

# Гиперконвергентный подход в решениях РСК – основа для вычислений будущего

**Игорь Одинцов**  
Руководитель отдела НИР  
Группа компаний РСК

Суперкомпьютерные дни в России,  
Москва  
25 сентября 2018 г.



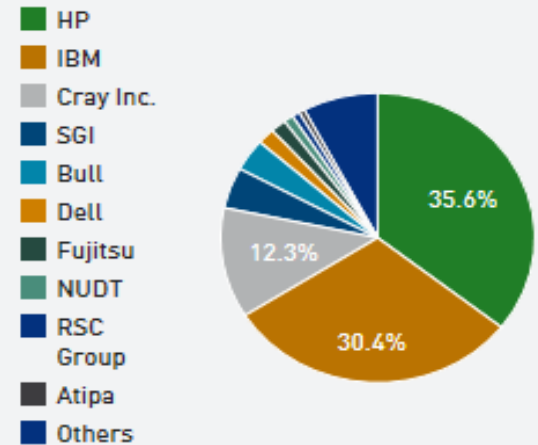


# Лидерство на рынке

- Ведущий разработчик и интегратор HPC-решений в России и СНГ
- Участник проекта «Национальные чемпионы» Минэкономразвития
- Ведущий российский производитель суперкомпьютеров:
  - 12(24%) систем в рейтинге Top50 - Россия/СНГ
  - 4 системы в Top10 (#5 СПбПУ) - Россия/СНГ
  - 9 место в мировом рейтинге IO500 (система в ОИЯИ)
  - более 70% всех российских систем в рейтинге HPCG
- Самая энергоэффективная система в России (ОИЯИ)
- Один из ведущих HPC-вендоров в регионе EMEA
- В Top10 мировых производителей согласно Top500 (#9)
- Элитный статус Intel HPC Data Center Specialist
- Intel® Select Solution for Simulation and Modeling



## Vendors System Share



Source: Top500.org (Nov'14)





## Направления развития решений

Вычислительная плотность

Энергетическая плотность

Энергоэффективность

Надежность

Легкость управления и обслуживания





# Стандартные узлы «РСК Торнадо»

на основе старших процессоров (205 Вт)

с охлаждением «горячей водой»

и плотностью в 150 узлов в шкафу

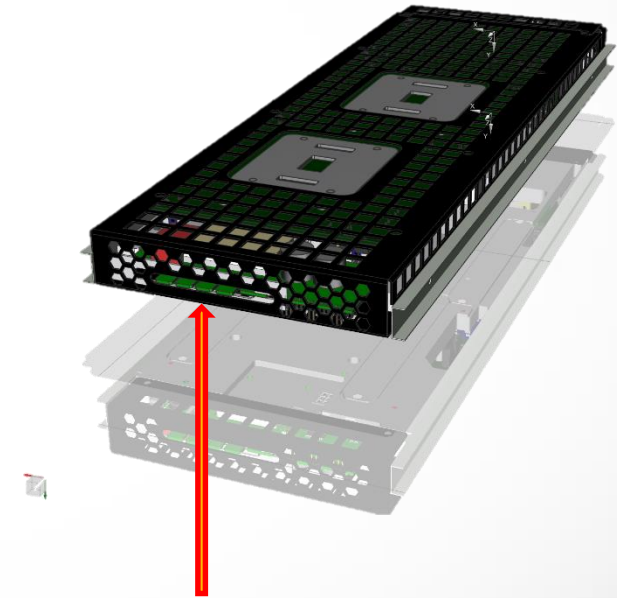
Intel® Xeon® Platinum 8180 ⇒ 4,48 ТФЛОПС



Легкий доступ к платам расширения  
и модулям памяти  
Широкий спектр доступных  
компонент



Защитный кожух



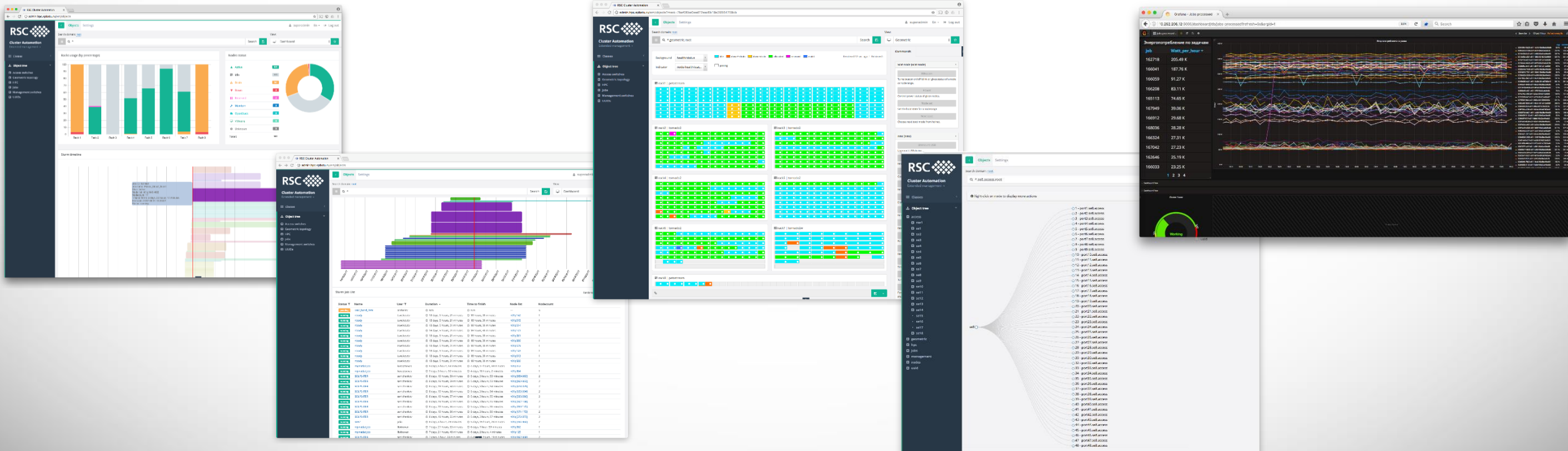
Унифицированные  
разъемы питания  
для упрощения  
модернизации или  
реконфигурирования



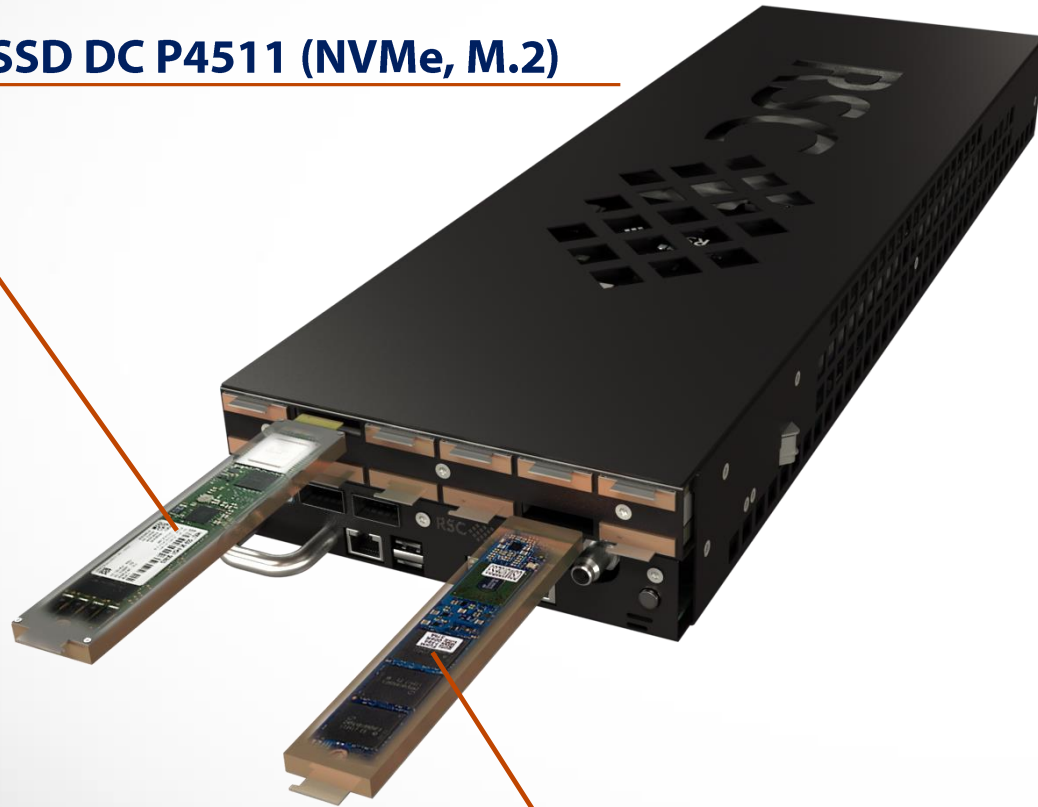


# Интегрированный стек ПО «РСК БазИС»

- Единая платформа управления системой для HPC и Cloud
- Построенная и интегрированная на основе лучших OpenSource компонент, дополненная средствами развертывания, управления и поддержки, включая поддержку территориально распределенных систем



Intel® SSD DC P4511 (NVMe, M.2)



Intel® Optane™ SSD DC 4801X (M.2)

## Узел «РСК Торнадо»:

- 2 x процессор Intel® Xeon® Scalable до 205 Вт, 28 ядер в каждом
- плата Intel® Server Board S2600BP с 2 портами 10GigE и (опционально) Intel Quick Assist support
- Модуль управления РСК с Ethernet-соединением
- До 12 hot-swap дисков NVMe SSD, например:
  - Intel® SSD DC P4511 (NVMe, M.2) 1-2ТБ, сконфигурирован как диск
  - или Intel® Optane™ SSD DC 4801X (M.2) 375 ГБ как диск или память с помощью Intel® Memory Drive Technology (IMDT)
- Память на узел – до 768 ГБ DDR4 Reg ECC до 2666 МГц
- 2 x адаптер Intel® Omni-Path 100 Gb/s (или EDR InfiniBand, или Ethernet), пропускная способность 200 Гбит/с

## NVMe SSD обеспечивает:

- Большой объем быстрой памяти: до 24 ТБ на узел
- Узел с большим объемом оперативной памяти благодаря Intel® Memory Drive Technology (IMDT): до 4,2 ТБ RAM
- Много комбинаций в каждой из опций, в том числе 3 ТБ RAM и диск емкостью 8 ТБ

Решение со 100% жидкостным охлаждением в режиме «горячая вода»





# Комбинации гиперконвергентных узлов



Узлы с большой памятью



Узлы, обслуживающие быстрые и масштабируемые файловые системы (Lustre, BeeGFS и т.д.)



Стандартные вычислительные узлы





# СХД-по-требованию

Программно-определяемое

Высокая производительность

По требованию

**Обеспечивает высочайшую  
производительность при уровне затрат 5% от  
стоимости владения (ТСО) для традиционной  
файловой системы**





# Первый в мире гиперконвергентный суперкомпьютер со 100% охлаждением на «горячей воде» (ОИЯИ)







**NVMe over Fabric**



## Узлы «РСК Торнадо» на Intel® Xeon® Scalable:

- Процессоры **Intel® Xeon® Gold 6154** (18 ядер)
- Серверные платы Intel® Server Board S2600BP
- Твердотельные накопители
- Intel® SSD DC S3520 (SATA, M.2),
- **2 x Intel® SSD DC P4511 (NVMe, M.2) емкостью 1 Тбайт**
- Память на узле – 192 ГБ DDR4 2666 ГГц
- Адаптер **Intel® Omni-Path 100 Гбит/с**

## Intel Omni-Path:

- 48-портовые коммутаторы **Intel® Omni-Path Edge Switch 100 Series** со 100% жидкостным охлаждением
- Оптические кабели Intel Omni-Path

## Узлы «РСК Торнадо» на Intel® Xeon Phi™:

- Процессора **Intel® Xeon Phi™ 7190** (72 ядра)
- Серверные платы Intel® Server Board S7200AP
- Твердотельный накопитель Intel® SSD DC S3520 (SATA, M.2)
- Память на узле – 96 ГБ DDR4 2400 ГГц
- Адаптер **Intel® Omni-Path 100 Гбит/с**

**Программный стек «РСК БазИС» для мониторинга и управления**



## IO-500



This is the official list from [ISC-HPC 2018](#). The list shows the best result for a given combination of system/institution/filesystem.

#	information						io500		
	system	institution	filesystem	storage vendor	client nodes	data	score	bw	md
								GIB/s	kIOP/s
1	Oakforest-PACS	JCAHPC	IME	DDN	2048	zip	137.78	560.10	33.89
2	ShaheenII	KAUST	DataWarp	Cray	1024	zip	77.37	496.81	12.05
3	ShaheenII	KAUST	Lustre	Cray	1000		41.00*	54.17	31.03*
4	JURON	JSC	BeeGFS	ThinkparQ	8		35.77*	14.24	89.81*
5	Mistral	DKRZ	Lustre2	Seagate	100		32.15	22.77	45.39
6	Sonasad	IBM	Spectrum Scale	IBM	10	zip	24.24	4.57	128.61
7	Seislab	Fraunhofer	BeeGFS	ThinkparQ	24		16.96	5.13	56.14
8	Mistral	DKRZ	Lustre1	Seagate	100	zip	15.47	12.68	18.88
9	Govorun	Joint Institute for Nuclear Research	Lustre	RSC	24	zip	12.08	3.34	43.65
10	EMSL Cascade	PNNL	Lustre		126		11.12	4.88	25.33
11	Serrano	SNL	Spectrum Scale	IBM	16		4.25*	0.65	27.98*
12	Jasmin/Lotus	STFC	PanFS	Panasas	64	zip	2.33	0.26	20.93

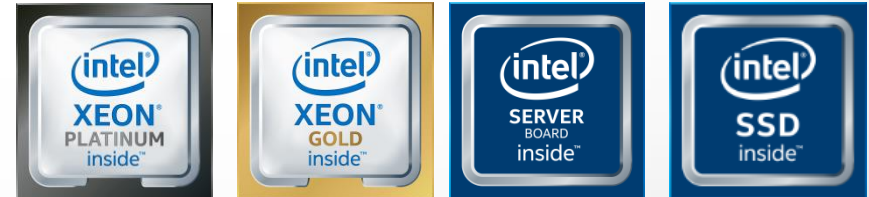
Values with\* indicate that a value for the computation was missing.

Further lists with more detail can be found on the navigation menu. For example, a list with [radar chart](#) and [configurable scoring](#).

«РСК Торнадо» сохраняет лидерство в НРС-индустрии как универсальное кластерное решение на основе процессоров Intel® Xeon® Scalable, обеспечивая новые уровни:

- Плотности,
- Энергоэффективности,
- Доступности,
- Компактности,
- Надежности,
- Управляемости.

На основе  
стандартных компонент







[www.rscgroup.ru](http://www.rscgroup.ru)

[hq@rsc-tech.ru](mailto:hq@rsc-tech.ru)