


ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ЦОД. ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ

*АЛЕКСАНДР БАРСКОВ,
«ИКС-ХОЛДИНГ»*



***«БУДУЩЕЕ УЖЕ
НАСТУПИЛО. ПРОСТО ОНО
ЕЩЕ НЕРАВНОМЕРНО
РАСПРЕДЕЛЕНО»***

**УИЛЬЯМ ГИБСОН,
ПИСАТЕЛЬ-ФАНТАСТ**

ТЕНДЕНЦИИ, КОТОРЫЕ БУДУТ ВЛИЯТЬ НА ИНЖЕНЕРНУЮ ИНФРАСТРУКТУРУ

- ИТ-оборудование становится «теплолюбивым»
- Приоритизация нагрузки и ее распределение по большему числу площадок (гибридные схемы, мультиклауд)
- Новые подходы к организации электропитания
- «Открытые решения» - инициативы OCP, Open19 и др.
- Альтернативные источники энергии

ИТ-оборудование становится «теплолюбивым»

Рекомендации ASHRAE 2011

HPE ProLiant Gen9 Server	Hewlett Packard Enterprise Extended Ambient 40°C Operating Support (ASHRAE Class A3 compliant)*	Hewlett Packard Enterprise Extended Ambient 45°C Operating Support (ASHRAE Class A4 compliant)*
HPE ProLiant BL460c Gen9 Server Blade (on page 6)	Yes	No
HPE ProLiant BL660c Gen9 Server Blade (on page 7)	Yes	No
HPE ProLiant DL20 Gen9 Server (on page 7)	Yes	No
HPE ProLiant DL60 Gen9 Server (on page 8)	Yes	No
HPE ProLiant DL80 Gen9 Server (on page 9)	Yes	No
HPE ProLiant DL120 Gen9 Server (on page 10)	Yes	No
HPE ProLiant DL160 Gen9 Server (on page 11)	Yes	Yes
HPE ProLiant DL180 Gen9 Server (on page 12)	Yes	Yes
HPE ProLiant DL360 Gen9 Server (on page 13)	Yes	Yes
HPE ProLiant DL380 Gen9 Server (on page 14)	Yes	Yes
HPE ProLiant DL560 Gen9 Server (on page 15)	Yes	Yes
HPE ProLiant DL580 Gen9	Yes	Yes

2011 Equipment Class Range	LOW °F	HIGH °F	LOW °C	HIGH °C
Recommended	64.4 °F	80.4 °F	18 °C	27 °C
Allowable A1	59 °F	89.6 °F	15 °C	32 °C
Allowable A2	50 °F	95 °F	10 °C	35 °C
Allowable A3	41 °F	104 °F	5 °C	40 °C
Allowable A4	41 °F	113 °F	5 °C	45 °C

Список серверов A3 и A4:

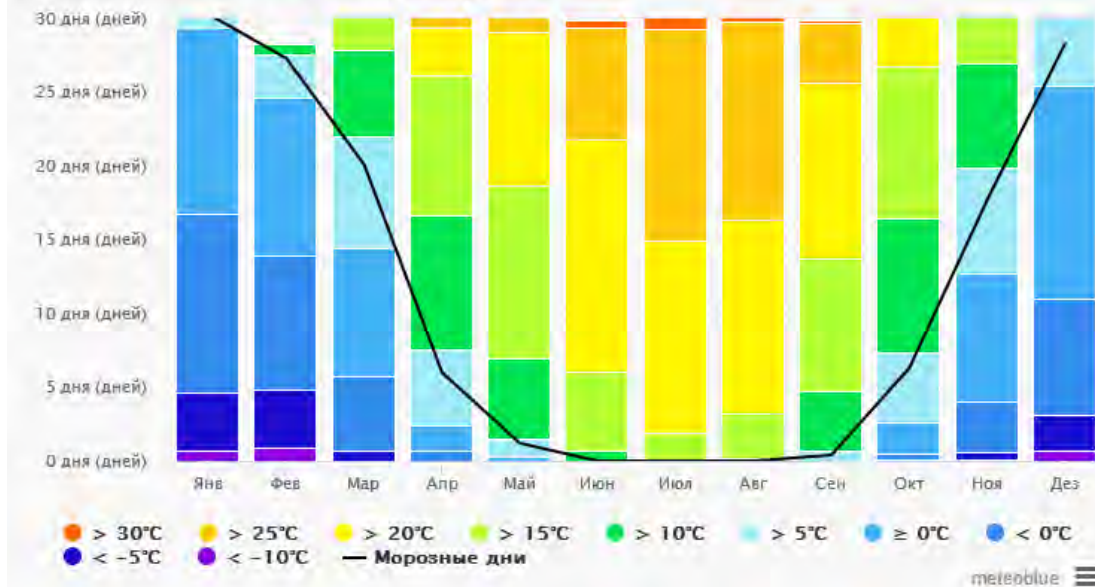
- HPE ProLiant Gen9
- Lenovo ThinkServer TD350
- Huawei FusionServer XH620 V3
- Dell PowerEdge (chiller less fresh air server)
- ...

Климат Алматы

Показатель	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.
Абсолютный максимум, °C	18,2	19,0	28,0	33,2	35,8	39,3	43,4	40,5	38,1	31,1	25,4	19,2
Средний максимум, °C	0,7	2,2	8,7	17,3	22,4	27,5	30,0	29,4	24,2	16,3	8,2	2,3
Средняя температура, °C	-4,7	-3	3,4	11,5	16,6	21,6	23,8	23,0	17,6	9,9	2,7	-2,8
Средний минимум, °C	-8,4	-6,9	-1,1	5,9	11,0	15,8	18,0	16,9	11,5	4,6	-1,3	-6,4
Абсолютный минимум, °C	-30,1	-37,7	-24,8	-10,9	-7	2,0	7,3	4,7	-3	-11,9	-34,1	-31,8
Норма осадков, мм	34	43	75	107	106	57	47	30	27	60	56	42

Источник: [Погода и климат](#)

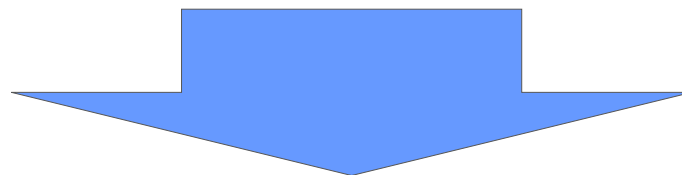
Максимальные температуры



Климат Москва

Максимальная годовая температура (Москва)

Год	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94
t°C	29,4	26,5	31,0	28,1	30,3	29,3	35,0	28,3	29,7	30,4	31,6	30,7	28,2	32,7	31,0	30,6	33,0	31,4	27,7	29,0
Год	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
t°C	31,6	35,6	28,8	33,9	34,0	30,9	33,4	32,5	30,2	29,3	31,5	31,4	33,2	32,5	30,0	38,2	33,8	32,5	32,0	33,0
Год	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
t°C	31,3	33,6	31,9																	



Охлаждение внешним воздухом

Охлаждение внешним воздухом. ЦОДы СБ РФ

«Южный порт» –
непрямой фрикулинг

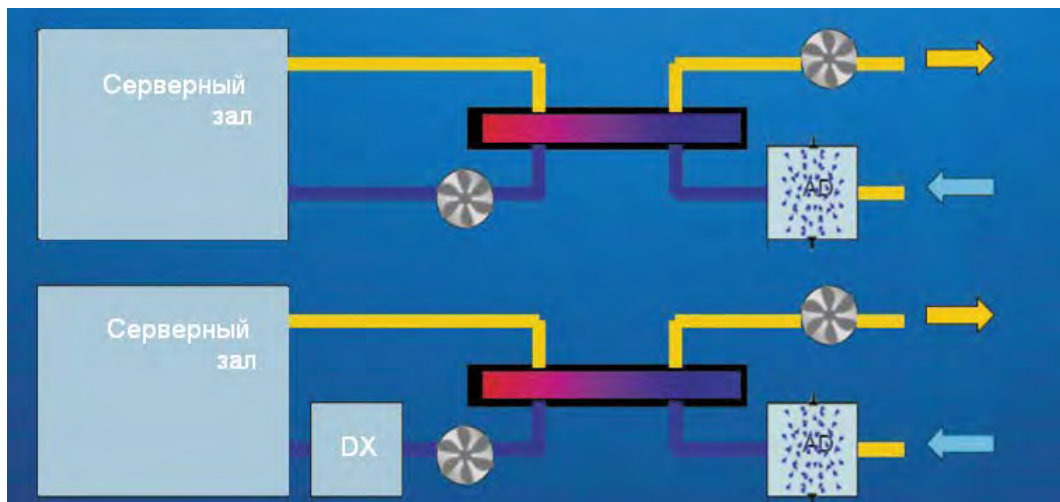
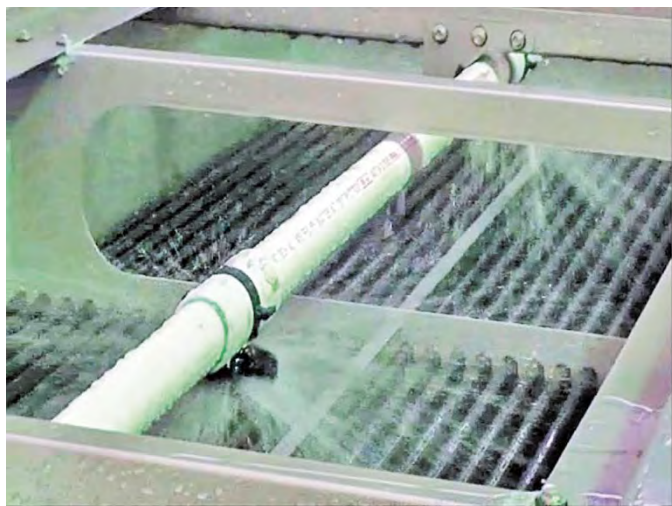
«Сколково» – прямой
фрикулинг*



**В жаркие летние дни для доохлаждение наружного воздуха в работу включается чиллерная система*

Что делать в жаркие дни

Вариант 1.
поставить модуль
адиабатического
доохлаждения

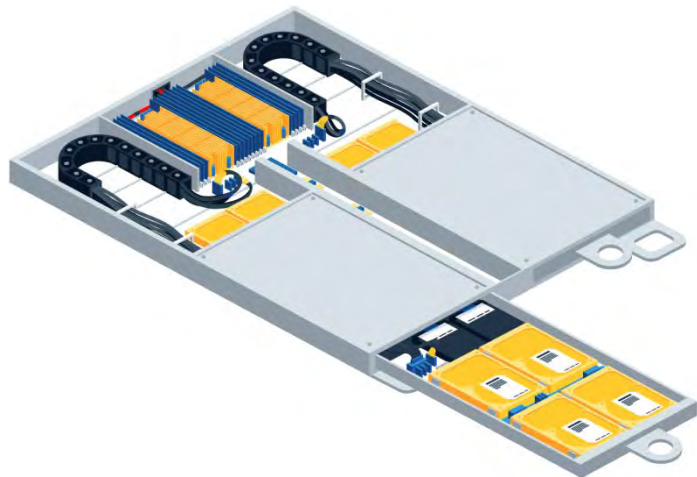


Июль 2010 г. В Москве **+38°C**. Но относительная влажность всего **11%**. Отличные условия для адиабатического охлаждения!

Даже при **+40°C** и влажности **15%** адиабатическая система позволяет охладить воздух до **+21,5°C** (при использовании непрямого фрикулинга температура воздуха на входе в стойку будет **+24°C**).

Что делать в жаркие дни

**Вариант 2.
Использовать
специальные
серверы**



ЦОД Yandex «Владимир».
Нормальная температура
работы сервера до +40 град. С

Новые подходы к организации электропитания



	0,4 кВТ	10 кВТ	110 кВТ
Время простоя (часов в год)	8+	2,1	0,04
Число инцидентов (в год)	50+	0,7	0,029
Тариф (руб. за кВт*ч)	5,00+	4,80	1,98

Источник: Yandex

Подсоединение к ПС 110 кВ
+ кинетические накопители энергии*



*В ЦОД «Владимир» накопители на 18 с

Новые подходы к организации электропитания

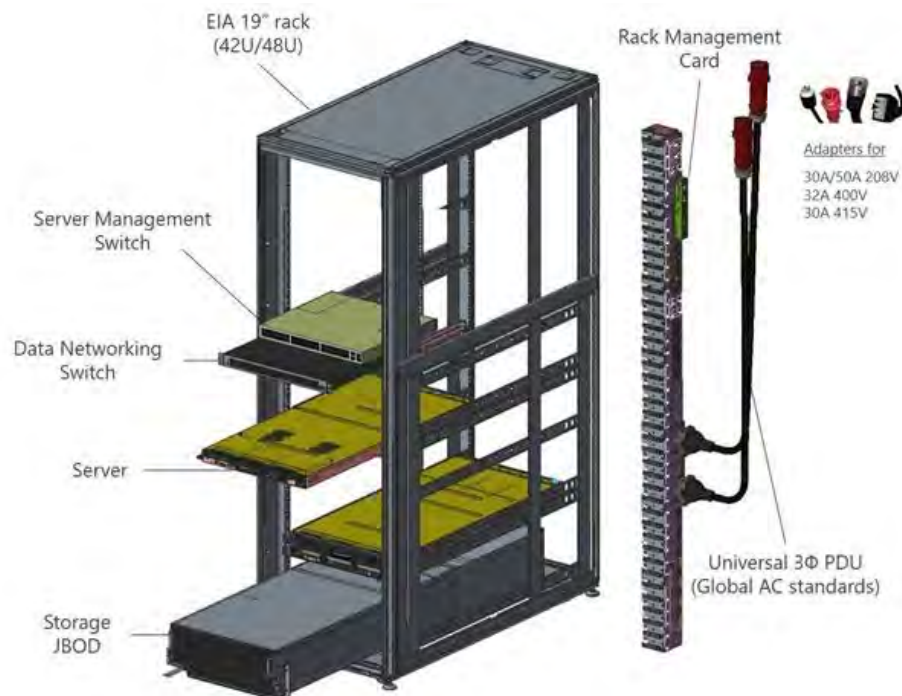
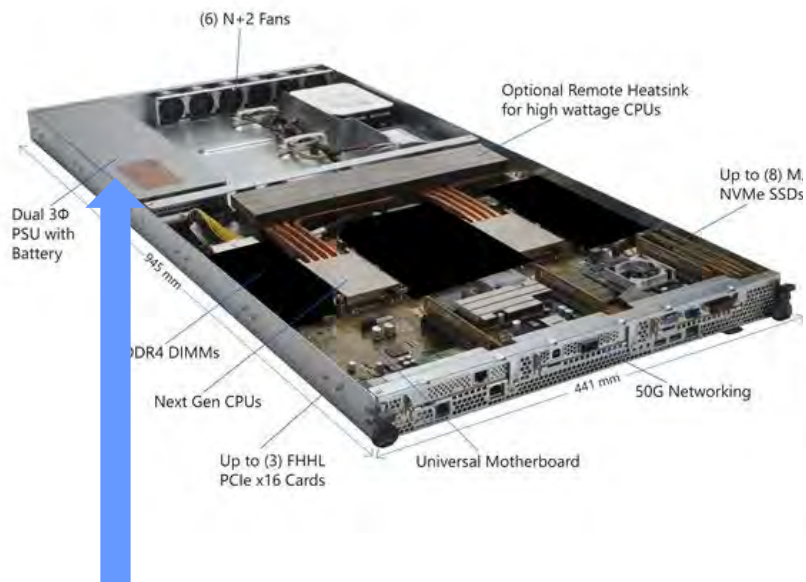
Аккумуляторы в стойке – Open Compute Project



Внутростоечная система бесперебойного питания, блоки PSU и BBU, 48 В, литий-ионные батареи



Новые подходы к организации электропитания



Аккумуляторы непосредственно в сервере – Local Energy Storage (LES) – Microsoft, проект Olympus

Перспективные решения

Решение	2012 г.	2016 г.
Децентрализованные батарейные системы	16,5%	38,9%
Солнечные элементы	11,1%	30,2%
Ветровые генераторы	5,3%	18,4%
Топливные элементы	5,1%	16,7%



Рассматривают
внедрение

Источник: DCD

Топливные
элементы уже
применяют в
своих ЦОДах
Microsoft, Daimler



Когда ЦОДов становится много

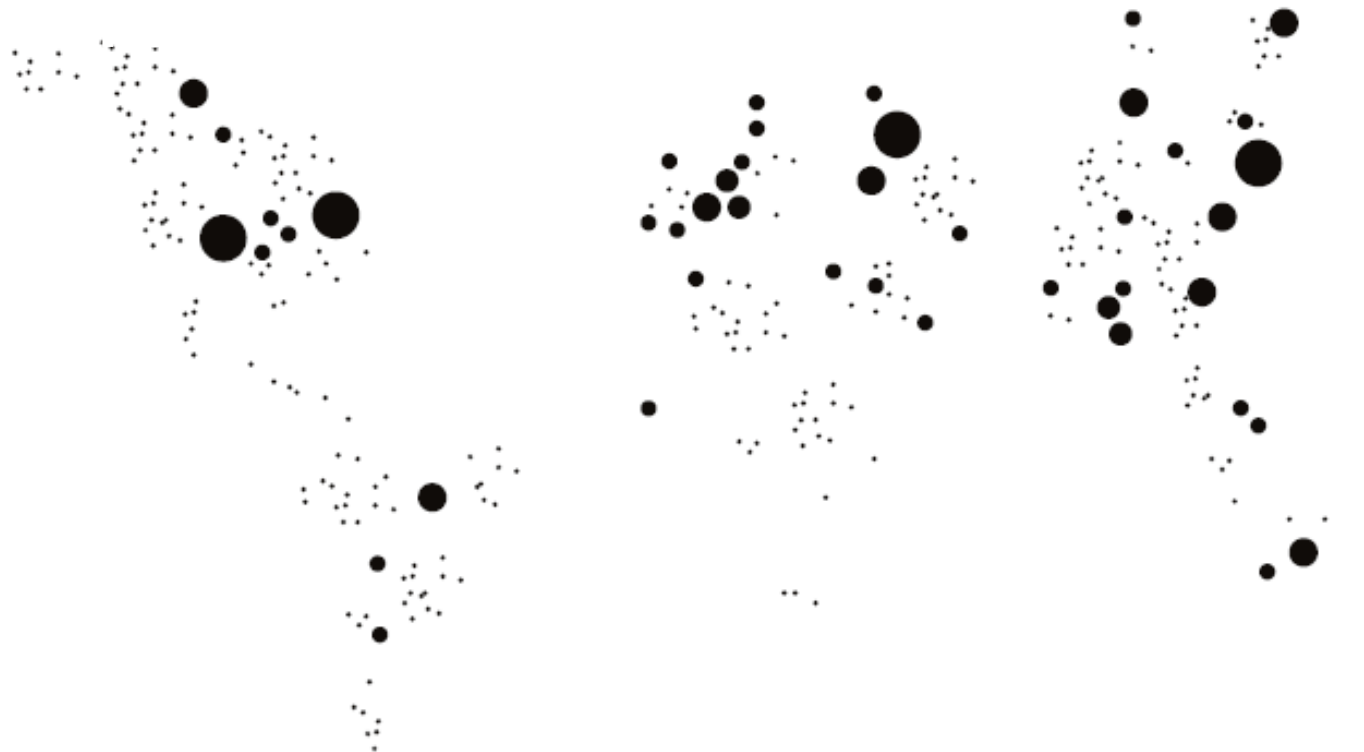
Если ИТ-технологии позволяют оперативно переводить нагрузку, то отказоустойчивость отдельного ЦОДа становится непринципиальной



В случае проблем с электропитанием или охлаждением на одной из площадок можно оперативно перевести нагрузку в другой ЦОД

Fog Computing

НАДЕЖНЫЕ облачные сервисы...



... будут предоставлять
миллионы **НЕНАДЕЖНЫХ (НЕДОРОГИХ)** узлов

Вопросы

ab@iksmedia.ru

