

# Готовые решения Dell EMC для цифрового производства с применением HPC

Воспользуйтесь преимуществами ИИ  
и высокопроизводительных вычислений,  
чтобы ускорить обработку рабочих нагрузок  
при проектировании

## Содержание

Значение цифрового производства с применением HPC . . . . .	2
Ускоренный выход на рынок с более качественной продукцией . . . . .	2
Целевые заказчики . . . . .	3
Сложности, возникающие у заказчиков . . . . .	3
Передовые вычислительные технологии и актуальные рабочие нагрузки . . . . .	3
Истории успеха заказчиков . . . . .	4
Dell EMC предлагает необходимые заказчикам решения . . . . .	5
Зачем приобретать готовые решения Dell EMC для цифрового производства с применением HPC? . . . . .	6
Повышение производительности . . . . .	6
Более простое масштабирование . . . . .	6
снижение рисков; . . . . .	6
Что я могу предложить заказчикам? . . . . .	7
Технические характеристики готовых решений Dell EMC для цифрового производства с применением HPC — Bright Cluster Manager . . . . .	7
Технические характеристики готовых решений Dell EMC для цифрового производства с применением HPC — OpenHPC . . . . .	8
Строительные блоки . . . . .	9
Услуги и финансирование . . . . .	11
Преимущества решений Dell EMC в области аналитики данных, HPC и ИИ 11	
Центры разработки клиентских решений Dell . . . . .	12
Центры разработок Dell EMC по HPC и ИИ . . . . .	12
Демонстрационные зоны ИИ Dell EMC . . . . .	12
Лаборатория Dell EMC HPC and AI. . . . .	12
Подтвержденные результаты . . . . .	13
С чего начать . . . . .	13

## Значение цифрового производства с применением HPC

### Ускоренный выход на рынок с более качественной продукцией

Технология уже давно стала определяющим фактором конкурентоспособности на производстве. На протяжении десятилетий производители используют высокопроизводительные вычисления и другие технологии для разработки и проектирования, которые помогают создавать инновационные продукты и увеличивать доход при одновременном сокращении расходов. Сегодня в обрабатывающей промышленности совершается «четвертая промышленная революция», подкрепляемая быстрым развитием технологий, которые способны изменить отрасль.

## 93% производителей

полагают, что технологии ИИ «очень важны» или «крайне необходимы для достижения успеха» в течение следующих пяти лет<sup>1</sup>

## \$ 11,1 млрд

глобальный рынок инструментов для компьютерного проектирования<sup>3</sup>

## Среднегодовой темп роста — 10,7%

в период с 2017 по 2023 год<sup>3</sup>

Датчики и устройства, формирующие промышленный Интернет вещей, могут предоставить производителям важные новые точки данных, которые в сочетании с другими неструктурированными бизнес-данными обеспечивают более четкое представление обо всем жизненном цикле продукта. Аналитика данных и искусственный интеллект на базе мощных кластеров HPC позволят раскрыть потенциал ваших данных. В этом случае интеллектуальные средства могут обеспечить информирование и принятие решений, способствующих достижению успеха.

Промышленный сектор уже лидирует в области применения передовых вычислительных технологий. При этом аналитика на базе HPC и искусственный интеллект совершат революцию в проектировании, чтобы помочь производителям быстрее выводить продукцию на рынок с помощью инновационных и высококачественных продуктов. Dell EMC помогает повысить производительность с помощью масштабируемых и гибких решений, призванных ускорить вывод продуктов на рынок.

### Откройте для себя растущий потенциальный рынок

Ожидается, что среднегодовой темп роста мирового рынка HPC-решений, включая инструменты для компьютерного проектирования, моделирования и воссоздания, увеличится на 25,2% в период с 2018 по 2026 год.<sup>2</sup> Благодаря Dell EMC, которая лидирует в этой сфере, высокопроизводительные вычисления получают широкое распространение. Рынок HPC-решений для предприятий малого и среднего размера продолжает расти. Создаются возможности продаж для организаций, которые готовы к работе с заказчиками в рамках этой расширяющейся вертикали.

### Зарабатывайте больше

Объемы продаж HPC-систем можно наращивать, предлагая их вместе с рабочими станциями, серверами, хранилищами, сетевыми компонентами, компонентами ЦОД, программным обеспечением и услугами. Это позволит экспоненциально увеличить сумму сделки.

### Вам не придется все делать в одиночку

Dell EMC стремится расширять бизнес, связанный с высокопроизводительными вычислениями, а вы составляете неотъемлемую его часть. К вашим услугам мы предлагаем команду экспертов HPC, которые окажут вам поддержку на любом этапе и в любой стране мира. Кроме того, они могут помочь вам определить возможности продажи как потенциальным, так и существующим заказчикам.

<sup>1</sup> Статья на сайте Forbes «[How AI Builds a Better Manufacturing Process](#)» (Как ИИ позволяет улучшить процесс производства), июль 2018 г.

<sup>2</sup> Аналитическая статья Acumen Research and Consulting «[High Performance Computing Market is anticipated to grow with 25.2% CAGR during th forecast time period 2018-2026](#)» (Ожидается, что среднегодовой темп роста мирового рынка HPC-решений достигнет 25,2% в период с 2018 по 2026 г.), декабрь 2018 г.

<sup>3</sup> Отчет Research and Markets «[Global Computer Aided Engineering \(CAE\) Market Analysis \(2017-2023\)](#)» (Анализ мирового рынка решений для компьютерного проектирования (2017-2023)), январь 2018 г.

## Целевые заказчики

<b>Характеристики</b>	Организации небольшого и среднего размера, в которых работают не более 500 сотрудников
<b>Сценарии использования</b>	Компьютерное проектирование, дизайн, моделирование и воссоздание, включая структурный анализ, вычислительную гидродинамику, шум, вибрацию и жесткость, электромагнетизм
<b>Лица, принимающие решения</b>	ИТ-руководители или технические директора, ИТ-директора, подразделение исследований и разработок
<b>Ключевые вопросы</b>	Достаточно ли у вас ресурсов для моделирования, которое требуется вашим инженерам? Приемлемо ли текущее время, необходимое для завершения моделирования? Как сокращение времени моделирования повлияет на бизнес?

## 4,4 Пбайт

данных сгенерировали разработчики программного обеспечения для автономного вождения<sup>4</sup>

## 10 млн

точек данных используются для одного моделирования в рамках аварийного испытания автомобилей<sup>5</sup>

### Сложности, возникающие у заказчиков

**«Рабочие станции не обеспечивают достаточную производительность для нагрузок цифрового производства».**

Многие компании не могут обеспечить достаточно высокие уровни масштабируемости и производительности установленных рабочих станций для выполнения поставленных задач. Даже при работе на полную мощность эти решения далеко не всегда способны обрабатывать пиковые вычислительные нагрузки сегодняшнего дня. Сбалансированное HPC-решение может обеспечить пропускную способность и емкость на уровне, необходимом для управления быстрым увеличением объемов данных и возрастающими требованиями рабочих нагрузок. Dell EMC позволяет с легкостью настроить HPC-решение в соответствии с требованиями к производительности. При этом предлагается целый ряд доступных вариантов.

**«Нам необходима возможность с легкостью расширять инфраструктуру цифрового производства при ускоренном обучении».**

Достижения в области программных возможностей для цифрового производства способствуют оптимизации существующих решений. Чтобы соответствовать современным требованиям, заказчикам необходимы средства для быстрого и простого масштабирования. Модульная блочная конструкция готовых решений Dell EMC для цифрового производства с применением HPC позволяет с легкостью наращивать вычислительные возможности и управлять ими. Кроме того, расширяются возможности СХД и локального сетевого оборудования, а заказчики могут наращивать ресурсы в соответствии с задачами и требованиями конкурентной среды.

**«Для нас важно снизить риски, связанные с инвестициями в HPC-решения».**

Высокопроизводительные вычисления становятся важным источником конкурентных преимуществ для многих компаний. Однако для развертывания HPC-решений для единичных или многочисленных рабочих нагрузок требуются значительные затраты времени и ресурсов. При этом увеличивается вероятность возникновения ошибок. Протестированные готовые HPC-решения Dell EMC сокращают риски при развертывании, повышают надежность и обеспечивают единую точку контакта для предоставления услуг и поддержки.

### Передовые вычислительные технологии и актуальные рабочие нагрузки

Инженерные приложения имеют основу для анализа данных, визуализации, моделирования и воссоздания. Многие из них используют серверные ускорители (например, графические процессоры и FPGA), высокоскоростные сети и хранилища. Это отличительные черты передовых вычислительных систем. Dell EMC, ведущий производитель в этой области, предлагает широкий портфель решений: от рабочих станций до суперкомпьютеров.

<sup>4</sup> Пример использования технологий Dell EMC «[Safer Driving](#)» (Более безопасное вождение), июнь 2018 г.

<sup>5</sup> HPCwire: «[HPC for Everyone Comes to Manufacturing](#)» (HPC-решения для всех поступают в производство), июль 2018 г.

### Структурный анализ

**Выполняйте больше аналитических операций за меньшее время и с меньшим количеством ошибок**

Оптимизация проектирования на основе анализа — это инженерная задача, которую необходимо решить с помощью ИИ. Многие этапы проектирования, в том числе процесс оптимизации на основе анализа, по-прежнему зависят от знаний и опыта конкретного дизайнера. ИИ позволяет собирать, организовывать и зашифровывать эти знания и опыт в интеллектуальной системе поддержки принятия решений, чтобы ускорить процесс принятия решений, уменьшить количество ошибок и повысить эффективность вычислений. В последнее время особое внимание уделяется таким технологиям применения ИИ, как машинное обучение, распознавание шаблонов и глубинное обучение. Они зарекомендовали себя как новый класс интеллектуальных методов, используемых в ходе структурного анализа.

### Вычислительная гидродинамика

**Расширение возможностей и повышение точности**

Производителям необходимы высокоточные модели вычислительной гидродинамики. При этом им необходимо вкладываться в жесткий график разработок. Обычно при моделировании в области вычислительной гидродинамики используются подробные входные геометрические данные. Требуется сложная настройка решаемой программы, для выполнения которой могут понадобиться месяцы. В то же время ИИ можно обучить точно прогнозировать поведение жидкости и возвращать результаты за миллисекунды.

### Шум, вибрация и жесткость

**Ускоренное решение проблем в процессе проектирования**

Инженерам-конструкторам все чаще предлагается определить и снизить уровень шума, вибрации и жесткости продукции (NVH) на ранних этапах разработки. Часто эту задачу необходимо решить на стадии предварительного проектирования, а не после создания прототипа или во время тестирования продукта. ИИ можно обучить моделировать характеристики NVH для разных материалов и форм в различных условиях. Поэтому предлагаемые конструкции можно протестировать до создания дорогостоящих прототипов, разработка которых отнимает много времени. Кроме того, улучшенные с помощью ИИ характеристики NVF можно изначально заложить в продукты, а технологии для Интернета вещей смогут предупредить о предстоящем сбое в работе.

### Электромагнетизм

**Отсутствие горячих точек и шума в источнике питания**

Инженеры-электрики обеспечивают, тестируют и подтверждают возможность взаимодействия статических и динамических электрических и магнитных полей. Телекоммуникации, навигация, радиолокация и передача энергии зависят от нашей способности генерировать, направлять, излучать, получать и обнаруживать электромагнитные волны. Практически все электронные устройства производят какие-либо электромагнитные волны или подвергаются их воздействию в электромагнитной среде. ИИ используется для определения электромагнитного поля при возникновении комплексной проблемы, вызванной неисправностью воздушной линии электропередачи и подземного трубопровода.

### Истории успеха заказчиков

**Mikuni**: компоненты автомобильного двигателя

**На 20% выше** производительность ПО

**Примерно на 40% больше емкости,** чем у рабочих станций предыдущего поколения

**Загрузка за несколько секунд** вместо **нескольких минут**

См. документ «[Connected Cars](#)» (Автомобили с сетевыми возможностями).

«Мы изложили наши требования, а сотрудники Dell EMC приняли эти требования и разработали именно то, что нам было нужно».<sup>6</sup>

— Томас Макколи  
(Thomas McCauley),  
технический менеджер,  
программа разработки  
автономного  
горнопромышленного  
оборудования Caterpillar

#### Nissan\* Motor Company

**Ускорение резервного копирования на 73%**

**В 20 раз больше емкости** при наличии 40 Тбайт пространства для хранения

**Резервное копирование данных за 8 часов** вместо 30 часов

Прочитайте статью [«Gearing up for data driven automobile manufacturing»](#) (Подготовка к автомобильному производству с ориентацией на данные).

#### Nakashima Propeller: компоненты для кораблей

**В 70–80 раз** больше параллельных расчетов благодаря повышенной производительности сервера

**Анализ за 2 дня** вместо 2 недель

Прочитайте статью [«Propelling Shipping to be Faster and Greener at Nakashima Propeller»](#) (Компания Nakashima Propeller ускоряет корабли с гребными двигателями и повышает их экологическую безопасность).

- Dell EMC помогает трансформировать [автомобильную промышленность](#).
- Компания [Zenuity](#) ускоряет разработку технологий помощи водителю и автономного вождения.
- Производитель грузовиков [Cat](#)® ускоряет разработку автономного горнопромышленного оборудования.
- Компания [Brembo](#) расширяет свои возможности в плане проектирования благодаря модернизированной среде HPC.

## Dell EMC предлагает необходимые заказчикам решения

### Экспертные знания и рекомендации

Новые технологии, связанные с аналитикой данных, HPC и ИИ, создаются быстрыми темпами, поэтому возможно, что у вашей команды не было времени развить необходимые навыки для проектирования, развертывания и администрирования стеков решений, оптимизированных для новых рабочих нагрузок. ИИ может показаться новейшей тенденцией в сфере ИТ, однако Dell EMC уже более десяти лет лидирует в области передовых вычислений, предлагая проверенные продукты, решения и экспертные знания. Команда экспертов Dell EMC по аналитике данных, HPC и ИИ стремится тестировать и использовать новейшие технологии, а также настраивать решения для задач своих заказчиков, чтобы помогать их компаниям развиваться в условиях постоянно меняющегося ландшафта ИТ.

### Решения Dell EMC Ready for HPC

Преимуществом на современном рынке обладает предприятие, ориентированное на работу с данными. Для многих организаций высокопроизводительные вычисления уже стали или становятся важным источником конкурентного преимущества. Оптимизированное решение для HPC предоставляет вычислительные возможности, пропускную способность и емкость, необходимые для управления стремительным ростом данных при увеличении требований к рабочим нагрузкам, когда используются передовые технологии аналитики данных и другие корпоративные рабочие нагрузки. Готовые решения Dell EMC для HPC упрощают проектирование, конфигурирование и заказ кластеров благодаря стандартизированным строительным блокам, которые тестируются в соответствии с требованиями приложений для цифрового производства, проектирования и дизайна.

### Решения, соответствующие требованиям вашей среды

Только Dell EMC предлагает широкий спектр технологий для передовых вычислительных решений, которые лежат в основе успешной аналитики данных и внедрения ИИ. Благодаря обширному портфелю продуктов, многолетнему опыту и экосистеме партнеров по услугам и технологиям Dell EMC предоставляет инновационные решения, рабочие станции, серверы, сетевое оборудование, системы хранения и услуги, которые упрощают работу и позволяют вам выгодно использовать перспективные возможности аналитики данных, HPC и ИИ.

<sup>6</sup> Пример использования технологий Dell EMC «Autonomous Mining» (Автономное горнопромышленное оборудование), август 2017 г.

## **Зачем приобретать готовые решения Dell EMC для цифрового производства с применением HPC?**

Dell EMC инвестировала средства в создание портфеля готовых решений, призванных упростить настройку, развертывание и администрирование HPC-систем. Предлагаемые надежные архитектуры оптимизированы, настроены и протестированы для различных сценариев использования. Они включают в себя серверы, системы хранения, сетевые компоненты, ПО и услуги, которые доказали эффективность в наших лабораториях и развертываниях на площадке заказчика, соответствуют требованиям рабочих нагрузок и конечным результатам заказчиков. Модульные строительные блоки обеспечивают валидированный подход, отвечающий требованиям клиента, для заказчиков, которые развертывают новые кластеры или модернизируют существующие среды.

Готовые решения для цифрового производства с применением HPC призваны обеспечить повышенную производительность с помощью специализированных возможностей и упрощенного масштабирования с использованием модульных строительных блоков при одновременном снижении рисков.

**Повышение  
производительности**

**Более простое  
масштабирование**

**снижение рисков;**

### **Повышение производительности**

Dell EMC более других вендоров HPC-решений стремится помогать заказчикам внедрять инновации и делать открытия. С этой целью инженеры и отраслевые эксперты Dell EMC совместно с заказчиками и партнерами Dell EMC работали над проектированием этих решений специально для рабочих нагрузок, актуальных в сфере цифрового производства. Лаборатория Dell EMC HPC and AI Innovation Lab тесно сотрудничает с заказчиками и партнерами, чтобы обеспечить оптимизацию этих решений. Особое внимание уделяется эффективности, производительности и надежности.

### **Более простое масштабирование**

Готовые решения Dell EMC для высокопроизводительных вычислений предоставляют заказчикам оптимальную ИТ-инфраструктуру для актуальных и будущих задач. Это значит, что мы будем создавать решения с помощью масштабируемых строительных блоков, чтобы удовлетворять растущие требования на протяжении долгого времени. Готовые решения Dell EMC для высокопроизводительных вычислений созданы на базе модульных строительных блоков, которые можно легко масштабировать с учетом новых требований к емкости и производительности. Обширный опыт работы Dell EMC с серверами, хранилищем, сетевыми компонентами и услугами позволяет нам внедрять комплексные решения, которые эффективно работают с самого начала и обеспечивают возможность развития в будущем.

### **снижение рисков;**

Эксперты Dell EMC создают и тестируют готовые решения для цифрового производства с применением HPC, чтобы снизить риски. Они упрощают использование высокопроизводительных вычислений для рабочих нагрузок в области структурного анализа, вычислительной гидродинамики, тестирования параметров NVH (шум, вибрация и жесткость), проектирования, анализа и дизайна. Услуги службы Dell EMC Services (от консультирования и обучения до развертывания и поддержки) предоставляются в любое время и в любой точке мира. Вы можете положиться на нас, ведь Dell EMC доказала свою успешность, развернув тысячи решений по всему миру.

## Что я могу предложить заказчикам?

Базовые конфигурации, указанные в следующей таблице, служат шаблонами для стоечных решений.

Технические характеристики готовых решений Dell EMC для цифрового производства с применением HPC — Bright Cluster Manager		
<b>Серверы / процессоры</b>	Ведущий узел	PowerEdge R640
	Вычислительные узлы	<b>Варианты:</b> PowerEdge C6420 PowerEdge R640 PowerEdge R840
	Процессоры	Intel® Xeon® серии 8200, 8100, 6200, 6100, 5200, 5100, 4200, 4100, 3200 и 3100 Intel Xeon SKL-F только для C6420 Intel Xeon E7-4800 v3, E7-8800 v4
<b>Операционные системы</b>	Ведущие узлы	Red Hat® Enterprise Linux® (RHEL) (с 2 или 4 процессорами)
	Вычислительные узлы	RHEL for HPC Compute Node (с 2 или 4 процессорами)
<b>Программное обеспечение</b>		Bright Cluster Manager®
<b>Сетевые компоненты</b>		
<b>Omni-Path (OPA)</b>	OPA Host Fabric Interface (HFI)	Адаптер Intel Omni-Path Host Fabric Interface серии 100, с одним портом PCIe x16
	Коммутаторы OPA	Dell EMC Networking серии H1000 Edge: H1048 и H1024 Dell EMC Networking серии H9100
	Драйвер OPA IFS	10,9
<b>InfiniBand® (IB)</b>	Канальные адаптеры хоста IB	<b>Стойка:</b> Однопортовый Mellanox ConnectX®-5 EDR или двухпортовый Mellanox ConnectX-3 FDR <b>Блейд-модуль:</b> Mellanox ConnectX-3 малого формфактора (SFF): мезонинные платы FDR или FDR10
	Коммутаторы IB: FDR и EDR	<b>Стойка:</b> Mellanox SwitchX® серии 6xxx Mellanox SB серий 77xx и 78xx Mellanox MSB серии 78xx <b>Блейд-модуль:</b> Mellanox M4001F с M640
	Драйверы	Mellanox OFED 4.5
<b>Ethernet</b>	Сетевые карты	1, 10, 40 GbE (полная высота и низкий профиль)
	Коммутаторы Dell EMC Networking	Серии Z и S, 1, 10, 40 GbE
<b>СХД</b>	NFS	Готовые решения Dell EMC для СХД NFS с применением HPC
	Lustre®	Готовые решения Dell EMC для СХД Lustre с применением HPC
	Isilon	Горизонтально масштабируемая NAS-система Dell EMC Isilon
	Контроллер SAS RAID	PERC 10
<b>Управление системами</b>		Dell EMC Deployment Toolkit (DTK) Dell EMC OpenManage (OM)



Технические характеристики готовых решений Dell EMC для цифрового производства с применением HPC — OpenHPC

<b>Серверы / процессоры</b>	Ведущий узел	PowerEdge R640	
	Вычислительные узлы	<b>Варианты:</b> PowerEdge R640 PowerEdge C6420 PowerEdge R840	
	Процессоры	Intel Xeon серии 8100, 6100, 5100, 4100 и 3100 Intel Xeon серии E5-2600 v4	Intel Xeon серии E5-4600 v4 Intel Xeon серии E5-2600 v4 Intel Xeon E7-4800 v3, E7-8800 v4
<b>Операционные системы</b>	Ведущие узлы	RHEL (с 2 или 4 процессорами)	
	Вычислительные узлы	RHEL for HPC Compute Node (с 2 или 4 процессорами)	
<b>Программное обеспечение</b>		OpenHPC	
<b>Сетевые компоненты</b>			
<b>OPA</b>	OPA HFI	Адаптер Intel Omni-Path Host Fabric Interface серии 100, с одним портом PCIe x16	
	Коммутаторы OPA	Dell EMC Networking серии H1000 Edge: H1048 и H1024 Dell EMC Networking серии H9100	
	Драйвер OPA IFS	10,9	
<b>IB</b>	Канальные адаптеры хоста IB	<b>Стойка:</b> Однопортовый Mellanox ConnectX-5 EDR или Mellanox ConnectX-3 FDR	<b>Блейд-модуль:</b> Mellanox ConnectX-3 SFF: мезонинные платы FDR10 или двухпортовая FDR
	Коммутаторы IB: FDR и EDR	<b>Стойка:</b> Mellanox SwitchX серии 6xxx Mellanox MSB серии 78xx	<b>Блейд-модуль:</b> Mellanox M4001F (поддерживается в блейд-модулях Mellanox серий SB 77xx и 78xx M640)
	Драйверы	Mellanox OFED 4.5	
<b>Ethernet</b>	Сетевые карты	1, 10, 40 GbE (полная высота и низкий профиль)	
	Dell EMC Networking	Серии Z и S, 1, 10, 40 GbE	
<b>СХД</b>	NFS	Готовые решения Dell EMC для СХД NFS с применением HPC	
	Lustre	Готовые решения Dell EMC для СХД Lustre с применением HPC	
	Контроллер SAS RAID	PERC 10	
<b>Управление системами</b>		Dell EMC Deployment Toolkit (DTK) Dell EMC OpenManage (OM)	

Ключевые аспекты решения

- [Серверы Dell EMC PowerEdge](#) повышают производительность широкого спектра приложений благодаря высокомасштабируемым архитектурам и гибкому внутреннему хранилищу.
- [Готовые решения Dell EMC для СХД на базе файловой системы NFS, использующей высокопроизводительные вычисления](#), гарантируют надежность, простое администрирование и очень хорошую производительность в определенном диапазоне.
- [Готовые решения Dell EMC для СХД Lustre, использующей высокопроизводительные вычисления](#), предоставляют заказчикам преимущества производительности и масштабируемости Lustre благодаря упрощенным функциям установки, настройки и управления.
- [Инструмент Bright Cluster Manager for HPC](#) позволяет развертывать кластеры «с нуля» с возможностью управления для оборудования, ОС, программного обеспечения и пользователей.



### Строительные блоки

Эти строительные блоки позволяют с легкостью наращивать возможности и масштабировать вашу среду. Они разработаны и протестированы для использования с различными рабочими нагрузками на цифровом производстве. Ниже приводятся рекомендации с учетом требований приложений.

<b>Базовый строительный блок</b>	Типичное использование	Заказчики, использующие ОС Windows, которым требуется небольшой кластер, позволяющий более эффективно решать единичные задачи и увеличить общее количество задач  Промежуточное решение для перехода от рабочих станций Windows к кластерной среде HPC полностью на базе ОС Linux
	Стандартные типы моделирования	Авария, штамповка, безопасность, анализ последствий, поток жидкости, конструкция насоса, сгорание, аэродинамика, акустика
	Типичная среда выполнения	Параллельные задачи SMP на одном серверном узле и параллельные задачи MPI, выполняемые на базе двухузлового экземпляра 10 GbE без коммутатора
	Рекомендуется	PowerEdge R840 Intel Xeon 6242 (64 ядра на сервер, 128 ядер на экземпляр) 384 Гбайт памяти DDR4 4 твердотельных накопителя SATA, 480 Гбайт, комбинированное использование
<b>Визуальный строительный блок</b>	Типичное использование	Программное обеспечение для предварительной и постобработки данных в среде HPC и удаленного использования настольных компьютеров
	Типичное программное обеспечение	VNC®, NICE®, VMware® Horizon®
	Рекомендуется	PowerEdge R740 Intel Xeon 6242 384 Гбайт памяти DDR4 2 универсальных твердотельных накопителя по 240 Гбайт (ОС в RAID-1) NVMe 1,6 Тбайт для локальных данных Графический процессор NVIDIA® Tesla® P40 24 Гбайт
<b>Строительный блок СХД</b>	Типичное использование	Заказчики, ищущие экономичное решение для работы с HPC-хранилищем возле кластера HPC
	Характеристики	До 10 Тбайт неформатированной емкости хранения (RAID-6) Производительность операций чтения и записи свыше 1,3 Гбайт/с Подходит для использования протокола IP over Infiniband на базе существующей сети EDR HPC
	Рекомендуется	PowerEdge R740xd Сдвоенный процессор Intel Xeon 4110 Silver (20 ядер совокупно) 96 Гбайт памяти DDR4 2 универсальных твердотельных накопителя по 240 Гбайт (ОС в RAID-1) Жесткие диски Near-line SAS 12 Тбайт (12) в RAID-6 Контроллер PERC H740P RAID

### Строительные блоки инструмента решения для рабочих нагрузок цифрового производства

Строительные блоки инструмента решения разработаны для различных рабочих нагрузок в области автоматизированного инженерного проектирования и надлежащим образом протестированы. Доступны варианты с комбинированием серверных процессоров, памяти и СХД. Рекомендации приводятся ниже.

<b>Строительный блок инструмента решения</b>	Вычислительный ресурс базового моделирования
<b>Формфактор</b>	PowerEdge R640 (1U) или C6420 (4 в 2U) на основе требований к плотности стойки
<b>Процессор</b>	Intel Xeon 6242 (16-ядерный) или Intel 6252 (24-ядерный) на основе совокупной рабочей нагрузки
<b>Память</b>	192 Гбайт или 384 Гбайт в зависимости от масштаба проблемы
<b>СХД</b>	Рабочая временная память NVMe 800 Гбайт или NVMe 1600 Гбайт в зависимости от масштаба проблемы
<b>Сеть</b>	EDR

<b>Инструмент подробного анализа методом конечных элементов</b>	Типичное использование	SIMULIA® Abaqus®-explicit, LS-DYNA, PAM-CRASH®, Altair® – RADIOSS™
	Стандартные типы моделирования	Авария, штамповка, безопасность, анализ последствий
	Типичная среда выполнения	Параллельные задачи интерфейса передачи сообщений (MPI) запускаются на 4–12 серверных узлах в кластере с высокоскоростной сетью EDR при минимальном количестве операций ввода-вывода на локальных дисках в ходе выполнения задач
	Рекомендуется	PowerEdge C6420 (4 в 2U) Intel Xeon 6252 (24-ядерный) 192 Гбайт памяти Рабочая временная память СХД NVMe 800 Гбайт Высокоскоростная сеть EDR
<b>Инструмент неявного анализа методом конечных элементов</b>	Типичное использование	ANSYS® Mechanical™, Abaqus-Standard, MSC® Nastran®, NX® Nastran, Altair® OptiStruct®
	Стандартные типы моделирования	Шум, вибрация и жесткость, структурная целостность (линейная и нелинейная), сборка
	Типичная среда выполнения	Большинство задач выполняются на одном серверном узле и обычно требуют большого объема памяти, чтобы повысить общую производительность; вместо общей файловой системы для операций ввода-вывода в массиве локальных дисков обычно используется рабочая временная память
	Рекомендуется	PowerEdge R640 (1U) Intel Xeon 6242 (16-ядерный) 384 Гбайт памяти Рабочая временная память СХД NVMe 1600 Гбайт Высокоскоростная сеть EDR
<b>Инструмент решения в области вычислительной гидродинамики</b>	Типичное использование	ANSYS® Fluent®, CFX®, CD-adaptico® STAR-CD®, STAR-CCM+®, OpenFOAM®, Exa® PowerFLOW®, AcuSolve
	Стандартные типы моделирования	Поток жидкости, конструкция насоса, сгорание, аэродинамика, акустика
	Типичная среда выполнения	Параллельные задачи интерфейса MPI запускаются на 4–12 серверных узлах в кластере с сетью EDR при минимальном количестве операций ввода-вывода на локальных дисках в ходе выполнения задачи
	Рекомендуется	PowerEdge C6420 (4 в 2U) Intel Xeon 6252 (24-ядерный) 192 Гбайт памяти Рабочая временная память СХД NVMe 800 Гбайт Высокоскоростная сеть EDR
<b>Управление</b>	Программное обеспечение для управления	Bright Cluster Manager (дополнительно) — инструменты управления кластером на базе IPMI Услуги удаленного управления кластерами (дополнительно)
	Строительные блоки сервера управления	Управление кластерами: 1 для небольших кластеров; 2 для более крупных кластеров Управление кластерами (очереди): 1–2 для каждой конкретной задачи Вход: обычно 1 для каждых 30–100 пользователей
	Рекомендуется	PowerEdge R640 Intel Xeon 3106 (16 ядер на сервер) 192 Гбайт памяти DDR4 2667 МГц 1 твердотельный накопитель SATA, 800 Гбайт, комбинированное использование

«Компания Dell стала нашим важным партнером. Представители Dell усердно работают над тем, чтобы разобраться в нашей среде. Они здесь не только для того, чтобы продавать. Их задача состоит в том, чтобы помочь нам».<sup>7</sup>

— Шамра Гибсон  
(Shamra Gibson)  
менеджер  
инфраструктуры  
корпоративных  
серверов,  
Оклахома-Сити

## Услуги и финансирование

Dell EMC сотрудничает с заказчиками на каждом этапе для согласования работы сотрудников, процессов и технологий, чтобы помочь им ускорить внедрение инноваций и получить оптимальные бизнес-результаты.

- В рамках [семинара Dell EMC Big Data Vision](#) рассматриваются большие данные для бизнес-руководителей. Мы обеспечиваем выполнимость проектов и предоставляем преимущества для бизнеса, располагая уникальной методологией для определения и приоритизации единого сценария использования. Это трехнедельный проект, в рамках которого в организации проводятся исследования и собеседования, а также применяются экспертные знания и техники. В конце проводится однодневный семинар, цель которого — определить и согласовать сценарии использования и план дальнейших действий. Этот подход Dell EMC выгодно отличается от политики многих вендоров, которые предлагают заказчикам сначала приобрести набор технологий, а уже потом изучить их возможности на практике.
- [Консультационные услуги Dell EMC](#) предоставляются сертифицированными экспертами, которые расскажут вам, как получить преимущество для бизнеса от передовых вычислительных технологий. Эти услуги включают в себя оценку, семинар, тестирование, демонстрации и внедрение решения в инфраструктуру. Эксперты помогут определить оптимальный сценарий использования передовых вычислительных решений в вашей компании. Кроме того, они помогут вам создать на предприятии собственную команду экспертов, передавая знания на каждом этапе.
- [Подразделение Dell EMC Education Services](#) предлагает курсы и сертификаты в области науки о данных и расширенной аналитики: доступны самостоятельные онлайн-практикумы и проводимые инструкторами семинары.
- [Эксперты Dell EMC по развертыванию](#) предлагают опыт, экспертные знания и передовые практики, которые позволят вам улучшить результаты с помощью решений для аналитики данных, НРС и ИИ. Благодаря успешному опыту работы, подтвержденному тысячами проектов по всему миру, Dell EMC станет для вас надежным партнером.
- Эксперты [Dell EMC по поддержке](#) могут предоставить круглосуточную комплексную поддержку оборудования и ПО для совместной работы, чтобы обеспечить оптимальную производительность систем и свести к минимуму простои. ProSupport включает в себя обслуживание на месте на следующий рабочий день с возможностью выезда специалиста в течение 4 или 8 часов после вызова для замены компонента или технического обслуживания. Кроме того, предлагается управление эскалацией с уровнями серьезности, устанавливаемыми заказчиком. Заказчики также могут выбрать ProSupport Plus, чтобы получить технологического менеджера по обслуживанию, который станет единой точкой контакта по всем вопросам поддержки.
- После развертывания кластера НРС услуги [Dell EMC Remote HPC Cluster Management](#) помогают обеспечить его бесперебойную работу за счет упреждающего мониторинга и управления всем решением НРС.
- [Служба Dell Financial Services](#) предлагает множество вариантов лизинга и финансирования, которые помогут вашей организации находить подходящие решения, чтобы справиться с капитальными и эксплуатационными расходами и оптимизировать потоки денежных средств.

## Преимущества решений Dell EMC в области аналитики данных, НРС и ИИ

Мы стремимся развивать аналитику данных, высокопроизводительные вычисления и ИИ. Для этой цели мы выделили огромное количество ресурсов.

- Примите участие в [брифинге](#) и совместно с нашими экспертами определите, как достичь ваших бизнес-целей.
- В центрах [разработки решений Dell](#) работают специалисты в области компьютерных наук, инженеры и ученые — профильные эксперты из различных областей знаний.

<sup>7</sup> Пример использования технологий Dell EMC «Simplified Storage» (Упрощенное хранение данных), сентябрь 2018 г.

Обладатель престижной награды HPCwire Editor's Choice («Выбор редакции HPCwire») за самое эффективное использование высокопроизводительной аналитики данных<sup>8</sup>

## 2 дня

на расчеты, для выполнения которых раньше требовалось 2 недели<sup>9</sup>

## В 70–80 раз

больше параллельных расчетов в области вычислительной гидродинамики<sup>9</sup>

## 2 часа

на обработку рабочей нагрузки, для запуска которой раньше требовалось девять месяцев<sup>6</sup>

- Мы стремимся [предоставить вам возможность выбора](#). Мы хотим, чтобы вы получили необходимые решения и у вас остались самые лучшие впечатления от работы с нами. Если мы не сможем предложить вам нужное решение, то подскажем, у кого можно его приобрести. Для нас важна открытость, и мы публикуем наши показатели производительности.
- Dell EMC — это единственная компания в мире, предлагающая портфель решений, который охватывает максимально широкий спектр продуктов: от рабочих станций до суперкомпьютеров, включая серверы, сетевое оборудование, системы хранения, ПО и услуги.
- Благодаря такому широкому спектру решений Dell EMC может стать вашим доверенным консультантом, а не просто предложить универсальный подход к вашей проблеме. Кроме того, разрабатывая большое количество продуктов, мы получили экспертные знания для понимания широкого спектра сложностей и возможностей их устранения.
- Чтобы обеспечить обнаружение угроз, защиту от них и восстановление после кибератак, [средства безопасности встроены в серверную архитектуру Dell EMC PowerEdge](#). Устанавливать дополнительные компоненты не потребуется.

### Центры разработки клиентских решений Dell

Наша глобальная сеть из 21 специализированного центра разработки клиентских решений Dell — это доверенная среда, в которой ИТ-специалисты международного класса работают совместно с заказчиками, чтобы обмениваться передовыми практиками, содействовать углубленному обсуждению эффективных бизнес-стратегий и помочь компаниям стать более успешными и конкурентоспособными. Центры разработки клиентских решений Dell снижают риски, связанные с инвестициями в новые технологии, и могут способствовать повышению скорости внедрения.

### Центры разработок Dell EMC по HPC и ИИ

По мере того как аналитика данных, HPC и ИИ сливаются в одно целое, а технологии развиваются, международные центры разработок Dell EMC по HPC и ИИ обеспечивают идейное лидерство, тестируют новые технологии и обмениваются передовыми практиками. Они сотрудничают с локальными отраслевыми партнерами и имеют прямой доступ к специалистам Dell EMC и разработчикам других технологий, что помогает им учитывать ваши отзывы и потребности в своих планах развития. Благодаря совместной работе центры разработок Dell EMC по HPC и ИИ создают сеть ресурсов на основе обширных знаний и опыта сообщества.

### Демонстрационные зоны ИИ Dell EMC

Хотите узнать больше об ИИ и о том, какую выгоду он может принести вашему бизнесу? Воспользуйтесь демоверсиями наших решений, посмотрите демонстрационные испытания и выполните пилотное развертывание программного обеспечения в Австралии, Сингапуре и Корее. Эксперты Dell EMC готовы к сотрудничеству и могут поделиться передовыми практиками, а вы можете узнать больше о новейших технологиях, а также получить необходимую информацию и практический опыт работы для запуска рабочих нагрузок на базе передовых вычислительных технологий. Свяжитесь с менеджером по продажам, чтобы запланировать посещение центра разработки.

### Лаборатория Dell EMC HPC and AI

Лаборатория Dell EMC HPC и AI Innovation Lab в Остине (шт. Техас) — это флагманский инновационный центр. Лаборатория, размещенная в центре обработки данных площадью 1200 квадратных метров, предоставляет доступ к тысячам серверов Dell EMC, двум мощным кластерам HPC, передовому хранилищу данных и сетевым системам. В ней работает выделенная группа специалистов в области компьютерных наук, инженеров и ученых — профильных экспертов, которые активно поддерживают партнерство и совместную работу с заказчиками и другими участниками сообщества по HPC. Команда разрабатывает решения для HPC и ИИ, тестирует новые технологии и делится экспертными знаниями, включая показатели производительности и передовые практики.

<sup>8</sup> HPCwire «2018 HPCwire Awards — Readers' & Editors' Choice» (Награды HPCwire за 2018 год: «Выбор читателей» и «Выбор редакции»), ноябрь 2018 г.

<sup>9</sup> Пример использования технологий Dell EMC «Helping Make Maritime Shipping Faster and Greener» (Помощь в ускорении и повышении экологической безопасности морского судоходства), ноябрь 2016 г.

## Материалы

[hpc\\_interest@dell.com](mailto:hpc_interest@dell.com)

[machine\\_learning\\_interest@dell.com](mailto:machine_learning_interest@dell.com)

[InsideDell](#)

[Портал продаж](#)

[hpcatdell.com](http://hpcatdell.com)

[dell EMC.com/ru/hpc](http://dell EMC.com/ru/hpc)

## Подтвержденные результаты

Dell EMC занимает ведущие позиции в ряде самых крупных и быстрорастущих сегментов на рынке ИТ-инфраструктуры. Это означает, что вы можете приобрести решения для удовлетворения всех потребностей вашей ИТ-службы у Dell EMC.

- № 1 в сегменте серверов<sup>10</sup>
- № 1 в сегменте конвергентной и гиперконвергентной инфраструктуры<sup>11</sup>
- № 1 в сегменте систем хранения<sup>12</sup>
- № 1 в сегменте облачной ИТ-инфраструктуры<sup>13</sup>

См. [ключевые факты о Dell Technologies](#).

## С чего начать

Не имеет значения, кто вы — эксперт по высокопроизводительным вычислениям или только начинающий в этой области. Вы получите всю необходимую помощь. Сделайте следующие шаги, чтобы уже сегодня обеспечить эффективность своего бизнеса, связанного с высокопроизводительными вычислениями. Запланируйте время для разговора со специалистом Dell EMC по решениям HPC:

[HPC\\_NA\\_Sales\\_Team@Dell.com](mailto:HPC_NA_Sales_Team@Dell.com)

[EMEA\\_HPC\\_Team@Dell.com](mailto:EMEA_HPC_Team@Dell.com)

[APJ\\_HPC\\_Team@Dell.com](mailto:APJ_HPC_Team@Dell.com)

[HPC\\_Latam@Dell.com](mailto:HPC_Latam@Dell.com)

<sup>10</sup> Исследование IDC «[WW Quarterly Server Tracker](#)» (Глобальное ежеквартальное исследование рынка серверных решений), показатель «Vendor Revenue» (Доход вендоров), март 2019 г.

<sup>11</sup> Отчет IDC «[WW Quarterly Converged Systems Tracker](#)» (Глобальное ежеквартальное исследование рынка конвергентных систем), показатель «Vendor Revenue» (Доход вендоров), сентябрь 2018 г.

<sup>12</sup> Исследование IDC «[WW Quarterly Enterprise Storage Systems Tracker](#)» (Глобальное ежеквартальное исследование рынка корпоративных систем хранения данных), показатель «Vendor Revenue» (Доход вендоров), март 2019 г.

<sup>13</sup> Отчет IDC «[WW Quarterly Cloud IT Infrastructure Tracker](#)» (Глобальное ежеквартальное исследование рынка облачных ИТ-инфраструктур), показатель «Vendor Revenue» (Доход вендоров), январь 2019 г.



© Dell Technologies или ее дочерние компании, 2019 г. Все права защищены. Dell, EMC, а также другие товарные знаки являются товарными знаками Dell Technologies или ее дочерних компаний.

Другие товарные знаки, упомянутые здесь, являются собственностью их владельцев. Опубликовано в России, март 2019 г. Руководство по продажам DELL-EMC-SG-RB-HPC-DIG-MFG-USLET-104

Intel® и Xeon® являются зарегистрированными товарными знаками корпорации Intel в США и других странах. Lustre™ — зарегистрированный товарный знак компании Seagate Technology LLC в США. ANSYS®, ANSYS Fluent®, ANSYS CFX® и ANSYS Mechanical™ являются зарегистрированными товарными знаками или товарными знаками корпорации ANSYS, Inc. или ее дочерних компаний в США и других странах. CFX® является торговой маркой корпорации Sony в Японии. SIMULIA® и Abaqus® являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками компании Dassault Systèmes или ее дочерних компаний в США и/или других странах. MSC® и MSC Nastran™ являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками корпорации MSC Software или ее дочерних компаний в США и/или других странах. NX® является зарегистрированным товарным знаком корпорации Siemens Product Lifecycle Management Software, Inc. или ее дочерних компаний в США и других странах. Nastran® является зарегистрированным товарным знаком Национального управления по aeronавтике и исследованию космического пространства (NASA). LS-DYNA® является товарным знаком или зарегистрированным товарным знаком Livermore Software Technology Corporation в США и/или других странах. CD-adapco® STAR-CCM+, STAR-CD® и все без исключения имена, логотипы и слоганы бренда, продуктов, услуг и компонентов CD-adapco являются зарегистрированными товарными знаками или товарными знаками компании CD-adapco в США и других странах. Altair® OptiStruct® и RADIOSS™ являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками компании Altair Engineering, Inc. OPENFOAM® является зарегистрированным товарным знаком компании OpenCFD Limited, которая производит ПО OpenFOAM и распространяет его через веб-сайт [www.openfoam.com](http://www.openfoam.com). Exa® PowerFLOW® является зарегистрированным товарным знаком Exa Corporation в США и/или других странах. PAM-CRASH® является зарегистрированным товарным знаком или товарным знаком ESI Group в США и/или других странах. NICE® является товарным знаком или зарегистрированным товарным знаком компании NICE Ltd. и/или ее дочерних компаний. Продукты VMware® защищены одним или несколькими патентами, которые перечислены по адресу: <http://www.vmware.com/go/patents>. VMware® — зарегистрированный товарный знак или товарный знак корпорации VMware, Inc. в США и/или других юрисдикциях. Citrix® и XenDesktop® являются товарными знаками корпорации Citrix Systems, Inc. и/или одной либо нескольких ее дочерних компаний и могут быть зарегистрированы в Бюро по регистрации патентов и торговых марок США и в других странах. VNC® является товарным знаком компании RealVNC Limited и находится под защитой регистрации товарных знаков и/или ожидает подтверждения регистрации товарного знака в ЕС, США и других юрисдикциях. Mellanox®, InfiniBand®, SwitchX® и ConnectX® являются зарегистрированными товарными знаками Mellanox Technologies, Ltd. Mikuni® является зарегистрированным товарным знаком Mikuni Corporation. Названия, логотипы и слоганы Nissan® являются товарными знаками, которые принадлежат корпорации Nissan Motor Co. Ltd. и/или ее дочерним компаниям в Северной Америке или используются на основании лицензии. NVIDIA®, Tesla® и CUDA® являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками корпорации NVIDIA в США и других странах. Bright Cluster Manager® является товарным знаком корпорации Bright Computing, Inc. Red Hat® является зарегистрированным товарным знаком корпорации Red Hat, Inc. в США и других странах. Linux® является зарегистрированным товарным знаком Линуса Торвальдса (Linus Torvalds) в США и других странах. Cat® и Caterpillar® являются зарегистрированными товарными знаками корпорации Caterpillar Inc. Microsoft и Windows являются зарегистрированными товарными знаками или товарными знаками корпорации Microsoft в США и/или других странах.

По сведениям Dell EMC, информация, содержащаяся в данной публикации, является правильной на дату публикации. Информация может измениться без оповещения.