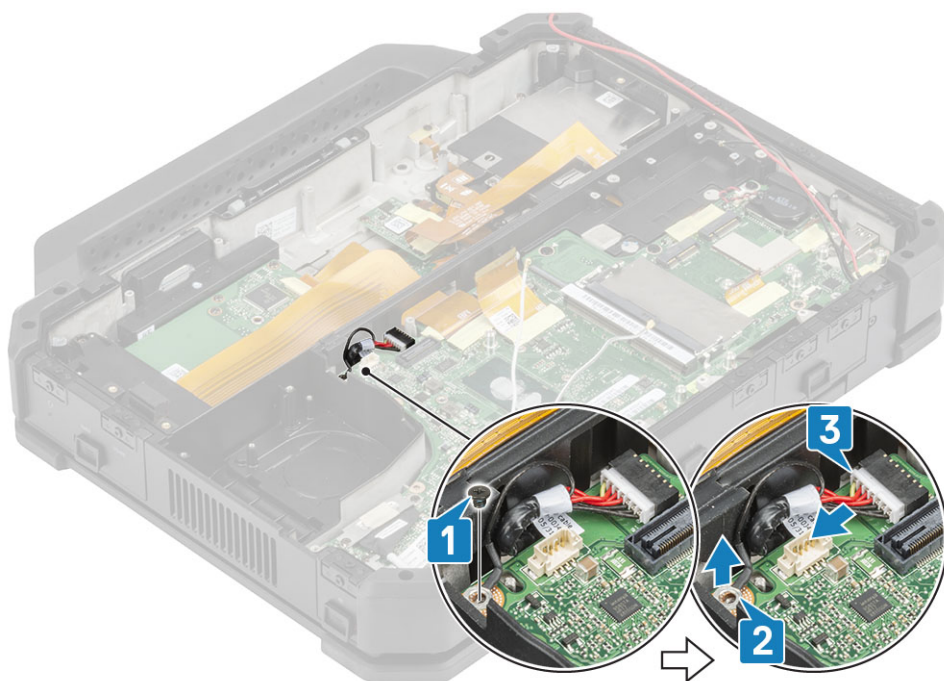
5. Откройте крышку задней панели ввода-вывода [1] и открутите два винта с головкой под ключ с эпоксидным покрытием от последовательного порта на системной плате [2].



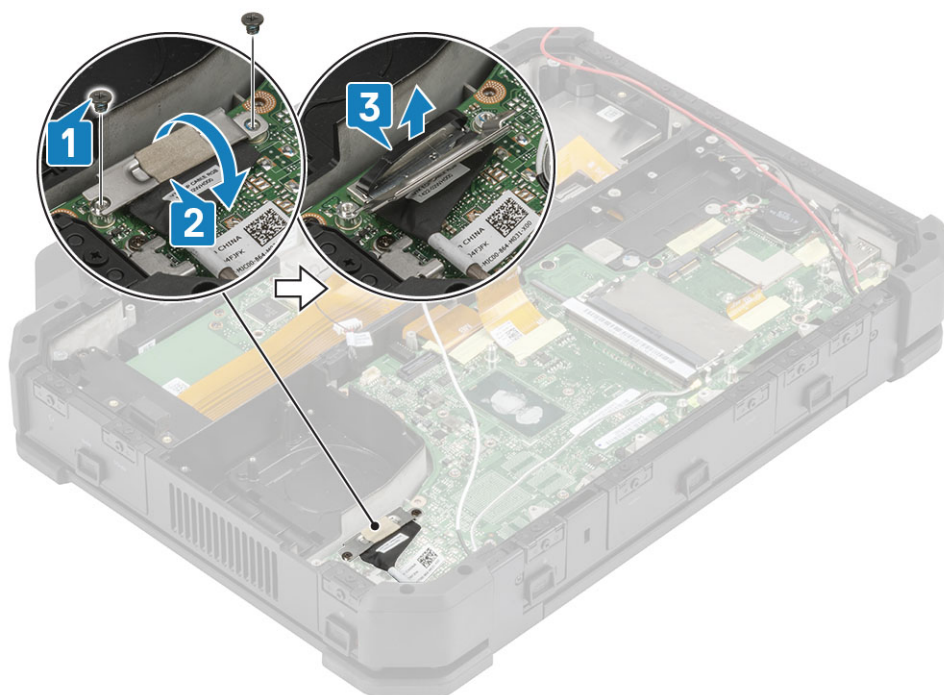
6. Откройте крышку задней панели ввода-вывода [1] и открутите два винта с головкой под ключ с эпоксидным покрытием [2].



7. Открутите один винт M2x3 [1] и отсоедините кабель питания постоянного тока [2] от винтового штифта.
8. Отсоедините разъем питания постоянного тока [3] от системной платы.



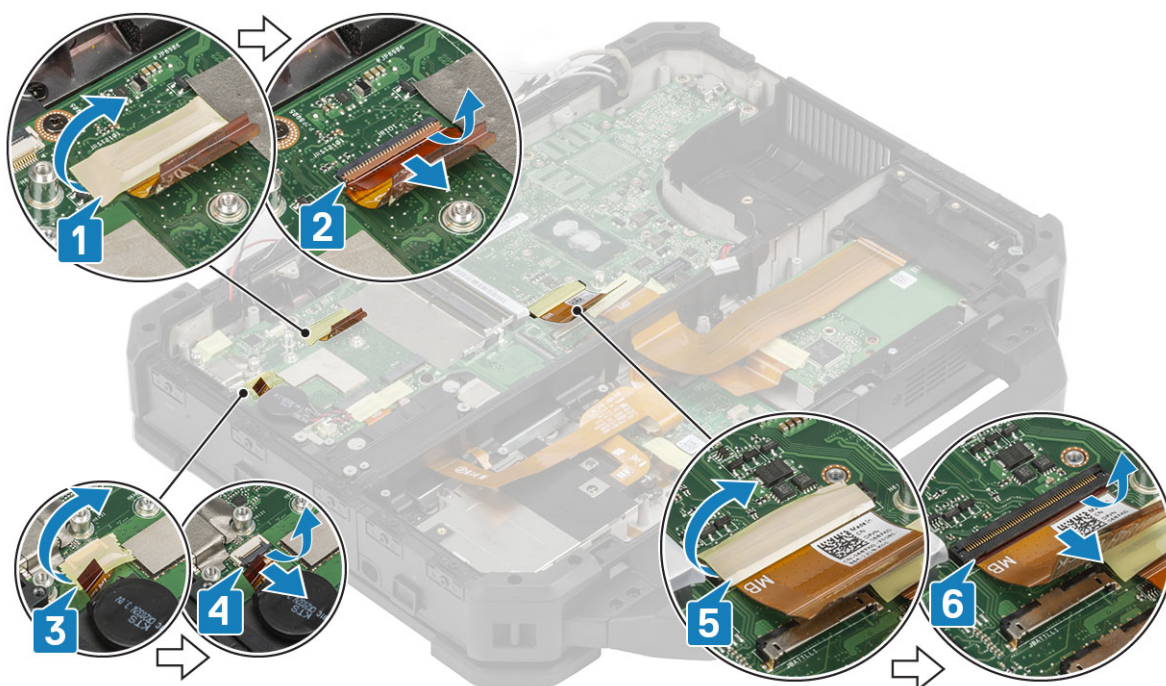
9. Открутите два винта M2x3 [1] на скобе eDP и снимите ее [2], чтобы отсоединить кабель eDP [3].



10. Отклейте ленту [1] и отсоедините FPC-разъем задней платы ввода-вывода [2] от системной платы.

11. Отклейте ленту [3] и отсоедините кабель индикатора аккумулятора [4].

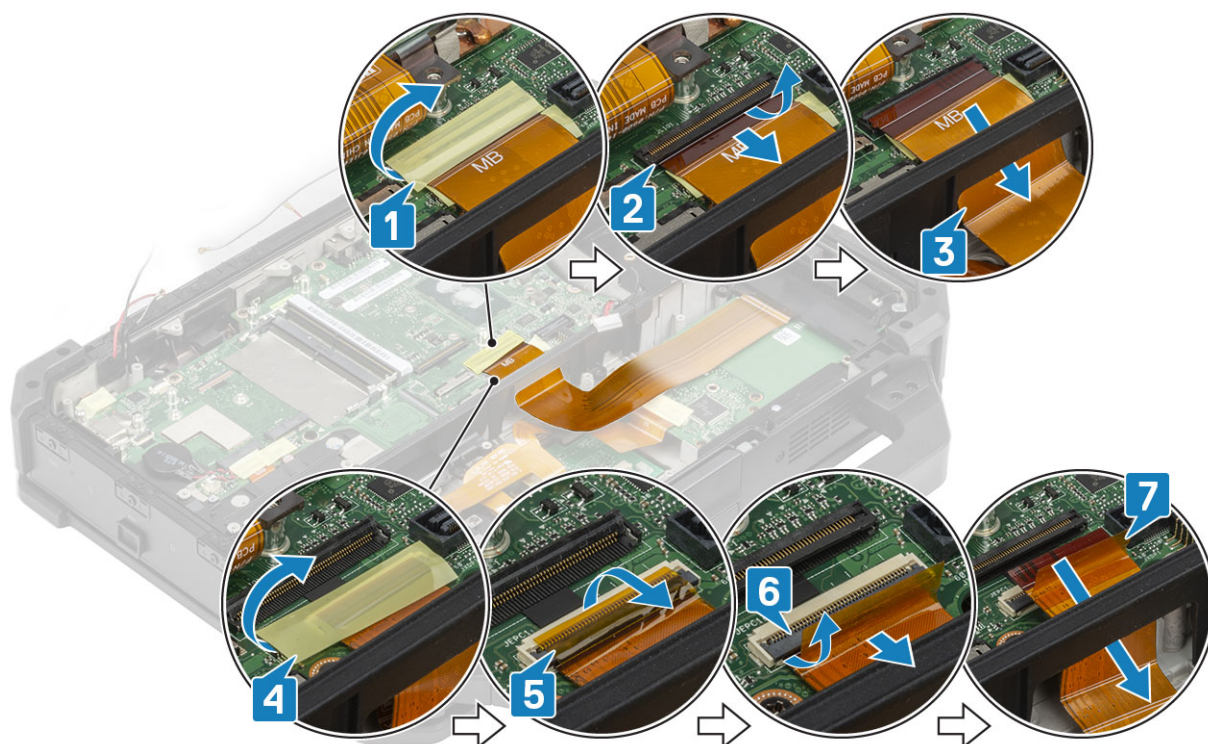
12. Отклейте ленту [5] и отсоедините FPC-разъем стыковочной платы [6] от системной платы.



13. Отклейте ленту [1], чтобы отсоединить FPC-разъем левой платы ввода-вывода [2], и проденьте его через перегородку [3].

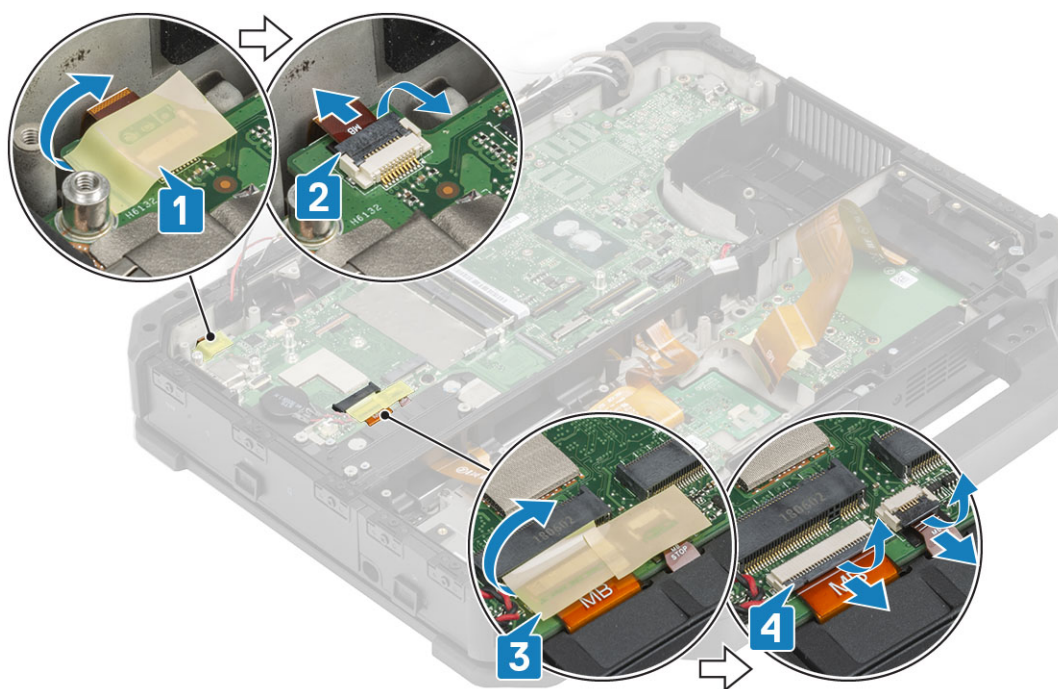
14. Отклейте ленту на FPC-разъемах ExpressCard [4] и дополнительный фрагмент ленты на разъеме [5] системной платы.

15. Отсоедините FPC-разъем ExpressCard [6] и проденьте его через перемычку [7].



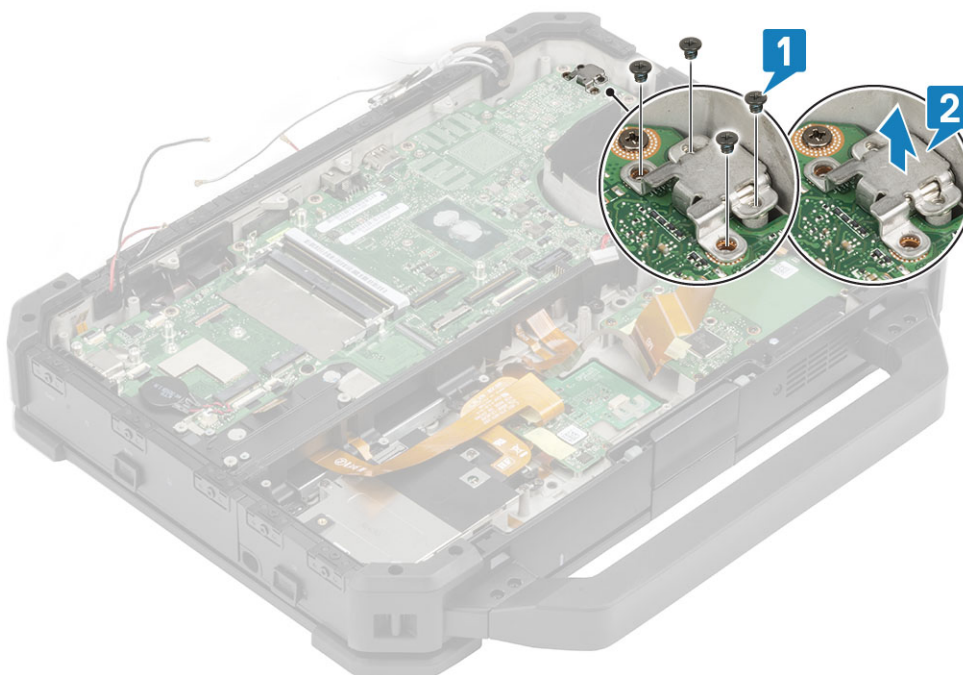
16. Отклейте ленту [1] и отсоедините FPC-разъем кнопки питания [2] от системной платы.

17. Отклейте ленту [3] и отсоедините FPC-кабель платы USH и разъемы сенсорной панели [4] от системной платы.

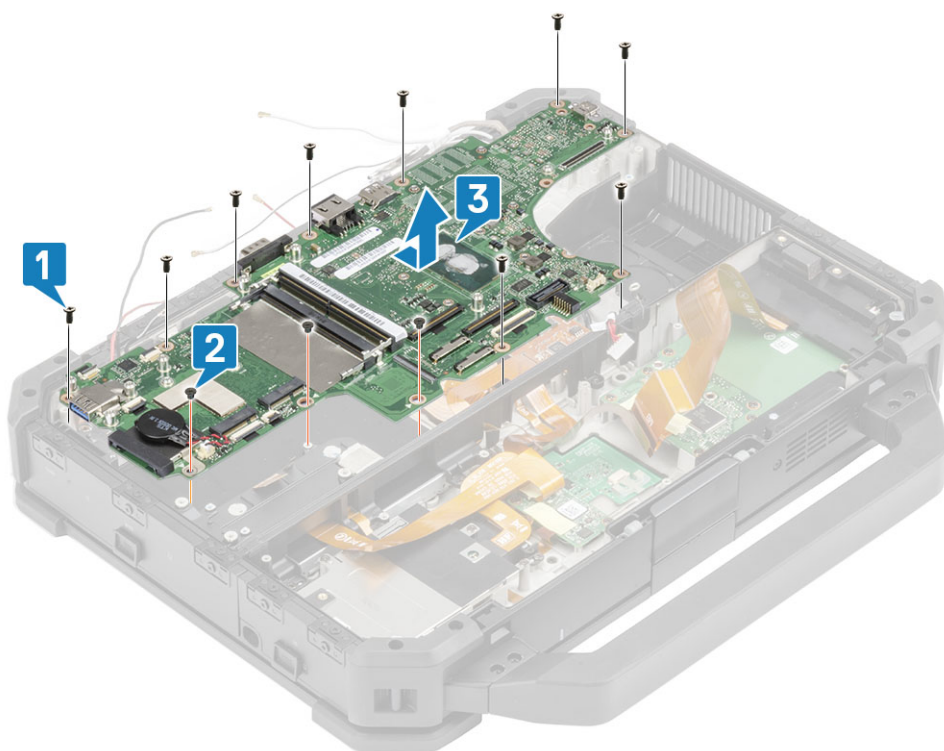


18. Открутите два винта M2.5x5 и два винта M1.6x3,0 [1] от скобы USB Type-C.

19. Снимите скобу USB Type-C [2] от системной платы.

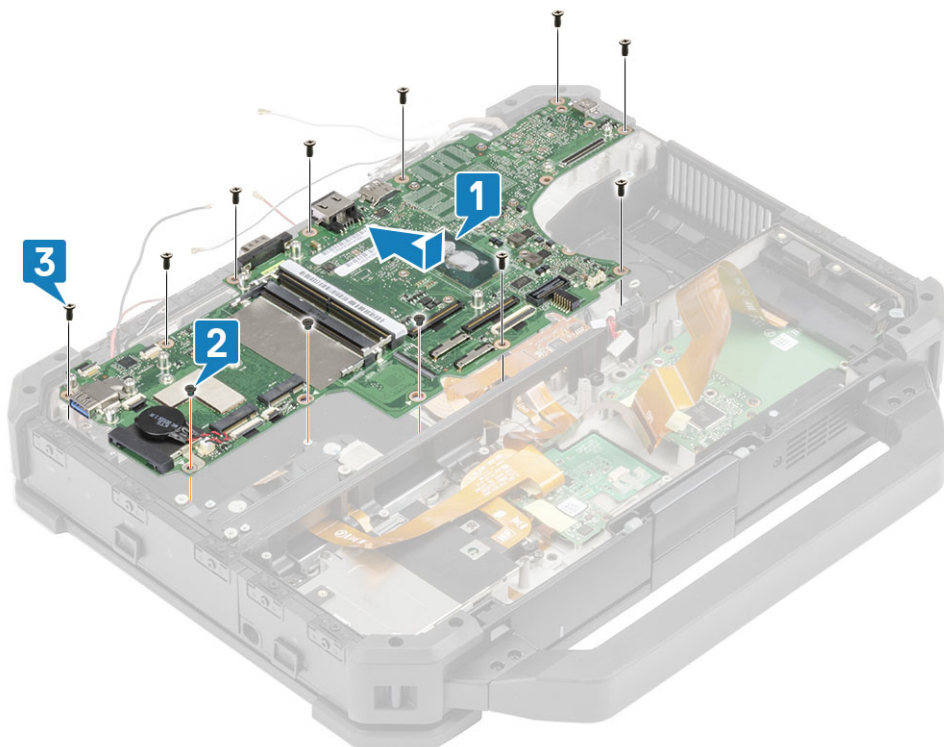


20. Открутите девять винтов M2.5x5 [1], три винта M2x3, [2] и извлеките системную плату [3] из компьютера.



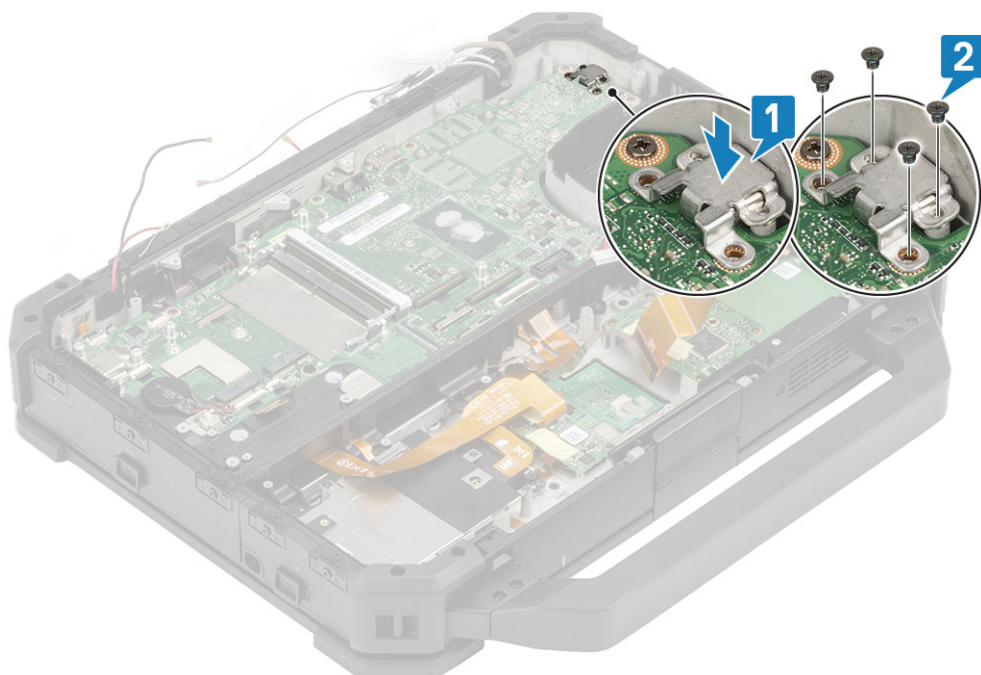
Установка системной платы

1. Установите системную плату, вставив последовательный порт в системную плату через корпус [1] и установите девять винтов M2.5*5 [2] и три винта M2*3 [3] в системную плату.

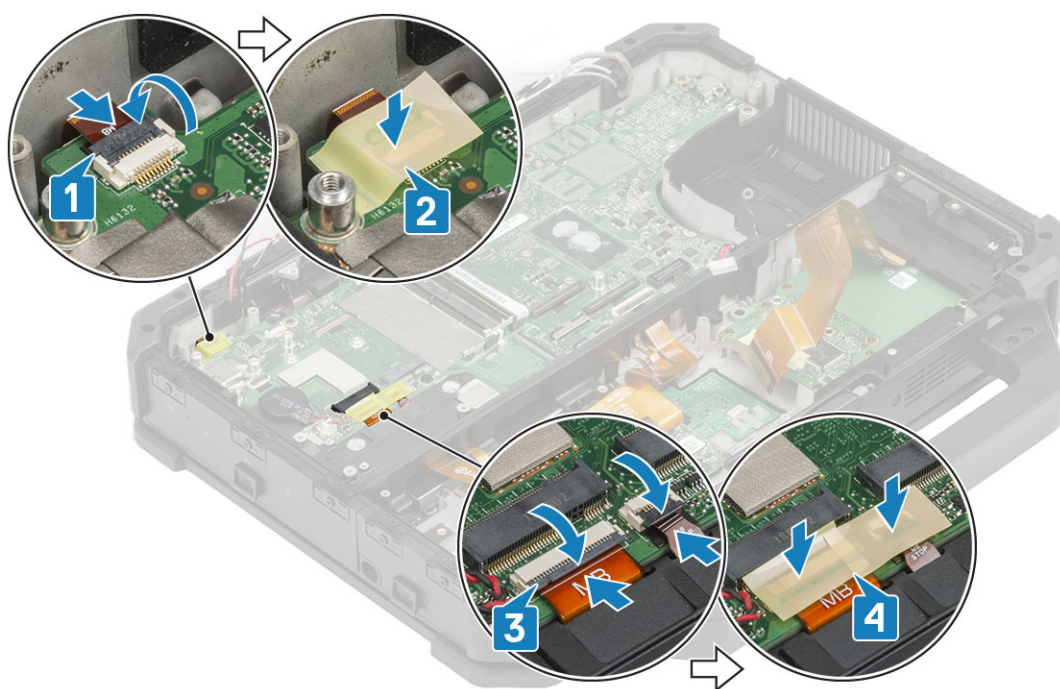


2. **ПРИМЕЧАНИЕ:** При установке системной платы технические специалисты должны следить за тем, чтобы кабели аккумулятора (аккумулятор 1 и 2), а также кабели плат (левой платы ввода-вывода и платы устройства считывания карт Express Card) не были зажаты под системной платой.

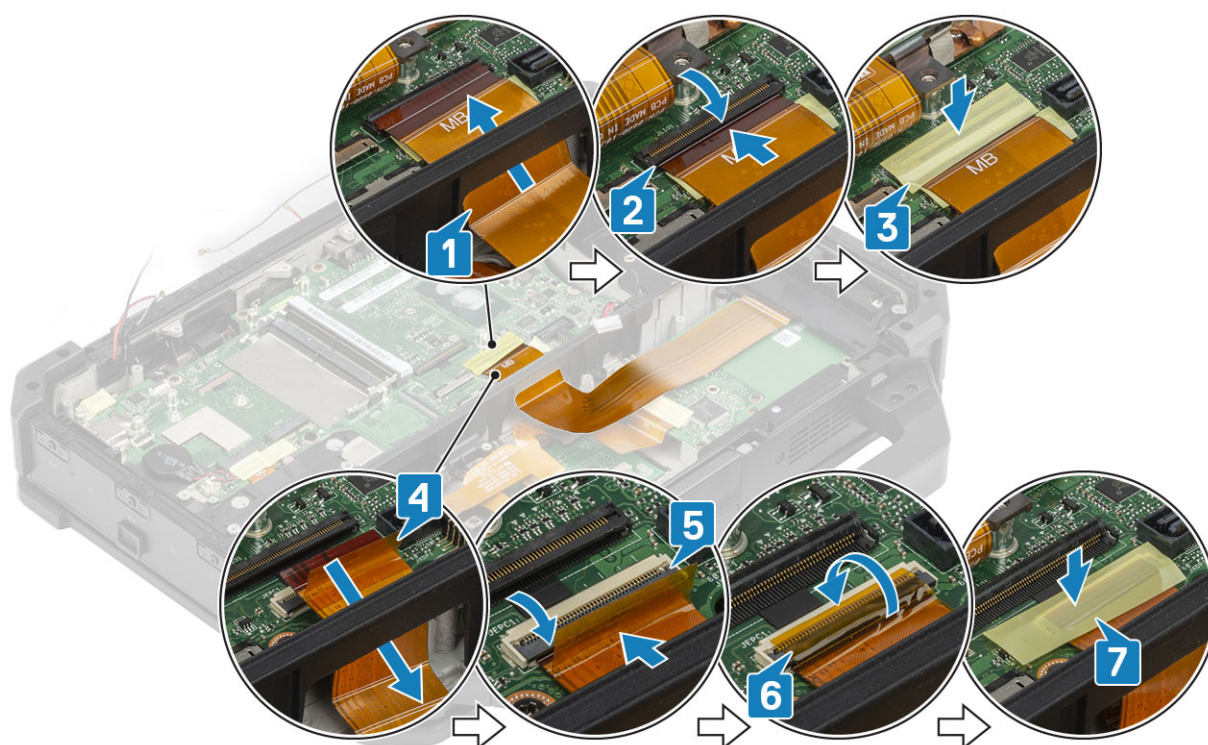
Установите кронштейн USB Type-C [1], закрепив его двумя винтами M2.5*5 и двумя винтами M1.6*3.0 на системной плате [2].



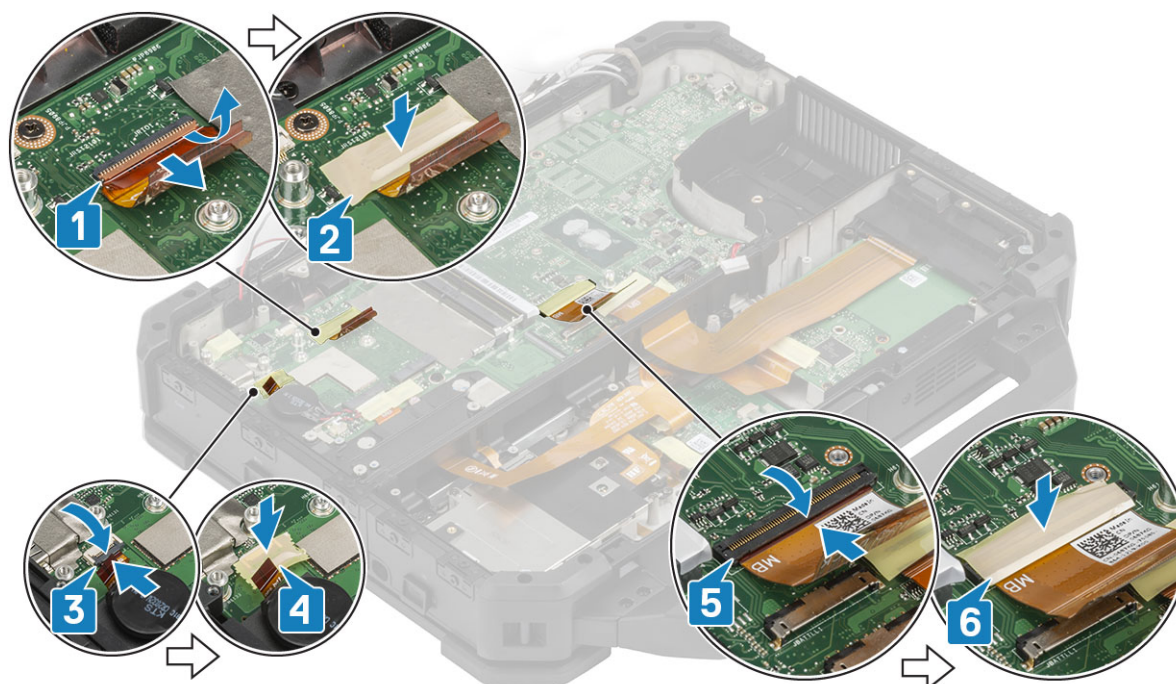
3. Подключение кабеля кнопки питания [1] к системной плате и закрепление его с помощью отрезка ленты [2].
4. Подсоедините кабель платы USB и сенсорной панели [3] к системной плате и закрепите его с помощью отрезка ленты [4].



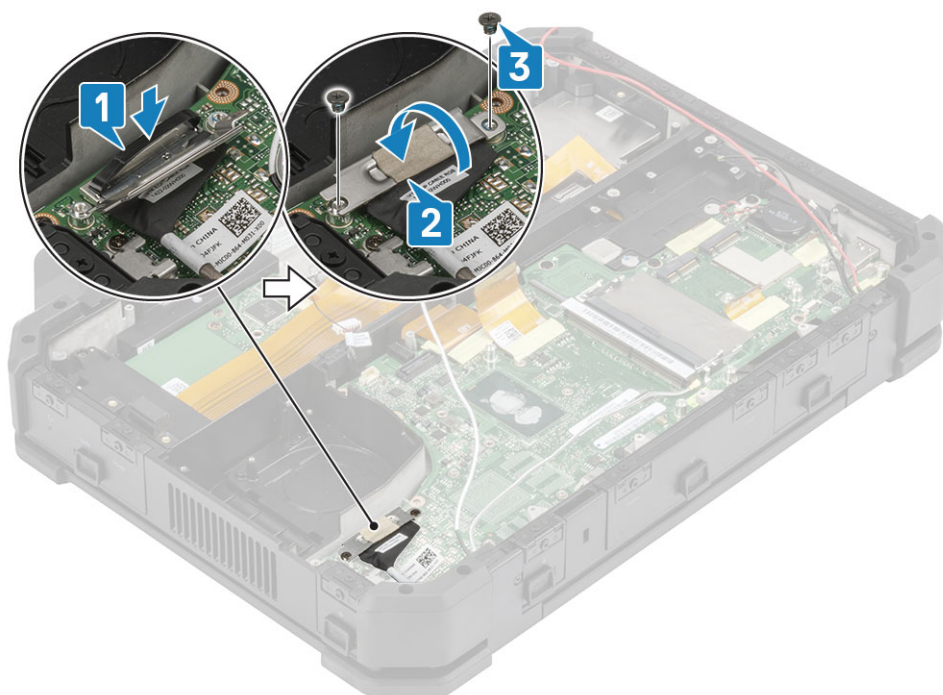
5. Вставьте кабель левой платы ввода-вывода через мост стенки [1] и подключите его к материнской плате [2], закрепив с помощью отрезка ленты [3].
6. Открепите ленту [4] на плате Express и подключите ее к системной плате [5].
7. Снова закрепите ленту на разъеме на системной плате [6] и закрепите разъем, дополнительно используя ленту [7].



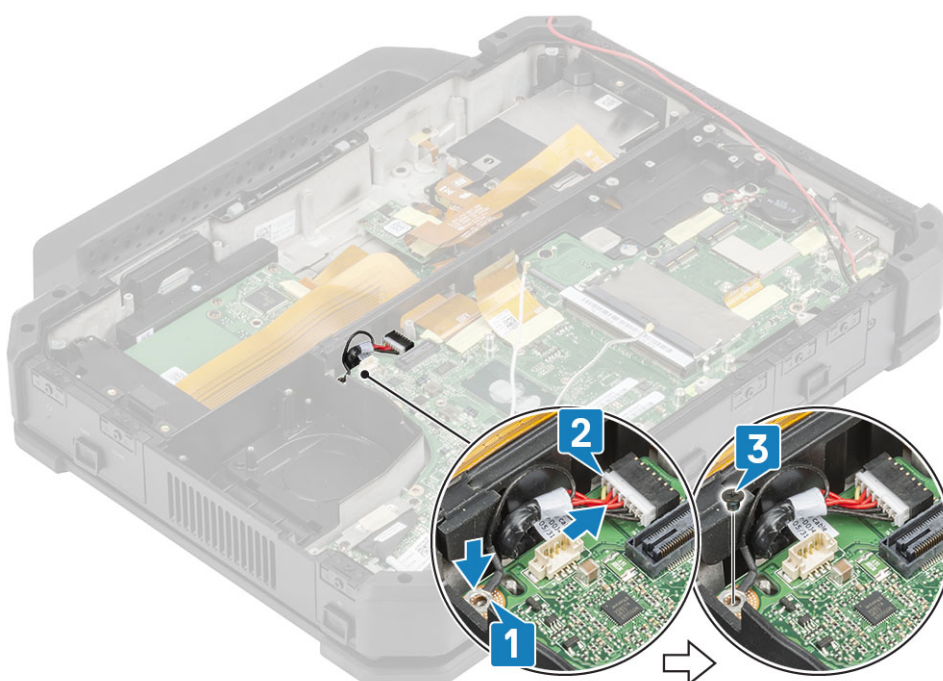
8. Подключите кабель задней платы ввода-вывода [1] к системной плате и закрепите его с помощью отрезка ленты [2].
9. Подключите кабель светодиодного индикатора аккумулятора [3] к системной плате и закрепите его с помощью отрезка ленты [4].
10. Подключите кабель платы порта стыковочного подключения [5] и закрепите его с помощью отрезка ленты [6].



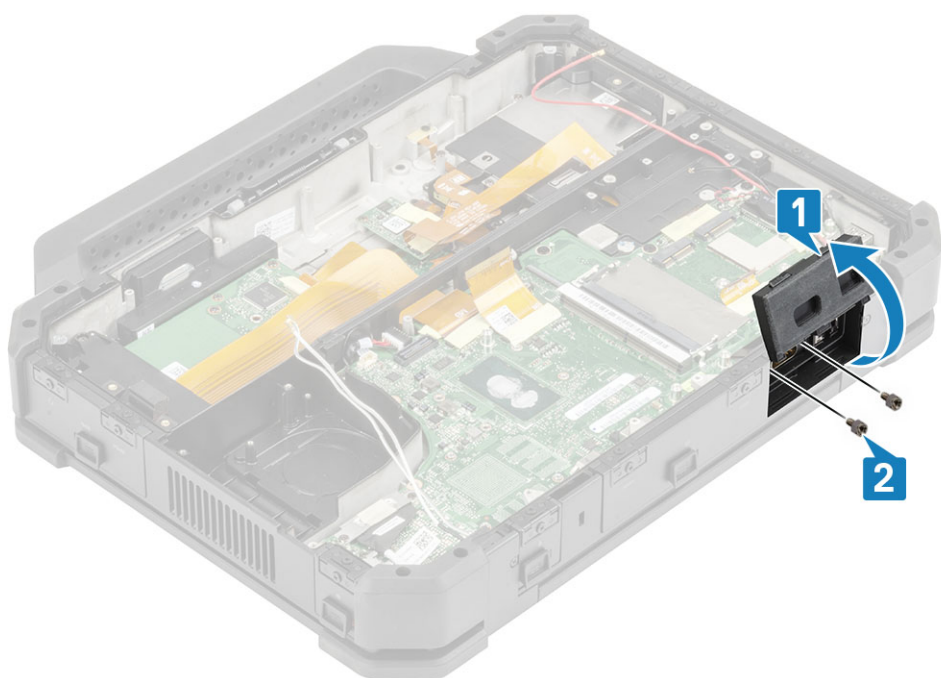
11. Подключите кабель EDP и установите кронштейн EDP на разъеме [2].
12. Вставьте два винта M2*3 для крепления кабеля EDP к системной плате [3].



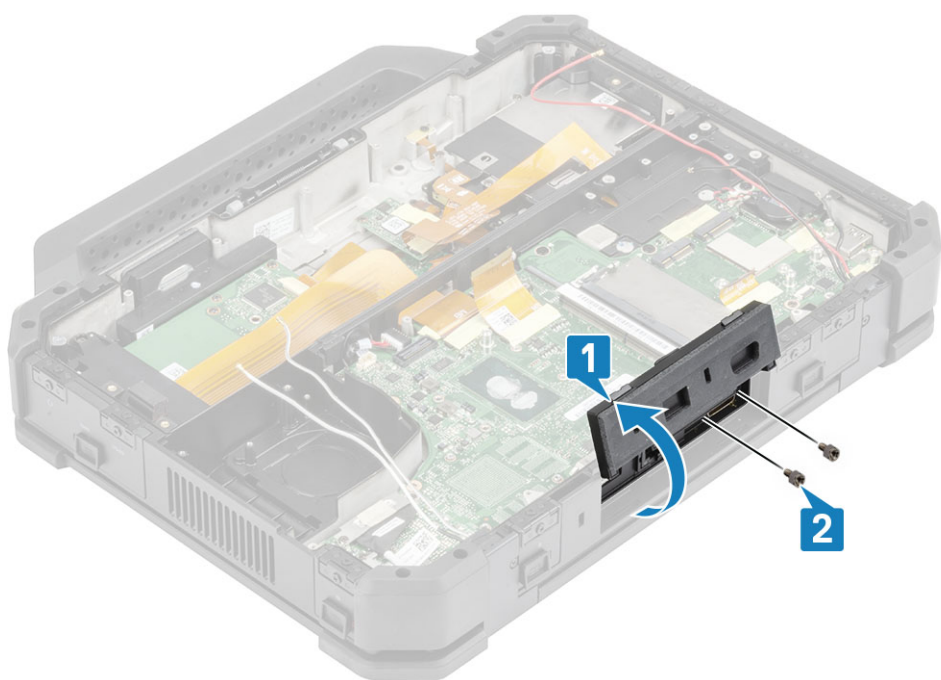
13. Выровняйте и уложите кабель входного питания постоянного тока вдоль штифта винта [1], минуя отверстие для винта на материнской плате.
14. Подсоедините кабель входного питания постоянного тока [2] и закрутите один винт M2*3 [3] на системной плате.



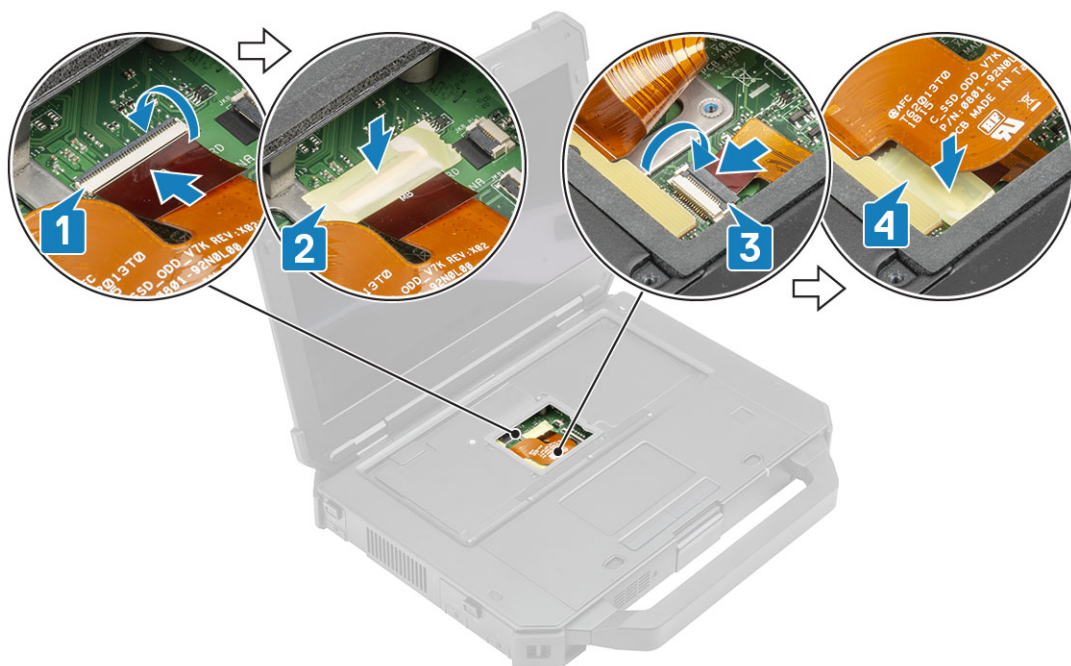
15. Откройте обе задние крышки [1] и вкрутите два винта с головкой под ключ с эпоксидным покрытием на задней панели ввода-вывода [2].



16. Откройте обе задние крышки [1] и вкрутите два винта с головкой под ключ с эпоксидным покрытием на последовательном порте [2] системной платы.



17. Подсоедините разъемы сенсорной панели к системной плате [1] и зафиксируйте их с помощью ленты [2].
 18. Подсоедините оптический привод и твердотельный накопитель в сборе [3] и зафиксируйте их с помощью ленты [4].



19. Установите:

- a. Заднюю плату ввода-вывода
- b. Отсек аккумулятора
- c. Основную направляющую твердотельного накопителя
- d. Модуль GPS
- e. Плату WWAN
- f. Плату WLAN
- g. Память
- h. Радиатор
- i. Дополнительный твердотельный накопитель
- j. Основной твердотельный накопитель
- k. Стыковочный порт в сборе
- l. Радиатор PCIe в сборе
- m. Клавиатуру
- n. Нижнюю крышку корпуса
- o. Аккумуляторы

20. Выполните действия, предусмотренные разделом [После работы с внутренними компонентами компьютера](#).

Оптический дисковод

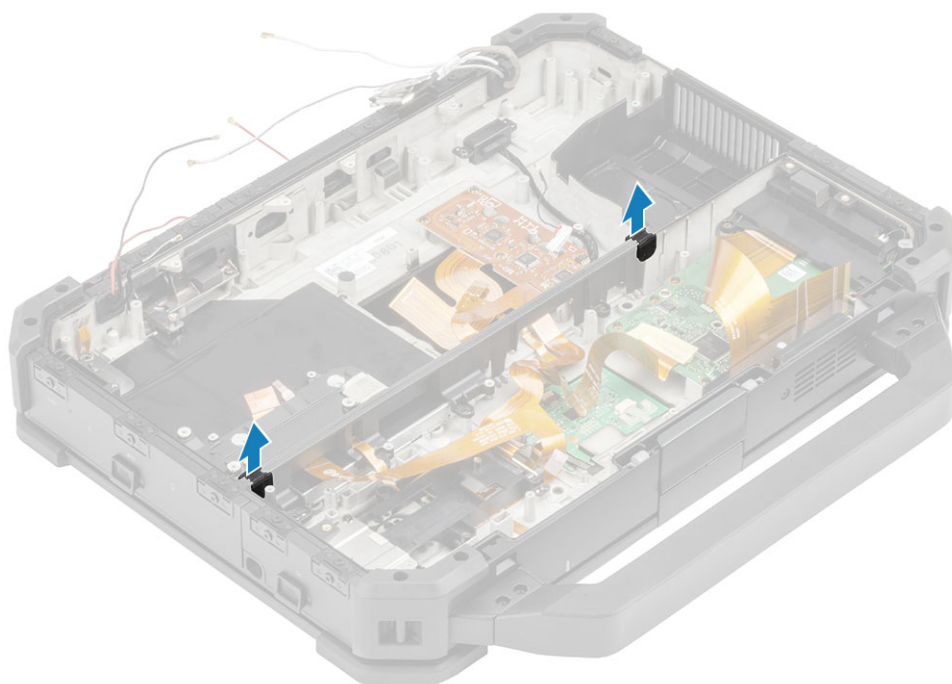
Извлечение оптического дисковода

1. Выполните действия, предусмотренные разделом [Подготовка к работе с внутренними компонентами компьютера](#).

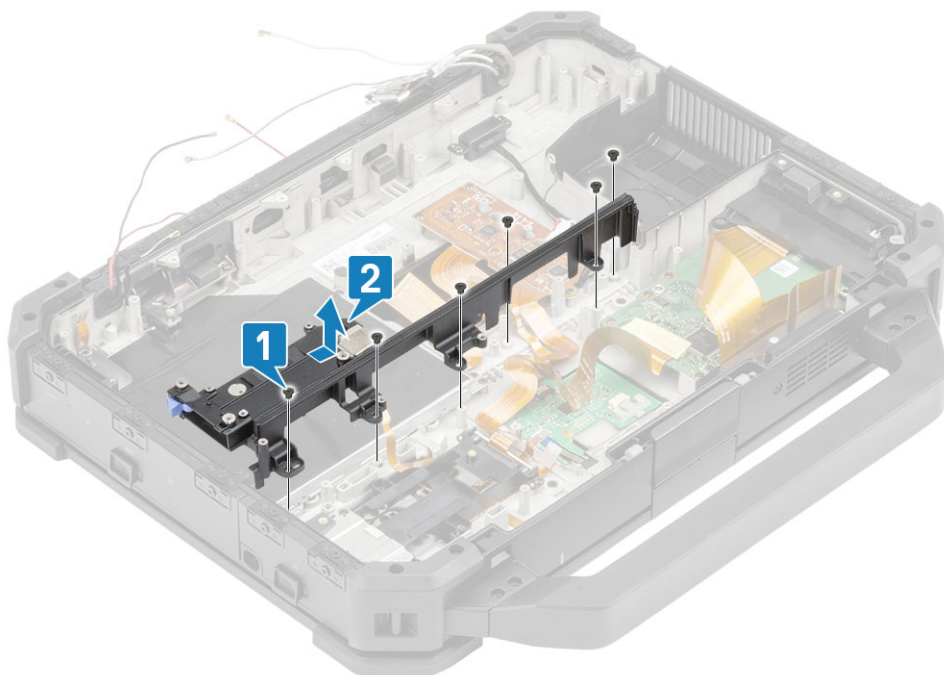
2. Снимите:

- a. Аккумуляторы
- b. нижнюю крышку корпуса;
- c. Клавиатура
- d. радиатор PCIe в сборе;
- e. стыковочный порт в сборе;
- f. основной твердотельный накопитель;
- g. дополнительный твердотельный накопитель;
- h. радиатор в сборе
- i. Оперативная память

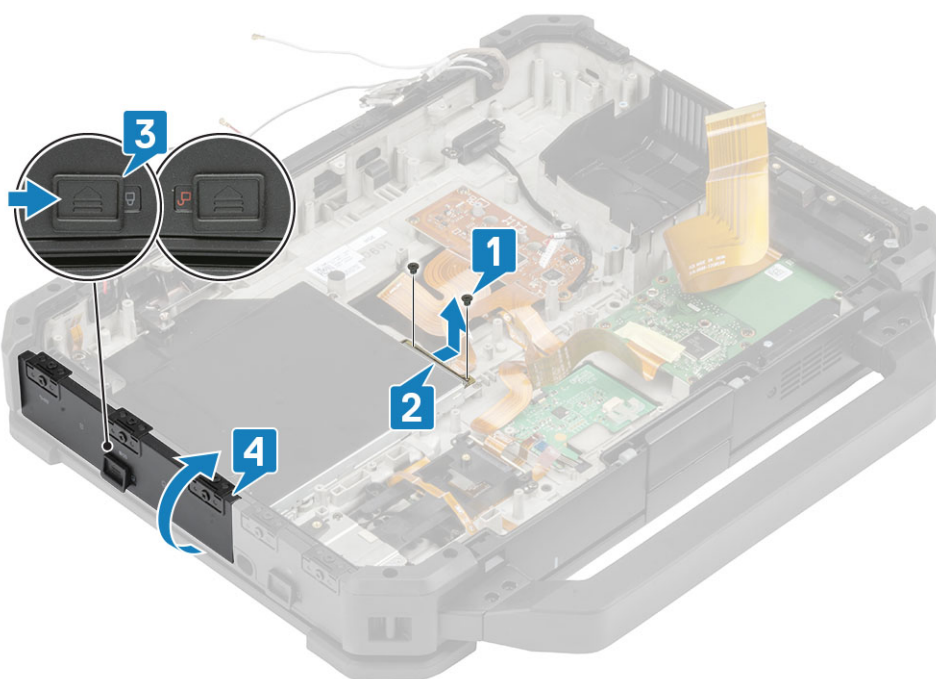
- j. Плата WLAN
 - k. плата беспроводной глобальной сети
 - l. модуль GPS
 - m. основную направляющую твердотельного накопителя;
 - n. Отсек аккумулятора
 - o. заднюю плату ввода-вывода;
 - p. Системная плата
3. Снимите два фиксатора, которыми перемычка крепится к корпусу.



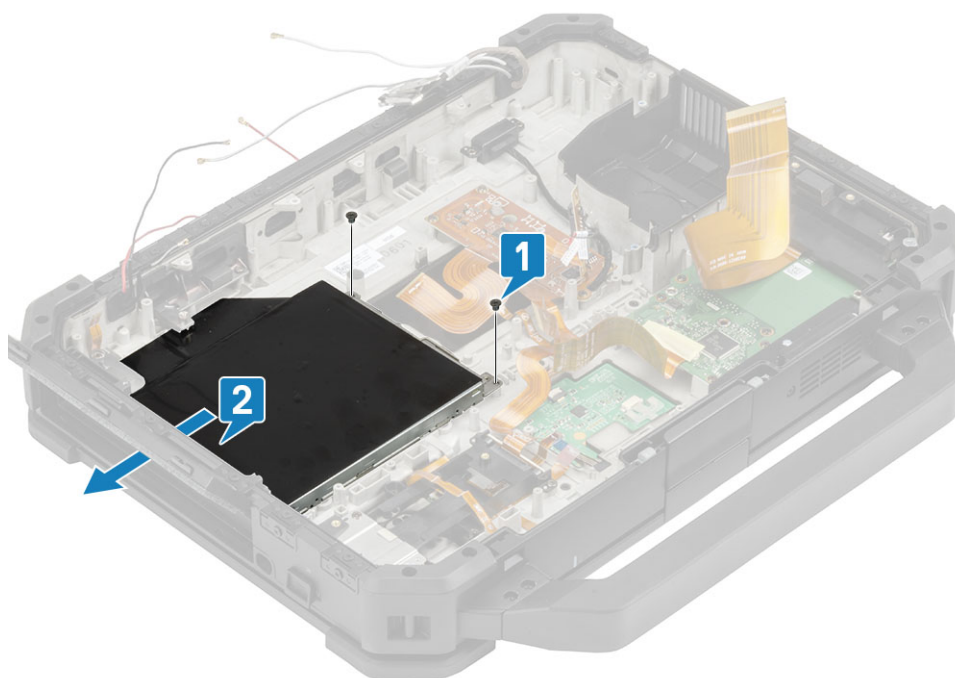
4. Открутите шесть винтов M2.5x5 от перемычки [1] и снимите ее с компьютера [2].



5. Открутите два винта M2x2 [1] и отсоедините FPC-кабель твердотельного накопителя/оптического привода в сборе [2].
6. Сдвиньте защелку [3] и откройте крышку правого отсека ввода-вывода [4].

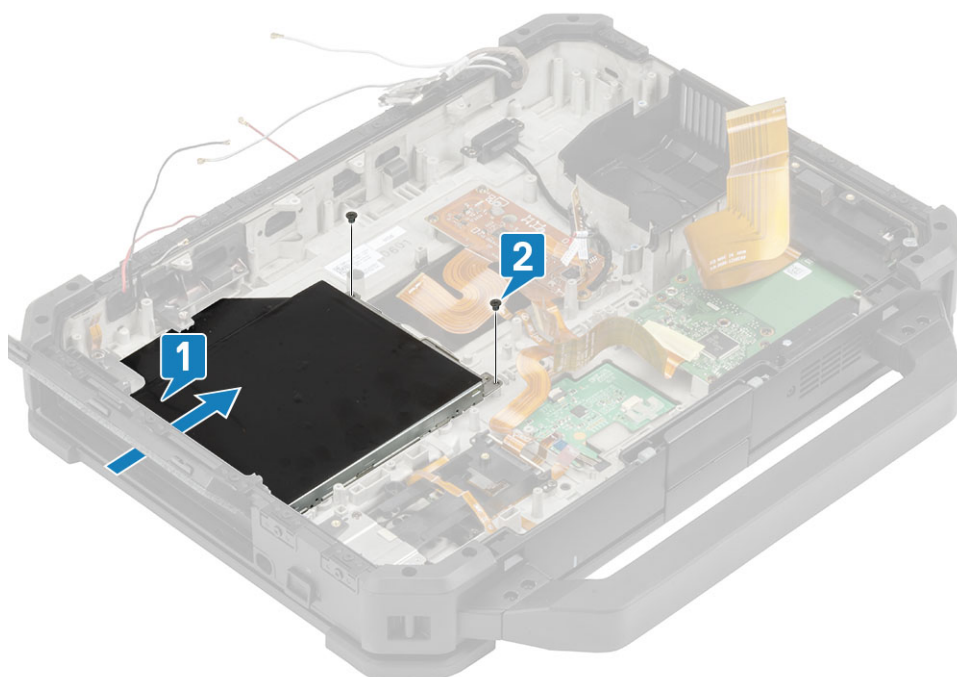


7. Открутите два винта M2x3 [1] и извлеките оптический привод из компьютера [2].

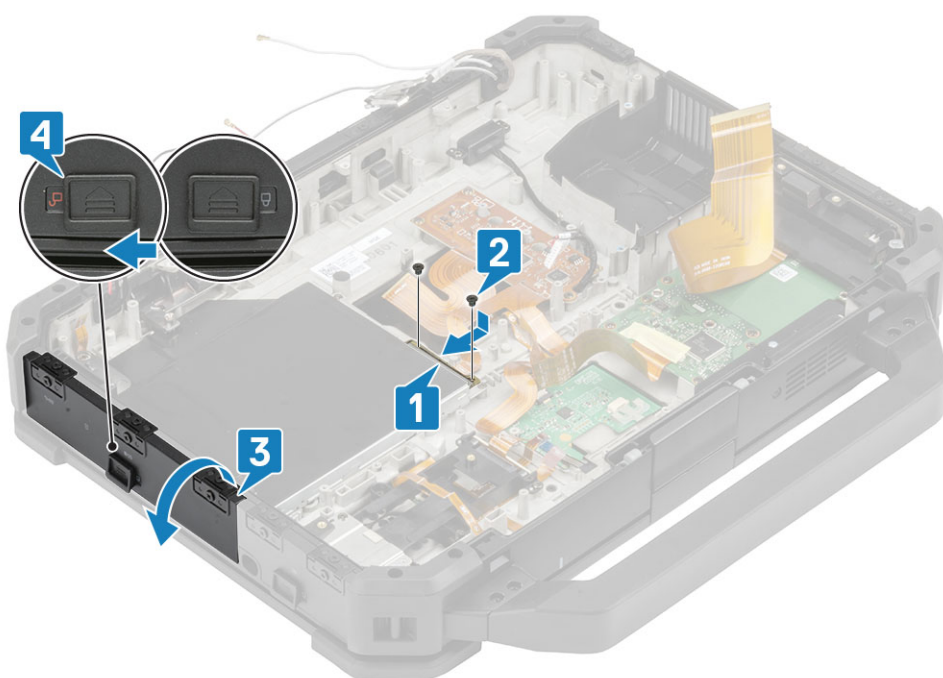


Установка оптического привода

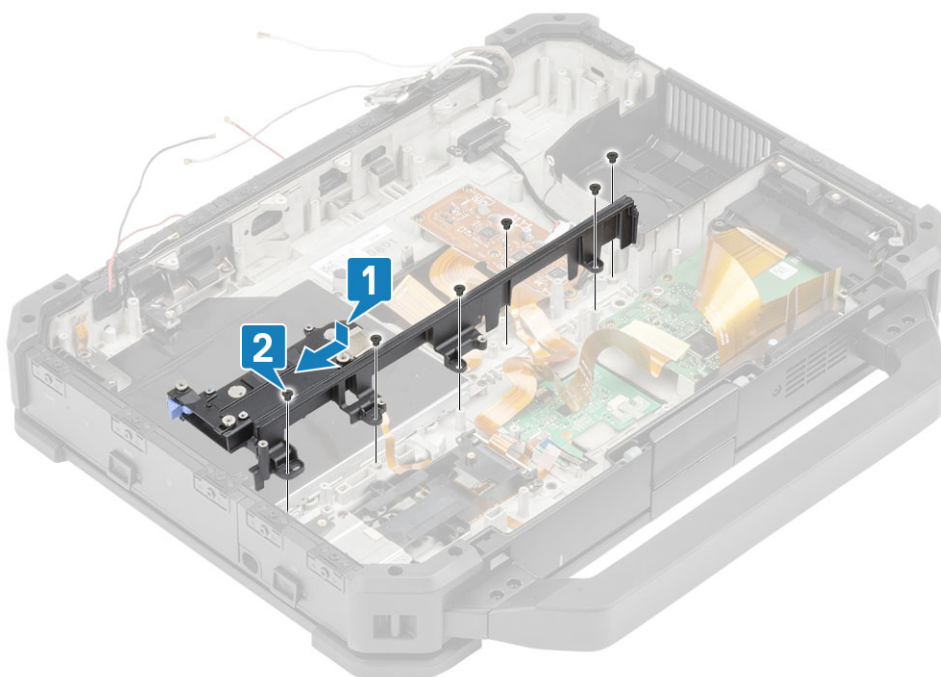
1. Вставьте оптический привод в компьютер [1] и вкрутите два винта M2x3 [2], чтобы прикрепить оптический привод к корпусу.



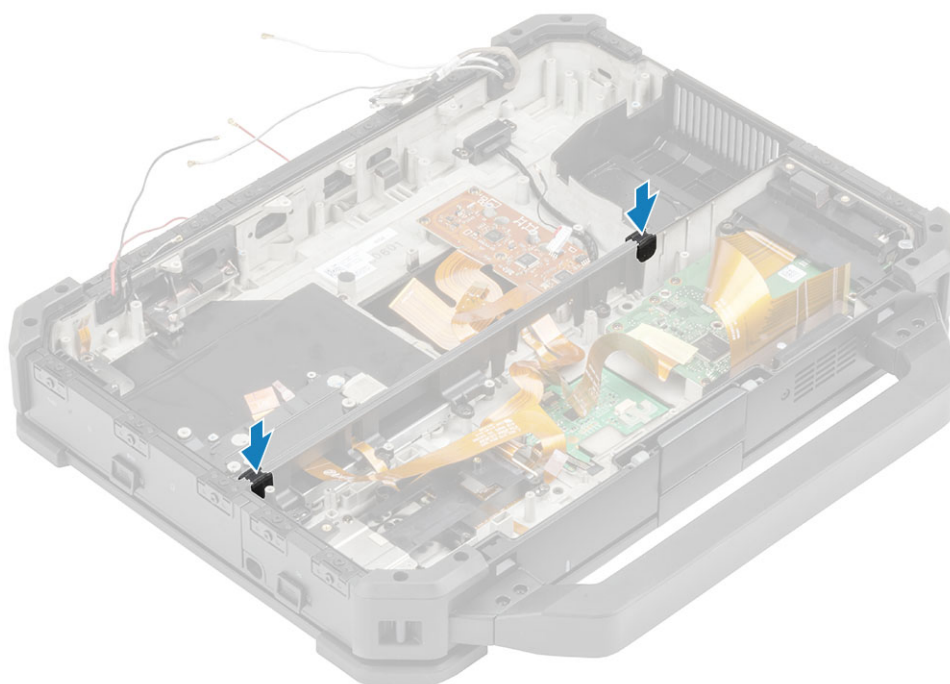
2. Подсоедините оптический привод к FPC-кабелю оптического привода/твердотельного накопителя в сборе [1] и вкрутите два винта M2x2 [2].
3. Закройте крышку правого отсека ввода-вывода [3] и сдвиньте защелку в закрытое положение [4].



4. Выровняйте и установите перемычку [1] и вкрутите шесть винтов M2.5x5 на перемычке, чтобы прикрепить ее к корпусу [2].



5. Установите фиксаторы, чтобы прикрепить перемычку к корпусу.



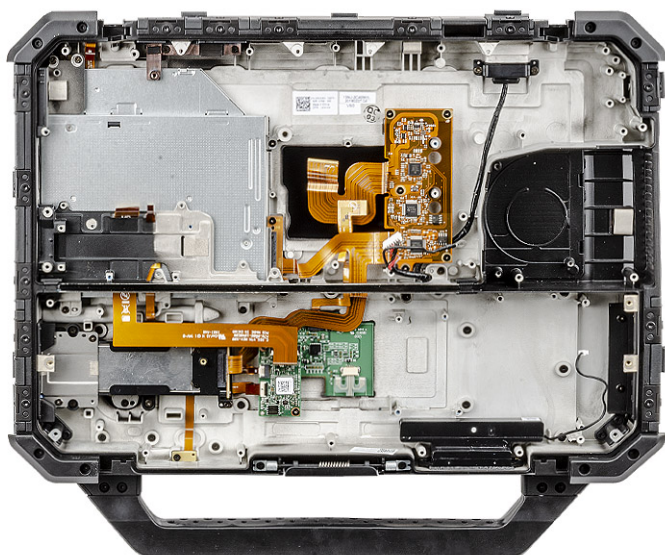
6. Установите:

- a. Системная плата
- b. заднюю плату ввода-вывода;
- c. Отсек аккумулятора
- d. основную направляющую твердотельного накопителя;
- e. модуль GPS
- f. плата беспроводной глобальной сети
- g. Плата WLAN
- h. Оперативная память
- i. Радиатор
- j. дополнительный твердотельный накопитель;
- k. основной твердотельный накопитель;

- l. стыковочный порт в сборе;
 - m. радиатор PCIe в сборе;
 - n. Клавиатура
 - o. нижнюю крышку корпуса;
 - p. Аккумуляторы
7. Выполните действия, предусмотренные разделом [После работы с внутренними компонентами компьютера](#).

Нижняя часть основания в сборе

1. Выполните действия, предусмотренные разделом [Подготовка к работе с внутренними компонентами компьютера](#).
2. Чтобы заменить нижнюю часть основания в сборе, извлеките из старого корпуса следующие компоненты:
 - a. Ручку
 - b. Крышки с защелками
 - c. Аккумуляторы
 - d. Дополнительный твердотельный накопитель
 - e. Основной твердотельный накопитель
 - f. Салазки жесткого диска
 - g. Нижнюю крышку корпуса
 - h. Клавиатуру
 - i. Плату WWAN
 - j. Плату WLAN
 - k. Модуль GPS
 - l. Память
 - m. Батарейку типа «таблетка»
 - n. Радиатор PCIe в сборе
 - o. Основную направляющую твердотельного накопителя
 - p. Стыковочный порт в сборе
 - q. Радиатор в сборе
 - r. Заднюю плату ввода-вывода
 - s. Дисплей в сборе
 - t. Основную направляющую твердотельного накопителя
 - u. Отсек аккумулятора
 - v. Левую плату ввода-вывода
 - w. Смарт-карту
 - x. Плату ExpressCard
 - y. Системную плату
 - z. Оптический дисковод
3. Установите и подключите следующие компоненты:
 - Кнопку питания
 - Динамики
 - Кабель питания постоянного тока
 - Дополнительный твердотельный накопитель/оптический привод в сборе
 - Плату USB
 - Тачпад



ПРИМЕЧАНИЕ: Точные характеристики вспомогательных компонентов нижней части основания в сборе см. в сведениях о заказе.

4. Установите следующие компоненты на новое основание:

- a. Оптический дисковод
- b. Системную плату
- c. Плату ExpressCard
- d. Смарт-карту
- e. Левую плату ввода-вывода
- f. Отсек аккумулятора
- g. Основную направляющую твердотельного накопителя
- h. Дисплей в сборе
- i. Заднюю плату ввода-вывода
- j. Радиатор в сборе
- k. Стыковочный порт в сборе
- l. Основную направляющую твердотельного накопителя
- m. Радиатор PCIe в сборе
- n. Батарейку типа «таблетка»
- o. Память
- p. Модуль GPS
- q. Плату WLAN
- r. Плату WWAN
- s. Клавиатуру
- t. Нижнюю крышку корпуса
- u. Салазки жесткого диска
- v. Основной твердотельный накопитель
- w. Дополнительный твердотельный накопитель
- x. Аккумуляторы
- y. Крышки с защелками
- z. Ручку

5. Выполните действия, предусмотренные разделом [После работы с внутренними компонентами компьютера](#).

Диагностика

В этой главе представлены встроенные функции поиска и устранения неисправностей систем Dell. Здесь также приведены инструкции для вызова функций и сопутствующая информация для каждого метода диагностики.

Темы:

- Программа диагностики ePSA
- LCD встроенного самотестирования (BIST)
- Индикаторы состояния батареи
- Диагностический светодиодный индикатор
- Цикл включение/выключение Wi-Fi
- Восстановление BIOS
- Обновление BIOS
- Self-Heal

Программа диагностики ePSA

Программа диагностики ePSA (также называемая системной диагностикой) выполняет полную проверку оборудования. Программа ePSA встроена в BIOS и запускается из BIOS. Встроенная системная диагностика включает в себя несколько вариантов для определенных устройств или групп устройств и позволяет выполнять следующие действия.

- Запускать проверки в автоматическом или оперативном режиме.
- Производить повторные проверки.
- Отображать и сохранять результаты проверок.
- Запускать тщательные проверки с расширенными параметрами для сбора дополнительных сведений об отказавших устройствах.
- Отображать сообщения о состоянии, информирующие об успешном завершении проверки.
- Отображать сообщения об ошибках, информирующие о неполадках, обнаруженных в процессе проверки.

 **ПРИМЕЧАНИЕ:** Появится окно **Enhanced Pre-boot System Assessment** (Расширенная предзагрузочная проверка системы) с перечнем всех устройств, обнаруженных на компьютере. Диагностика начнет выполнение проверок для всех обнаруженных устройств.

Запустите диагностику ePSA

Запустите диагностику одним из предложенных ниже способов.

- **Нажимайте клавишу F12** при появлении экрана-заставки Dell, пока не отобразится сообщение **Diagnostic Boot Selected** (Выбрана загрузка с диагностикой).
 - С помощью клавиш со стрелками вверх и вниз в меню однократной загрузки выберите пункт **Diagnostics** (Диагностика) и нажмите клавишу **Ввод**.
- Удерживая нажатой клавишу **Fn**, нажмите **кнопку питания**, чтобы включить систему.

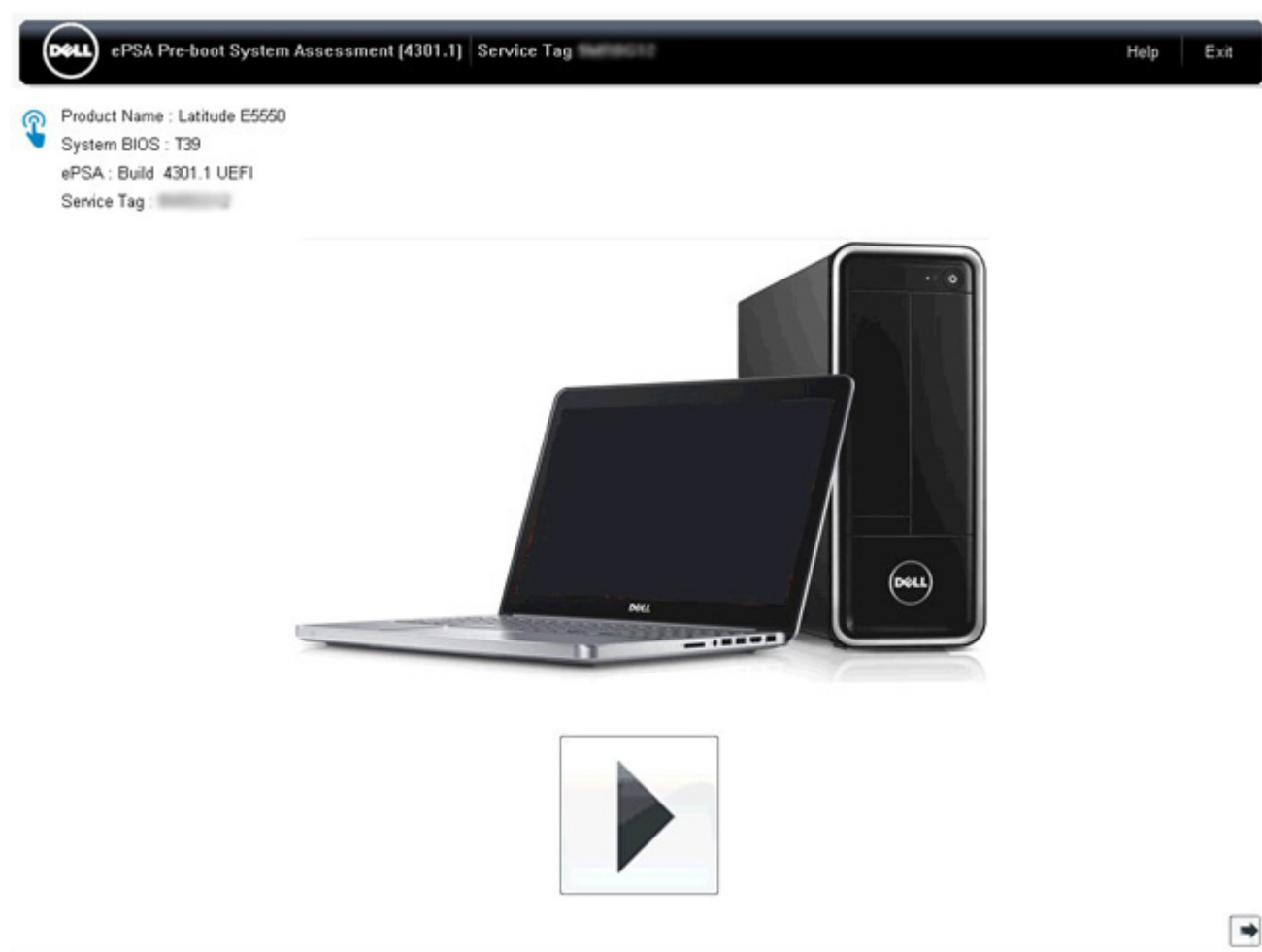
Пользовательский интерфейс ePSA

В этом разделе содержится информация об экранах основных и расширенных задач ePSA 3.0.

При запуске откроется экран основных задач ePSA. Можно переключиться на экран расширенных задач с помощью значка стрелки в нижней части экрана. На экране расширенных задач в левом столбце отображаются обнаруженные устройства. Можно включить или исключить конкретную проверку только в интерактивном режиме.

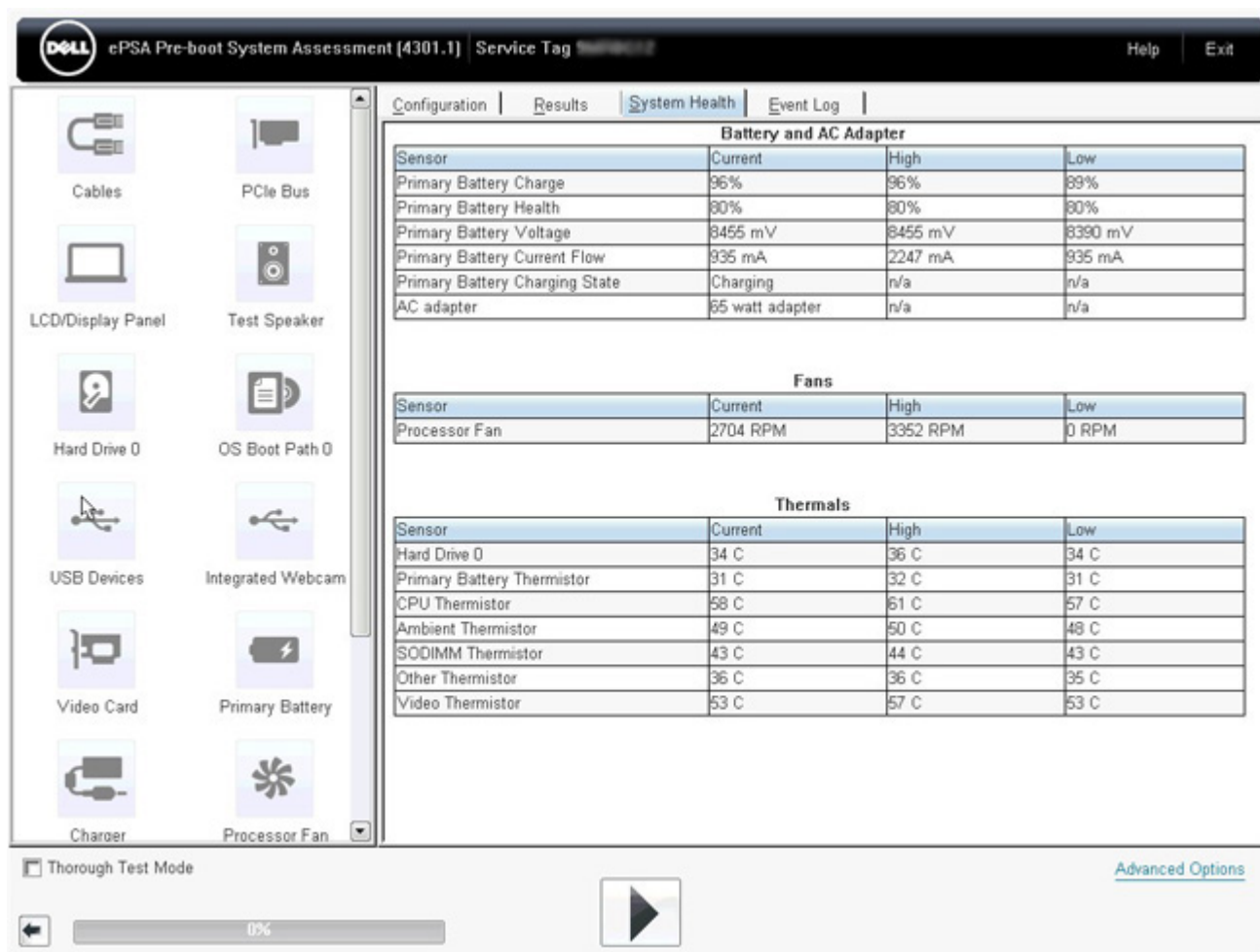
Основной экран ePSA

Экран основных задач содержит минимум элементов управления, которые позволяют пользователю легко начать или остановить диагностику.



Экран расширенных задач ePSA

Экран расширенных задач обеспечивает более направленную проверку и содержит более подробную информацию о работоспособности системы в целом. Пользователь может перейти на этот экран, просто проведя пальцем влево в системах с сенсорным экраном или нажав кнопку перехода на следующую страницу в правом нижнем углу экрана основных задач.

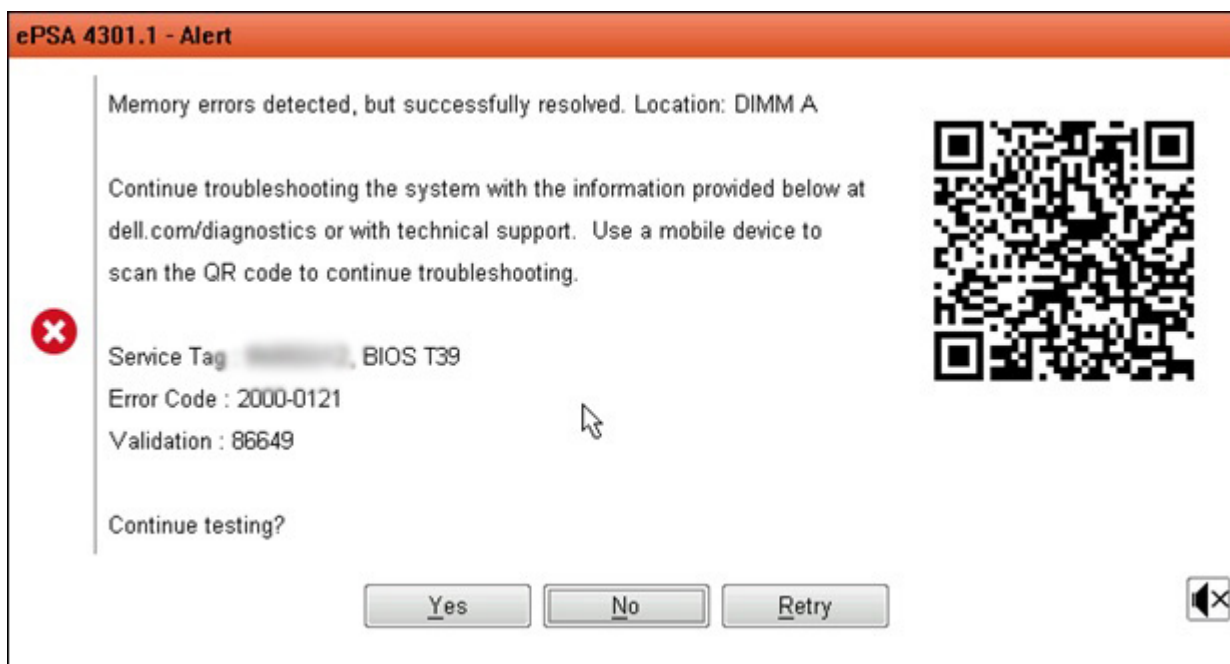


Запуск проверки конкретного устройства или запуск конкретной проверки

1. Чтобы запустить проверку для отдельного устройства, нажмите Esc и щелкните **Yes (Да)**, чтобы остановить диагностическую проверку.
2. Выберите устройство в левой области и нажмите **Run Tests** (Запустить проверки) или воспользуйтесь пунктом **Advanced Options** (Дополнительные варианты), чтобы включить или исключить любые отдельные проверки.

Сообщения об ошибках ePSA

Когда программа диагностики Dell ePSA во время работы обнаруживает ошибку, она приостанавливает проверку и отображает следующее окно:



- При нажатии кнопки **Yes** (Да) программа диагностики начнет проверку следующего устройства, а сведения об ошибке будут записаны в сводный отчет.
- При нажатии кнопки **No** (Нет) программа диагностики остановит проверку оставшихся непроверенных устройств.
- При нажатии кнопки **Retry** (Повторить) программа диагностики проигнорирует ошибку и начнет последнюю выполнявшуюся проверку заново.

Запишите код ошибки с кодом проверки или отсканируйте QR-код и свяжитесь с Dell.

 **ПРИМЕЧАНИЕ:** Теперь новая функция позволяет отключить звуковой сигнал при обнаружении ошибки, нажав значок  в правом нижнем углу окна ошибок.

 **ПРИМЕЧАНИЕ:** Для некоторых проверок определенных устройств требуется взаимодействие с пользователем. Не отходите от компьютера, пока выполняются диагностические проверки.

Инструменты проверки

В этом разделе содержится информация о том, как проверить коды ошибок SupportAssist ePSA, ePSA или PSA.

Проверить код ошибки можно двумя способами:

- с помощью веб-инструмента проверки ePSA;
- путем сканирования QR-кода с помощью соответствующего приложения на смартфоне.

Онлайн-средство проверки кодов ошибок встроенной диагностики SupportAssist, ePSA или PSA

Руководство пользователя

1. Пользователь может получить информацию из окна сообщения об ошибке SupportAssist.



2. Перейдите по ссылке <https://www.dell.com/support/diagnose/Pre-boot-Analysis>.
3. Введите код ошибки, код проверки и сервисный код. Серийный номер детали указывать необязательно.

Error Code (without 2000-prefix) *	Error Code (without 2000-prefix)
Validation Code *	Validation Code
Service Tag ⓘ *	Service Tag
Part Serial # (optional)	Part Serial # (optional)
Submit	

[View System Requirements and Privacy And Legal Information](#)

ⓘ **ПРИМЕЧАНИЕ:** При вводе кода ошибки указывайте только последние 3 или 4 цифры кода. (Можно ввести 0142 или 142 вместо 2000-0142.)

4. Когда вся информация будет введена, нажмите кнопку **Submit** (Отправить).

Error Code (without 2000-prefix) *

Validation Code *

Service Tag  *

Part Serial # (optional)

[Submit](#)

[View System Requirements and Privacy And Legal Information](#)

Пример действительного кода ошибки



Vostro 20 All-in-One 3055
 Service Tag:  | Express Service Code: 
[Add to My Products List](#)
[View a different product](#)

[Manuals](#)
[Warranty](#)
[System configuration](#)

Diagnostics

Support topics & articles

Drivers & downloads

General maintenance

Parts & accessories

 Your system is currently Out of Warranty. Please contact Dell Technical Support for further assistance.

Result: Issues Found.

Your result requires attention. Review the affected hardware below and follow the instructions to troubleshoot problems or you may be presented with a request to replace parts.

[Clear results](#)

 **Needs Attention: System maintenance**

Needs Attention
 A potential error has been found. [Click here](#) to view a list of steps that can help resolve your issue.

[See full scan results.](#)

Diagnostics Completed

Hardware			
Diagnostic Name	Error Code	Serial #	Result
EP5A	141		 Failed

После ввода правильной информации в веб-инструменте откроется показанный выше экран со следующей информацией:

- подтверждение кода ошибки и результат;
- предлагаемая деталь для замены;

- действует ли еще для клиента гарантия Dell;
- регистрационный номер заявки, если она была открыта для данного сервисного кода.

Пример неверного кода ошибки

Error Code (without 2000-prefix) *	0141
Validation Code *	123456
Service Tag  *	W02P4H632
Part Serial # (optional)	Part Serial # (optional)

 You have entered an invalid ePSA request, please check your details and try again.

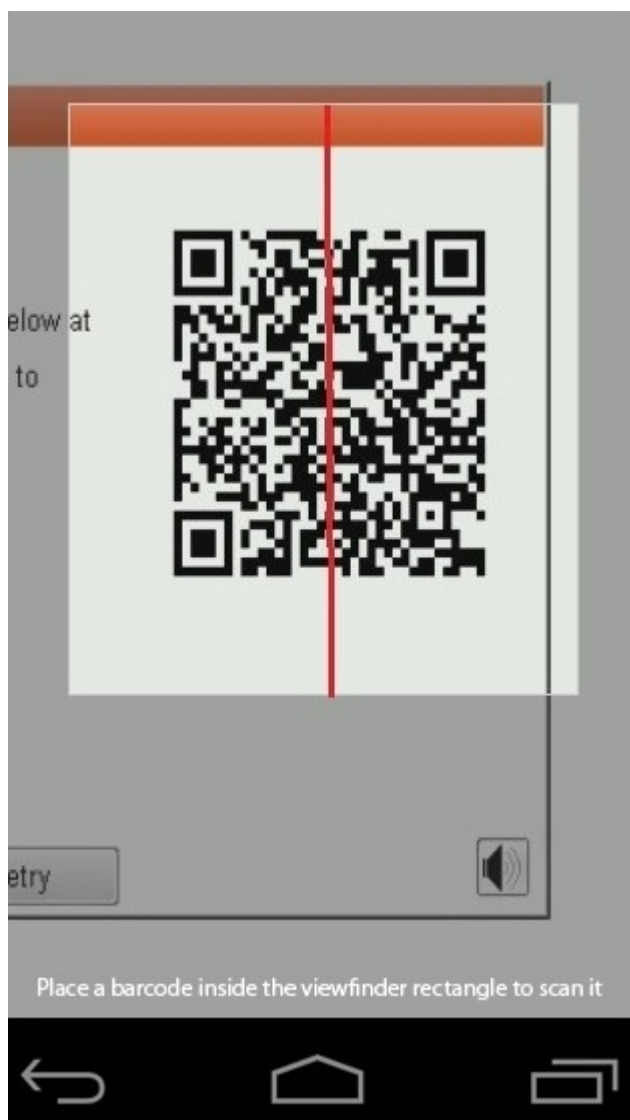
Проверка с помощью приложения для сканирования QR-кода

Кроме использования веб-инструмента, заказчик может также проверить код ошибки, отсканировав QR-код с помощью соответствующего приложения на смартфоне.

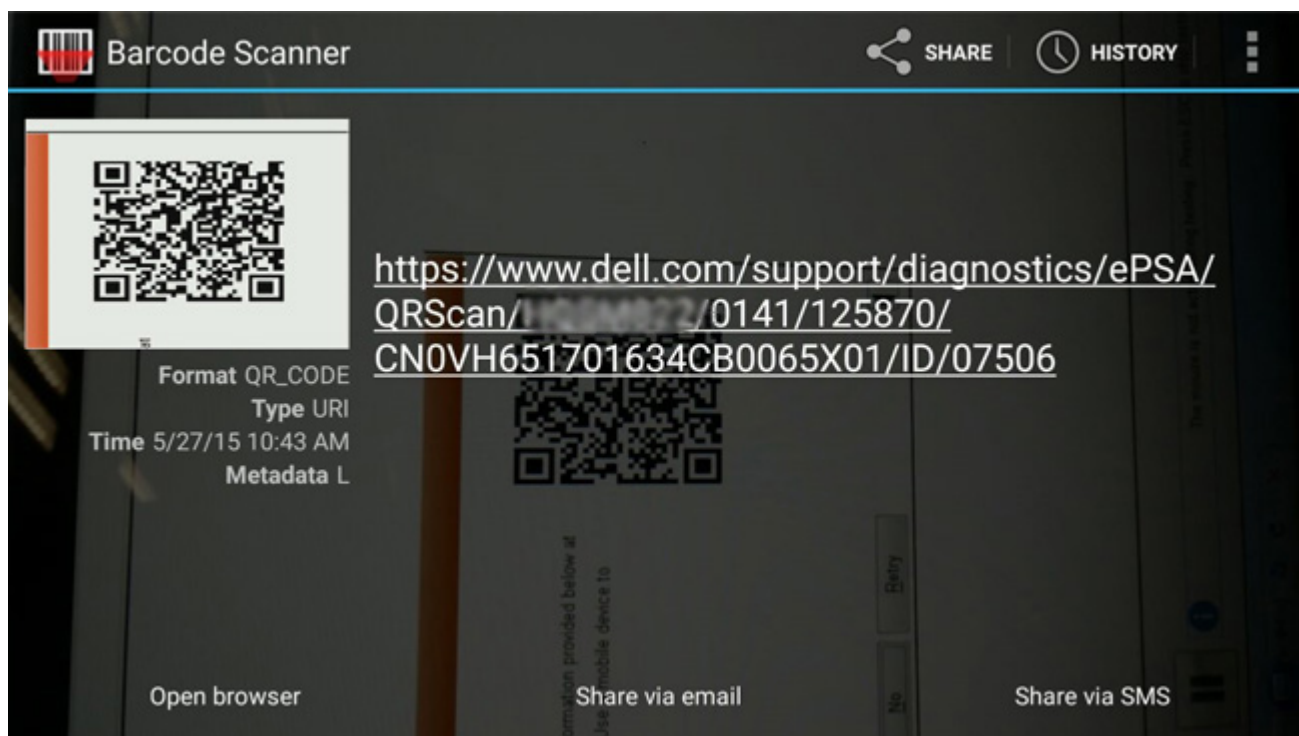
1. Пользователь должен отсканировать QR-код с экрана ошибки встроенной диагностики SupportAssist.



2. Для сканирования QR-кода можно использовать любое подходящее приложение на смартфоне.



3. Приложение отсканирует QR-код и автоматически сформирует ссылку. Нажмите эту ссылку, чтобы продолжить.



Сформированная ссылка перенаправит пользователя на веб-сайт поддержки Dell, где будет указано следующее:

- подтверждение кода ошибки и результат;
- предлагаемая деталь для замены;
- действует ли еще для клиента гарантия Dell;
- регистрационный номер заявки, если она была открыта для данного сервисного кода.

The screenshot shows the Dell support page for a Vostro 20 All-in-One 3055. The page header includes the product name, Service Tag, and Express Service Code. A navigation bar contains links for Manuals, Warranty, and System configuration. The left sidebar lists various support topics: Diagnostics (highlighted), Support topics & articles, Drivers & downloads, General maintenance, and Parts & accessories. The main content area displays a diagnostic result: 'Result: Issues Found.' A yellow warning box states: 'Your system is currently Out of Warranty. Please contact Dell Technical Support for further assistance.' Below this, a section titled 'Needs Attention: System maintenance' indicates a potential error. A table titled 'Diagnostics Completed' shows a failed diagnostic for the EP5A hardware component.

Diagnostic Name	Error Code	Serial #	Result
EP5A	141		Failed

LCD встроенного самотестирования (BIST)

Ноутбуки Dell оснащены встроенным средством диагностики, позволяющим определить, в чем причина проблем с изображением: в неисправности самого ЖК-дисплея или в настройке видеоплаты (графического процессора) и ПК.

Если вы заметили ненормальный вывод изображения на экран (например, мерцание, искажения, снижение четкости, размытость изображения, горизонтальные или вертикальные линии, потускнение цветов и т. д.), рекомендуется исключить из списка возможных причин состояние оборудования ЖК-дисплея, выполнив его встроенную самопроверку (BIST).

Запуск встроенной самопроверки ЖК-дисплея

1. Выключите питание ноутбука Dell.
2. Отсоедините все периферийные устройства, подключенные к ноутбуку. Оставьте подключенным к ноутбуку только адаптер переменного тока (зарядное устройство).
3. Проверьте чистоту ЖК-экрана (отсутствие пыли на поверхности).
4. Нажмите и удерживайте клавишу **D** и **кнопку питания** на ноутбуке, чтобы войти в режим встроенной самопроверки (BIST) ЖК-дисплея. Продолжайте удерживать нажатой клавишу D, пока на ЖК-дисплее не отобразятся цветные полосы.
5. На экране отобразится несколько цветных полос, затем цвета будут меняться по всему экрану на красный, зеленый и синий.
6. Тщательно проверьте экран и убедитесь в отсутствии отклонений.
7. Для выхода нажмите клавишу **Esc**.

ПРИМЕЧАНИЕ: Предзагрузочная диагностика Dell SupportAssist сначала запускает встроенную самопроверку ЖК-дисплея, ожидая подтверждения пользователем его нормальной работы.

Индикаторы состояния батареи

Если компьютер подключен к розетке электросети, индикатор батареи работает следующим образом.

Поочередно мигают желтый и зеленый индикаторы	К переносному компьютеру подсоединен неопознанный или неподдерживаемый адаптер переменного тока (не марки Dell).
Поочередно мигает желтый индикатор и горит зеленый индикатор	Временный перебой в работе аккумулятора при наличии адаптера переменного тока.
Постоянно мигает желтый индикатор	Критический отказ аккумулятора при наличии адаптера переменного тока.
Индикатор не светится	Батарея полностью заряжена при наличии адаптера переменного тока.
Включен зеленый индикатор	Батарея в режиме подзарядки при наличии адаптера переменного тока.

Диагностический светодиодный индикатор

В этом разделе представлены подробные сведения о функциях диагностики имеющегося в ноутбуке светодиодного индикатора аккумулятора.

Вместо звуковых сигналов ошибки указываются посредством двухцветного индикатора заряда аккумулятора. Последовательность миганий состоит из последовательности зеленых и белых вспышек. Затем эта последовательность повторяется.

ПРИМЕЧАНИЕ: Диагностический код состоит из двух цифр, представленных первой группой миганий индикатора (от 1 до 9) зеленым цветом, за которой следует пауза длительностью 1,5 секунды, когда индикатор не горит, а затем второй группой миганий светодиодного индикатора (от 1 до 9) белым цветом. Затем следует 3-секундная пауза, когда индикатор не горит, после чего последовательность повторяется. Одна вспышка индикатора длится 0,5 секунды.

При отображении диагностических кодов ошибок работа системы не завершается. Диагностические коды ошибок всегда имеют более высокий приоритет, чем любые другие варианты использования индикатора. Например, на ноутбуках, коды, обозначающие низкий заряд аккумулятора или отказ в работе аккумулятора, не отображаются, когда выдаются диагностические коды ошибок.

Таблица 25. Шаблон светодиодного индикатора

Последовательность миганий		Описание неполадки	Рекомендуемый способ устранения
Зеленый	Белый		
2	1	процессор	Отказ процессора
2	2	Системная плата, ПЗУ BIOS	Системная плата, включая повреждение BIOS или ошибку ПЗУ
2	3	память	Не обнаружена память или ОЗУ
2	4	память	Сбой памяти или ОЗУ
2	5	память	Установлена недопустимая память
2	6	Системная плата; набор микросхем	Ошибка системной платы/набора микросхем

Таблица 25. Шаблон светодиодного индикатора (продолжение)

Последовательность миганий		Описание неполадки	Рекомендуемый способ устранения
Зеленый	Белый		
2	7	дисплей	Сбой дисплея
3	1	Сбой питания часов реального времени	Сбой батареи типа «таблетка»
3	2	PCI/Video	Ошибка PCI/видеокарты/микросхемы
3	3	Восстановление BIOS 1	Образ восстановления не найден
3	4	Восстановление BIOS 2	Образ восстановления найден, но является неверным
3	5	Сбой шины питания	Возник отказ последовательности питания EC
3	6	Повреждение флэш-памяти SBIOS	SBIOS обнаружила повреждение флэш-памяти
3	7	Ошибка ME	Истекло время, в течение которого ME ожидает ответа на сообщение HECI

Цикл включение/выключение Wi-Fi

Если компьютер не может получить доступ к Интернету из-за проблем с подключением Wi-Fi, можно выключить и снова включить Wi-Fi. Ниже приведены инструкции по выключению и повторному включению Wi-Fi.

ПРИМЕЧАНИЕ: Некоторые интернет-провайдеры предоставляют комбинированное устройство, объединяющее модем и маршрутизатор.

1. Выключите компьютер.
2. Выключите модем.
3. Выключите беспроводной маршрутизатор.
4. Подождите 30 секунд.
5. Включите беспроводной маршрутизатор.
6. Включите модем.
7. Включите компьютер.

Восстановление BIOS

Восстановление BIOS предназначено для устранения неполадок основной системы BIOS. Оно не будет работать при нарушении процесса загрузки. Восстановление BIOS не будет работать при повреждениях EC и ME или аппаратных сбоях. Образ для восстановления BIOS должен быть доступен в незашифрованном разделе накопителя для функции восстановления BIOS.

Функция отката BIOS

На жестком диске сохраняются две версии образа для восстановления BIOS:

- текущая версия BIOS (старая),
- обновляемая версия BIOS (новая).

Старая версия уже сохранена на жестком диске. BIOS добавляет новую версию на жесткий диск, сохраняет старую версию и удаляет прочие существующие версии. Например, версии A00 и A02 уже сохранены на жестком диске, A02 — текущая версия BIOS. BIOS добавляет версию A04, сохраняет A02 и удаляет A00. Наличие двух версий BIOS позволяет выполнить откат BIOS.

Если файл восстановления нельзя сохранить (из-за нехватки места на жестком диске), BIOS устанавливает соответствующий флаг. Если в дальнейшем появляется возможность сохранить файл восстановления, этот флаг сбрасывается. BIOS уведомляет пользователя во время проверки POST и в программе настройки BIOS об ухудшенном состоянии восстановления BIOS. Если невозможно восстановить BIOS с жесткого диска, можно использовать для этого флэш-накопитель USB.

Для USB-накопителя: корневой каталог или «\»

BIOS_IMG.rcv: образ для восстановления, сохраненный на USB-накопителе.

Восстановление BIOS с жесткого диска

ПРИМЕЧАНИЕ: Убедитесь в том, что у вас есть предыдущая и последняя версии BIOS с веб-сайта поддержки Dell.

ПРИМЕЧАНИЕ: Убедитесь в том, что в операционной системе отображаются расширения файлов.

1. Перейдите в каталог с исполняемыми файлами обновления BIOS (EXE).
2. Переименуйте исполняемый файл для более ранней версии BIOS в **BIOS_PRE.rcv**, а исполняемый файл для новейшей версии BIOS в **BIOS_CUR.rcv**.
Например, если имя файла новейшей версии — **PowerEdge_T30_1.0.0.exe**, переименуйте его в **BIOS_CUR.rcv**, а если имя файла предыдущей версии — **PowerEdge_T30_0.0.9.exe**, переименуйте его в **BIOS_PRE.rcv**.

ПРИМЕЧАНИЕ:

- a. Если жесткий диск новый, на нем не будет установленной ОС.
- b. Если жесткий диск был разбит на разделы на заводе Dell, на нем будет доступен **раздел восстановления**.

3. Отсоедините жесткий диск и установите его в другую систему с полностью работоспособной ОС.
4. Запустите эту систему и в среде ОС Microsoft Windows выполните следующие действия, чтобы скопировать файл восстановления BIOS в **раздел восстановления**.
 - a. Откройте окно командной строки Windows.
 - b. В командной строке введите **diskpart**, чтобы запустить служебную программу **Microsoft DiskPart**.
 - c. В командной строке введите **list disk**, чтобы вывести список доступных жестких дисков. Выберите жесткий диск, установленный на шаге 3.
 - d. В командной строке введите **list partition** для просмотра доступных разделов на этом жестком диске.
 - e. Выберите **Раздел 1** — это **раздел восстановления**. Размер раздела будет 39 Мбайт.
 - f. В командной строке введите **set id=07** для настройки идентификатора раздела.

ПРИМЕЧАНИЕ: Этот раздел будет отображаться в ОС как **локальный диск (E)**, доступный для чтения и записи данных.

- g. Создайте следующие папки на **локальном диске (E)**: **E:\EFI\Dell\BIOS\Recovery**.
 - h. Скопируйте оба файла BIOS, **BIOS_CUR.rcv** и **BIOS_PRE.rcv**, в папку **Recovery** на **локальном диске (E)**.
 - i. В окне **командной строки**, в строке **DISKPART**, введите **set id=DE**.
После выполнения этой команды раздел **Локальный диск (E)** будет недоступен для ОС.
5. Завершите работу системы, выключите ее, извлеките жесткий диск и установите его в исходную систему.
 6. Запустите систему и загрузите программу настройки системы. Убедитесь в том, что в разделе **Maintenance** (Обслуживание), **BIOS Recovery** (Восстановление BIOS) параметр **BIOS Recovery from Hard Drive** (Восстановление BIOS с жесткого диска) включен.
 7. Нажмите кнопку питания, чтобы завершить работу системы.
 8. Удерживая нажатыми клавиши **CTRL+ESC**, нажмите кнопку питания для запуска системы. Удерживайте нажатыми клавиши **CTRL+ESC**, пока не откроется меню **BIOS Recovery** (Восстановление BIOS). Убедитесь, что выбран переключатель **Recover BIOS** (Восстановить BIOS), и нажмите **Continue** (Продолжить) для запуска восстановления BIOS.

Восстановление BIOS с USB-накопителя

 **ПРИМЕЧАНИЕ:** Включите в операционной системе отображение расширений типов файлов.

 **ПРИМЕЧАНИЕ:** Обязательно загрузите последнюю версию BIOS с сайта поддержки компании Dell и сохраните ее в своей системе.

1. Перейдите в расположение загруженного исполняемого файла (.exe) обновления BIOS.
2. Переименуйте файл в BIOS_IMG.rcv.
Например, если файл имеет имя PowerEdge_T30_0.0.5.exe, переименуйте его в BIOS_IMG.rcv
3. Скопируйте файл BIOS_IMG.rcv в корневой каталог флэш-накопителя USB.
4. Если флэш-накопитель USB не подключен к системе, подключите его, перезагрузите систему и нажмите клавишу F2, чтобы войти в программу настройки системы, после чего нажмите кнопку питания, чтобы выключить систему.
5. Запустите систему.
6. Во время запуска системы нажмите клавиши **Ctrl+Esc**, удерживая нажатой кнопку питания, пока на экране не появится диалоговое окно **Меню восстановления BIOS**.
7. Нажмите кнопку **Продолжить**, чтобы запустить процесс восстановления BIOS.

 **ПРИМЕЧАНИЕ:** В диалоговом окне **Меню восстановления BIOS** необходимо установить параметр **Восстановление BIOS**.

8. Выберите путь на накопителе USB, где находится файл восстановления BIOS (в корневом каталоге или «\») и следуйте инструкциям на экране.

Обновление BIOS

Обновление BIOS в Windows

1. Перейдите по адресу www.dell.com/support.
2. Нажмите **Поддержка продукта**. В поле **Поддержка продукта**, введите сервисный код компьютера и нажмите **Поиск**.

 **ПРИМЕЧАНИЕ:** Если сервисный код отсутствует, используйте функцию SupportAssist для автоматического определения вашей модели компьютера. Вы также можете использовать идентификатор продукта или найти модель компьютера вручную.

3. Выберите раздел **Драйверы и загружаемые материалы**. Разверните раздел **Найти драйверы**.
4. Выберите операционную систему, установленную на компьютере.
5. В раскрывающемся списке **Категория** выберите **BIOS**.
6. Выберите новейшую версию BIOS и нажмите **Загрузка**, чтобы скачать файл BIOS для вашего компьютера.
7. После завершения загрузки перейдите в папку, где был сохранен файл обновления BIOS.
8. Дважды щелкните значок файла обновления BIOS и следуйте инструкциям на экране.
Дополнительные сведения см. в статье базы знаний [000124211](#) на сайте www.dell.com/support.

Обновление BIOS в средах Linux и Ubuntu

Чтобы обновить BIOS на компьютере, на котором установлена ОС Linux или Ubuntu, см. статью базы знаний [000131486](#) по адресу www.dell.com/support.

Обновление BIOS с USB-накопителя в Windows

1. Чтобы скачать новейший файл программы настройки BIOS, выполните шаги 1–6 в разделе [Обновление BIOS в Windows](#).
2. Создайте загрузочный USB-накопитель. Дополнительные сведения см. в статье базы знаний [000145519](#) на сайте www.dell.com/support.
3. Скопируйте файл программы настройки BIOS на загрузочный USB-накопитель.

4. Подключите загрузочный USB-накопитель к компьютеру, на котором требуется обновление BIOS.
5. Перезагрузите компьютер и нажмите клавишу **F12**.
6. Выберите USB-накопитель в **меню однократной загрузки**.
7. Введите имя файла программы настройки BIOS и нажмите клавишу **ВВОД**.
Откроется **утилита обновления BIOS**.
8. Для выполнения обновления BIOS следуйте инструкциям на экране.

Обновление BIOS из меню однократной загрузки (F12)

Обновление BIOS путем использования файла update.exe, скопированного на USB-накопитель FAT32, и загрузки из меню однократной загрузки (F12).

Обновление BIOS

Можно запустить файл обновления BIOS из Windows с помощью загрузочного USB-накопителя, можно также обновить BIOS из меню однократной загрузки (F12) на компьютере.

Большинство компьютеров Dell, выпущенных после 2012 года, поддерживают такую возможность. Чтобы проверить это, во время загрузки компьютера откройте меню однократной загрузки, нажав клавишу F12, и проверьте, отображается ли вариант загрузки «Обновление BIOS». Если этот параметр присутствует в меню, то BIOS поддерживает эту опцию обновления BIOS.

 **ПРИМЕЧАНИЕ:** Эту функцию можно использовать только на компьютерах, где в меню однократной загрузки (F12) отображается пункт «Обновление BIOS».

Обновление из меню однократной загрузки

Для обновления BIOS из меню однократной загрузки (F12) необходимо следующее:

- USB-накопитель, отформатированный в файловой системе FAT32 (накопитель не обязательно должен быть загрузочным);
- исполняемый файл BIOS, скачанный с веб-сайта службы поддержки Dell и скопированный в корневой каталог USB-накопителя;
- адаптер питания переменного тока, подключенный к компьютеру;
- работающий аккумулятор компьютера для обновления BIOS.

Для обновления BIOS из меню F12 сделайте следующее.

 **ОСТОРОЖНО:** Не выключайте компьютер во время обновления BIOS. В противном случае компьютер может не загрузиться.

1. Когда компьютера выключен, вставьте USB-накопитель, на который скопировано обновление, в USB-порт компьютера.
2. Включите компьютер и нажмите клавишу F12, чтобы открыть меню однократной загрузки, выберите пункт «Обновление BIOS» с помощью мыши или клавиш со стрелками, затем нажмите клавишу ВВОД.
Откроется меню обновления BIOS.
3. Выберите **Обновить из файла**.
4. Выберите внешнее устройство USB.
5. Выберите файл, откройте целевой файл обновления двойным нажатием и выберите команду **Отправить**.
6. Нажмите **Обновить BIOS**. Компьютер перезагрузится для обновления BIOS.
7. По завершении обновления BIOS компьютер перезагрузится.

Self-Heal

Введение в курс

Self-Heal — это функция, которая помогает восстановить систему Dell Latitude в случае сбоев проверки POST, электропитания или видеосигнала.

Инструкции по использованию Self-Heal

1. Извлеките основной аккумулятор и адаптер переменного тока.
2. Отсоедините батарейку КМОП.
3. Удалите остаточный заряд. Нажмите и удерживайте кнопку питания в течение 10 секунд или оставьте систему в состоянии бездействия на 45 секунд.
4. Убедитесь в том, что батарейка КМОП и основной аккумулятор не подключены к системе.
5. Подключите адаптер переменного тока. После этого система автоматически включится.
6. Сначала появится пустой экран, а затем система автоматически завершит работу. Следите за индикаторами (питания, Wi-Fi и жесткого диска). Они будут гореть.
7. Система дважды перезагрузится и загрузится на третий раз.
8. Установите батарейку КМОП и адаптер переменного тока обратно в систему.
9. Если функция Self-Heal восстановила систему после сбоя, установите новейшую версию BIOS и запустите программу ePSA для проверки работы системы.

ПРИМЕЧАНИЕ:

- Перед установкой или удалением любого оборудования всегда создавайте резервную копию всех данных.
- Инструкции по извлечению и установке компонентов см. в разделе [Сборка и демонтаж](#).
- Перед началом работы на компьютере выполните [инструкции по технике безопасности](#).

Поддерживаемые модели Latitude

ПРИМЕЧАНИЕ:

- Перед заменой системной платы обязательно запустите функцию Self-Heal.
- Ее можно не запускать, если для доступа к батарейке типа «таблетка» требуется полностью разобрать систему.
- На ноутбуках Latitude серии E7 (XX70) сначала необходимо запустить программу восстановления BIOS версии 2.0.
- Чтобы ускорить поиск и устранение неисправностей с помощью Self-Heal, заново собирать систему не обязательно. Технические специалисты могут запустить Self-Heal даже с открытой системной платой.
- **Не прикасайтесь** к открытым компонентам и системной плате во избежание короткого замыкания и воздействия статического электричества.
- Если функции Self-Heal не удастся восстановить систему после сбоя, замените системную плату.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Действия сотрудников, работающих с клиентами: сотрудники, работающие с клиентами, должны рекомендовать клиенту выполнить этот шаг, прежде чем сделать вывод, что проблема в неисправной системной плате. Если клиент не уверен, что сможет выполнить процедуру Self-Heal, документируйте создаваемую отправку в 5GL. Посоветуйте выездным инженерам выполнить процедуру Self-Heal как один из обязательных начальных шагов. Если процедура Self-Heal завершится неудачно, посоветуйте инженерам провести обычный поиск и устранение неисправностей, прежде чем заменить компонент.

Действия выездных инженеров: процедура Self-Heal в системах Latitude должна быть обязательным первым шагом. Если процедура Self-Heal завершилась неудачно, выполните обычный поиск и устранение неисправностей, прежде чем заменить компонент. Документируйте результаты процедуры Self-Heal (успешно или неудачно) в журнале завершения вызова.

Получение справки

Темы:

- [Обращение в компанию Dell](#)

Обращение в компанию Dell

 **ПРИМЕЧАНИЕ:** При отсутствии действующего подключения к Интернету можно найти контактные сведения в счете на приобретенное изделие, упаковочном листе, накладной или каталоге продукции компании Dell.

Компания Dell предоставляет несколько вариантов поддержки и обслуживания через Интернет и по телефону. Доступность служб различается по странам и видам продукции, и некоторые службы могут быть недоступны в вашем регионе. Порядок обращения в компанию Dell по вопросам сбыта, технической поддержки или обслуживания пользователей описан ниже.

1. Перейдите на веб-узел **Dell.com/support**.
2. Выберите категорию поддержки.
3. Укажите свою страну или регион в раскрывающемся меню **Choose a Country/Region (Выбор страны/региона)** в нижней части страницы.
4. Выберите соответствующую службу или ссылку на ресурс технической поддержки, в зависимости от ваших потребностей.