

«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!

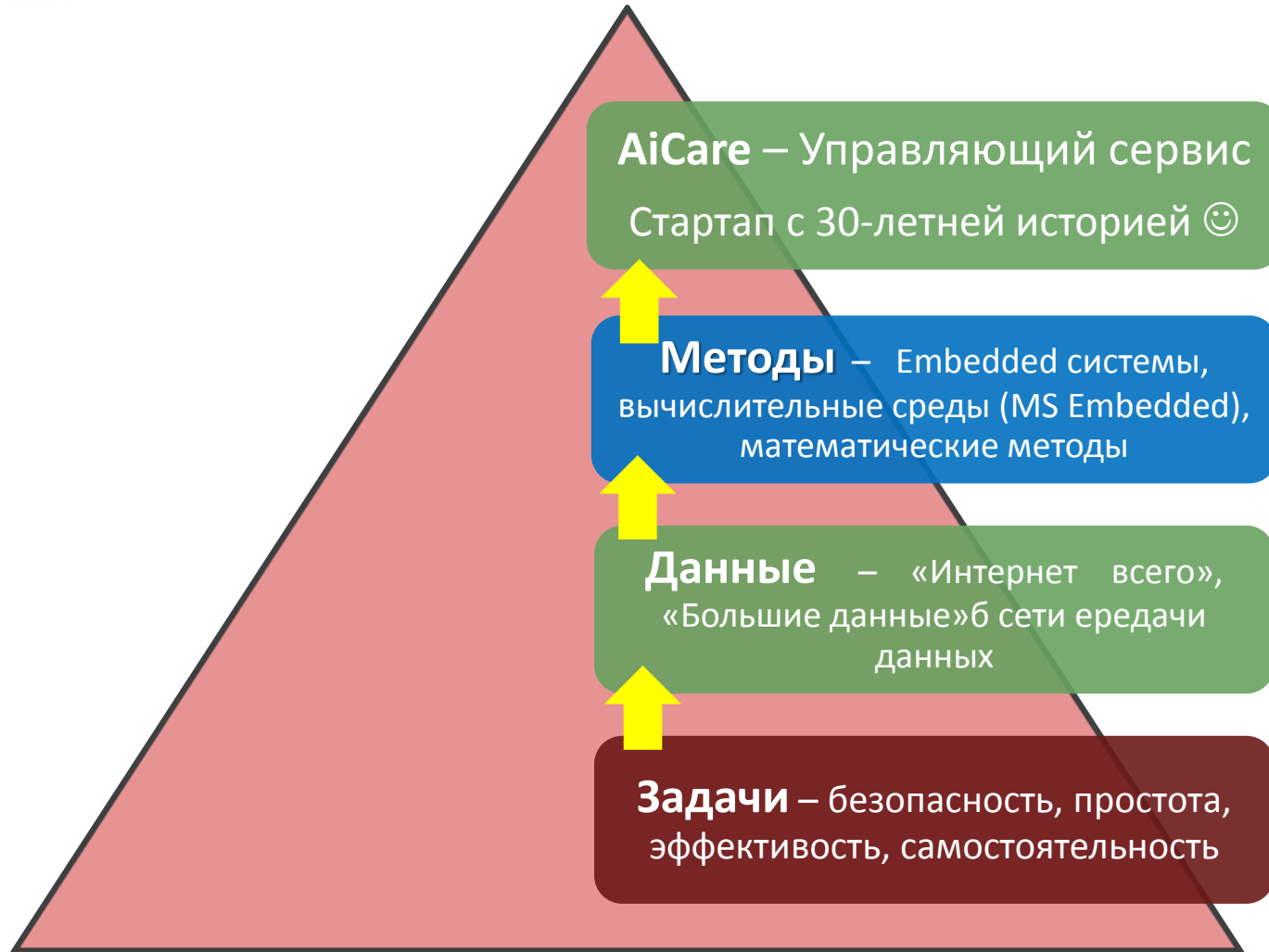


Что нам может помочь в реализации ...

- **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

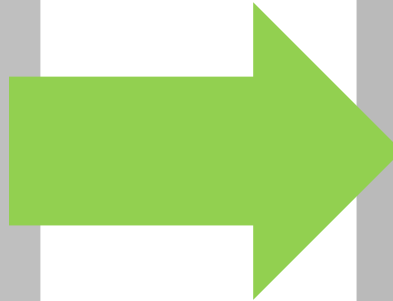


Статистические модели управления

Можем включить в модель все:

- все комбинации
- все параметры
- всех подсистем

Главное – история данных !



Выявляют взаимосвязи систем объекта

Отсекаем все лишнее

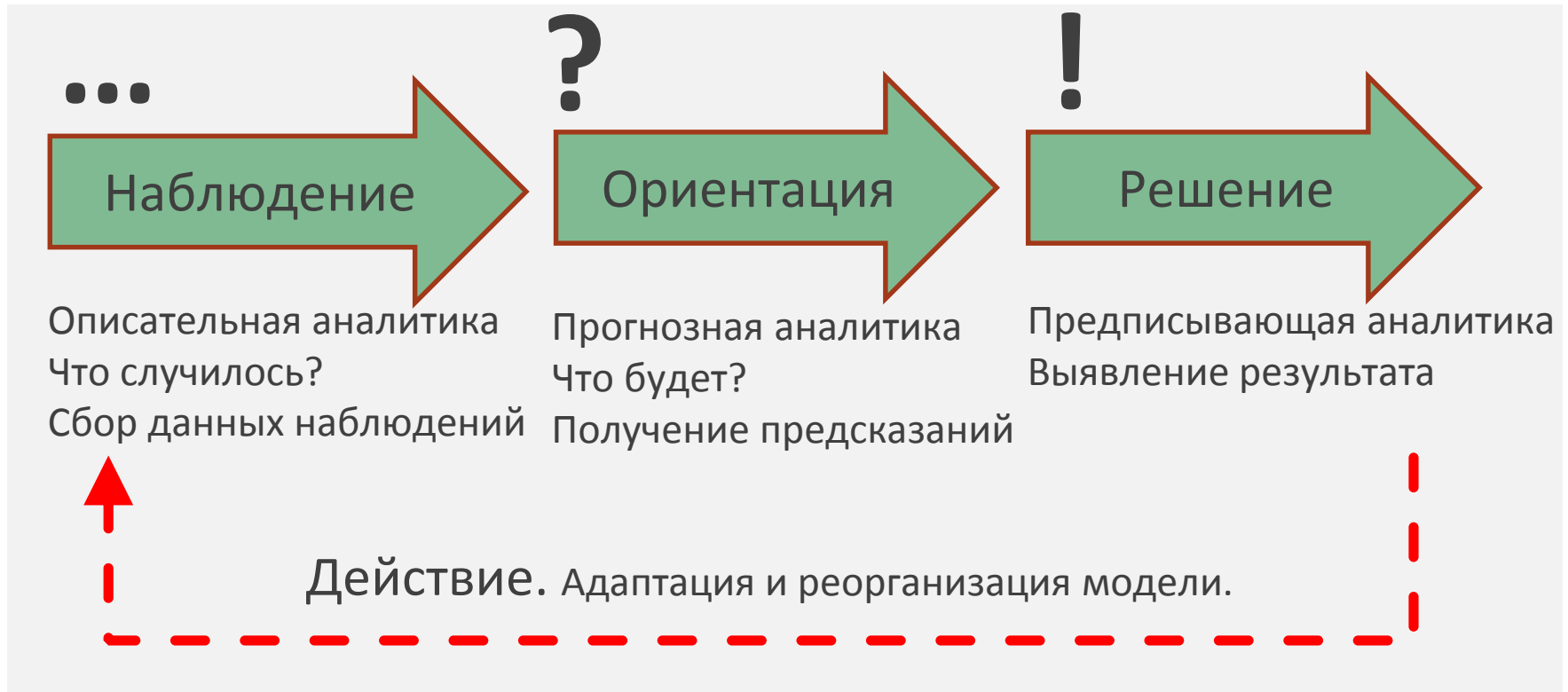
Не нужно программировать

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



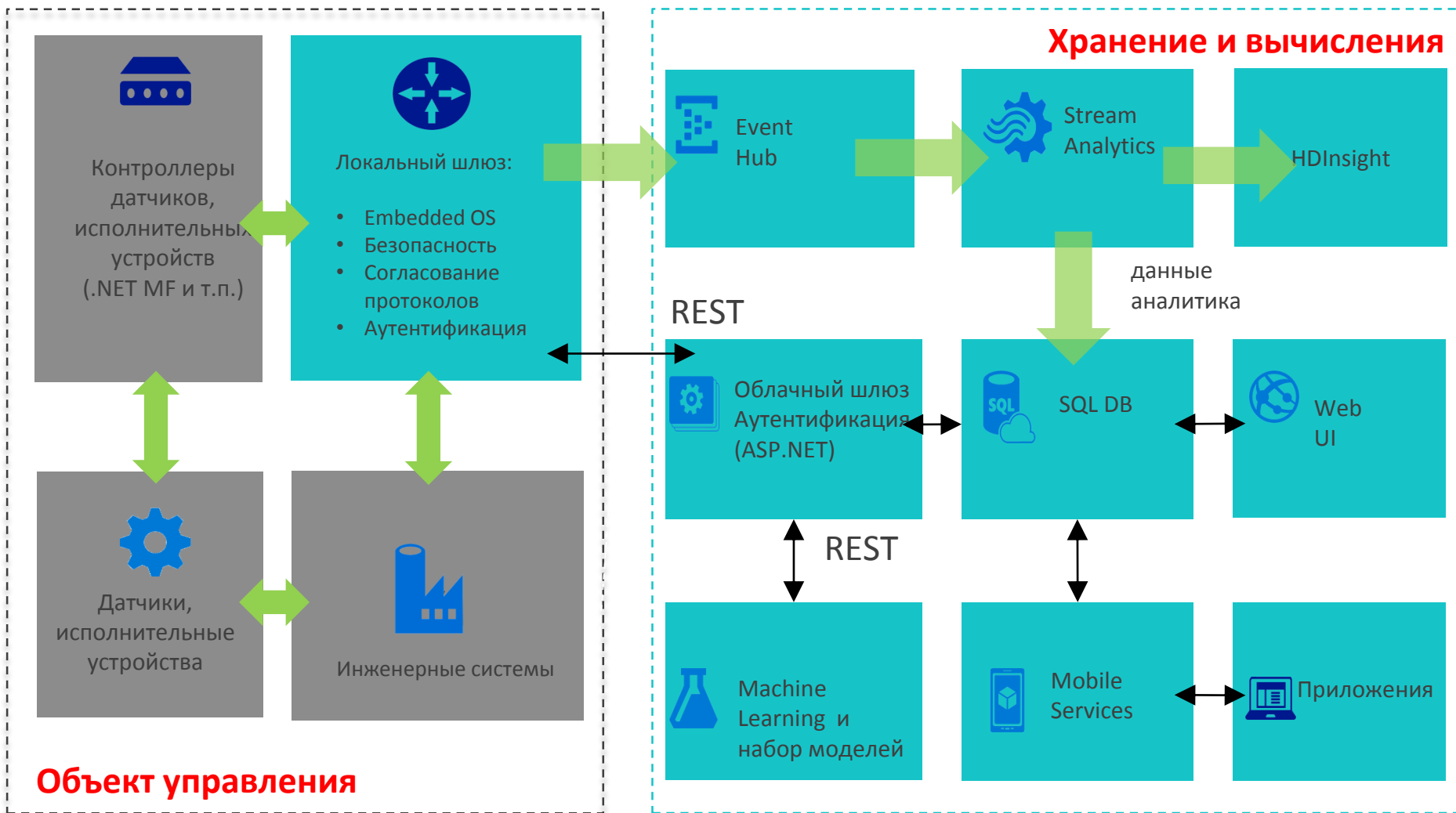
Push-
уведомления



...на виртуальных
машинах?



Как это работает – это дополняющий сервис !!!





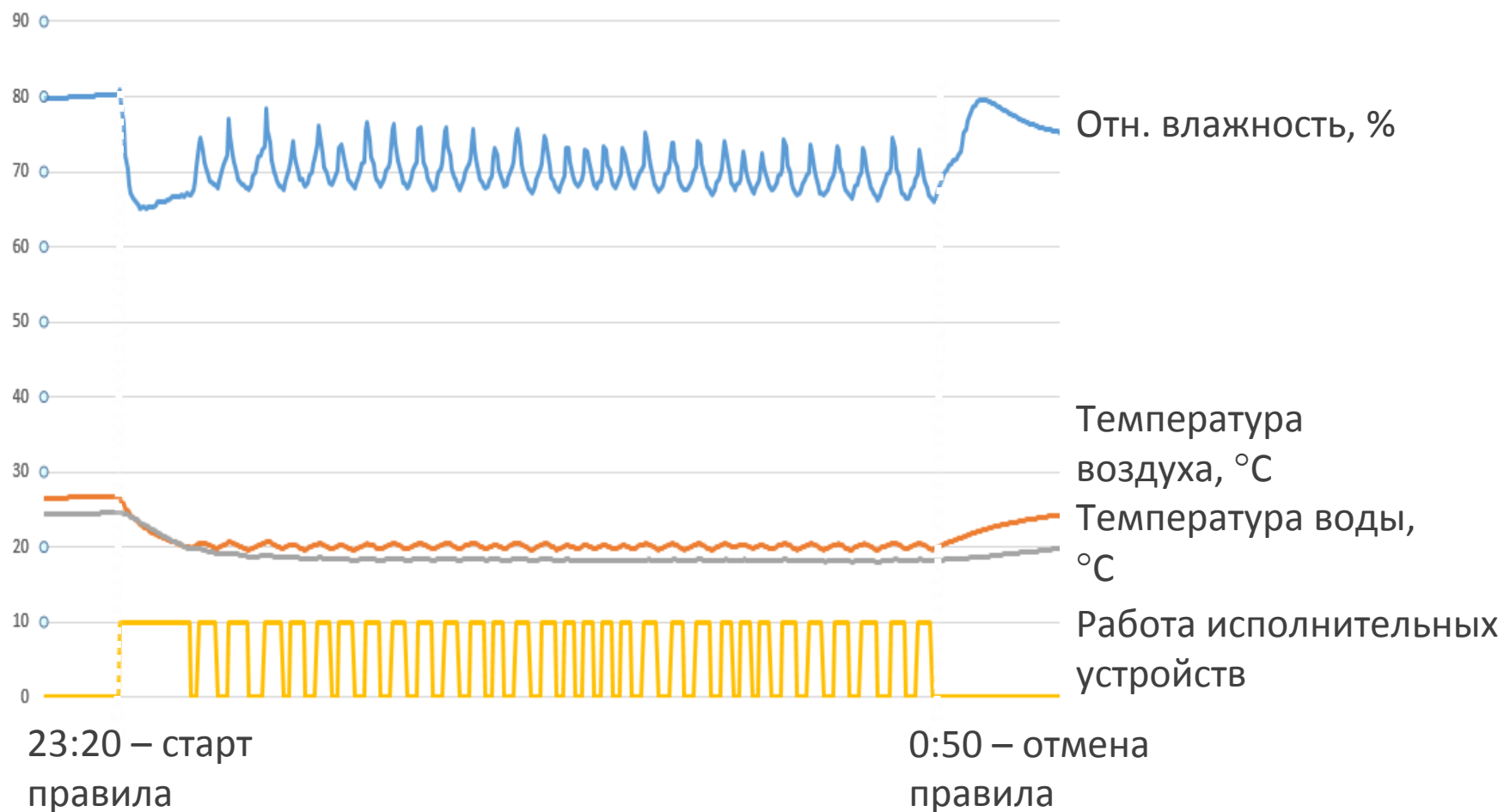
Архитектура AiCare





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

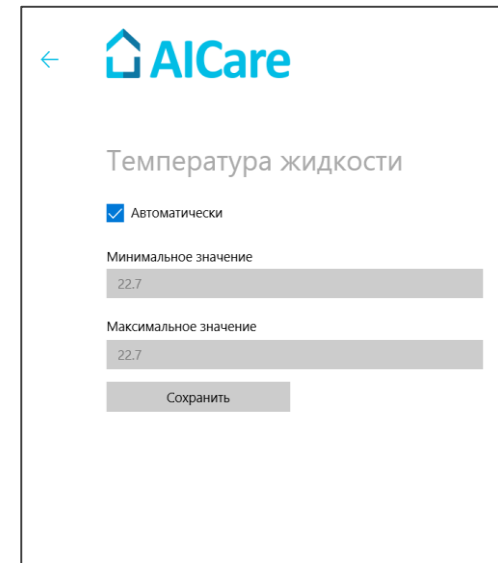
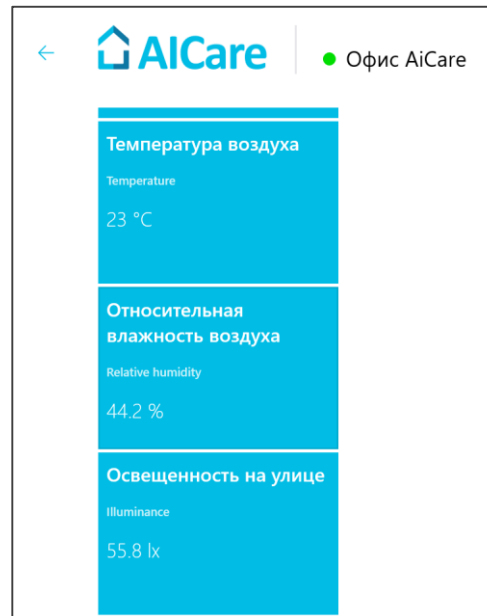
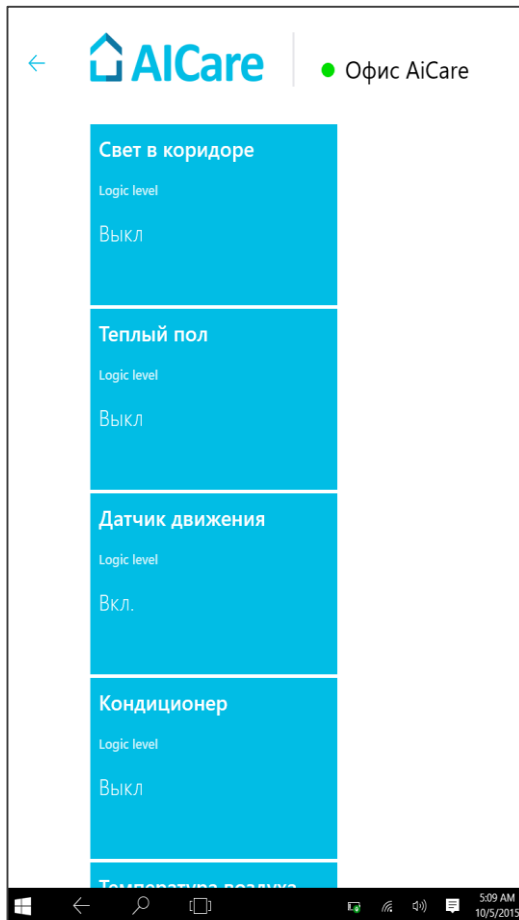
.....
12.09.2015 19:27:19 Состояние, соответствующее оптимальному значению целевого фактора:
12.09.2015 19:27:19 Оптимальное состояние, команда к управлению: по Nearness => к min
12.09.2015 19:27:19 Frizer 1
Warmer 1
TempAir 26.31
HumAir 26.8
X 28
TempBass 27.25
Nearness 0.0070085
HumAir-70 0.00046163
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

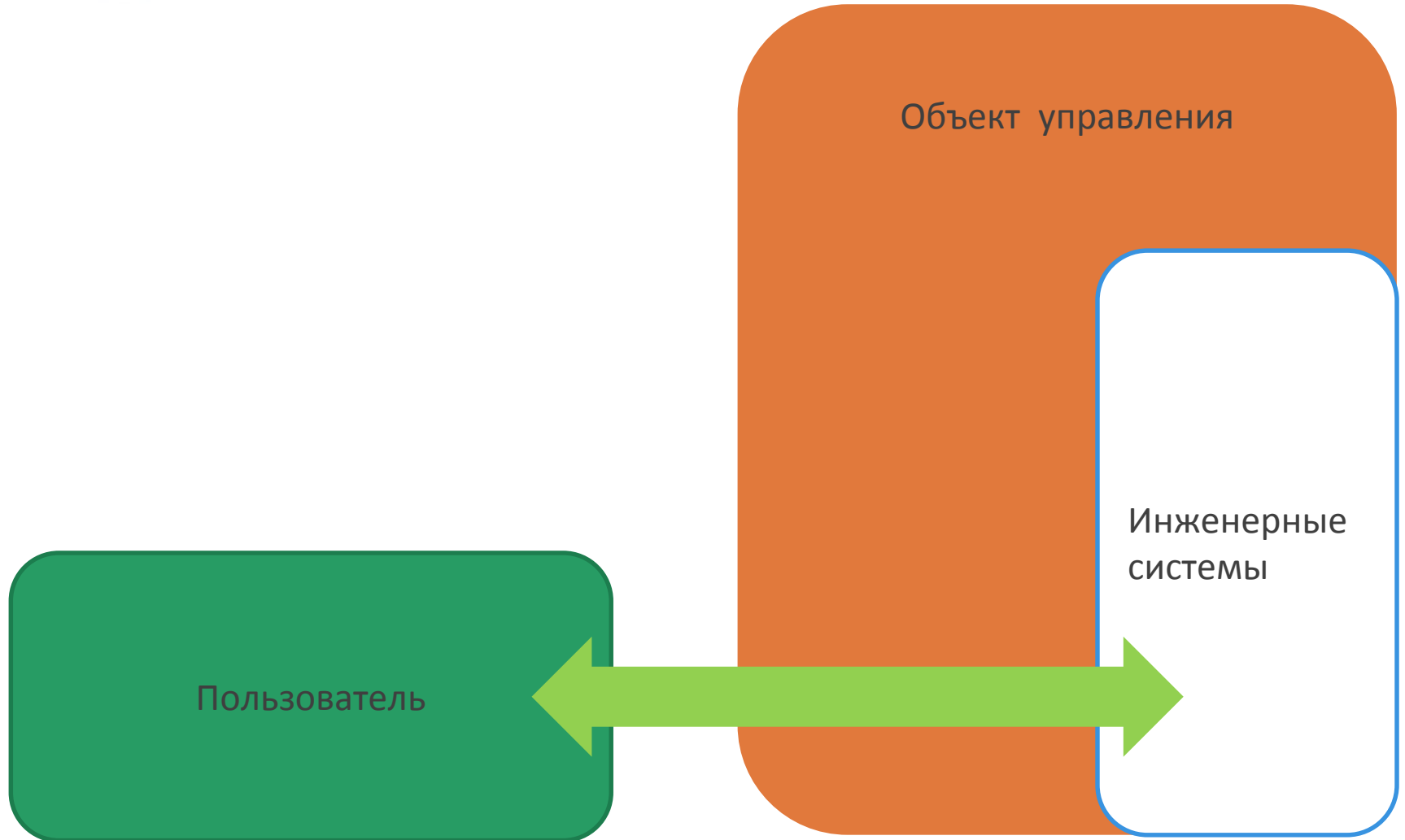
Бассейн	Температура воды ниже обычного Подогреть?
Кухня	Температура в помещении ниже обычного Включить обогрев?





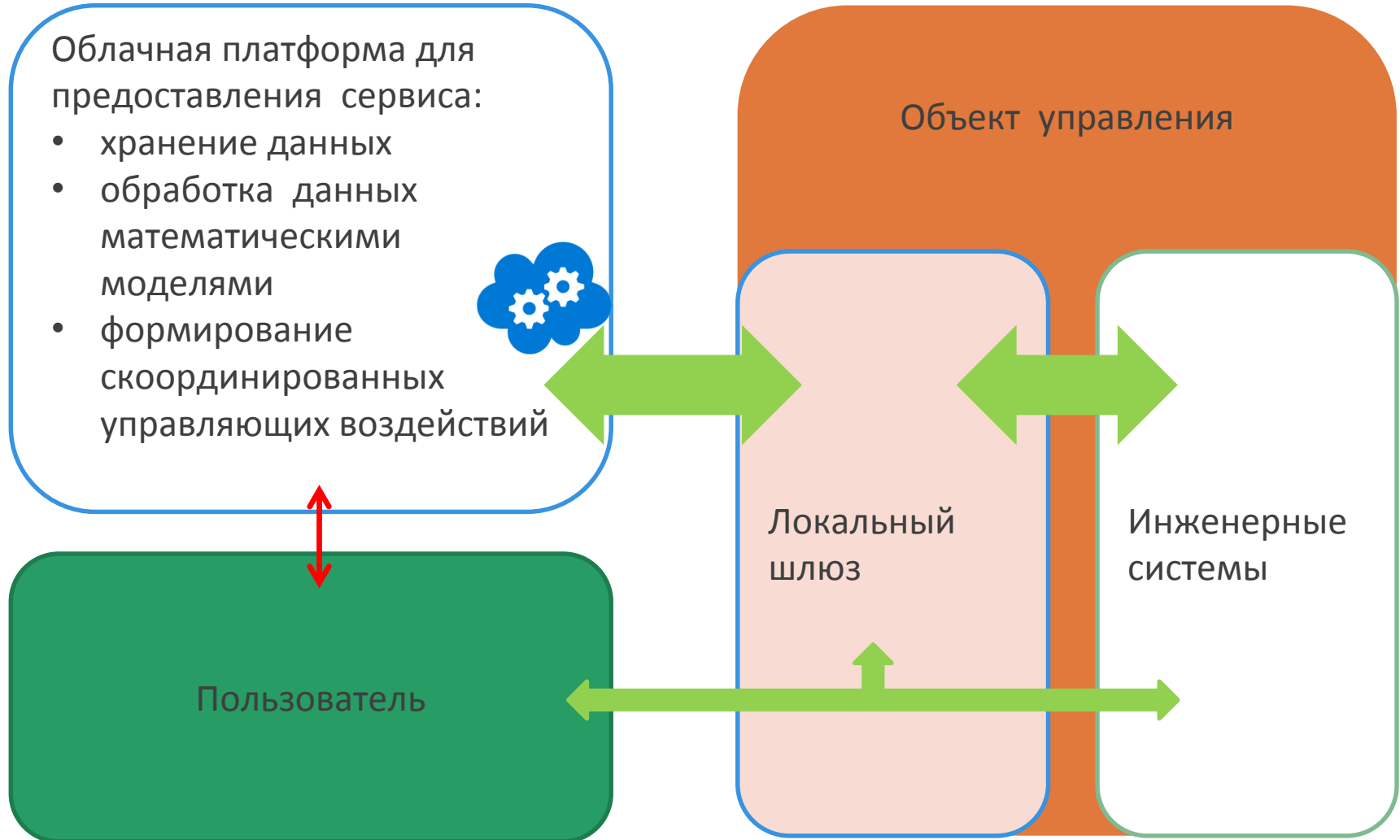
Изменение ролей участников процесса

Было





Изменение ролей участников процесса Стало





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