



Когда речь заходит о миниатюризации компьютеров, принято рассуждать о технологиях, которые позволяют упаковать элементы чипов еще плотнее, чем раньше. Но зачастую из вида упускается один важный момент – *перегрев компьютеров*. Решение задачи эффективного

ОХЛАЖДЕНИЯ ПРОЦЕССОРОВ

– ключ к дальнейшему развитию отрасли. В этом уверены специалисты компании IBM.

Ученые из IBM считают, что радикально улучшив отвод тепла от микросхем, можно одним «выстрелом убить сразу двух зайцев». Во-первых, продвинуться на пути миниатюризации вычислительных комплексов, а во-вторых, серьезно снизить стоимость эксплуатации суперкомпьютерных комплексов и центров хранения/обработки данных.

При этом не придется отказываться от кремния как традиционной основы технологии микросхем.

Соблазнительно, конечно, попробовать перейти на чипы из карбида кремния, способные работать при температуре до 650 градусов Цельсия. Но даже им потребуется хоть какая-то *система охлаждения*.

Дело в том, что современные серийные *процессоры* обладают теплоотдачей 50-100 ватт на квадратный сантиметр площади, что на порядок больше, чем у конфорок электрической кухонной плиты. Если чип вовремя не отключить, без охлаждения он очень быстро выходит из строя.

Хотя современные *кулеры для процессоров* порой настоящее произведение искусства, но зачастую положение не спасает ни хороший вентилятор, ни чудовищный радиатор с развитой поверхностью.

Процессоры будущего, по прогнозу IBM, продемонстрируют еще большую генерацию тепла на единицу поверхности. ***Процессоры без охлаждения*** будут нагреваться до температуры поверхности Солнца (в теории, конечно, потому что еще раньше расплавятся).

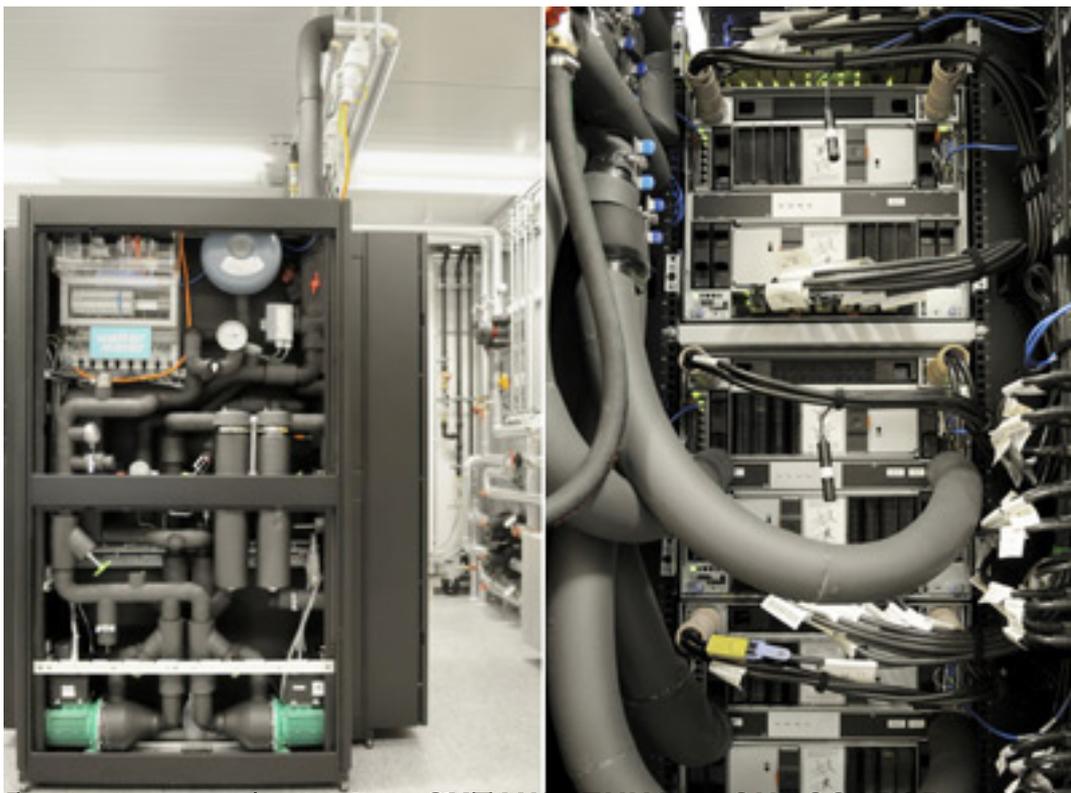
Так что карбид кремния сам по себе проблемы не решит и, судя по всему, останется экзотикой для узких областей применения: чипы в космических аппаратах или внутри газотурбинных двигателей. Но, может, лучше менять не микросхемы, а способ их охлаждения? На ум сразу приходит вода.

Собственно, **водяное ОХЛАЖДЕНИЕ ПРОЦЕССОРОВ** придумано давно. Но если объект – очень мощная компьютерная система, недостаточно просто доставить жидкость к поверхности *процессоров*

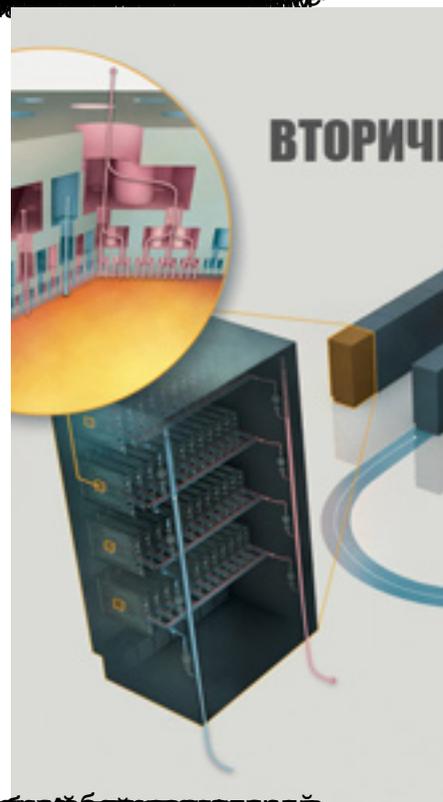
Нужно очень равномерно распределить этот поток, а потом быстро отвести нагретую воду прочь.

Вода способна отводить тепло в 4000 раз эффективнее, чем воздух. Потому-то многие компании и строят различного рода системы **водяного охлаждения компьютеров**. Но то, что годится для десктопа, трудно развернуть до масштаба суперкомпьютера.

Охлаждение компьютера по методу IBM



Вторичный контур охлаждения процессора - путь к предельной миниатюризации компьютеров



Вторичный контур охлаждения процессора - путь к предельной миниатюризации компьютеров