

**Создание комплексных
энергоэффективных решений
для высокопроизводительных вычислений.
Подходы и перспективы**

**Егор Дружинин,
Технический директор
«РСК СКИФ»**

**Конференция ПаВТ,
МГУ им. Ломоносова**

29 марта 2011 г.

Какие факторы повлияют на развитие ЦОД в ближайшие 5 лет?



- Применение развитой логики при создании и развитии проектов.
- **Управление энергоэффективностью**, экологические требования.
- Уплотнение: **сокращение площади** и оптимизация загрузки.
- Использование возможностей «облачных» вычислений.

* исследование компании Gartner, 2011 г.

По мнению аналитиков Gartner, эти факторы в значительной мере изменят ландшафт корпоративных ЦОД.

К 2018 г. занимаемые ими площади сократятся на 40%

Стратегический выбор России: повышение энергоэффективности



- **Главный стимул к внедрению энергоэффективности – дороговизна энергии.** «Те, кто смотрят в будущее хотя бы на шаг вперед, начинают заниматься этим уже сейчас, так как видят, что электроэнергия будет дорожать еще и еще» (Аркадий Дворкович, помощник Президента РФ).
- Федеральный закон № 261-ФЗ о повышении энергоэффективности:
 - обязательный **аудит всех бюджетных организаций** в течение 3-х лет,
 - требования **снижать энергопотребление не менее чем на 3% в год** в течение 5 лет.
- **16,8 млрд. руб. на софинансирование** лучших региональных программ по энергосбережению и энергоэффективности. **Госгарантии для кредитов на повышение энергоэффективности** на льготных условиях – до 10-20 млрд. руб. в год.
- Президентом РФ поставлена **задача сокращения к 2020 г. энергоёмкости ВВП на 40%** (на 4–5% за каждый год). Принята Государственная программа **«Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года».**



Энергоэффективность – дорога в будущее и она окупается

«РСК СКИФ»: самые энергоэффективные суперкомпьютерные решения в СНГ



- Существенное снижение ТСО - сокращение эксплуатационных расходов на 60%
- Максимально эффективное жидкостное охлаждение на уровне системных плат
- Дополнительные возможности экономии за счет режима free cooling
- Очень низкий показатель использования электроэнергии PUE для ЦОДа на уровне 1,2
- Повышенная надежность, отсутствие шума и вибрации
- Сокращение площади ЦОД в 2,5-3 раза

Победитель номинации: «Лучшее в России и СНГ серверное решение на базе процессоров Intel® Xeon®» *

* награда корпорации Intel по итогам конкурса за 2010 год

Эффективность использования площади: два проекта в наглядных картинках



Вариант 1. Создание ЦОД с воздушным охлаждением

Вариант 2. Создание ЦОД с жидкостным охлаждением

Лучше один раз увидеть, чем 100 раз.. не услышать.

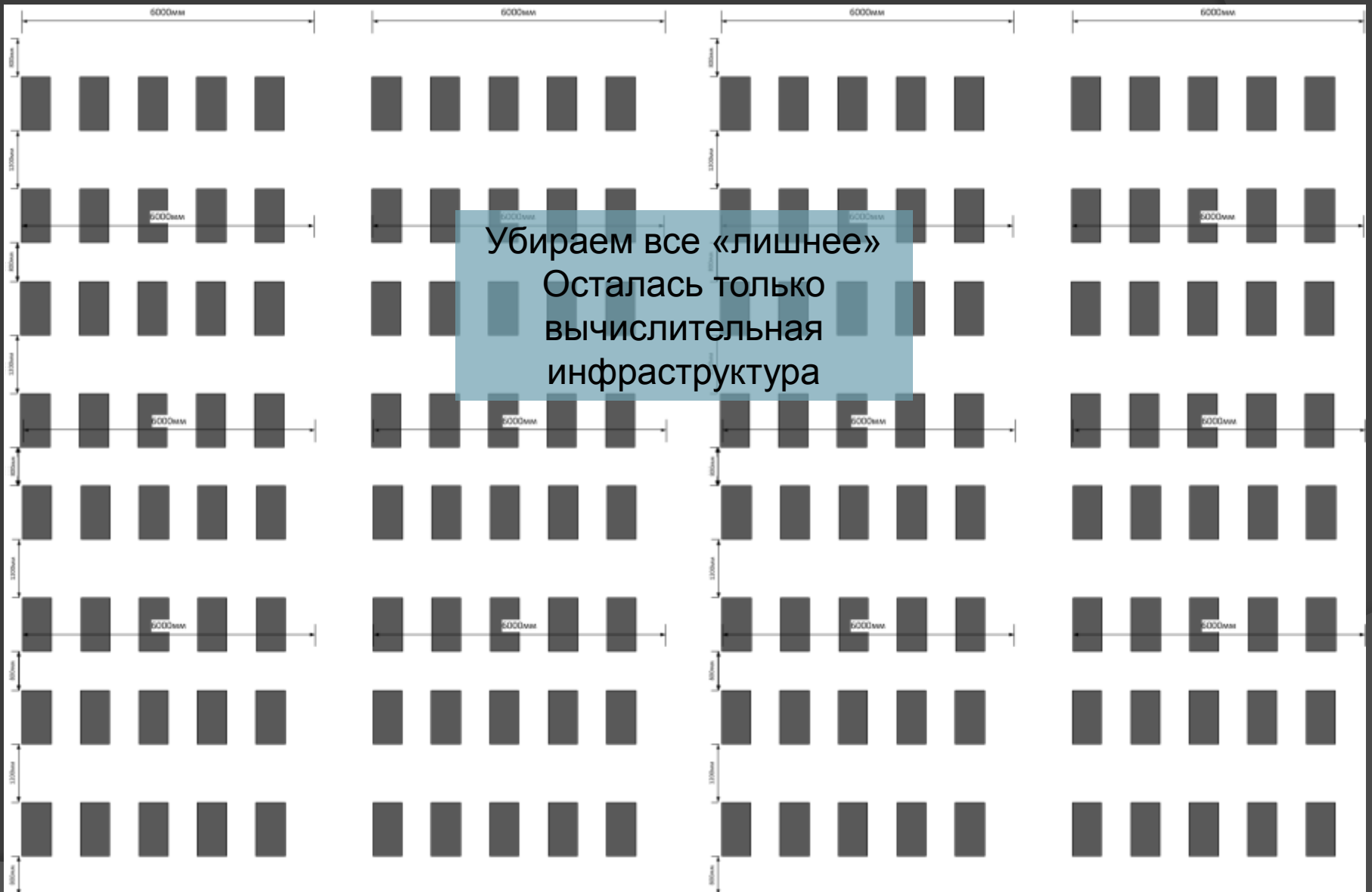
А еще лучше 7 раз отмерить и только один..

ПОТРАТИТЬ МЕНЬШЕ

Эффективность использования площади: два проекта в наглядных картинках

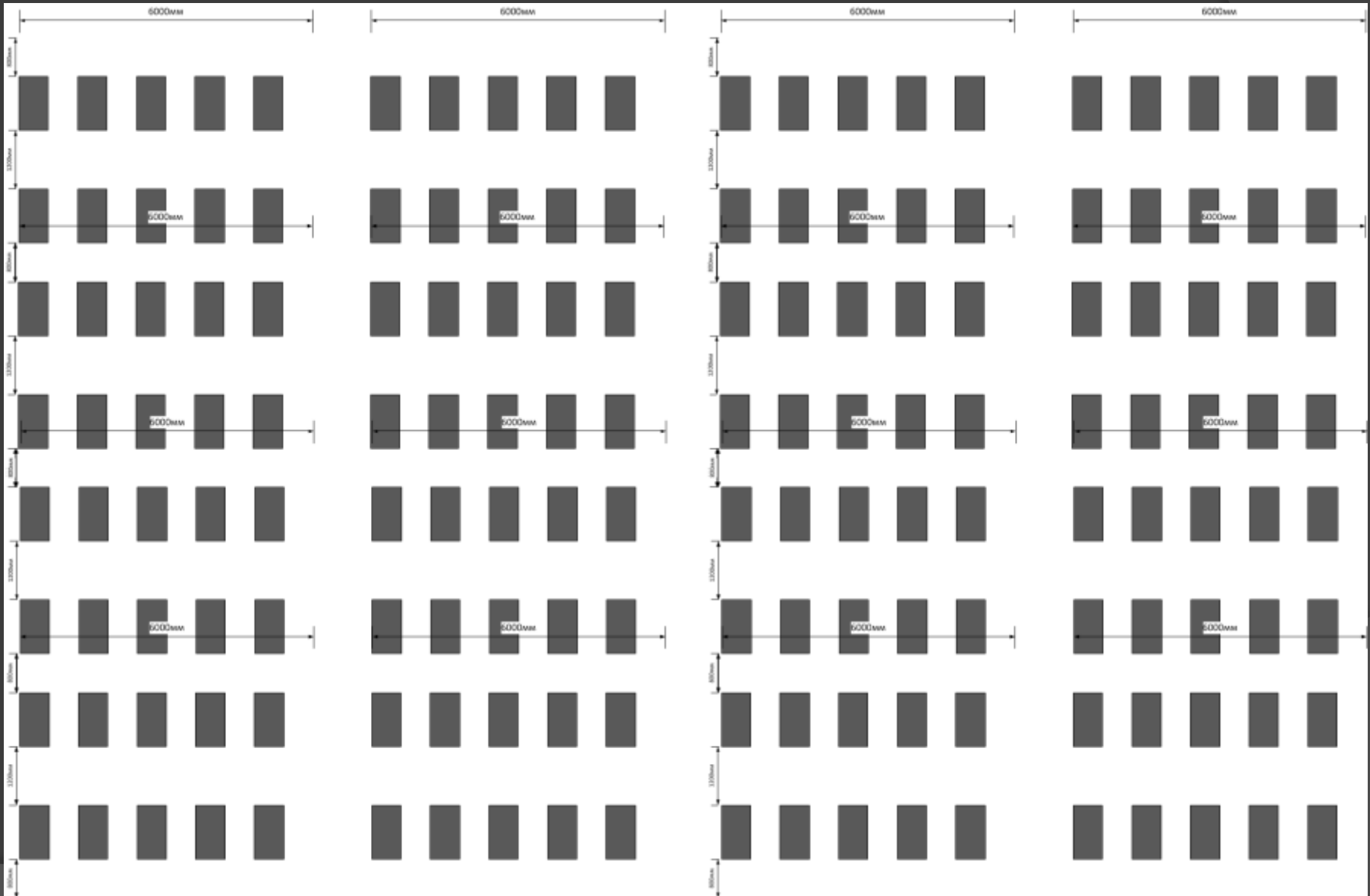


Эффективность использования площади: два проекта в наглядных картинках



Эффективность использования площади:

два проекта в наглядных картинках



Эффективная площадь ЦОД

- При создании **ЦОД с воздушным охлаждением** **потери в производительности (TFLOPS) на единицу площади составляют свыше 66% (а именно в 2,994 раза меньше)** против **ЦОД с жидкостным охлаждением**, размещенном на аналогичной площади.
- Пример: в одном и том же помещении можно установить:
 - **50 TFLOPS с воздушным охлаждением**
 - или
 - **149,7 TFLOPS с жидкостным охлаждением**

Для простоты вычислений считаем TFLOPS на примере архитектуры x86
(ускорители соотношения не изменят)

Состояние НРС-рынка СНГ:

Текущее и на ближайшие 2-3 года



- **крупнейшие ЦОДы** – от 200 до 1,3 PFLOPS, **2-5 МВт**
- **крупные ЦОДы** – от 100 TFLOPS до 200 TFLOPS, **от 350 кВт**
- **средние ЦОДы** – 20-50 TFLOPS, **40-140 кВт**
- ЦОДы в СНГ на ближайшие 2-3 года:
 - **средние** – 50-100 TFLOPS, **от 30 кВт до 2-3 МВт**
 - **крупнейшие в размере** – около 7-10 PFLOPS, **4-6 МВт**

**Основная проблема в построении ЦОД – подвод электроэнергии в необходимом количестве.
Эксафлопсы требуют еще больше энергии**

Текущие разработки «РСК СКИФ»

Линейки решений различного уровня



- до 50 кВт → около 20 TFLOPS
- до 250 кВт → 100 TFLOPS
- от 250 кВт до нескольких МВт → проекты под конкретного заказчика

«РСК СКИФ» предлагает
различные энергоэффективные решения
как для больших,
так и для средних и малых систем

Разработки и достижения: система охлаждения на «горячей воде»

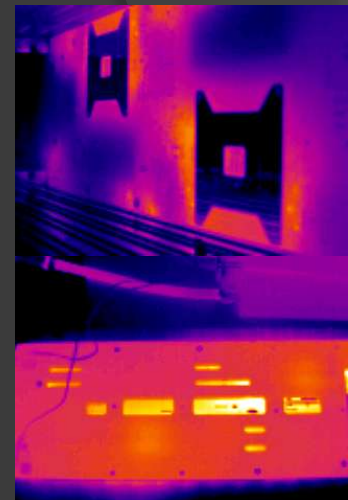
- **Впервые в СНГ** разработано технологическое решение для создания **суперкомпьютерной системы охлаждения на «горячей воде»**

(представлено на конференции в Абрау-Дюрсо, 09.2010 г.)

- **Полный цикл R&D и реализации разработки:**

- Исследования, натурный эксперимент, демо-установка, **реализация на практике в проекте**

Компания «РСК СКИФ» обладает **самой глубокой практической экспертизой в разработке систем жидкостного охлаждения непосредственно на платах вычислителя**



**ВНИМАНИЕ: Демонстрация мобильной установки на «горячей воде»
на индустриальной выставке ПаВТ:
30 марта с 14:30 до 18:00**

Дальнейшее развитие решений



- Открытая архитектура компании РСК в новом дизайне решения 2-го поколения
- Гибкая, масштабируемая, легко расширяемая платформа
- Адаптируемые и легко конфигурируемые решения под каждого заказчика на базе стандартных отраслевых компонентов
- Еще большее повышение энергоэффективности решения
- Новый уровень надежности

**Технологическое лидерство –
в основе нашего бизнеса**



Наш опыт – ваш успех.
Вместе - к новым вершинам!