

---

## МЛЕЧНЫЙ ПУТЬ-2: MADE IN CHINA

### ОПУБЛИКОВАНА 41-я РЕДАКЦИЯ TOP500

17 июня 2013 года на международной конференции по высокопроизводительным вычислениям ISC13 в Лейпциге была представлена 41-я редакция списка наиболее производительных суперкомпьютеров TOP500 ([www.top500.org](http://www.top500.org)). Как и полгода назад, особых сенсаций нет – кроме одной. Достаточно неожиданно для экспертов первую строку после перерыва в 2,5 года вернул себе Китай. В конце 2012 года в Национальном суперкомпьютерном центре в Гуанчжоу был возвращен компьютер Tianhe-2 (Тянь-Хе – Небесная река, Млечный путь). Напомним, впервые китайский суперкомпьютер Tianhe-1A возглавил TOP500 в ноябре 2010 года. Система Tianhe-2 разработана Национальным университетом оборонных технологий КНР (NUDT – National University of Defense Technology). Новый суперкомпьютер практически вдвое превзошел производительность предыдущих лидеров – систем Titan от Cray и Sequoia от IBM – теперь мировой

рекорд по максимальной производительности на тестах Linpack составляет 33,86 PFlops (1 PFlops =  $10^{15}$  операций с плавающей точкой в секунду). Это практически вдвое больше, чем максимальная производительность Titana и Sequoia (17,59 и 17,17 PFlops, соответственно).

Новый суперкомпьютер Tianhe-2 содержит 16 тыс. вычислительных узлов, в каждом – по два 12-ядерных процессора Intel Xeon IvyBridge и три сопроцессора Xeon Phi с 57 ядрами. Всего в системе 3,12 млн. процессорных ядер.

Еще одно изменение в TOP10 – на 8 строку после глубокой модернизации поднялась система Vulcan от IBM. Поднялся на одну позицию и компьютер Stampede Техасского университета (6-я строка), практически удвоив производительность после модернизации.

Общая максимальная производительность всех систем в TOP500 превышает 223,6 PFlops, что на 38% больше 162,14 PFlops полгода назад.

41-я редакция списка TOP500 наиболее высокопроизводительных суперкомпьютеров (www.top500.org)

Номер	Компьютер, процессор, тактовая частота, сеть, графический ускоритель/сопроцессор (если есть)	Производитель	Общее число процессорных ядер/ядер ускорителей	Производительность, TFlops		Где установлен	Страна	Год
				Максимальная	Пиковая			
1	<b>Tianhe-2</b> TH-IVB-FEP Cluster, Intel Xeon E5-2692 12 ядер 2,2 ГГц, TH Express-2, Intel Xeon Phi 3151P	NUDT	3120000/2736000	33862,7	54902,4	NUDT	КНР	2013
2	<b>Titan</b> Cray XK7, Opteron 6274 16 ядер 2,200 ГГц, Cray Gemini interconnect, NVIDIA K20x	Cray Inc.	560640/261632	17590	27112,55	DOE/SC/Oak Ridge National Laboratory	США	2012
3	<b>Sequoia</b> BlueGene/Q, Power BQC 16 ядер 1,60 ГГц, Custom	IBM	1572864	16324,7	20132,66	DOE/NNSA/LLNL	США	2011
4	<b>K computer</b> SPARC64 VIIIfx 2,0 ГГц, Tofu interconnect	Fujitsu	705024	10510	11280,38	RIKEN Advanced Institute for Computational Science (AICS)	Япония	2011
5	<b>Mira</b> BlueGene/Q, Power BQC 16 ядер 1,60 ГГц, Custom	IBM	786432	8162,38	10066,33	DOE/SC/Argonne National Laboratory	США	2012
6	<b>Stampede</b> PowerEdge C8220, Xeon E5-2680 8 ядер 2,7 ГГц, Infiniband FDR, Intel Xeon Phi SE10P	Dell	462462/366366	5168,1	8520,1	Texas Advanced Computing Center/Univ. of Texas	США	2012
7	<b>JUQUEEN</b> BlueGene/Q, Power BQC 16 ядер 1,600 ГГц, Custom Interconnect	IBM	458752	5008,8	58720	Forschungszentrum Juelich (FZJ)	Германия	2012
8	<b>Vulcan</b> BlueGene/Q, Power BQC 16 ядер 1,6 ГГц, Custom Interconnect	IBM	393216	4293,3	5033,1	DOE/NNSA/LLNL	США	2012
9	<b>SuperMUC</b> iDataPlex DX360M4, Xeon E5-2680 16 ядер 2,70 ГГц, Infiniband FDR	IBM	147456	2897	3185,05	Leibniz Rechenzentrum	Германия	2012
10	<b>Tianhe-1A</b> NUDT YH MPP, Xeon X5670 6 ядер 2,93 ГГц, NVIDIA 2050	NUDT	186368/100352	2566	4701	National Supercomputing Center in Tianjin	КНР	2010
31	<b>Lomonosov</b> T-Platforms T-Blade2/1,1, Xeon X5570/X5670/E5630 2,93/2,53 ГГц, Infiniband QDR, Nvidia 2070 GPU, PowerXCell 8i	T-Platforms	78660/29820	901,9	1700,2	Московский государственный университет	Россия	2011
72	<b>MVS-10P</b> RSC Tornado, Xeon E5-2690 16 ядер 2,900 ГГц, Infiniband FDR, Intel Xeon Phi	RSC Group	28704/25376	375,7	523,8	Межведомственный суперкомпьютерный центр РАН	Россия	2012
217	Cluster Platform 3000 BL460c Gen8, Xeon E5-2660 16 ядер 2,200 ГГц, Gigabit Ethernet	Hewlett-Packard	18032	160,88	317,36	IT Services Provider	Россия	2012
249	<b>RSC Tornado</b> SUSU RSC Tornado, Xeon X5680 6 ядер, 3,330 ГГц, Infiniband QDR, Intel Xeon Phi	RSC Group	14016/11712	146,8	236,7	Южноуральский государственный университет	Россия	2012
355	<b>MVS-100K</b> Cluster Platform 3000 BL460c/BL 2x220/SL390, Xeon E5450/5365/X5675 4 ядра 3,000 ГГц, Infiniband DDR, NVIDIA 2090	Hewlett-Packard	13004/2432	119,93	227,94	Межведомственный суперкомпьютерный центр РАН	Россия	2009
428	<b>Uran</b> ClusterPlatform SL390s/SL270s, Xeon X5675 6 ядер 3,06 ГГц, Infiniband QDR, NVIDIA 2090	Hewlett-Packard	5900/5312	105,36	227,98	Институт математики и механики УрО РАН	Россия	2013
464	Cluster Platform 3000 BL 2x220, Xeon E5450 4 ядра 3,000 ГГц, Infiniband QDR	Hewlett-Packard	10304	101,21	123,65	Курчатовский институт	Россия	2010
471	<b>SKIF Aurora</b> SKIF Aurora Platform - Intel Xeon X5680, Infiniband QDR	RSC SKIF	8832	100,4	117	Южноуральский государственный университет	Россия	2011
500	Cluster Platform 3000SL SL170s/160z, Xeon X5650 6 ядер 2,66 ГГц, Gigabit Ethernet	Hewlett-Packard	17904	96,62	190,5	Web Company	США	2012

Примечательно, что доля лидера Tianhe-2 в суммарной производительности – 15,14%. Общая максимальная производительность первых 13 машин – это более половины от всего TOP500. Вычислительная мощность первых трех систем (30,7% от TOP500) превышает суммарную производительность последних 430 суперкомпьютеров. 500-я система в предыдущем списке стояла на 321 строке (96,6 TFlops).

Среди производителей по суммарной мощности лидирует IBM – ее суперкомпьютеры обеспечивают 32,7% производительности в TOP500, в TOP10 присутствуют четыре ее системы. А вот на втором месте – и это впервые – китайский

NUDT (16,7%), причем всего при четырех системах. Далее следуют Cray (15,3%) и HP (14%). Производительности в 1 PFlops уже недостаточно даже для TOP20, а цена входного билета в TOP10 превышает 2,5 PFlops.

Россия в TOP500 представлена восемью системами. Лидер – компьютер "Ломоносов" в МГУ – опустился на 31 строку. Конечно, это не самый мощный отечественный суперкомпьютер, но если верить доступной информации, систем уровня TOP10 в стране нет. И это наводит на определенные размышления.

*И.Шахнович, по материалам www.top500.org*