

Применение IoT-
технологий в системах
автоматизации зданий

Embedded Systems Rus

A man in a dark suit and white shirt is pulling on his red tie, looking upwards with a strained expression. He is standing behind a glass table. Two women are seated at the table. The woman on the left, wearing a grey blazer and purple glasses, is looking down at papers and holding a pen. The woman on the right, wearing a light-colored blazer, is leaning forward, also looking at papers. The background shows a modern office with glass partitions and a decorative plant on the left.

Почему нужно
заменить
человека в
системах
управления

Он ленив, плох и не надежен как
регулятор и сенсор, и не
справляется со все возрастающими
потоками информации

Автоматические системы управления

- Промышленные, автоматизации зданий, и так далее
- Существуют с начала 80-х годов 20 века
- Существуют развитые стандарты де-юре и де-факто
- Миллионы инсталляций по всему миру

KNX, Modbus, DALI, CAN, BACnet, Zigbee, EnOcean и так далее

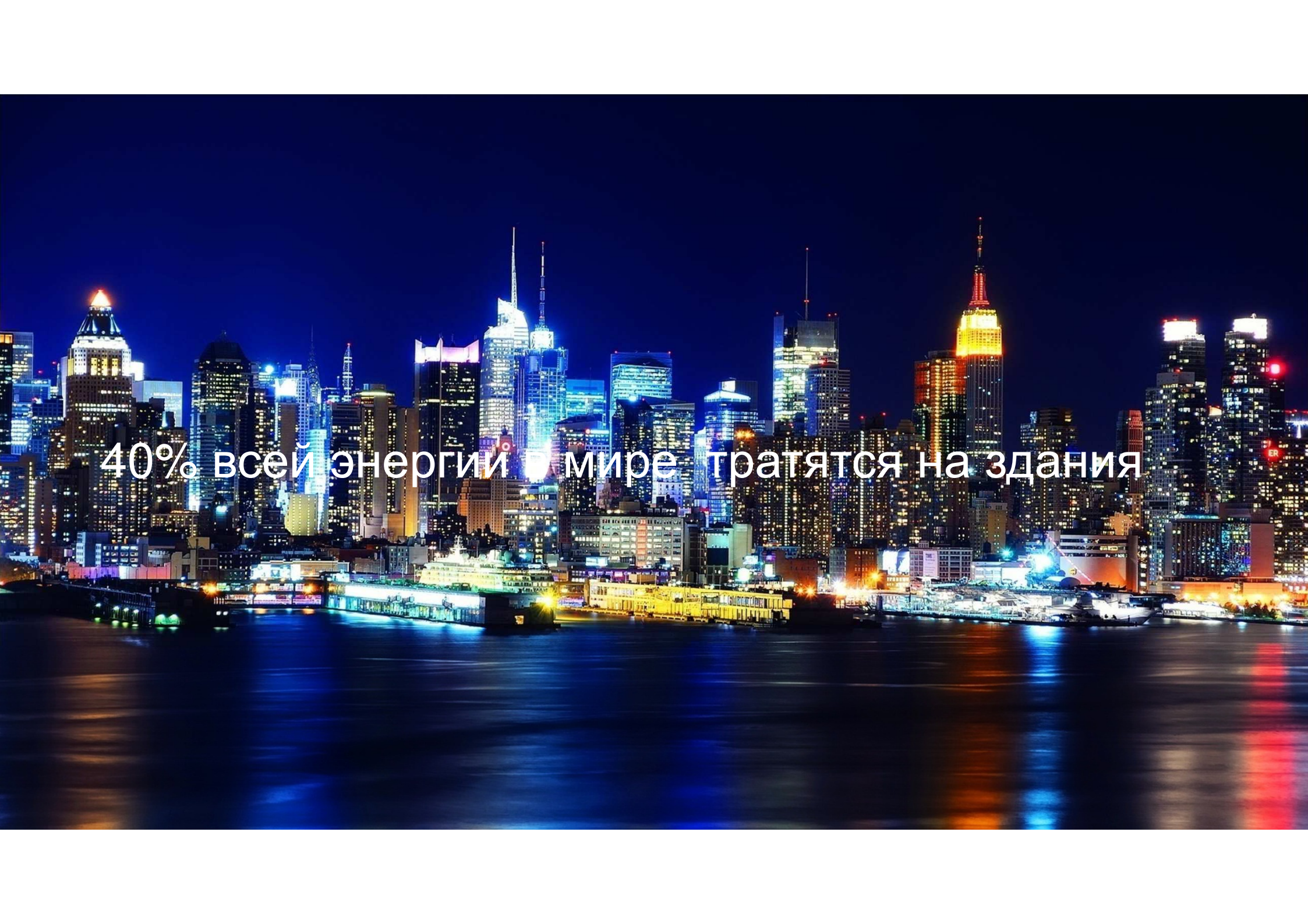


Классическая автоматика



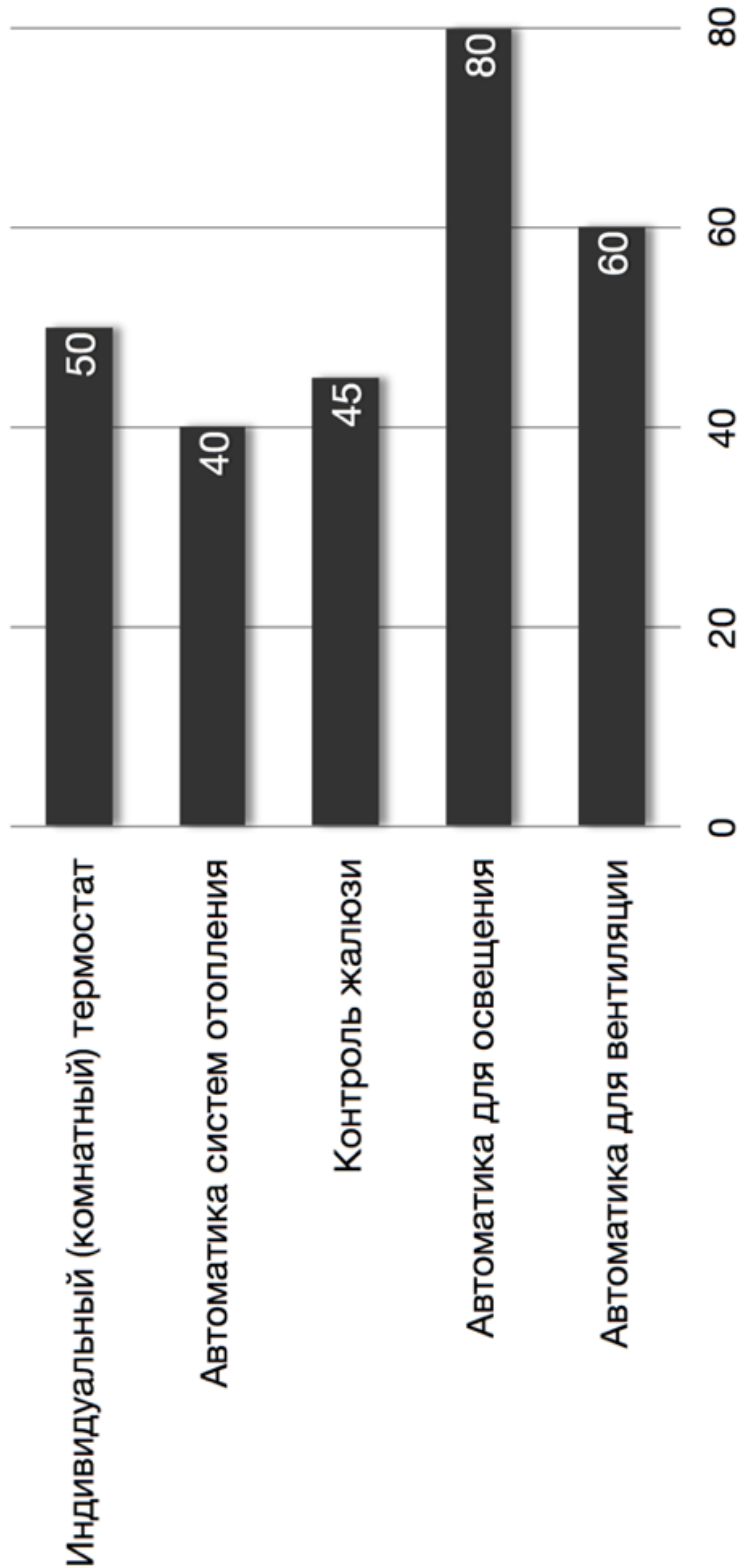
Надежность оборудования

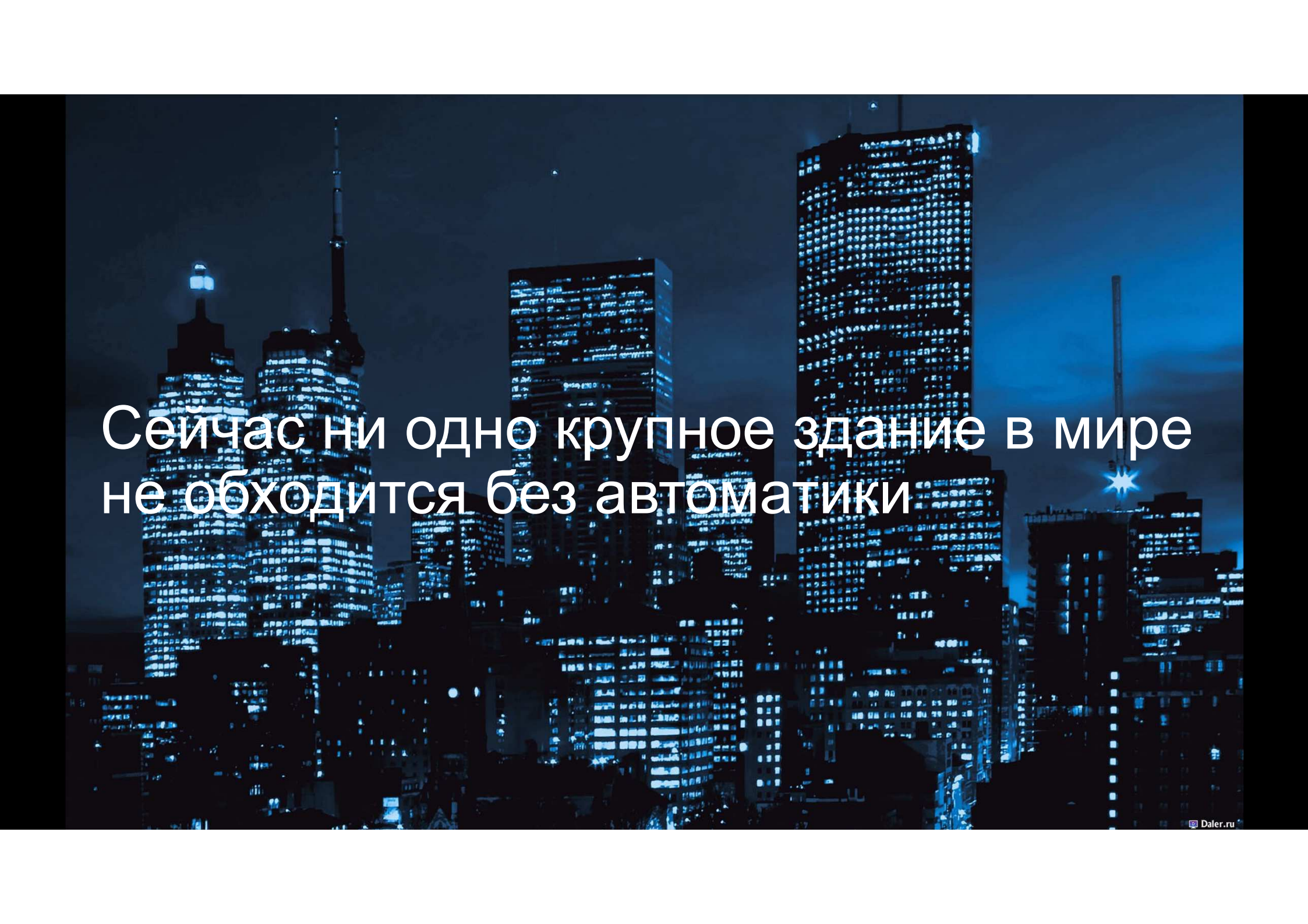
- Планируемая работа 20-30 лет
- Использование открытых стандартов
- Стоимость системы значительно меньше стоимости ремонта и эксплуатации
- Самодиагностика, мониторинг использования ресурсов
- Горячая замена, нет одной точки отказа

A wide-angle, nighttime photograph of the New York City skyline, viewed from across a body of water. The city is illuminated with various colors of light, including yellow, blue, and red. The lights from the buildings are reflected on the water's surface. The text "40% всей энергии в мире тратятся на здания" is overlaid in white, sans-serif font across the middle of the image.

40% всей энергии в мире тратятся на здания

Реальные, лабораторно подтвержденные данные, экономии энергии с помощью автоматки



A nighttime photograph of a city skyline, featuring several tall skyscrapers illuminated with lights. The sky is dark, and the city lights create a vibrant scene. The text is overlaid in the center of the image.

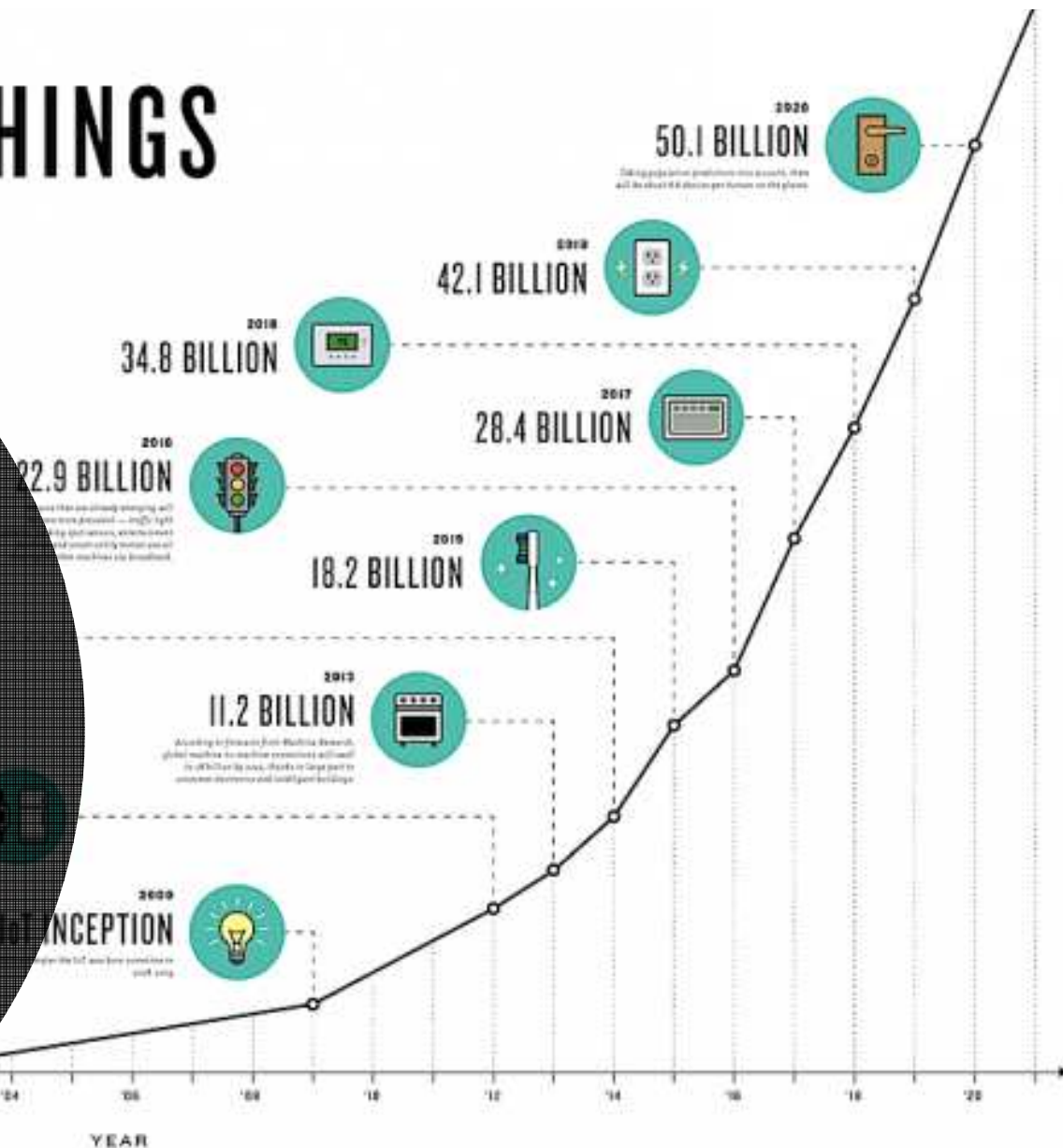
Сейчас ни одно крупное здание в мире
не обходится без автоматики

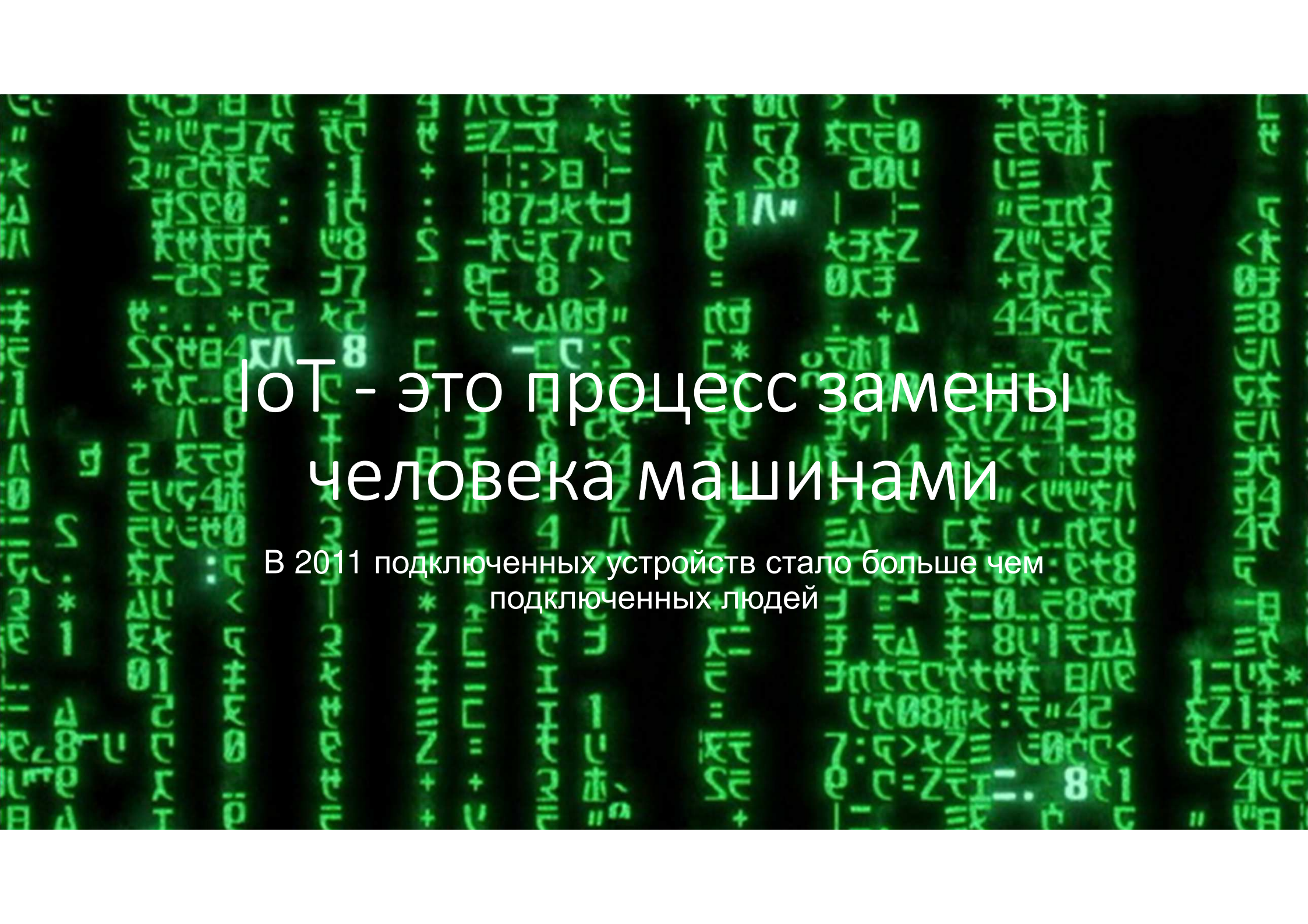
THE INTERNET OF THINGS

AN EXPLOSION OF CONNECTED POSSIBILITY

3 фазы развития интернета

- Интернет компьютеров
- Интернет людей
- Интернет вещей

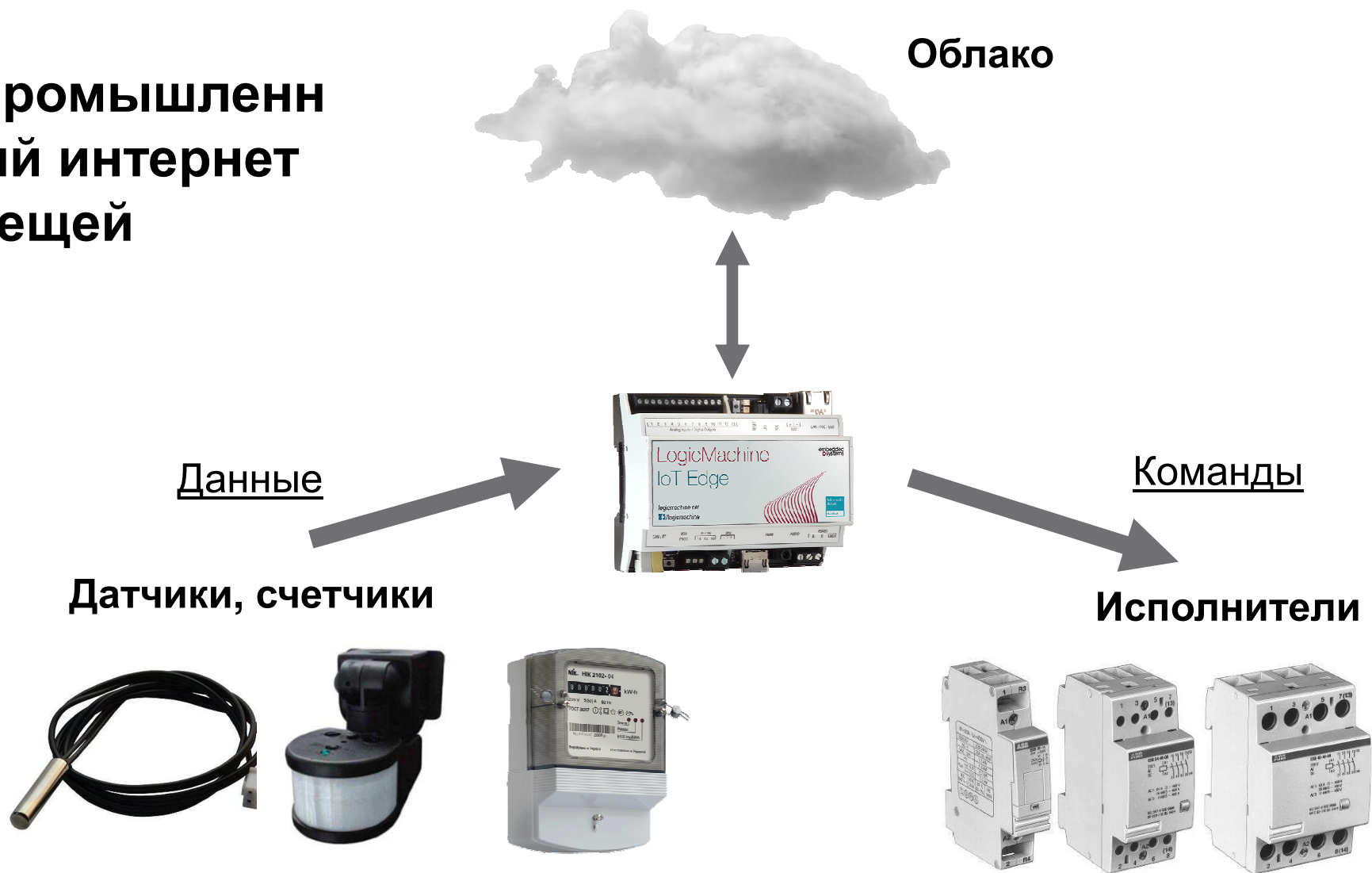




IoT - это процесс замены человека машинами

В 2011 подключенных устройств стало больше чем
подключенных людей

Промышленный интернет вещей



IoT это агент глобального AI

- Интеграция различных полевых шин автоматики
- Локальный контур управления на основе полевых контроллеров
- Интеграция с бизнес системами (ERP, CRM)
- Оптимизация и анализ данных на основе машинного обучения

Требования к автоматике эры IoT

- автоматика должна быть повсеместной
- автоматика должна быть полностью интегрирована со всеми базовыми IT системами управления предприятием
- автоматика должна быть «прозрачной» для всех инженерных систем и объединять их (универсальное поле сенсорно-актуаторной информации)
- автоматика должна быть самоорганизующейся, интеллектуальной и самообучающейся

Embedded Systems Rus

Управление
освещением больших
инсталляций используя
облачные технологии





Проблемы при эксплуатации

Обычно в коммерческом здании от нескольких тысяч до нескольких десятков тысяч светильников, которые управляются системами автоматики (DALI, KNX,...)

Требуется организовать взаимодействие между инсталлятором и службой эксплуатации, а также с бизнес-структурами предприятия

Сейчас для изменения настроек автоматики требуется **личное** присутствие инсталлятора на объекте

Служба эксплуатации может управлять несколькими зданиями



Технологические проблемы

Системы автоматики содержат полную информацию о состоянии каждого светильника, но эта информация почти никак не используется в бизнес процессах, из-за :

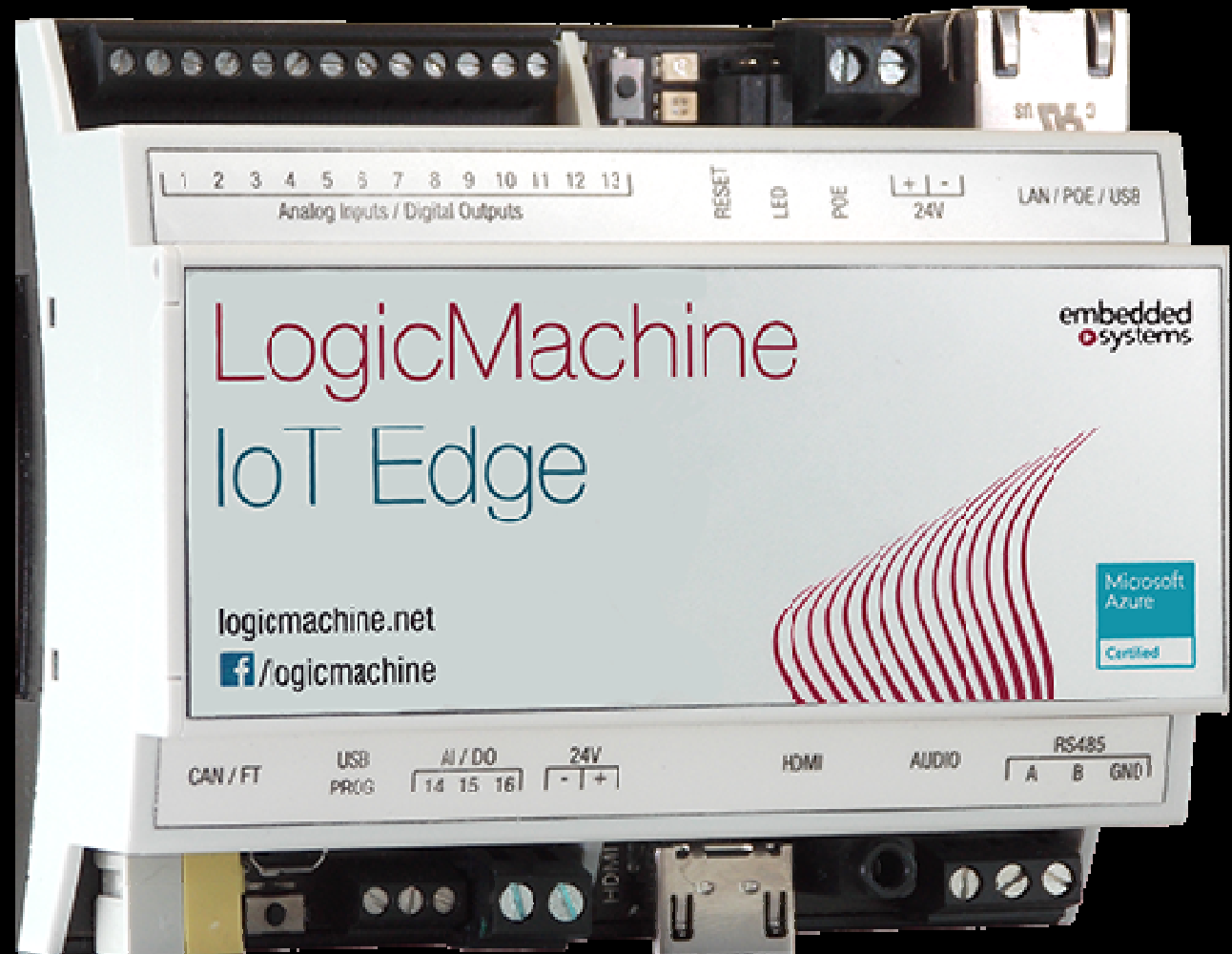
- Отсутствия технологической платформы на основе которой легкой провести интеграцию с финансовыми и управленческими бизнес системами предприятия
- Требуются серьезные вычислительные ресурсы для хранения и обработки информации, получаемой с полевых шин (обычные SCADA не рассчитаны на обработку десятков тысяч точек управления или стоит очень больших денег)
- Не учитывается безопасность и права доступа

Решение

- Использовать облачные платформы (например **Microsoft Azure**) для бизнес процессов, аналитики, оптимизации
- Использовать контроллеры **LogicMachine** для организации оперативного контура управления автоматикой освещения и передачи информации в облако

Ключевой элемент - LogicMachine

- Сбор данных с полевых шин
- Интеграция с Microsoft Azure
- Реализация концепции IoT Edge
- Использование стандартных средств разработки (Microsoft Visual Studio)
- «Два компьютера» в одном корпусе
- Windows 10 IoT Core, Debian, Android Things



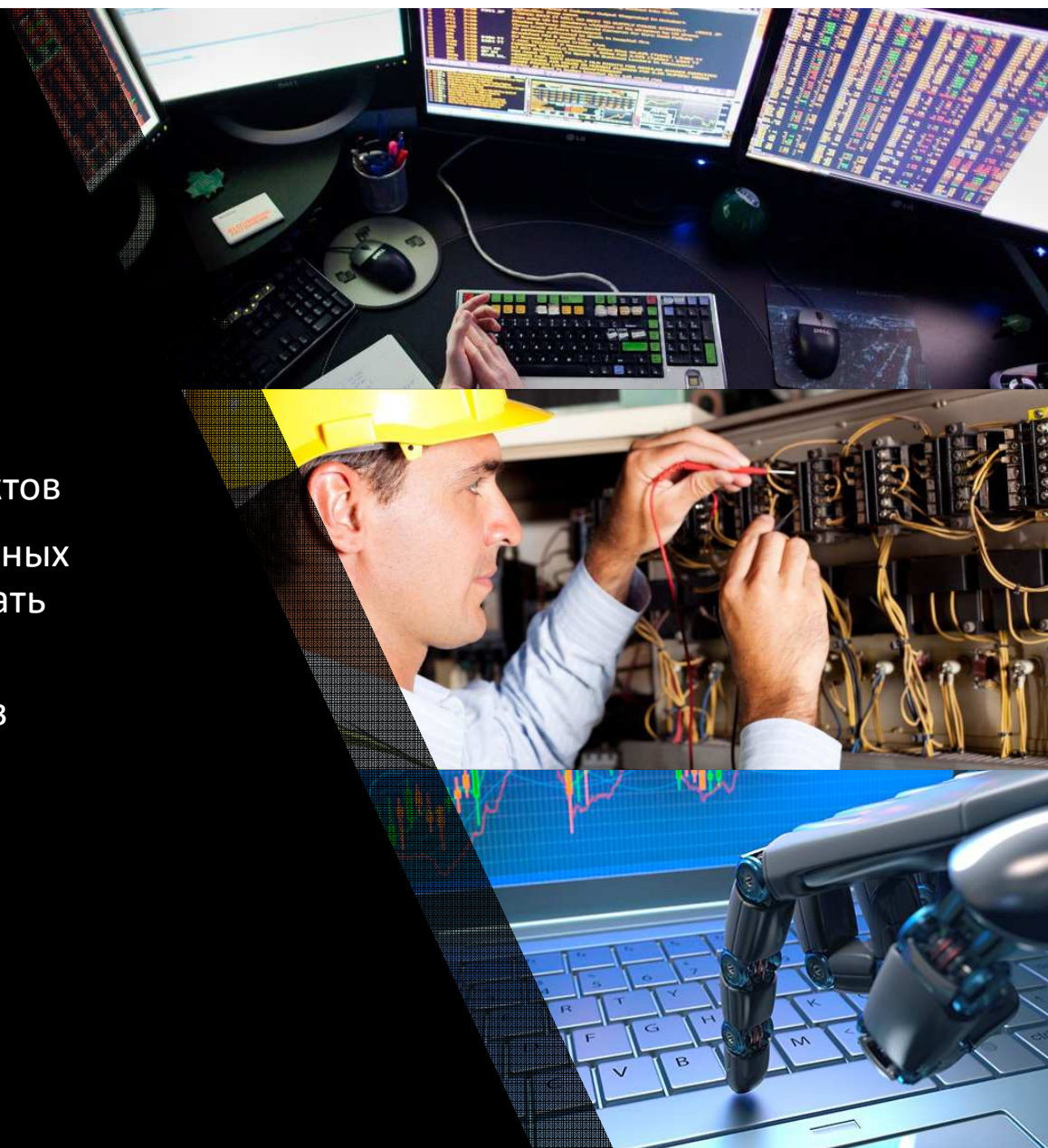
Использование облачных платформ позволит

- Обеспечить безопасность хранение и доступ к данным
- Платить только за те вычислительные ресурсы, которые реально потребляются
- Бесшовно интегрироваться с бизнес системами предприятия
- Использовать алгоритмы машинного обучения для оптимизации управления освещением



Использование облачных платформ позволит

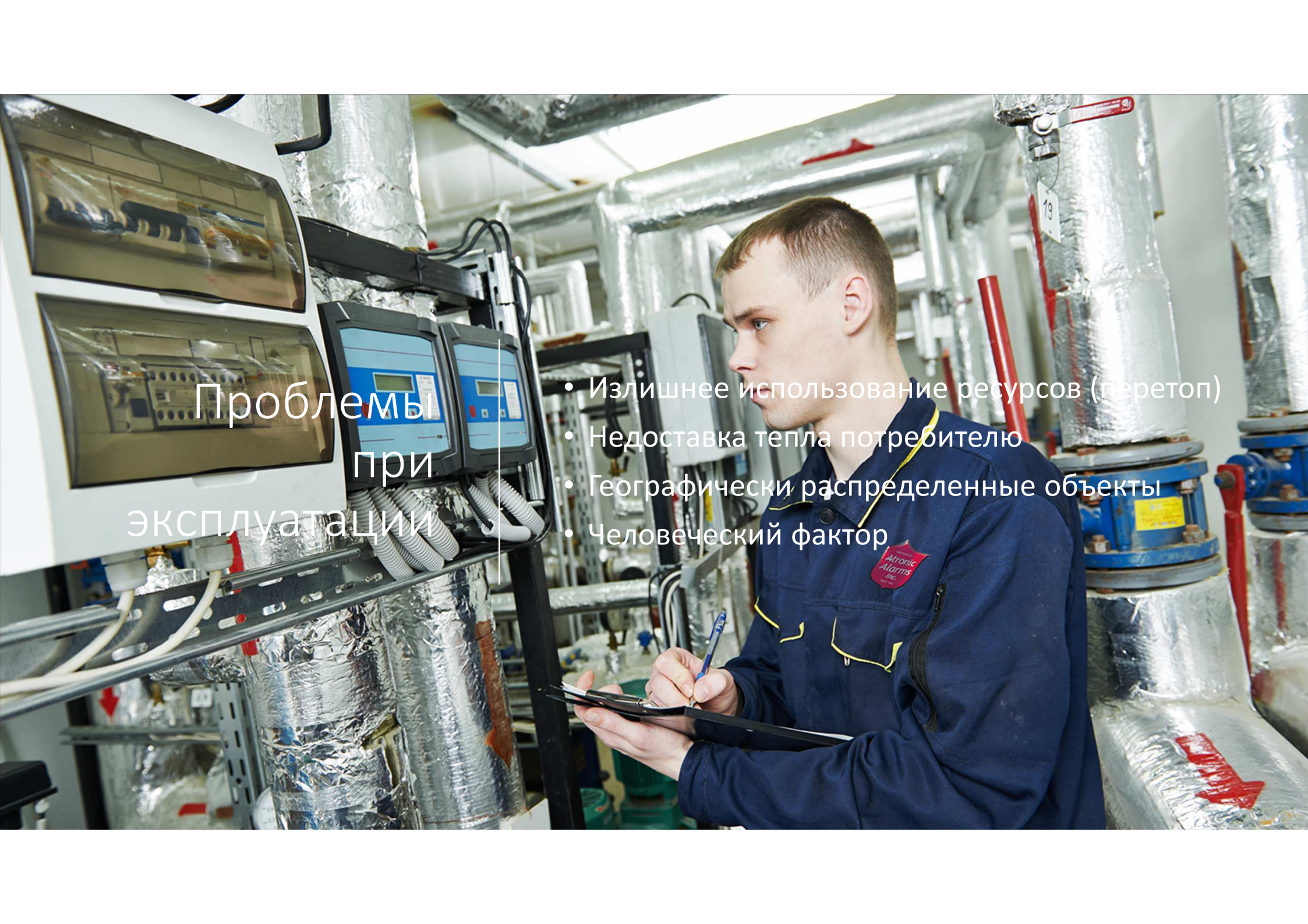
- Создать единый диспетчерский центр управления всеми инсталляциями
- Перейти к выездному обслуживанию объектов
- Прогнозировать на основе статистики и данных автоматики возможные отказы и планировать закупки
- Управлению освещением помещений через мобильные приложения для каждого сотрудника, с учетом его прав доступа



Embedded Systems Rus

Управление КОТЕЛЬНЫМИ





Проблемы при эксплуатации

- Излишнее использование ресурсов (перетоп)
- Недоставка тепла потребителю
- Географически распределенные объекты
- Человеческий фактор



Пример использования Machine Learning

- Постоянный подбор коэффициентов ПИД регуляторов
- Использование косвенных данных для расчетов (погода, праздники, и так далее)
- Управление даже в отсутствии интернета

5th AVE NYC

1900

Where is

the

car?



быстро меняется наша
жизнь?

5th AVE NYC

1913

Where is

the

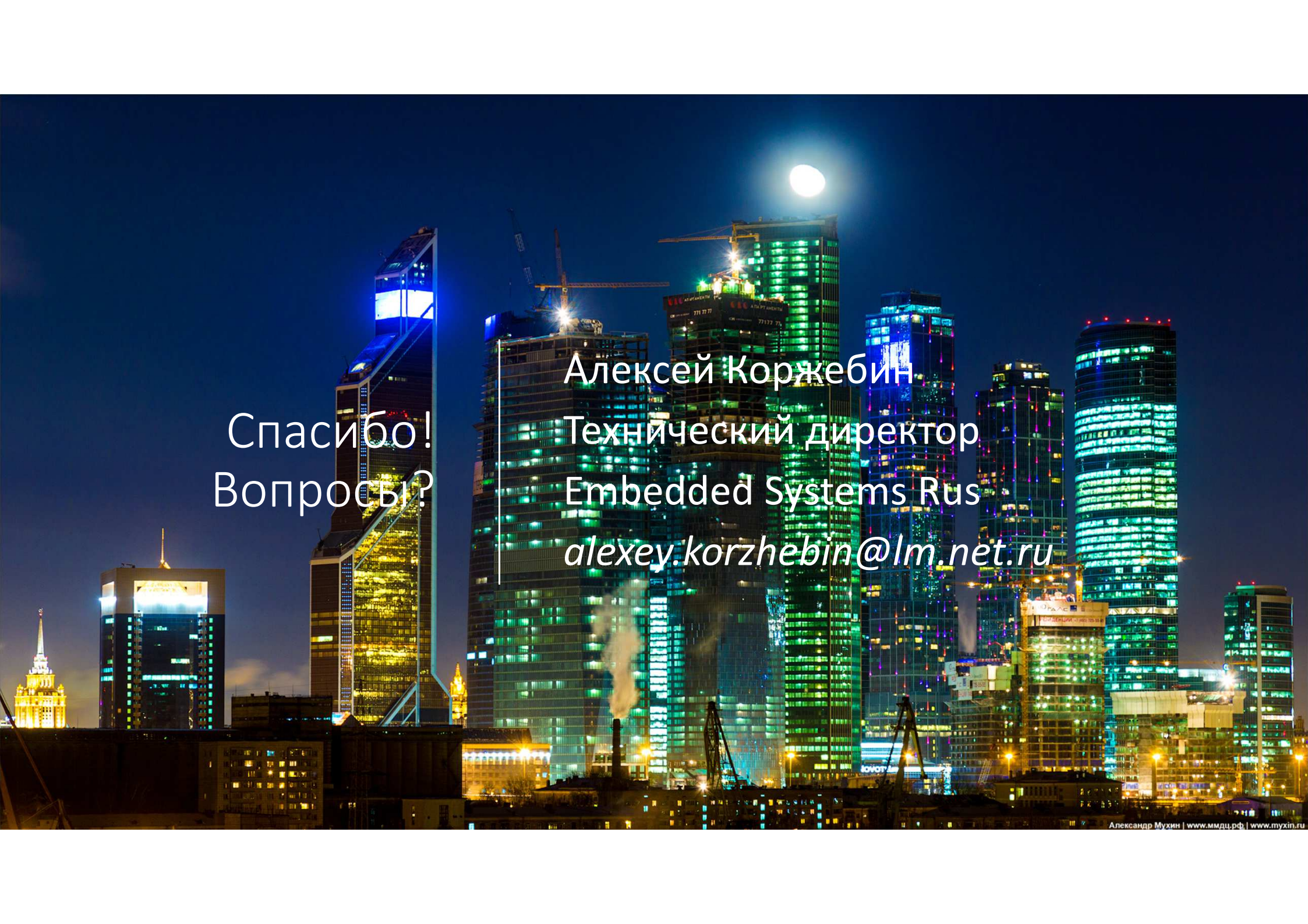
horse?



быстро меняется наша
жизнь?

George Grantham Bain Collection

Photo: Easter 1913, New York, Fifth Avenue looking north.



Спасибо!
Вопросы?

Алексей Коржебин
Технический директор
Embedded Systems Rus
alexey.korzhebin@lm.net.ru