



**«Какие возможности
предоставляет владельцам
зданий регулярный менеджмент
систем автоматизации»**



Большие данные в здании:

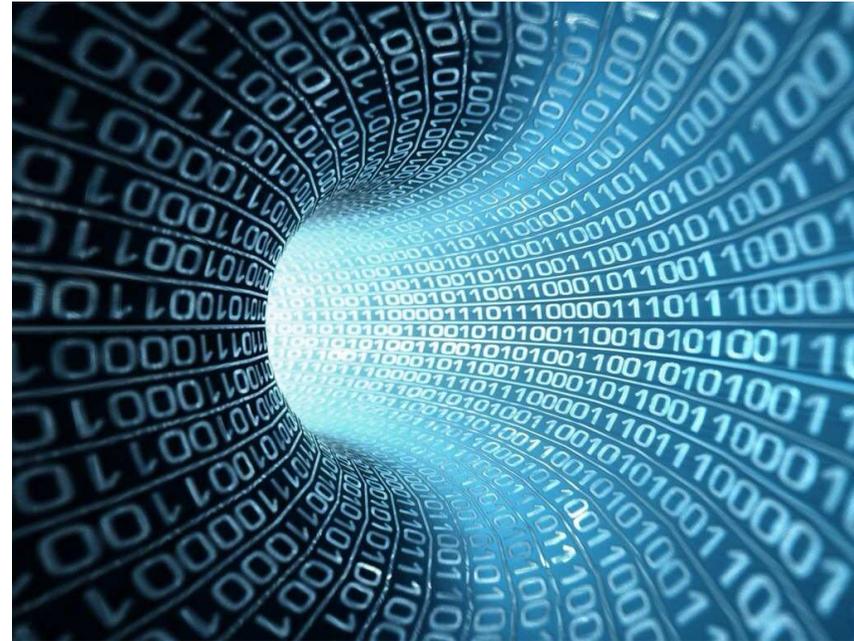
5 зданий X по **5000**
объектов X **15** мин
интервал =
876 000 000 записей в
год

*Объект - это цифровой двойник
параметра прибора (лампочка,
текущая температура и так далее)*



Использование «больших данных» для управления зданиями:

- ✔ Работа с историческими данными
- ✔ Работа с математическими моделями
- ✔ Модели энергопотребления здания и юстирование их реальными данными
- ✔ Сравнение подобных и похожих данных (например данные с типовых зданий или типового оборудования)
- ✔ Предиктивная аналитика – предсказание о вероятности выхода из строя оборудования на основе косвенных данных, снижение страховых рисков



Большие данные подразумевают облачную платформу для работы с ними.

Интеграция с бизнес-системами (ERP,CRM) :

- ✔ Превращение технических данных в бизнес данные, ввод сырых данных напрямую с оборудования
- ✔ Прямое управление из ERP систем оборудованием без участие человека
- ✔ Оценка активов в реальном времени
- ✔ Оптимизация использования зданий и недвижимости на основе информации из бизнес систем
- ✔ Управление сетью зданий из одного места, снижение затрат на обслуживающий персонал



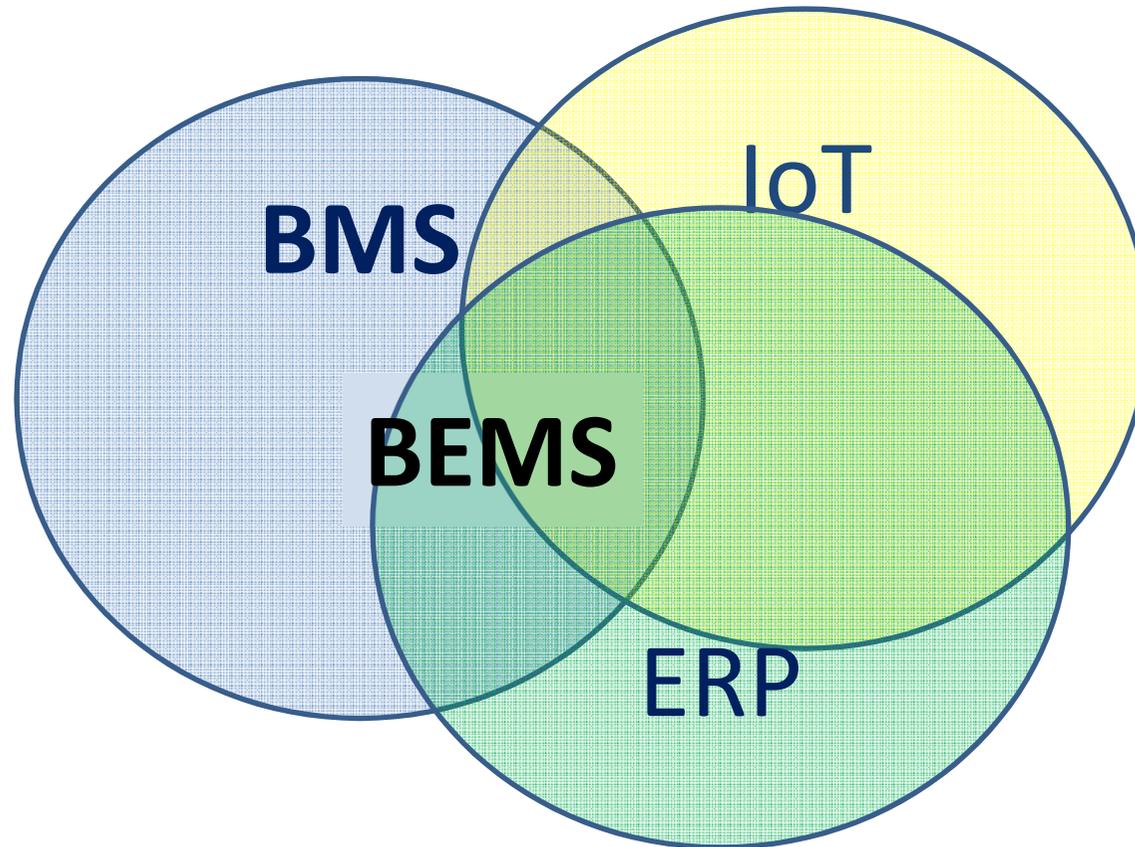
**Сегмент систем
BMS скоро прекратит
свое существование.**

*По крайней мере, в том виде,
в котором он существует сейчас.*

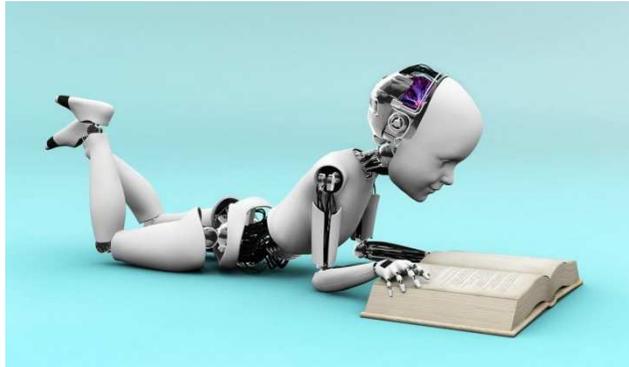


«BEMS»

«Building and Enterprise Management System»



Методы машинного обучения



Обучение на примерах
(Supervised Learning)

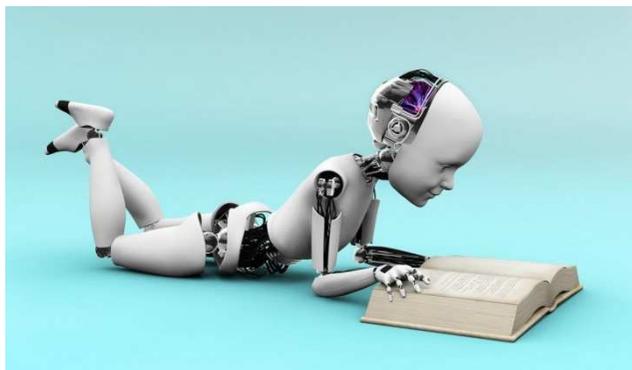
Обучение с подкреплением
(Reinforcement Learning)

Машинное обучение (Machine Learning) — новый инструмент, новый путь инженерии. Это попытка сделать машину, которая учится на своем опыте.

Самообучение - Метод спонтанного обучения
(Unsupervised Learning)



Методы машинного обучения



Deep Learning

Глубинное обучение (англ. Deep learning) — набор алгоритмов машинного обучения, которые пытаются моделировать высокоуровневые абстракции в данных, используя архитектуры, состоящие из множества нелинейных преобразований

Deep Learning — специфический тип машинного обучения. По сути, это то, что называется искусственной нейронной сетью. Концепцию придумали еще в 1930-х, но важные математические расчеты для нее провели только в 1980-х. на большом наборе.

Главная особенность глубинного обучения в том, что оно основано не на одной функции, а на большом наборе.



Рынок, который ПОКА не видят

Давайте попробуем взглянуть на современную систему BMS глазами IT-специалиста.

Ответ на вопрос, зачем нужна система управления инженерными подсистемами здания, довольно очевиден – для обеспечения работы всех технологических систем в нормальных режимах, а также для сокращения затрат на сервисное обслуживание этих систем.

Рынок, который ПОКА не видят

Каким образом решается задача обеспечения работы всех систем и механизмов в нормальных режимах?

Это:

1. автоматизированное управление по заранее прописанным алгоритмам;
 2. регулирование процессов с обратной связью;
 3. обработка отклонений от нормальных режимов
- 

Рынок, который ПОКА не видят

Какие это могут быть воздействия, как диспетчер принимает решение, что нужно сделать в каждой конкретной ситуации?

Описание правил его поведения в различных ситуациях может составлять несколько томов, написанных мелким шрифтом, в каждом из которых – сотни страниц.

Это все у большинства IT-специалистов, знакомых с нейронными сетями и машинным обучением вызывает обоснованные сомнения в эффективности самого концепта BMS, а также необходимость и эффективность вмешательства в процесс диспетчера

Рынок, который ПОКА не видят

Давайте рассмотрим процесс оптимизации регулирования с обратной связью.

Это может быть работа термостата отопления, регулирование приточной установки и т.п.

Рассмотрим три варианта настройки регулятора:

1. плохо настроенный регулятор,
2. нормально настроенный регулятор,
3. идеально настроенный регулятор

Рынок, который ПОКА не видят

При использовании сегодняшней модели:

Экономический эффект от оптимизации настройки регуляторов, при каждой последующей настройке после нормальной, **не окупают стоимость внесения изменений**

При использовании модели с машинным обучением:

Экономический эффект от оптимизации настройки регуляторов, при каждой последующей настройке после нормальной, **приносит прибыль.**

Применение машинного обучения Управление климатом и рабочим пространством

Преимущества	Экономический эффект
Оптимизация набора климатических параметров и рабочего пространства с точки зрения производительности (своевременное выполнение задач)	<ul style="list-style-type: none">- снижение переработок , в т ч оплачиваемых- снижение больничных- рост числа задач- снижение текучки кадров
Планирование бронирования переговорных комнат, подготовка климатических условий	<ul style="list-style-type: none">- результативность переговоров- экономия энергоресурсов за счет сокращения времени нагрева, охлаждения, освещения
Оптимизация освещения с учетом естественного света и присутствия персонала	<ul style="list-style-type: none">- экономия электроэнергии

Применение машинного обучения. Управление персоналом

Преимущества	Экономический эффект
На основе календаря прогнозирование присутствия персонала и потребления ресурсов здания (вкл. чай, кофе) (с учетом гендерного и возрастного состава)	<ul style="list-style-type: none">- снижение трудозатрат, связанных с планированием и бюджетированием закупок- оптимизация по стоимости и качеству закупок материалов и ресурсов, услуг клининговых компаний- экономия ресурсов за счет сокращения времени нагрева, охлаждения, освещения
Контроль присутствия сотрудников и гостей помещения на основе когнитивных сервисов	<ul style="list-style-type: none">- Экономия трудозатрат, связанных с учетом рабочего времени , охраной помещения- Экономия на услугах сервисной компании (больше гибкости и точности , чем у СКУД),- Автоматическое заполнение табелей

Применение машинного обучения Управление парковочными местами

Преимущества	Экономический эффект
Прогнозирование потребности в парковочных местах на основании календарей и прогноза присутствия персонала	<ul style="list-style-type: none">- сокращение расходов на аренду парковочных мест- сокращение времени на поиск свободных мест

Применение машинного обучения Управление парком транспортных средств

Преимущества	Экономический эффект
Прогнозирование выработки пробега и сроков\стоимости ТС, ремонта , закупок топлива	- экономия трудозатрат при учете факта и планировании расхода топлива, заданий на ремонт, расходов на ТС
Контроль аномалий при расходе топлива и запчастей и пробеге	- экономия трудозатрат и повышение точности бюджетирования и факта расходов на амортизацию ТС
Прогнозирование стоимости ТС при продаже , в т.ч. для замены	- экономия трудозатрат и повышение точности при бюджетировании доходов\расходов при замене ТС

Применение машинного обучения Упредительный ремонт и обслуживание оборудования

Преимущества	Экономический эффект
Контроль факта и прогноз выработки технического ресурса оборудования зданий Прогноз закупок оборудования	<ul style="list-style-type: none">- экономия трудозатрат при учете факта и плана амортизации оборудования- экономия трудозатрат при планировании закупок оборудования- увеличение срока действия оборудования и экономия инвестиций в него
Ранжирование производителей однотипного оборудования на основе полной стоимости владения	<ul style="list-style-type: none">- снижение рисков и трудозатрат , связанных с выбором поставщиков оборудования
Прогнозирование расходов на сервисное обслуживание оборудование	<ul style="list-style-type: none">- экономия на приобретении услуг сервисных компаний- экономия трудозатрат, связанных с учетом и планированием сервисных работ с оборудованием