

**КРОК**

**УМНЫЕ ЗДАНИЯ: АВТОМАТИЗАЦИЯ,  
СОЗДАНИЕ ЕДИНОГО ЦЕНТРА  
ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ  
И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ BIM-МОДЕЛИ  
В РАМКАХ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**Дмитрий Кузнецов**

Эксперт по системам автоматизации зданий и ЦОД

Москва, 20 сентября 2018



## BIM FOR CONSTRUCTION

### ПРОЕКТИРОВАНИЕ

#### 3D ПРОЕКТИРОВАНИЕ

- Архитектурная и инженерная конструкторская документация
- Расчеты для инженерных работ (MEP)
- Безопасность людей и логистическое моделирование
- Анализ энергоэффективности
- Анализ коллизий

### РЕАЛИЗАЦИЯ

#### 4D ПЛАНИРОВАНИЕ

- 3D + время
- Моделирование деления проекта на этапы
- Упорядочивание и календарное планирование строительных работ
- Доставка оборудования "точно в срок"
- Создание подробной модели
- Виртуальное строительство

#### 5D ОПТИМИЗАЦИЯ

- Извлечение количественных параметров для оценки стоимости
- Функционально-стоимостной анализ
- Модульные решения

### ЭКСПЛУАТАЦИЯ

#### 6D ЭКСПЛУАТАЦИЯ

- Стратегии жизненного цикла в BIM-модели
- Исполнительная документация в BIM
- Планы сопровождения и техническая поддержка в BIM
- Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, встроенные в BIM-модель
- Наполнение данными в формате COBie и их извлечение

# # ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ОБЪЕКТА СТРОИТЕЛЬСТВА



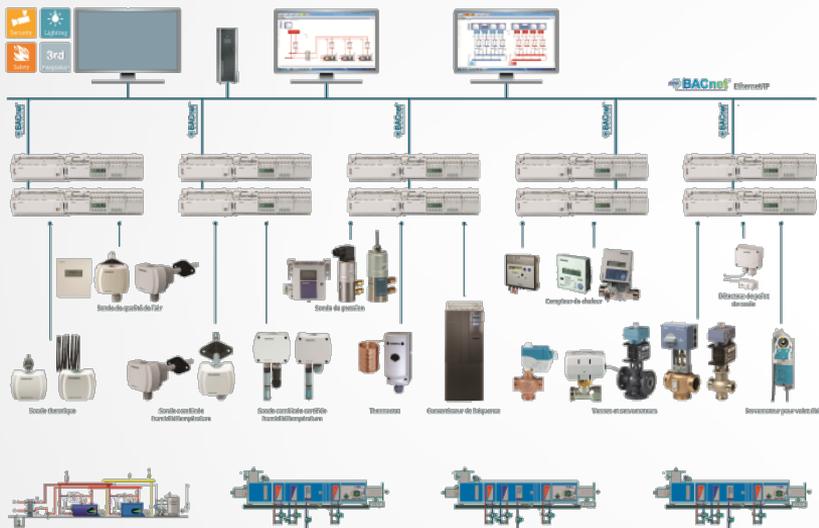
# # УТИЛИЗАЦИЯ BIM



# # ТЕКУЩИЕ ИНСТРУМЕНТЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ

**КРОК**

**BMS** как источник информации о состоянии инженерной инфраструктуры



**BMS (АСОДУ, АСУЗ)** building management system, системы автоматизации

**SCADA** supervisor control and data acquisition, системы диспетчеризации

**FM** как информационный инструмент организации и автоматизации работы службы эксплуатации



**FM (ТОиР)** facility management, управление процессом эксплуатации, управление объектом недвижимости

# # BUILDING INFORMATION MANAGEMENT



BIM + BMS +  
FM = 6D' (7D)



**КРОК**

**ВНЕШНИЕ ТРЕНДЫ  
И ТРЕБОВАНИЯ РЫНКА**

# # ВНЕШНИЕ ТРЕНДЫ



Энергоэффективность  
и устойчивое развитие



Вклад информационных  
технологий



DIGITAL TEST BENCH  
автоматизация процесса  
приемо-сдаточных испытаний

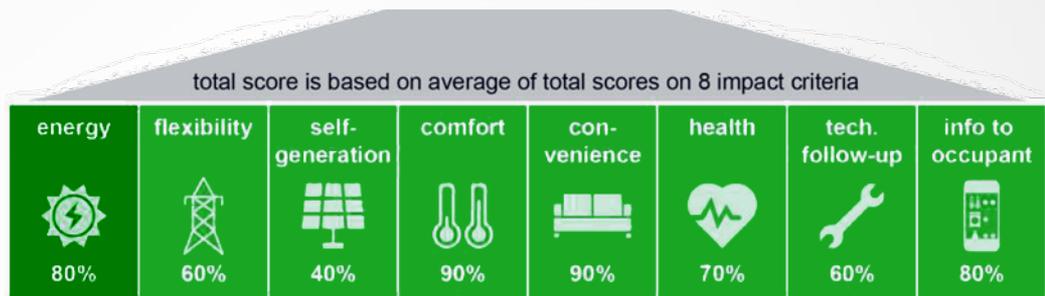


# # ВНЕШНИЕ ТРЕНДЫ

**КРОК**

## ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

- здания с нулевым потреблением энергии (NZEB)
- директива по энергоэффективности зданий (EPBD)
- Smart Readiness Indicator



**Readiness to**  
adapt in response  
to the needs of the  
occupant



**Readiness to**  
facilitate main-  
tenance and  
efficient operation



**Readiness to**  
adapt in response  
to the situation of  
the energy grid

**S.M.A.R.T.** – Конкретизированные. Измеримые. Достижимые. Разумные. Ограниченные по времени.

# # ВНЕШНИЕ ТРЕНДЫ

## ВКЛАД ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ IT, ICT.

- IoT (LPWAN, беспроводные сети передачи данных с низким энергопотреблением устройств)
- облачные вычисления, машинное обучение
- предиктивное обслуживание ('... устройство выйдет из строя в течение следующих 3-х месяцев с вероятностью 92%', информационные модели производителей)
- [Rolls-Royce (Power-By-the-Hour) + Microsoft Azure]
- [СМИК, Лахта-Центр]

## DIGITAL TEST BENCH. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРИЕМО-СДАТОЧНЫХ ИСПЫТАНИЙ. COMMISSIONING.



**КРОК**

ПРИМЕРЫ ТЕХНОЛОГИЙ  
(КЕЙСЫ)

# # КЕЙС №1, ТОИР СИСТЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ



## ЗАДАЧА

автоматическая генерация наряда на замену светильника/лампы при выходе его из строя для техника АХО с точной привязкой к месту установки.

## РЕШЕНИЕ

система освещения интегрирована в единую систему управления здания (BMS). BMS в случае аварии/неисправности отправляет сигнал в систему ТОиР (управления эксплуатацией, FM). FM генерирует заявку/наряд на ремонт или замену, имея полную информацию по конкретному светильнику их эксплуатационной модели объекта (идеально – из BIM).

## ТРЕБОВАНИЯ

использование в системе освещения светильников с ЭПРА с поддержкой протокола DALI.  
Информационная интеграция систем BMS, FM и BIM.

Номер ^	Имя	Функция объекта	Описание	Групповой ад	Длина	C	R	W	T	U	Тип данных
49	Выход А - группа 1	Переключение	C10.12,56-Общий вход вкл/выкл	15/0/0	1 bit	C	-	W	-	-	switch
50	Выход А - группа 1	Статус Переключения	C10.12,56-Общий вход статус вкл/выкл	15/0/1	1 bit	C	R	-	T	-	switch
51	Выход А - группа 1	Относит. светорегулирование	C10.12,56-Общий вход димер	15/0/2	4 bit	C	-	W	-	-	dimming control
52	Выход А - группа 1	Значение яркости	C10.12,56-Общий вход значение	15/0/3	1 byte	C	-	W	-	-	percentage (0..100%)
53	Выход А - группа 1	Статус значения яркости	C10.12,56-Общий вход статус значения	15/0/4	1 byte	C	R	-	T	-	percentage (0..100%)
54	Выход А - группа 1	Неисправность лампы/ЭПРА	C10.12,56-Общий вход неисправность лампы/ЭПРА	15/0/5	1 bit	C	R	-	T	-	alarm

# # КЕЙС №2, ОБСЛУЖИВАНИЕ КОНДИЦИОНЕРА

**КРОК**

## ЗАДАЧА

необходимо провести обслуживание внутреннего блока кондиционера/фанкойла, используя носимое устройство с онлайн подключением к системам-источникам информации: BIM, BMS, FM



## BIM

- локализация аварийного участка/оборудования на 3D модели (распределенные объекты и высотные здания)
- локализация неисправности в самом оборудовании
- проектная документация, включая исполнительную

## BMS

- предоставление данных с полевого уровня в режиме реального времени
- визуализация данных: диаграммы, схемы, инфографика

## FM

- эксплуатационная документация (инструкции, руководства, даты, производитель, инсталлятор, подрядчик)
- статистика работы, отказов, ремонтов
- режим удаленного помощника и/или пошаговые инструкции

# # КЛЮЧЕВЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

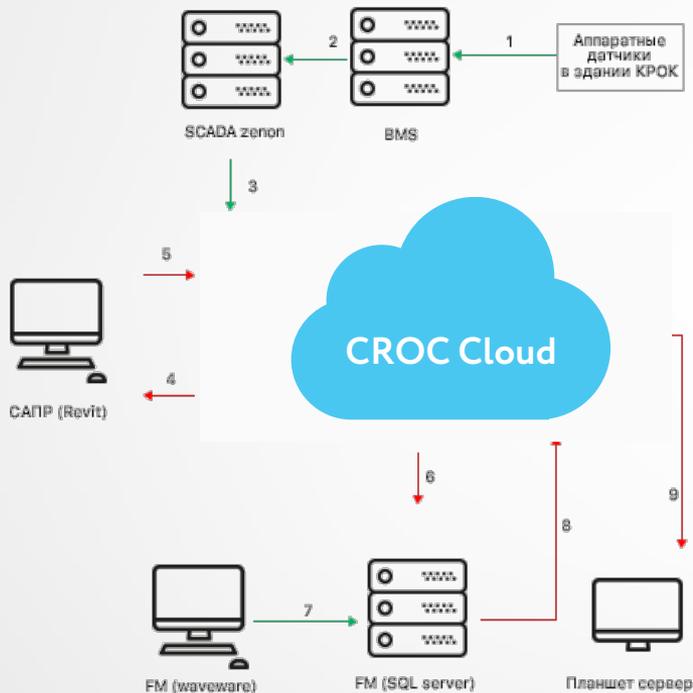
BMS	<b>Обязательно</b>	Поддержка протоколов BACnet, OPC UA
Комнатное регулирование	<b>Обязательно</b>	Поддержка протокола KNX
Система освещения	<b>Обязательно</b>	Поддержка протокола DALI
Сетевая инфраструктура	<b>Обязательно</b>	В составе единой СКС/ЛВС (отдельные VLAN)
FM	<b>Рекомендуемо</b>	
Система освещения	<b>Рекомендуемо</b>	Биодинамическое освещение
Системы сертификации GreenZOOM (LEED, DGNB, BREEAM)	<b>Рекомендуемо</b>	Сертификация как чеклист

**КРОК**

КРОК В ЭТОМ  
ПРОЦЕССЕ

# # ИНТЕГРАЦИОННОЕ РЕШЕНИЕ

**КРОК**



## Этап RnD

Функционирующая версия интеграционного коннектора

## BIM + BMS

двусторонний обмен информацией в реальном времени: показания датчиков, статусы, аварии, управление

## BIM + FM

- выгрузка 'эксплуатационной' информационной модели
- обновление модели при замене оборудования

## BMS + FM

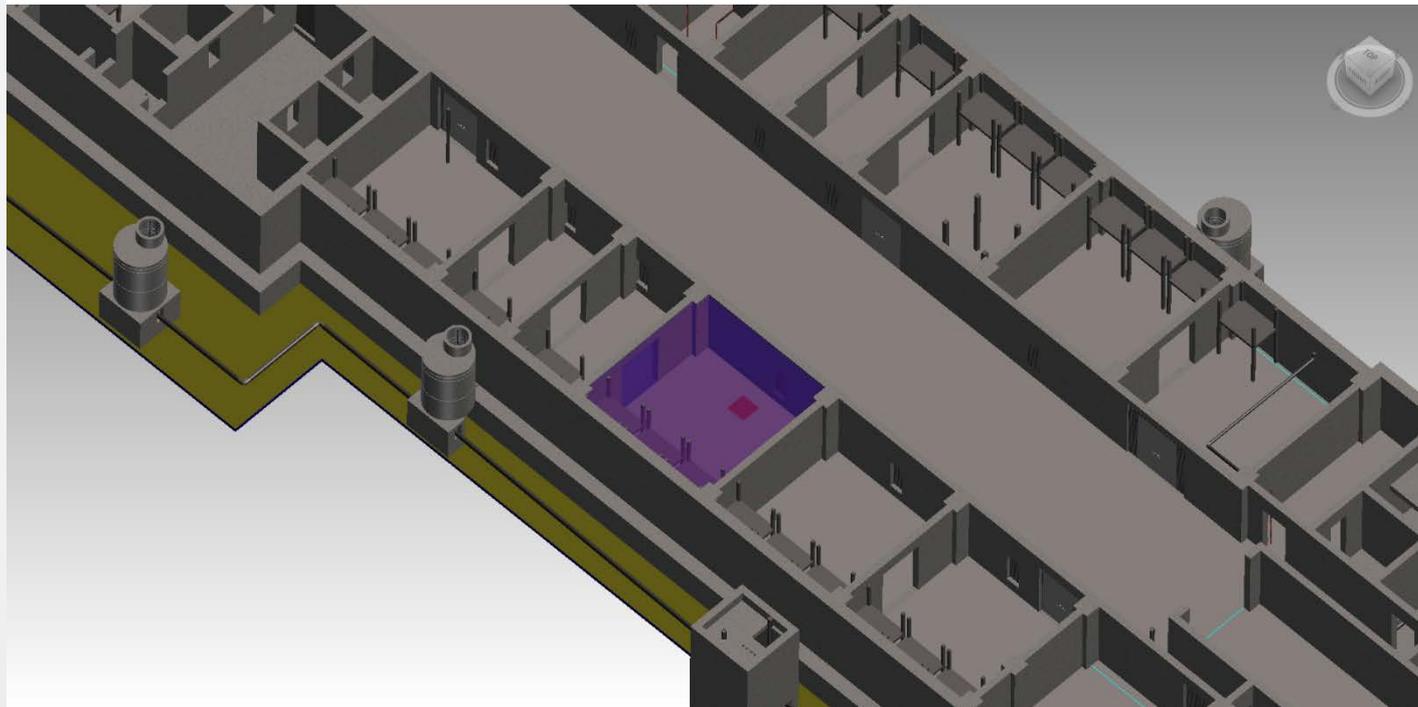
обмен предупредительными и аварийными сообщениями для автоматической генерации заявок на обслуживание/ремонт

# ЕДИНСТВО АРХИТЕКТУРЫ, КОНСТРУКЦИЙ И ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

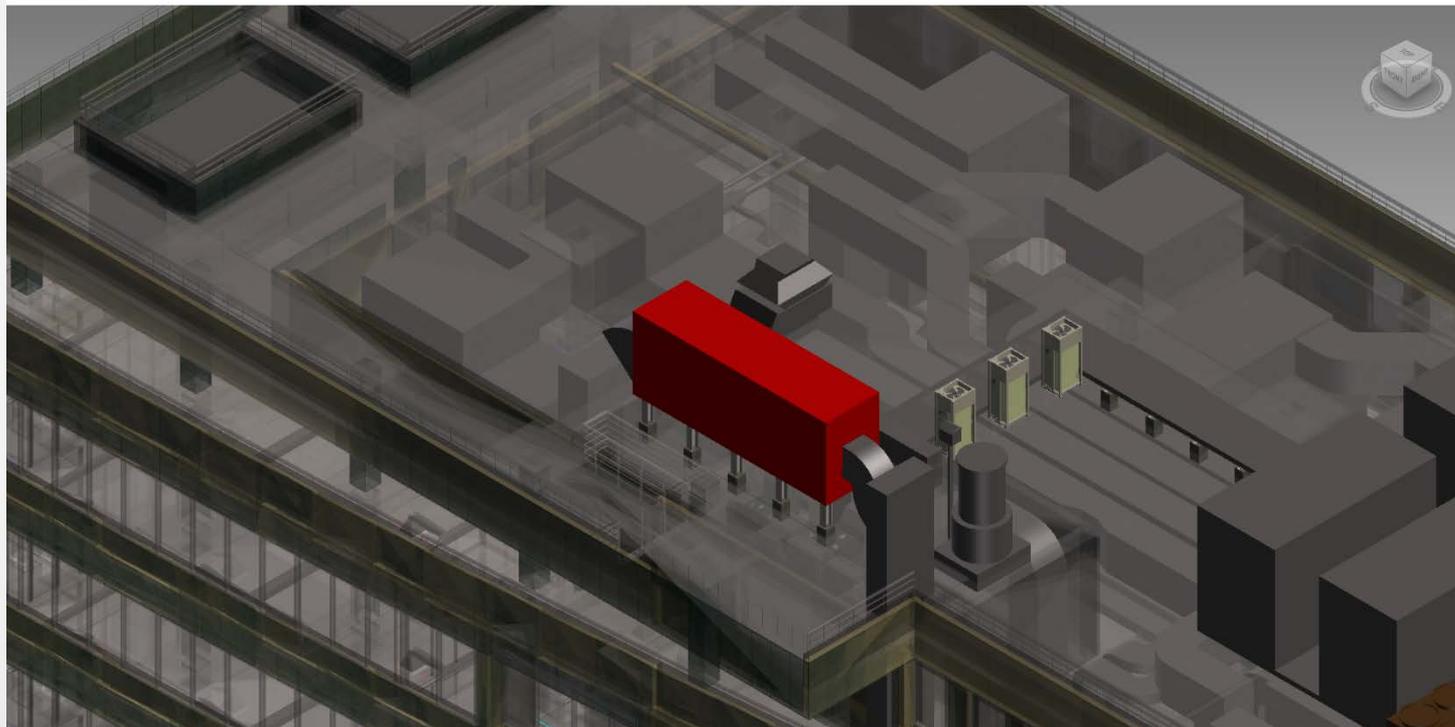


Авария. Канализационная система K2.1-1 – переполнение приемка

Слой ▾



Авария. Вентиляционная установка 2П1 – фильтр засорен.



**КРОК**

# СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ



**Дмитрий Кузнецов**

эксперт КРОК по системам  
автоматизации зданий и ЦОД

111033, Москва, ул. Волочаевская, д.5, к.1

Т: (495) 974 22 74

Ф: (495) 974 22 77

dkuznetsov@croc.ru

**croc.ru**

