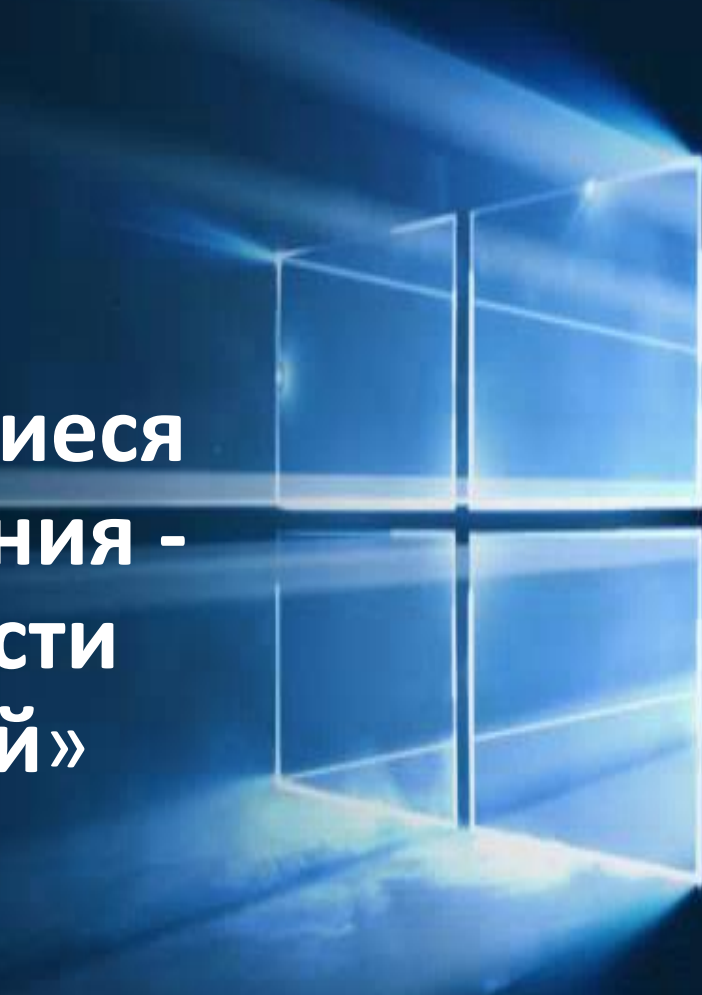


«Понять – значит упростить»

А.Б.С.

**«Адаптивные  
самоорганизующиеся  
системы управления -  
новые возможности  
привычных вещей»**





# «Интернет вещей» – как много в этом звуке ....

## А что хочется получить:

- Удобство
- Эффективность использования ресурсов
- Самостоятельность систем
- Оркестровка систем



## Результат:

Безопасная, удобная и эффективная среда окружения

Нет рутинным операциям!

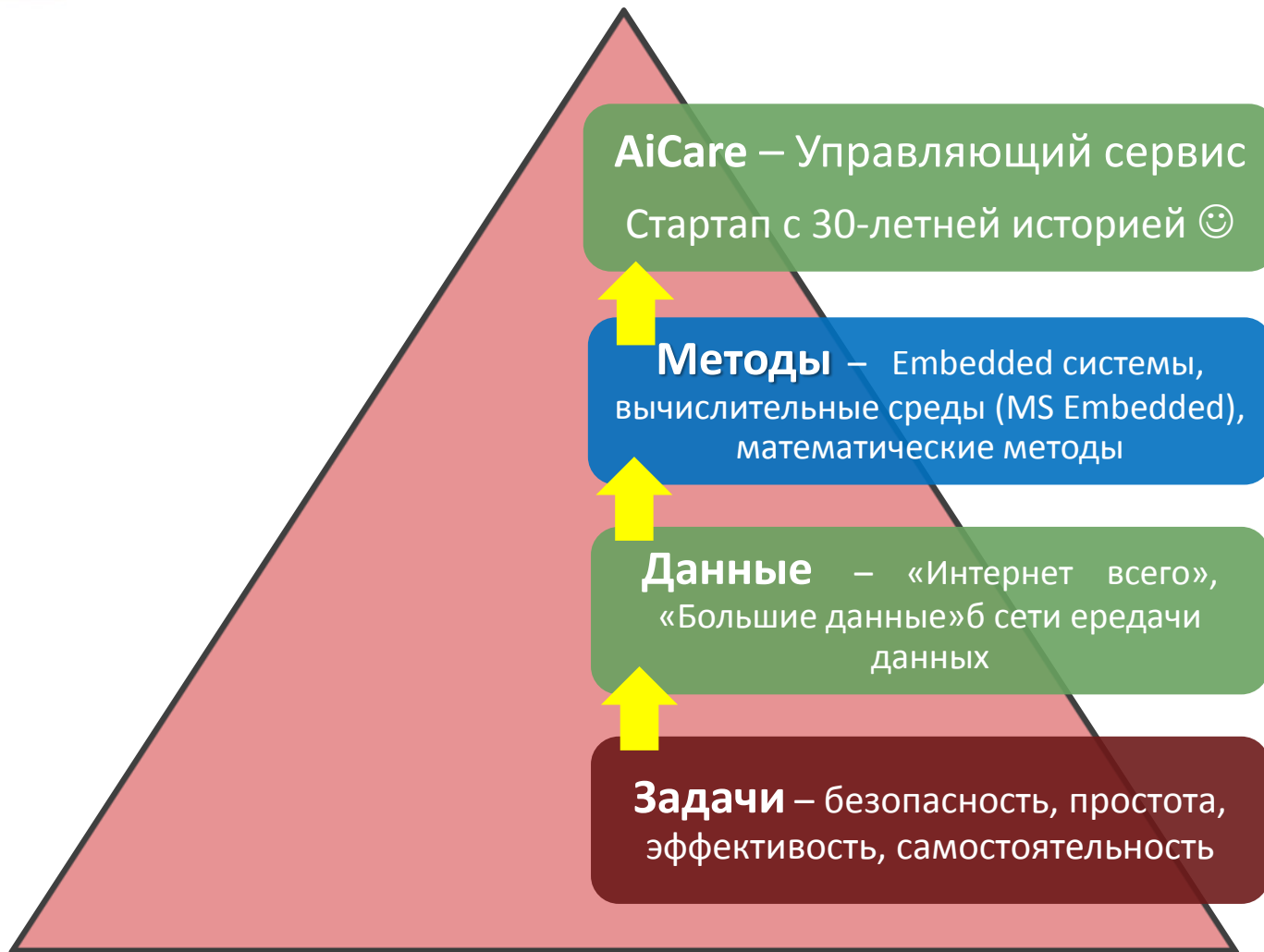


## Что нам может помочь в реализации ...

- **Масса контроллеров и готовых систем автоматике** с высокой производительностью;
- **Повсеместное** проникновение сетей передачи данных;
- Унифицированные **протоколы** и **шины обмена данными**;
- Уже производится огромное количество различных **«умных» компонентов ...**
- Уже есть **системы для обработки больших объемов данных**



# История проекта – «Адаптивные самоорганизующиеся системы управления»





# Реальные сложности у «обычных» моделей управления

Сложность  
связей в системе

Взаимное  
влияние  
разнородных  
подсистем

Адаптация к  
изменениям на  
объекте  
управления

Сложность  
коррекции  
модели  
управления

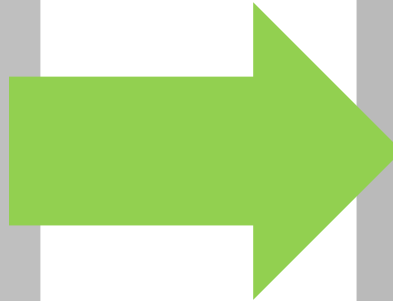


## Статистические модели управления

Можем включить в модель все:

- все комбинации
- все параметры
- всех подсистем

Главное – история данных !



Выявляют взаимосвязи систем объекта

Отсекаем все лишнее

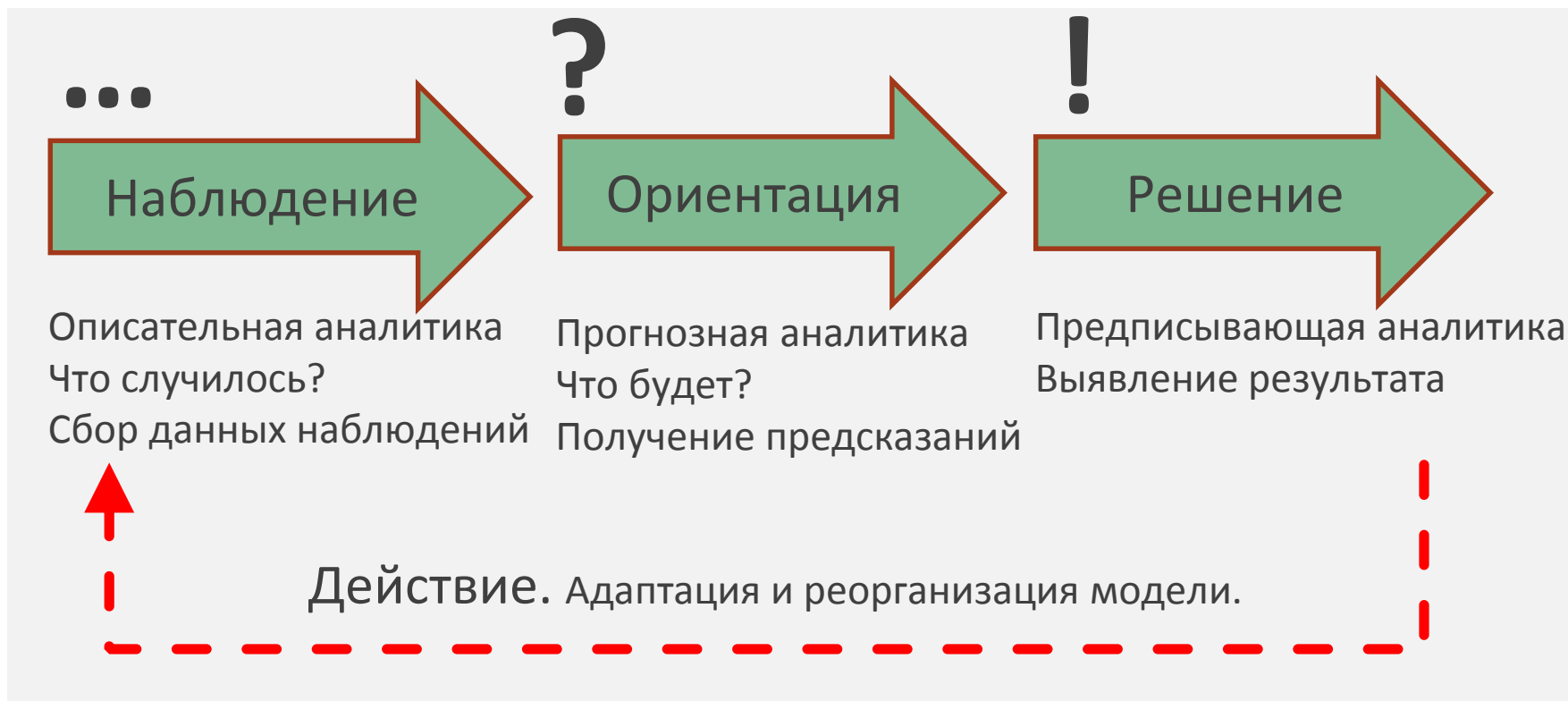
Не нужно программировать

Принципиально новые сервисы



# Элементы самоорганизации модели – петля Бойда

Воздействия внешней среды





# Что нам стоит сервис построить ?



VM



OS



Централизованная  
служба



DB



IIS + REST



Аутентификация



Балансировка  
нагрузки



Механизмы

приема/передачи с механизмами  
событий



Очереди

балансировки



Масштабирование



API



Бекэнд

для мобильных  
приложений



Аутентификация



Push-  
уведомления

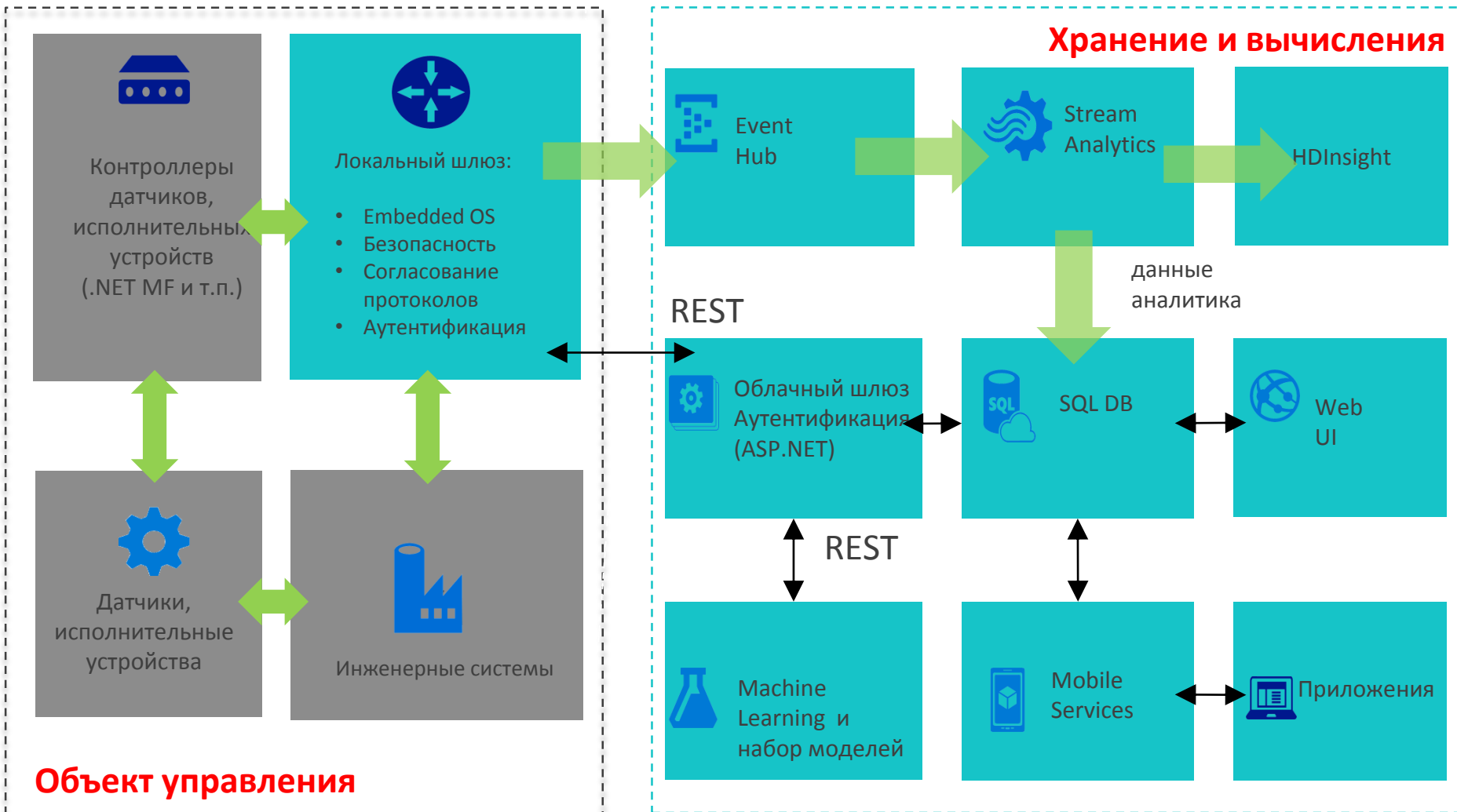


...на виртуальных  
машинах?





# Как это работает – это дополняющий сервис !!!





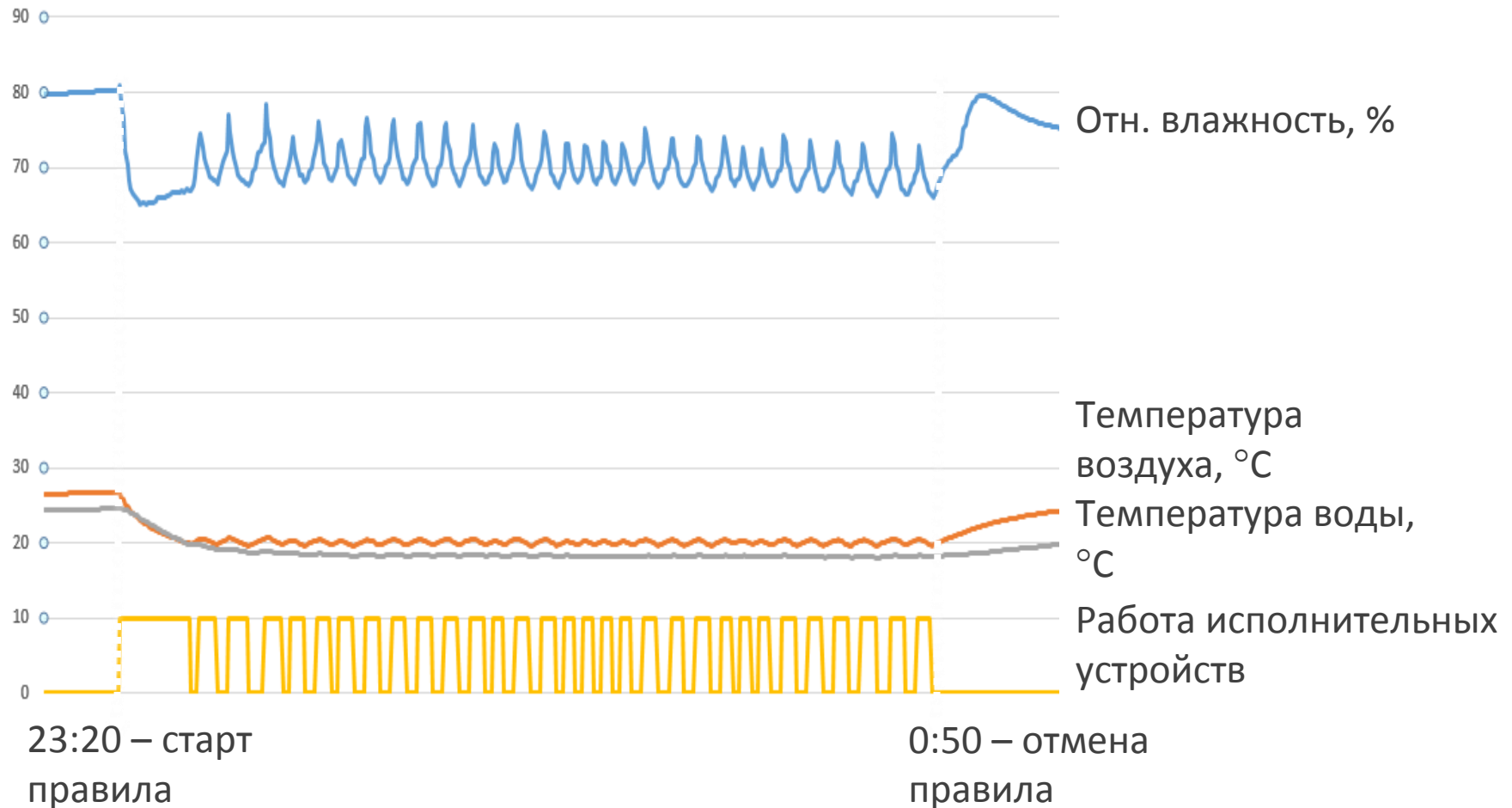
# Архитектура AiCare





# Регулирование в статистической модели

Отн. влажность, %	Температура воздуха, °C	Температура воды, °C
От 60 до 70	От 10 до 20	От 10 до 20





# Регулирование в статистической модели – выбор оптимальной модели

```
12.09.2015 19:27:16 ---: Старт основного процесса. :---
12.09.2015 19:27:16 Начальный этап
12.09.2015 19:27:16 Перевод вывода нового потока в окно и запуск исполнения.
.....
12.09.2015 19:27:18 Первый этап
12.09.2015 19:27:18 ... Отбор модели.
12.09.2015 19:27:18 Количество наблюдений (по объекту): Frizer *****
12.09.2015 19:27:18 Список имён признаков X, Y : ['Frizer', 'Warmer', 'TempAir', 'HumAir', 'X', 'TempBass', 'Nearness', 'HumAir-70', 'TempAir-26', 'TempBass-38']
12.09.2015 19:27:18 Целевые факторы:
12.09.2015 19:27:18
12.09.2015 19:27:18 Nearness
12.09.2015 19:27:18
12.09.2015 19:27:18 TempBass-38
12.09.2015 19:27:18 Список имён признаков X : ['Frizer', 'Warmer', 'TempAir', 'HumAir', 'X', 'TempBass']
12.09.2015 19:27:18 -----
12.09.2015 19:27:18 Матрица корреляций отправлена в *****
.....
12.09.2015 19:27:19 Модель с максимальными коэффициентами детерминации имеет номер 2
12.09.2015 19:27:19 0.998714784004
12.09.2015 19:27:19 Модель :
12.09.2015 19:27:19
12.09.2015 19:27:19 RandomForestRegressor
.....
```



# Регулирование в статистической модели – отбросим несущественное

```
12.09.2015 19:27:19
12.09.2015 19:27:19 RandomForestRegressor
.....
12.09.2015 19:27:19      -:: Существенность признаков отобранной модели ::=
12.09.2015 19:27:19 [ :----Frizer-----, :----Warmer-----, :----TempAir-----, :----HumAir-----, :----X-----, :----TempBass-----:]
12.09.2015 19:27:19 [ 0.008754893772, ' 0.010760310961', ' 0.048981458826', ' 0.122388532150', ' 0.148404658091', ' 0.660710146199]
12.09.2015 19:27:19      -:: Существенность отобранных признаков по рангу: 0.07 ::=
12.09.2015 19:27:19 [ :----HumAir-----, :----X-----, :----TempBass-----:]
12.09.2015 19:27:19 [ 0.122388532150, ' 0.148404658091', ' 0.660710146199]
12.09.2015 19:27:19 Оптимальное число предикторов : 3
.....
12.09.2015 19:27:19 Целевой фактор и градиент его оптимизации :
12.09.2015 19:27:19 Nearness -> min
12.09.2015 19:27:19 HumAir -> 28
.....
12.09.2015 19:27:19 0.71 <= (HumAir / 28) <= 1.29 and
12.09.2015 19:27:19 TempAir -> 26
.....
12.09.2015 19:27:19 Состояние, соответствующее оптимальному значению целевого фактора:
12.09.2015 19:27:19 Оптимальное состояние, команда к управлению: по Nearness => к min
12.09.2015 19:27:19 Frizer          1
Warmer          1
```



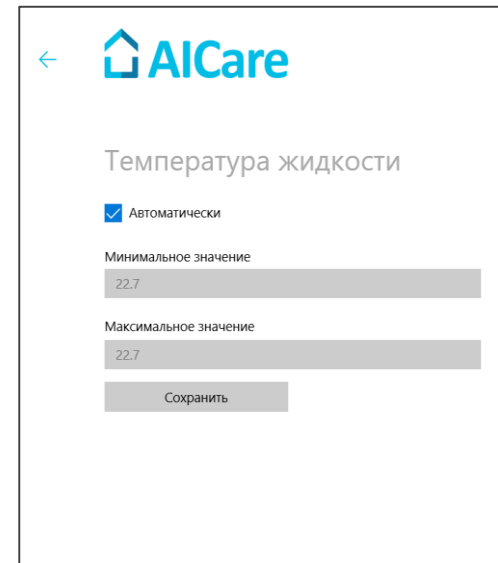
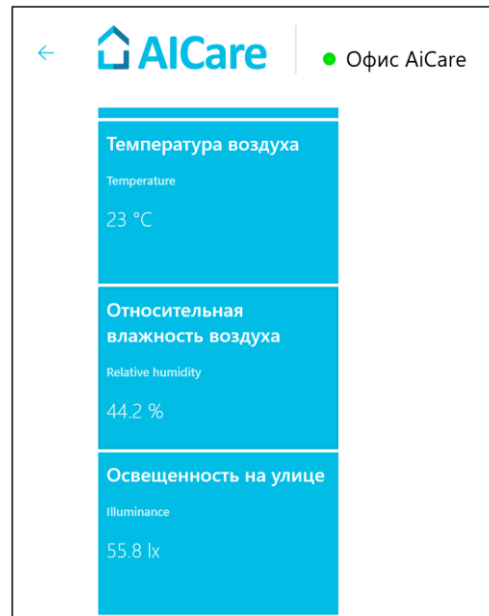
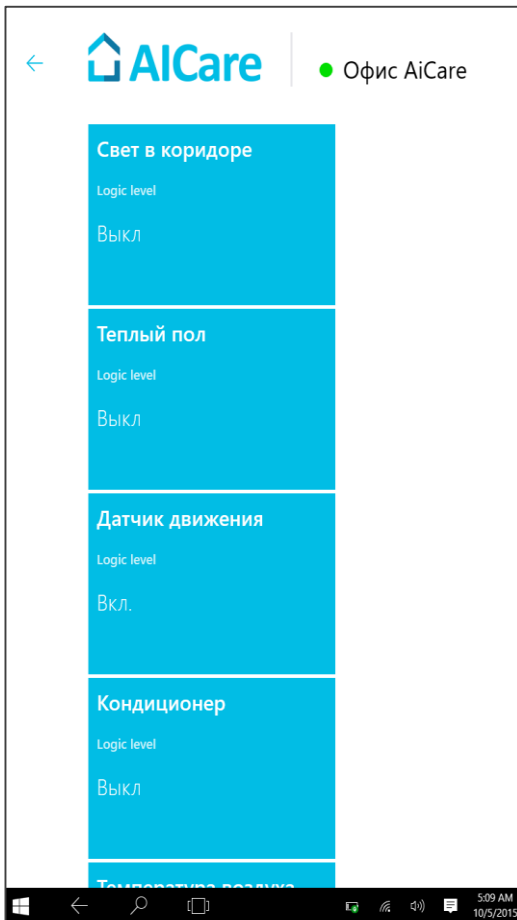
# Регулирование в статистической модели – управляющее воздействие

```
.....
12.09.2015 19:27:19 Целевой фактор и градиент его оптимизации :
12.09.2015 19:27:19 Nearness -> min
12.09.2015 19:27:19 HumAir -> 28
.....
12.09.2015 19:27:19 0.71 <= (HumAir / 28) <= 1.29 and
12.09.2015 19:27:19 TempAir -> 26
.....
12.09.2015 19:27:19 Состояние, соответствующее оптимальному значению целевого фактора:
12.09.2015 19:27:19 Оптимальное состояние, команда к управлению: по Nearness => к min
12.09.2015 19:27:19 Frizer 1
Warmer 1
TempAir 26.31
HumAir 26.8
X 28
TempBass 27.25
Nearness 0.0070085
HumAir-70 0.00046163
TempAir-26 0.0001421598
TempBass-38 0.00640471
Time '2015-05-12 18:43:3
Name: 0, dtype: object
.....
12.09.2015 19:27:22 Запись установок в:*****
```



# Взаимодействие пользователя с системой

Универсальное приложение для планшета и телефона  
среда Windows 10, в идеологии Universal Platform





### ПОМЕЩЕНИЯ

+26.1°C	+24.1°C
Бассейн	62.9%
+25.6°C	+20.1°C
Кухня	36.5%
+23.8°C	+20.1°C
Детская	31.8%
+21.5°C	+20.1°C
Спальня	32.1%

### УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ

Температура	Влажность
Вентиляция	Освещение

### СОСТОЯНИЕ

Бассейн	Температура воды ниже обычного Подогреть?
Кухня	Температура в помещении ниже обычного Включить обогрев?



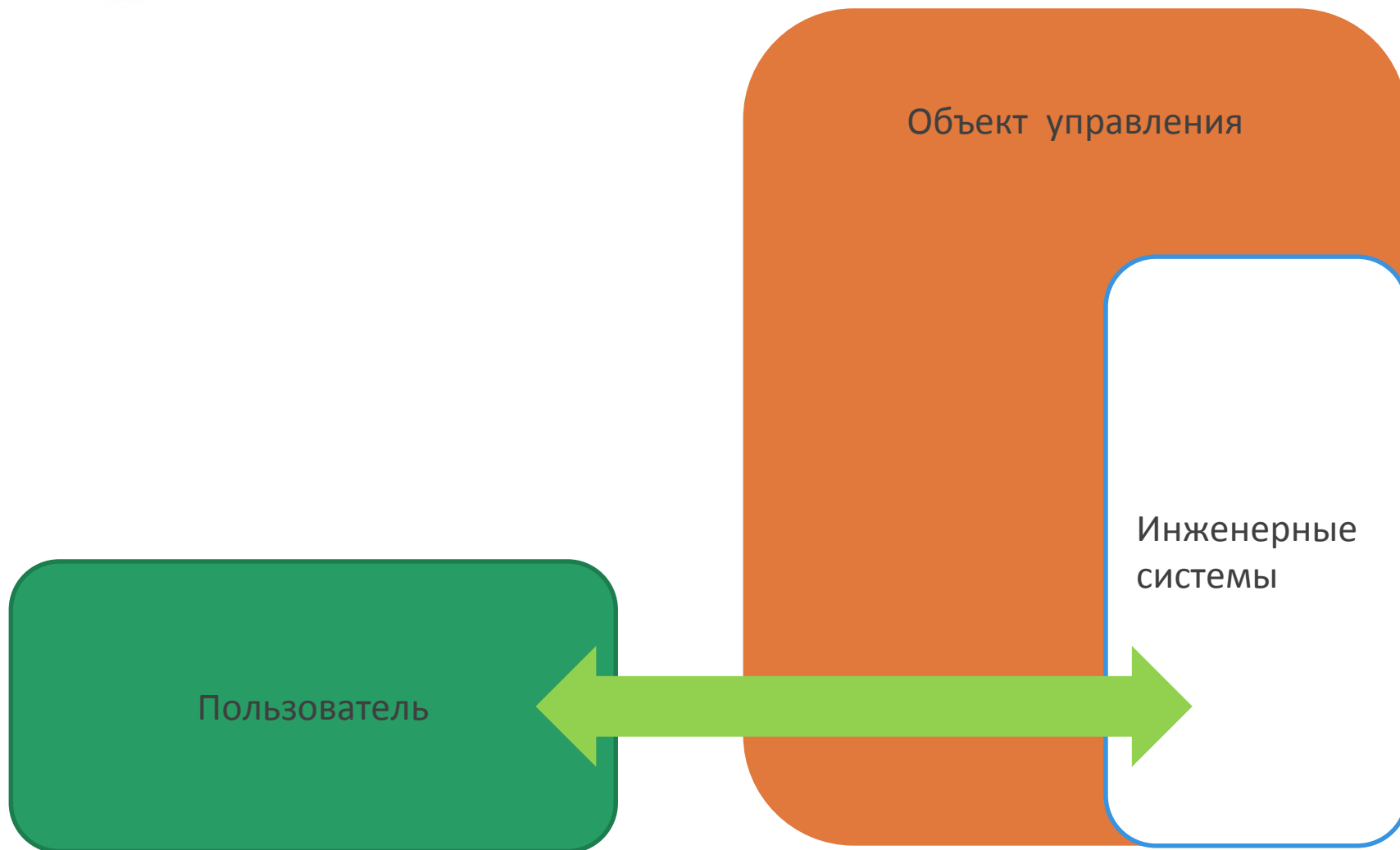




# Изменение ролей участников процесса

## Было .....

---





# Изменение ролей участников процесса Стало ....

Облачная платформа для предоставления сервиса:

- хранение данных
- обработка данных математическими моделями
- формирование скоординированных управляющих воздействий



Объект управления

Локальный шлюз

Инженерные системы

Пользователь





## Так что получит пользователь ?

---

Сервис самостоятельно решает следующие задачи:

Скоординировано управляет инженерными системами и балансирует их работу

Эффективно использует ресурсы

Учитывает привычки пользователя

Упреждает развитие аварийных ситуаций, безопасность

**Конфигурирование удобных, надежных и понятных систем из простых элементов (\$)**



# Кварта Технологии



## Заказные разработки

- Создание образов ОС
- Разработка приложений
- Разработка драйверов

## Консультации и поддержка

- 17 лет на рынке
- Уникальный открытый форум <http://forum.quarta.ru/>
- Специалисты уровня MVP в штате
- 14 сертификатов Microsoft
- WiKi – для пользователей – получение актуальной информации

## Обучение разработчиков

- Сертифицированные тренеры
- Авторизованные курсы и мастер-классы
- Видеокурсы, книги и руководства

## Поставка средств разработки, лицензий, сервисного ПО

- “Дистрибьютор года в регионе EMEA 2013”
- Склад на все популярные продукты
- Антивирусные решения для Embedded**
- Системы управления устройствами и контентом**



EMEA Embedded Distributor of the Year 2013



## Воспоминание о будущем или некоторые материалы использованные в работе ...

---

.....

Степанов С.В. Нейронная интерпретация выборки для структурного статистического моделирования совокупностей предприятий // *Вопросы статистики*. 2004. № 6.

Степанов С.В. Отбор хозяйствующих субъектов с вероятностью, пропорциональной их размеру // *Вопросы статистики*. 2011. № 11.

Степанов С.В. Статистика интервальных данных в обследовании заработной платы // *Вопросы статистики*. 2005. № 10.

Степанов С.В. Уточнение выборочных итогов с помощью дополнительных данных. Калибровка выборки // *Вопросы статистики*. 2009. № 9.

Степанов С.И. Интерполяция разрезов по малым областям.  
Территориальные разрезы (приложение).

Милых В.М. Прогноз погоды на завтра – облачно.  
// Control Engineering. Россия. 2014. Апрель

Милых В.М., Степанов С.В. Статистическое моделирование и “Интернет вещей” – воспоминание о будущем // Control Engineering. Россия. 2014. Октябрь

.....



---

Валерий Милых  
Технический директор

**Спасибо за внимание!**

Компания «Кварта технологии»

+7 (495) 234-40-18

[v.milykh@quarta.ru](mailto:v.milykh@quarta.ru)