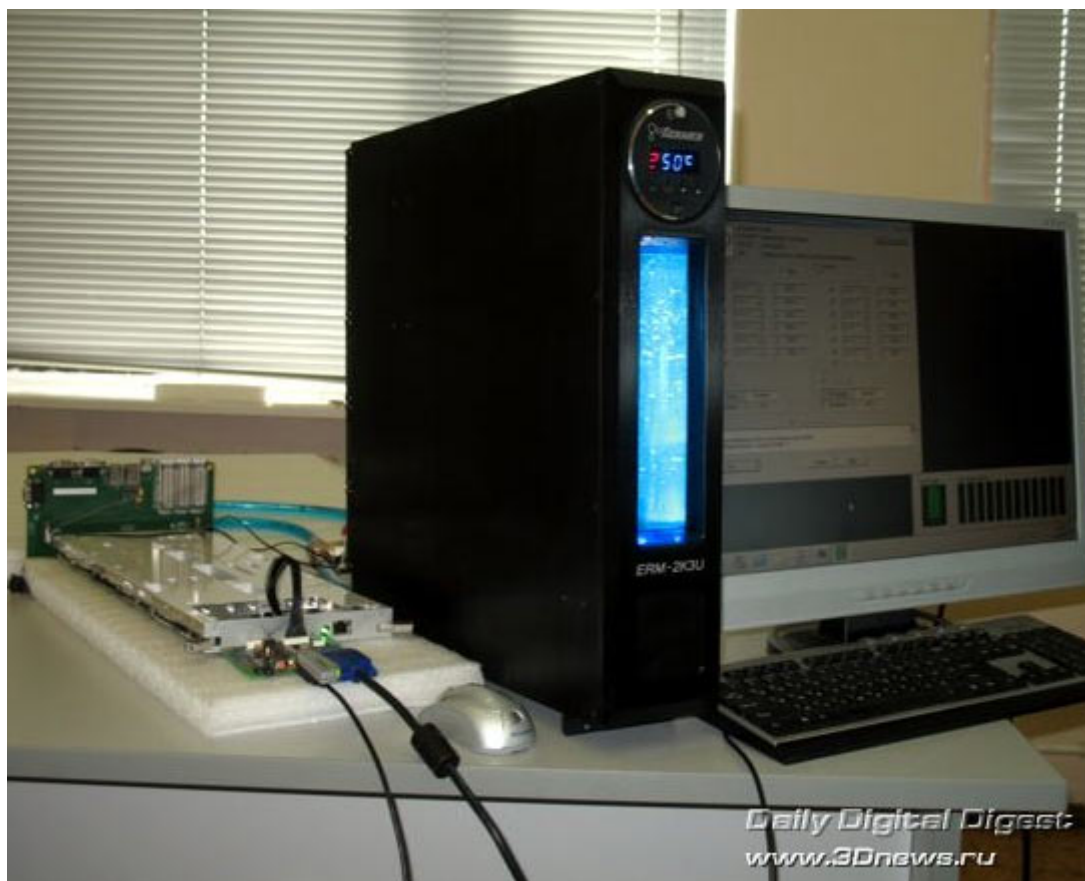


29.09.2010 [07:50], [Владимир Романченко](#)

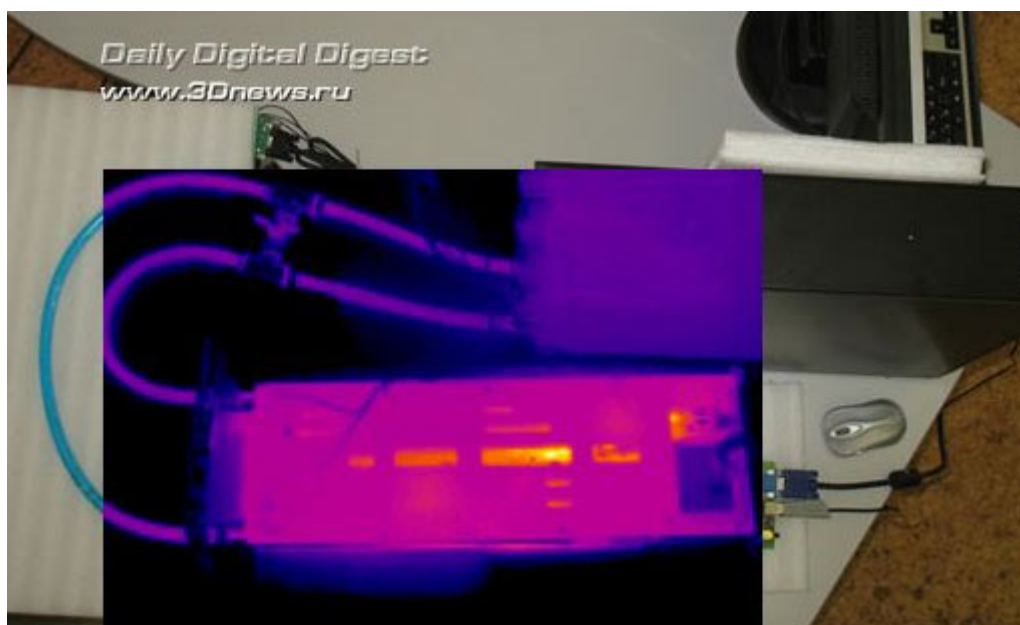
## Первые в СНГ системы охлаждения на горячей воде от РСК СКИФ

Компания «РСК СКИФ» впервые на территории стран бывшего СССР продемонстрировала технологическое решение для создания суперкомпьютерных систем охлаждения на горячей воде, о чём был представлен доклад технического директора компании Егора Дружинина на суперкомпьютерной конференции «Научный сервис в сети Интернет: суперкомпьютерные центры и задачи», проходившей 20-25 сентября в Абрау-Дюрсо (Краснодарский край).

В списке энергоэффективных суперкомпьютеров мира Green500 почти год (в двух редакциях рейтинга за ноябрь 2009 г. и июнь 2010 г.) три верхние строчки занимают системы, созданные с применением жидкостного охлаждения. Жидкостное охлаждение, ранее использовавшееся только в вычислительных системах американских компаний Control Data и Cray, в последние годы приобретает актуальность вследствие того, что суперкомпьютеры становятся все более производительными, растут их энергопотребление и тепловыделение, одновременно с этим увеличиваются затраты на электроэнергию и кондиционирование воздуха с помощью традиционных систем охлаждения. Вода является в 4 тысячи раз более эффективным хладносителем по сравнению с воздухом.



По оценкам специалистов компании «РСК СКИФ», применение жидкостного охлаждения позволяет экономить до 30% от общего количества потребляемой ЦОДом электроэнергии. Компания «РСК СКИФ» уже реализовала проект создания суперкомпьютера «СКИФ-Аврора ЮУрГУ» в Южно-Уральском государственном университете (Челябинск) с пиковой производительностью 24 TFLOPS, ключевой особенностью которого является применение жидкостного охлаждения на уровне системных плат вычислительной стойки. Система обеспечивает лучшую энергоэффективность среди суперкомпьютеров СНГ по соотношению «производительность/энергопотребление» на уровне 200 MFLOPS/Вт для ЦОДа. Общая потребляемая мощность суперкомпьютерного комплекса «СКИФ-Аврора ЮУрГУ» составляет всего 120 кВт (а вычислительной стойки — 96 кВт), что обеспечивает исключительно эффективный показатель использования электроэнергии Power Usage Effectiveness (PUE) для ЦОДа на уровне 1,2. Кроме того, применение жидкостного охлаждения позволяет в 2,5-3 раза уменьшить общую площадь инсталляции системы (по сравнению с суперкомпьютерами на основе традиционного воздушного охлаждения) за счет минимизации габаритных размеров, необходимых для инфраструктуры охлаждения, и увеличения плотности вычислителя. Однако еще более перспективно использование в системах жидкостного охлаждения не холодной, а горячей воды.



Специалисты компании «РСК СКИФ» разработали технологическое решение с целью продемонстрировать на практике реализацию системы охлаждения на горячей воде и наглядно показать, что этот метод является следующим шагом для достижения более высокой энергоэффективности. Для этого был создан специальный испытательный стенд на основе вычислительного узла суперкомпьютера «СКИФ-Аврора» с 6-ядерными процессорами Intel Xeon серии 5600. Система жидкостного охлаждения включала в себя модуль точного регулирования температуры хладносителя, Температура контролировалась двумя независимыми системами измерения, включая тепловизор с функцией записи.

В результате работы созданного технологического решения было установлено, что максимальная температура жидкости на выходе из теплообменного контура вычислителя составляет 55 градусов Цельсия (в отличие от стандартных 20-23 градусов), при этом

наблюдалась устойчивая работа всей системы в пределах допустимых температурных режимов.

Применение горячей воды в системах жидкостного охлаждения суперкомпьютеров позволяет обеспечить естественный теплообмен с воздухом, тем самым, достигается эффект «фрикулинга» (free cooling) в течение всего календарного года. Использование такого метода позволяет полностью отказаться от применения в системе охлаждения фреонового контура, обеспечивая значительное снижение затрат на инфраструктуру, минимизацию влияния на озоновый слой Земли, а также повышение надежности работы суперкомпьютерного решения за счет упрощения системы охлаждения. Именно это и делает суперкомпьютер по-настоящему «зеленым» с точки зрения соблюдения даже самых жестких экологических стандартов.