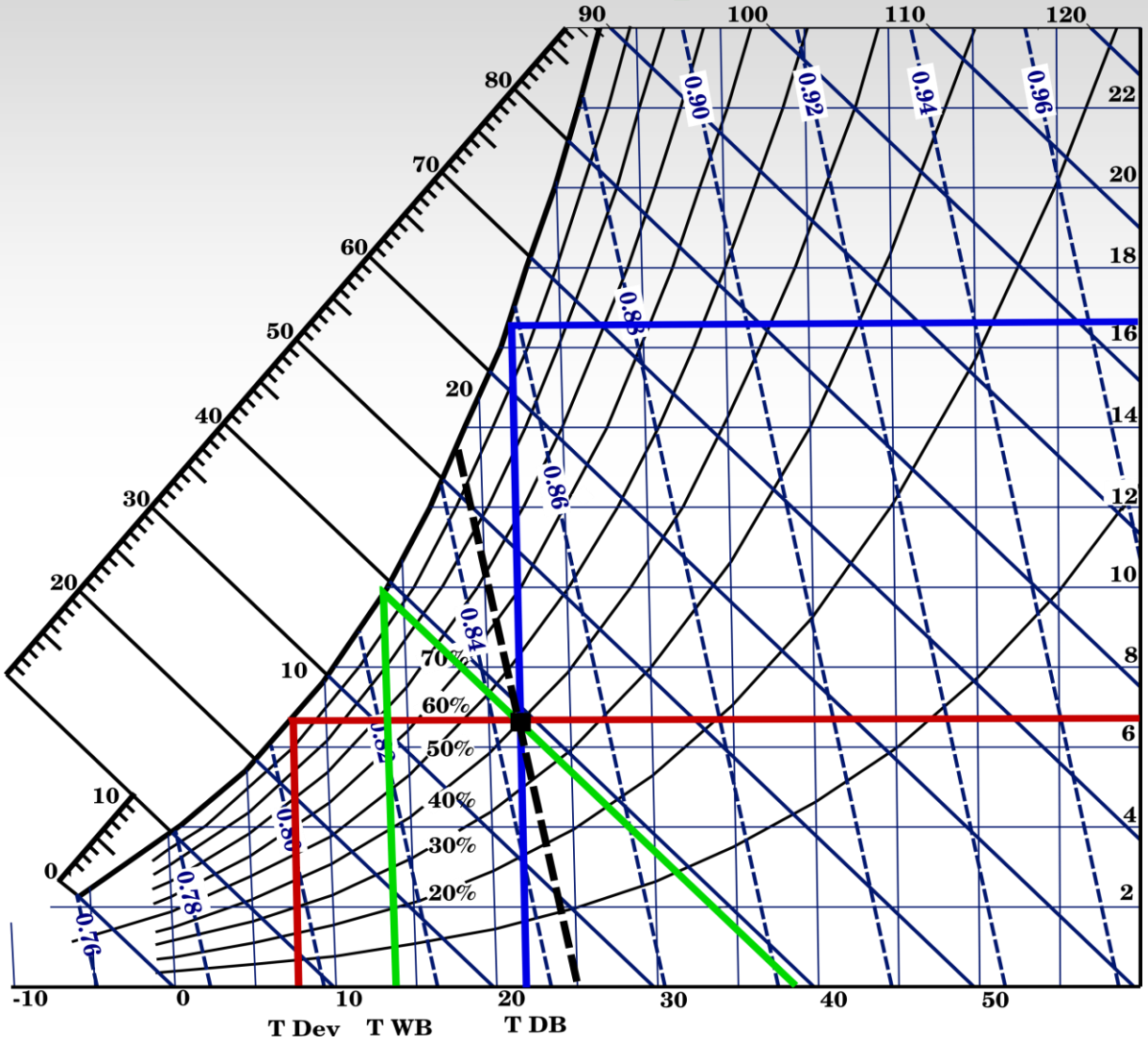
Теория и практика ”свободного” охлаждения для Центров Обработки Данных

Содержание

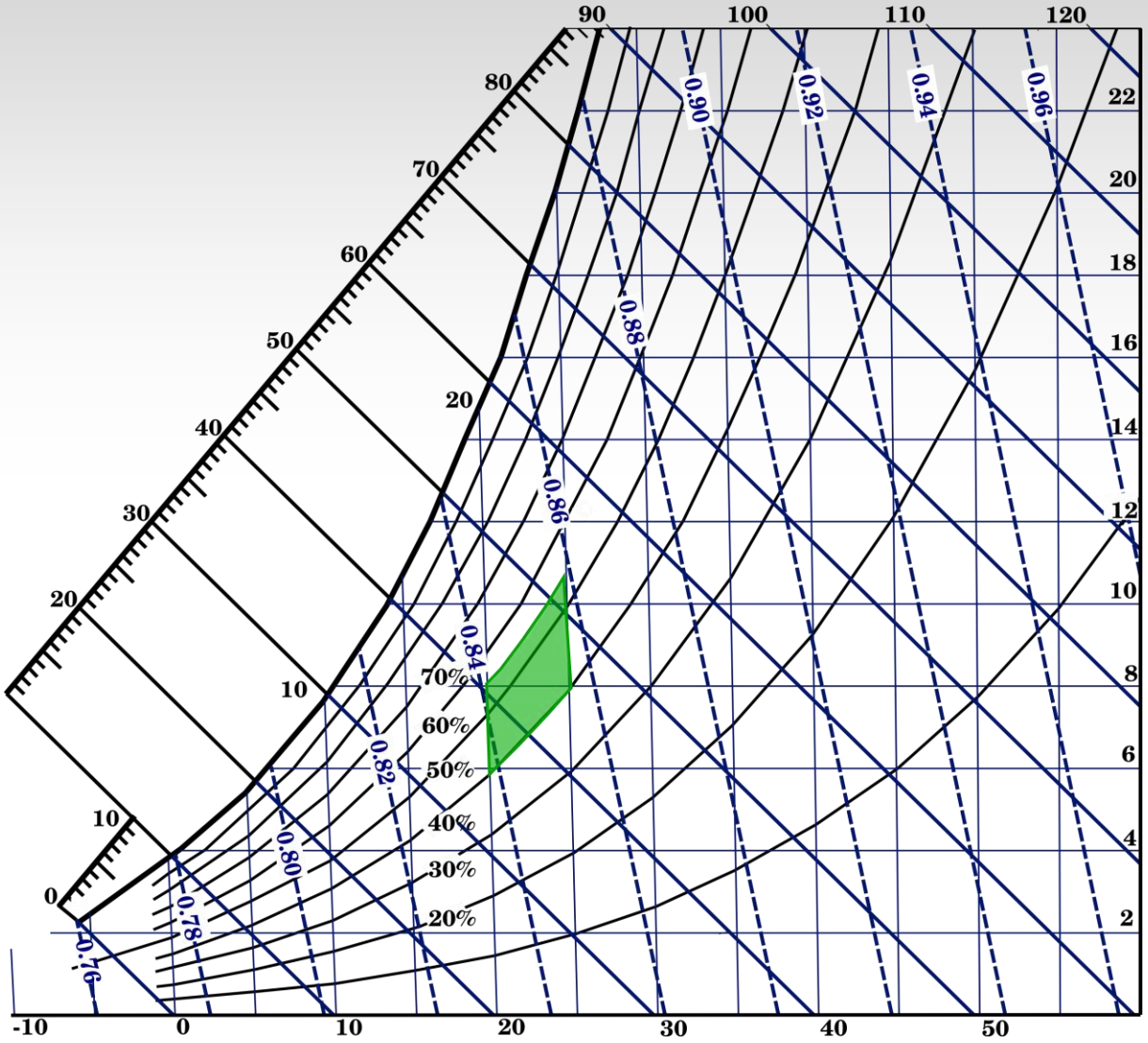
- Что нужно IT оборудованию?
- Что нужно заказчику?
- Адиабатическое охлаждение
- Десикантное охлаждение
- Kyoto cooling
- Пластинчатые теплообменники
- Прямая подача воздуха
- Чиллерные системы
- Заключение

Что нужно IT оборудованию?

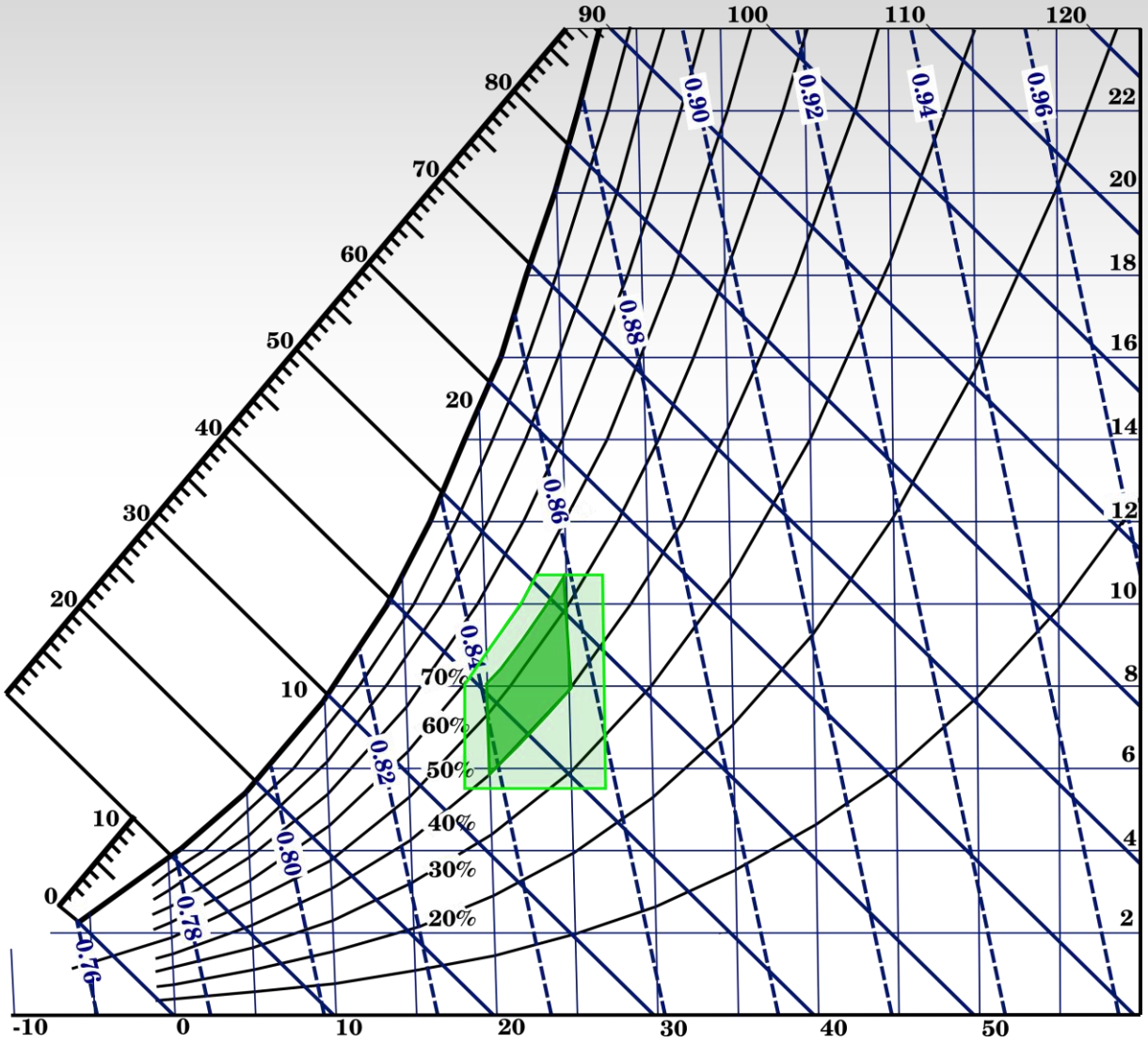
I-d диаграмма



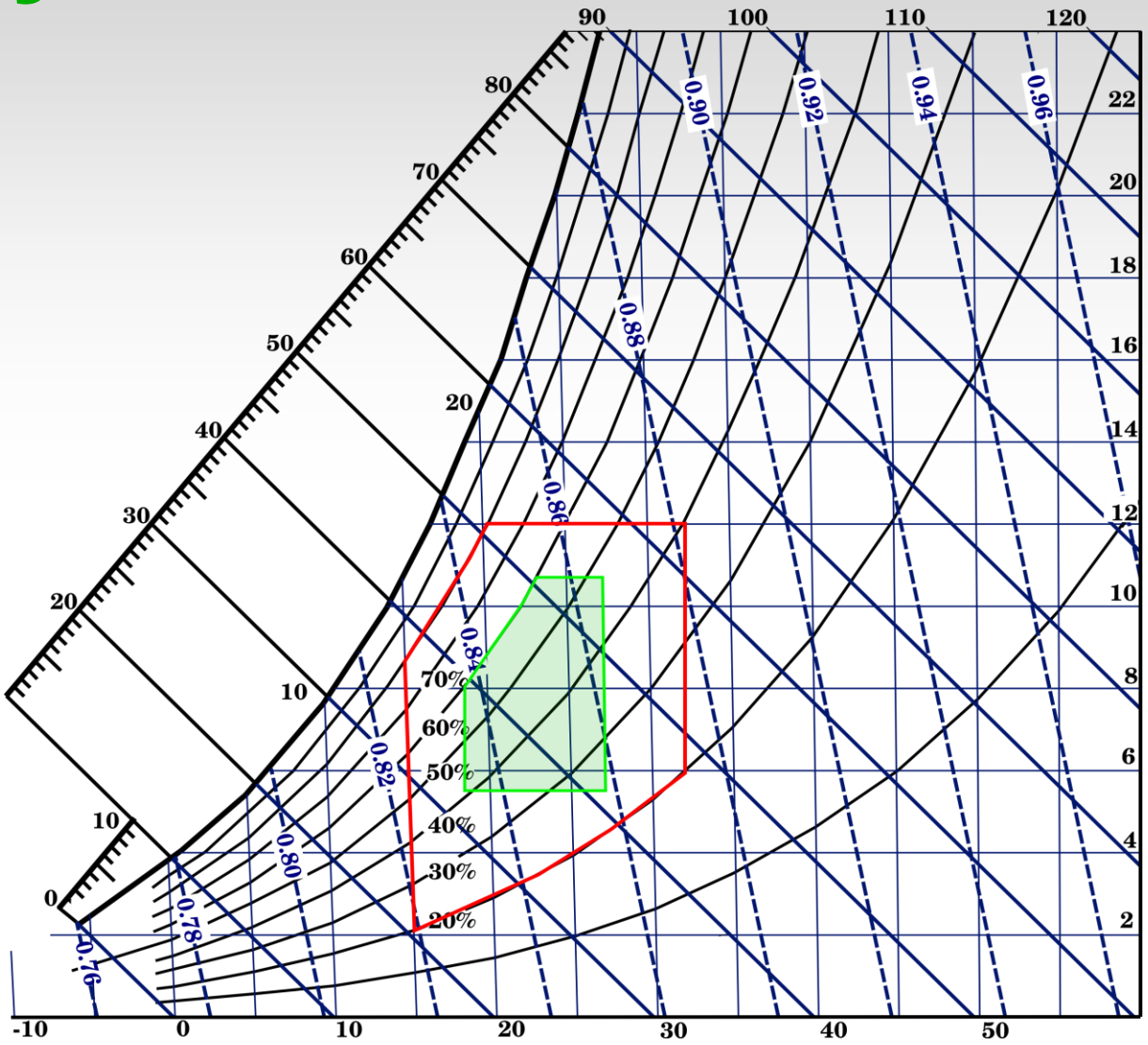
Рекомендации 2004



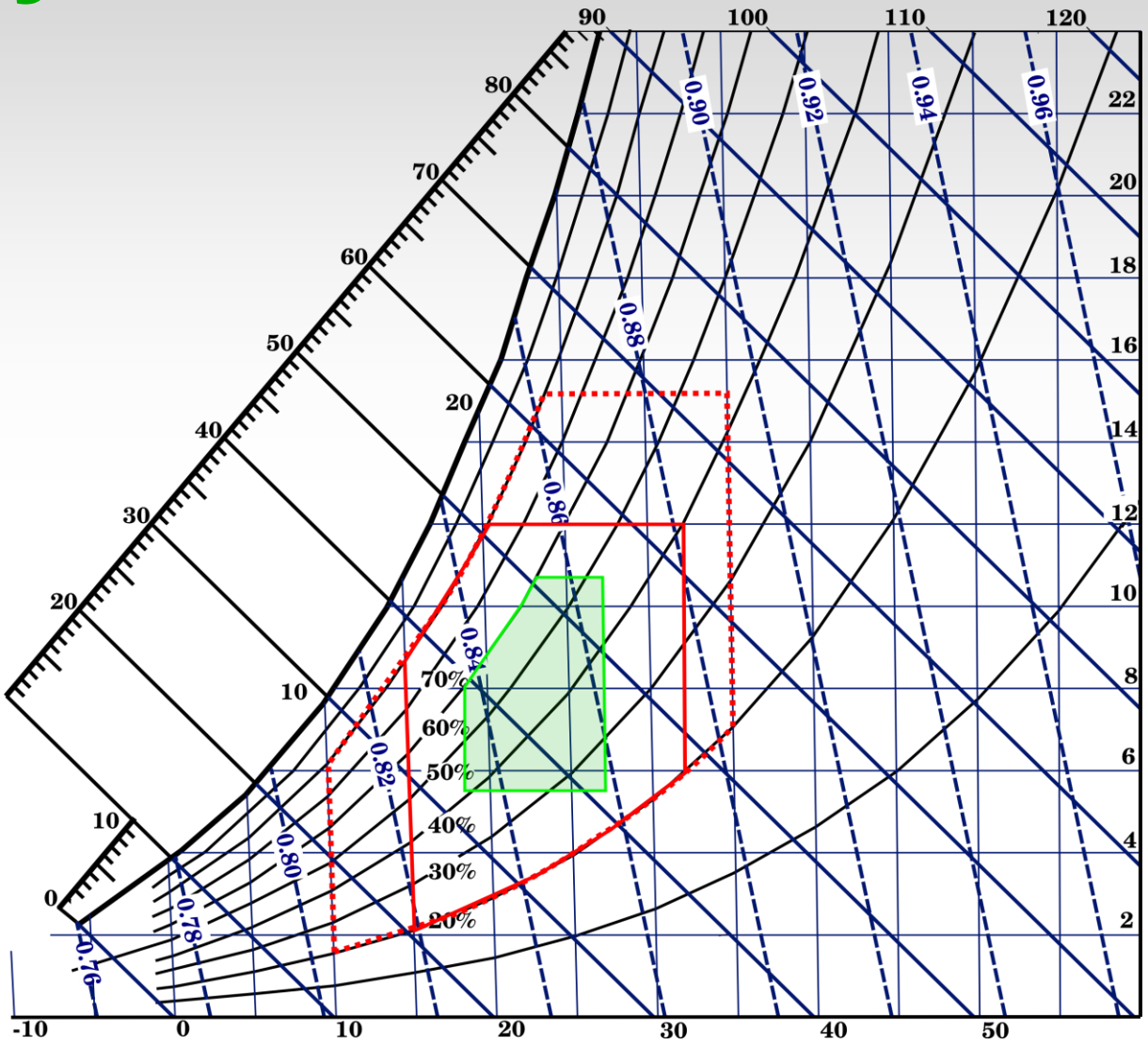
Рекомендации 2008



Допустимые значения A1 2011



Допустимые значения A2 2011



Требования IT

- Рекомендуемые границы достаточно узкие
- Допустимые границы снижают срок службы оборудования
- Есть особо чувствительные виды оборудования
- Стоимость оборудования с расширенным диапазоном увеличивается
- Пыль и химические загрязнения опасны

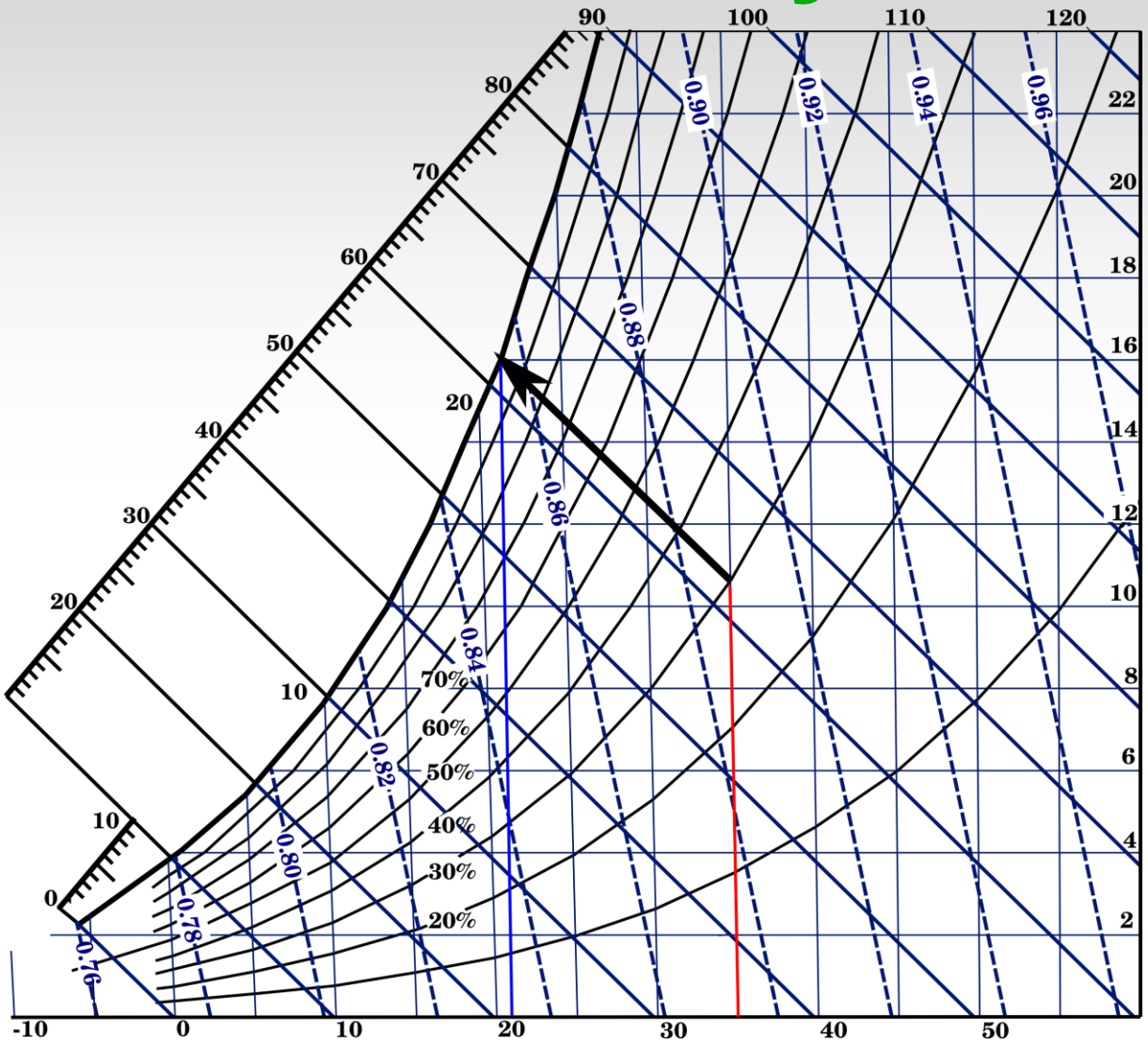
Что нужно заказчику?

Современные требования

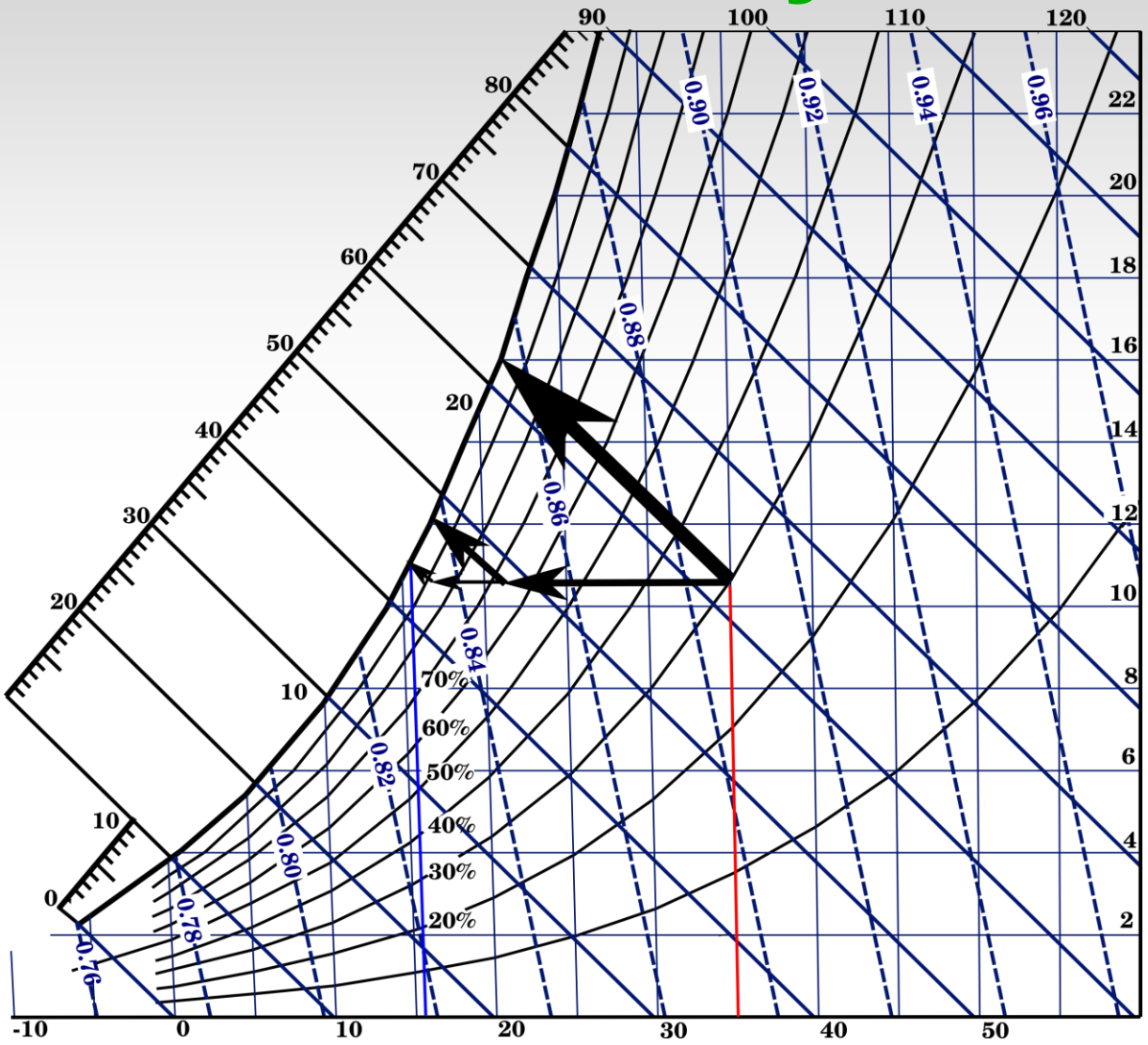
- Быстрый ввод в эксплуатацию
- Высокая плотность мощности
- Снижение эксплуатационных затрат
- Высокий PUE
- Что нибудь бесплатно?

Адиабатическое охлаждение

Охлаждение воздуха до T WB



Охлаждение воздуха до T Dev

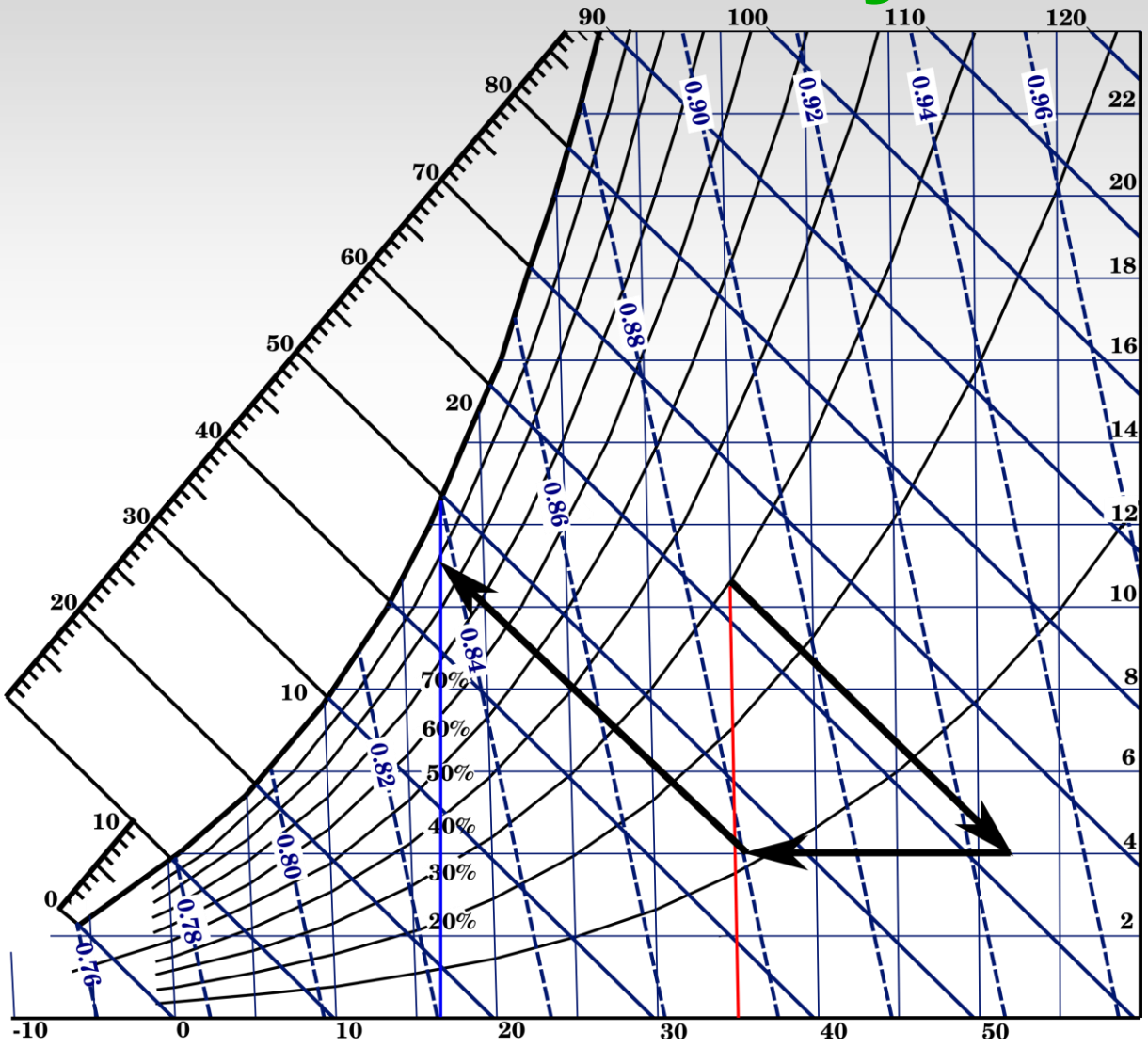


Проблемы

- Подготовка воды
- Местная влажность
- Дождь

Десикантное охлаждение

Охлаждение с осушением

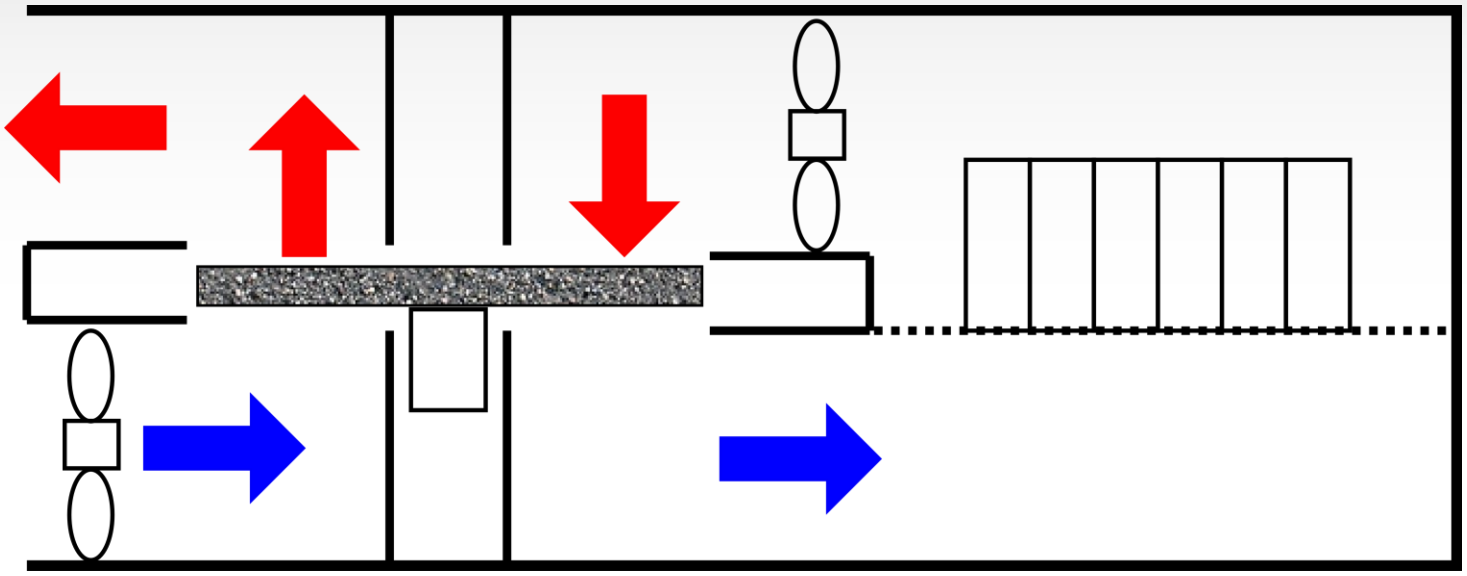


Проблемы

- Подготовка воды
- Источник тепла >100С

Kioto cooling

Принцип

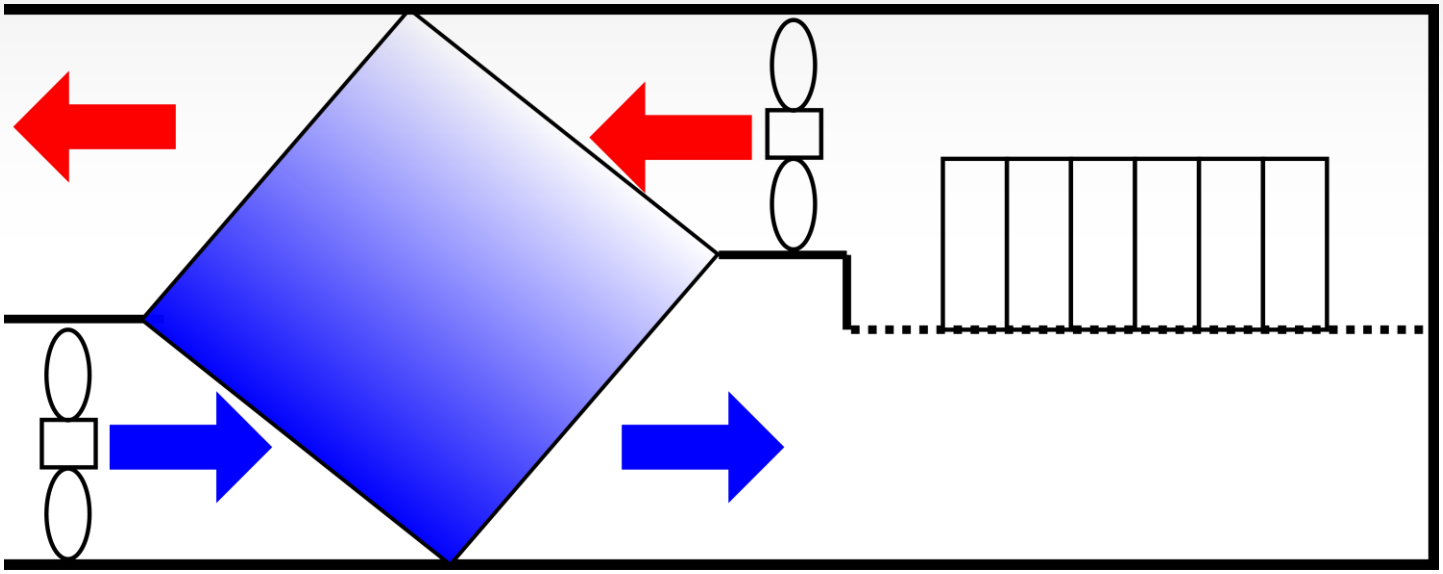


Проблемы

- Размеры
- Эффективность
- Подмес внешнего воздуха
- Безопасность
- Морозы
- Жара

Пластинчатые теплообменники

Принцип

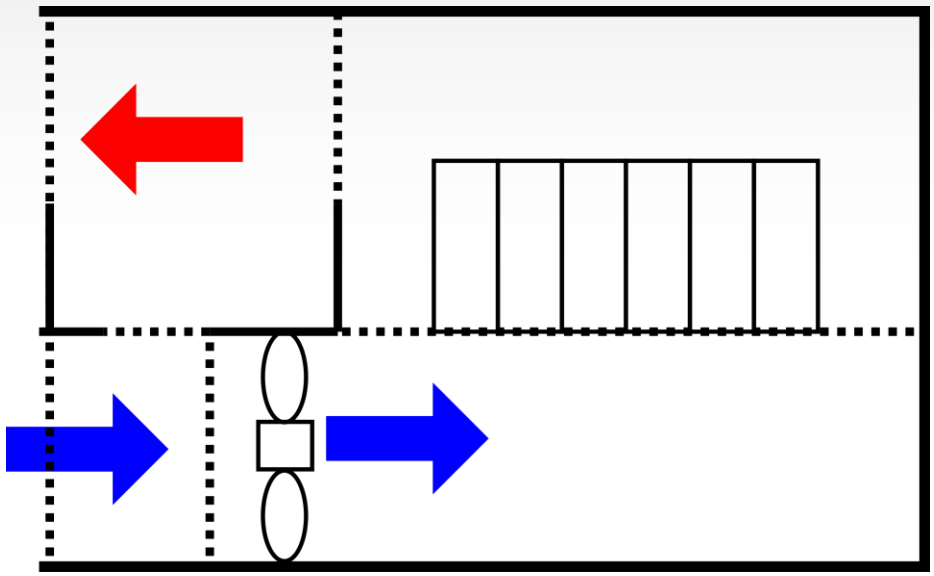


Проблемы

- Размеры
- Эффективность
- Безопасность
- Морозы
- Жара

Прямая подача воздуха

Принцип

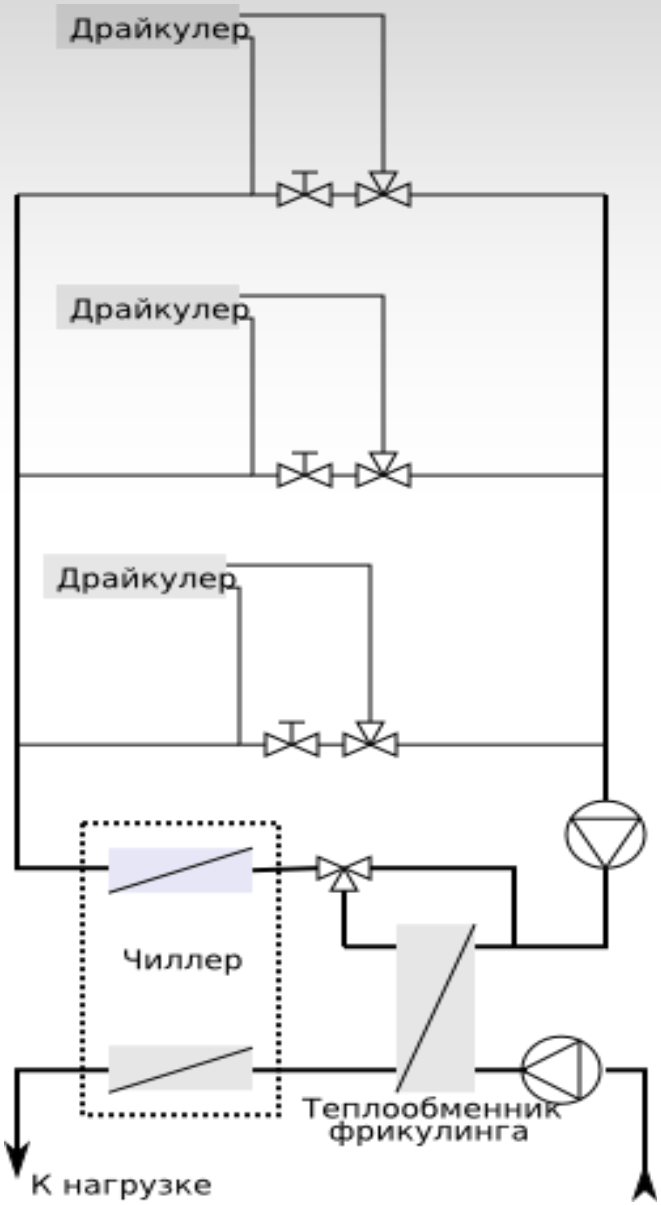


Проблемы

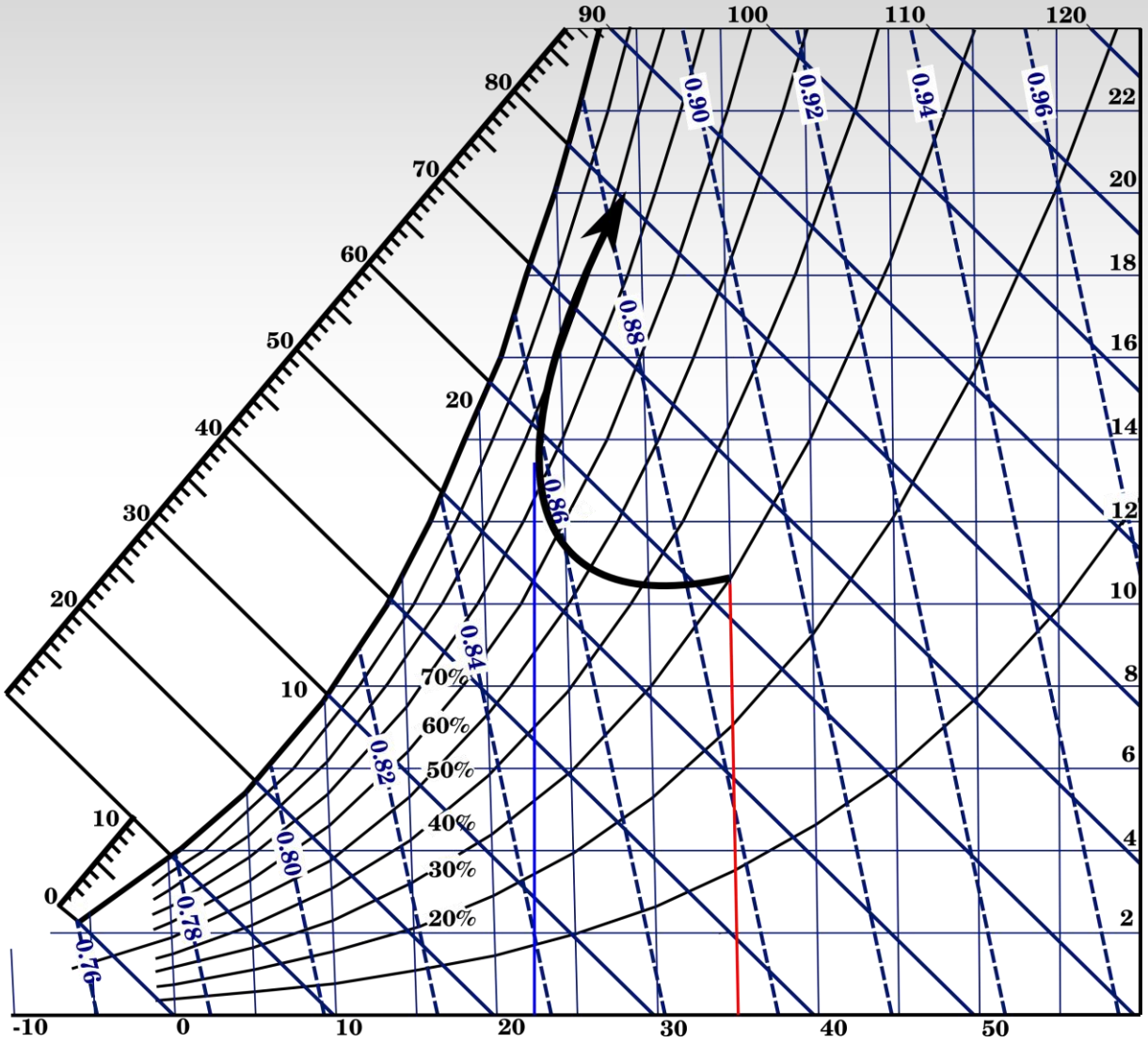
- Размеры
- Внешний воздух
- Безопасность
- Морозы
- Жара
- Влажность

Чиллерные системы

Принцип


Драйкулер
Драйкулер
Драйкулер
Чиллер
Теплообменник
фрикулинга
К нагрузке

Охлаждение воды воздухом



Проблемы

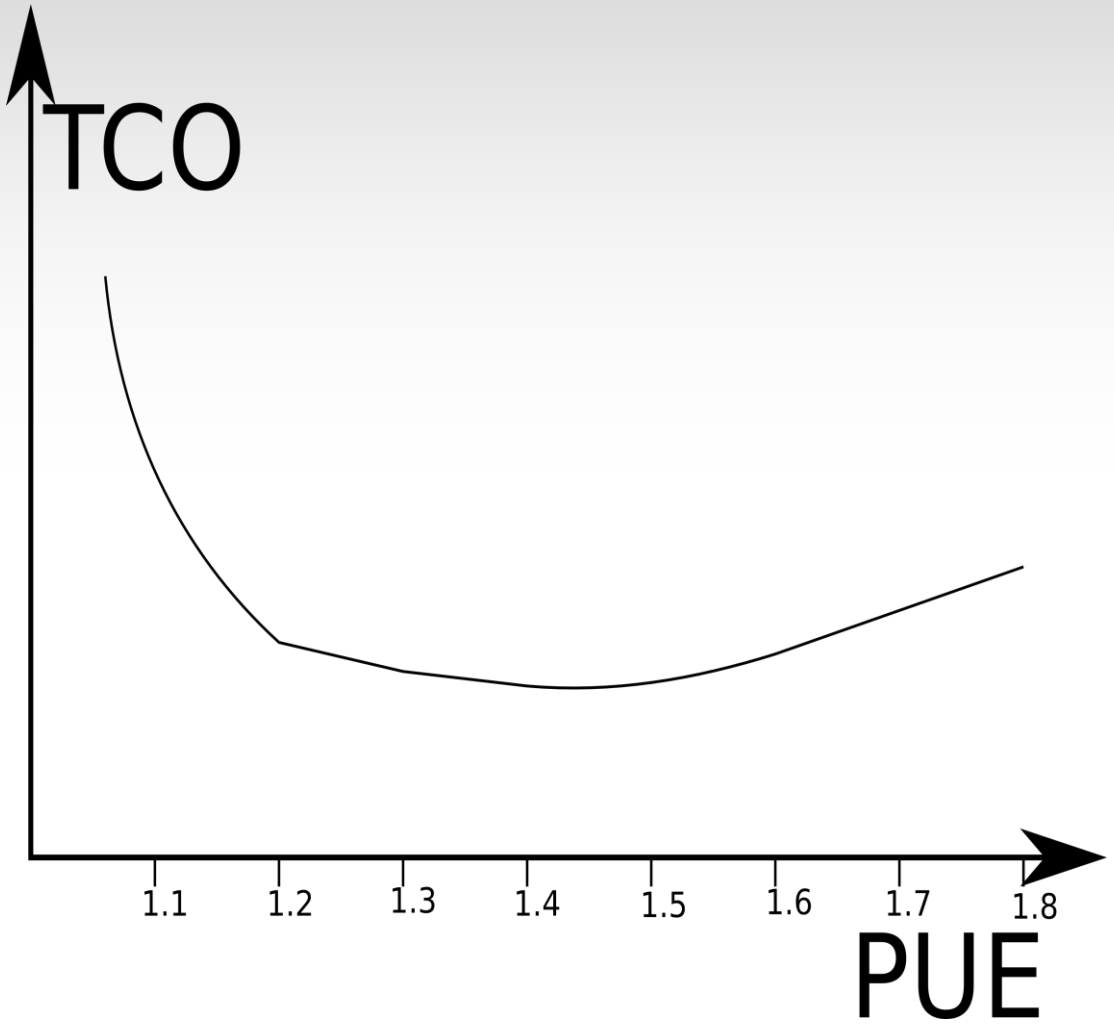
- Сложность системы
- Квалифицированное обслуживание

Заключение

Проблемы

- ROI
- Местные условия
- Безопасность
- Отказоустойчивость

Реальность



Автор

- Михаил Балкаров
- Образование – конструктор ЭВА, МЭИ 1984 - 19
- Accredited Tier Designer, Uptime Institute
- Certified Data Centre Design Professional, CNET
- Профессиональная работа в IT с 1986
- Конструирование ЦОД с 2003 года (IBS Dataforth)
- Системный инженер компании American Power Conversion с 2004 по 2010.
- В настоящий момент технический эксперт компании Emerson Network Power
- Более 1000 проектов разной степени полезности и проработанности
- Несколько десятков статей
- Сайт **WWW.ABC4DC.ORG**

До новых встреч

- http://www.uptimeinstitute.org
- http://professionalservices.uptimeinstitute.com
- http://www.abc4dc.org
- http://www.cischool.ru