

Цифровые двойники : практическое применение технологии



GE CSense

- для процессов

GE SmartSignal

- для оборудования



18 сентября 2019г.

Всегда есть возможность сделать это лучше ...СТОИТ ТОЛЬКО ее найти

Томас Эдисон

Томас Элва Эдисон 1847 – 1931

Американский изобретатель и предприниматель



imagination at work

ТЕХНОЛИНК сегодня



➤ *Опыт >20 лет и передовые технологии управления в промышленности*

➤ *компетенции - Индустрия 4.0, АСУТП, АСАК, MES, LIMS, АРМ, ОРМ*

➤ *Партнёрство:*

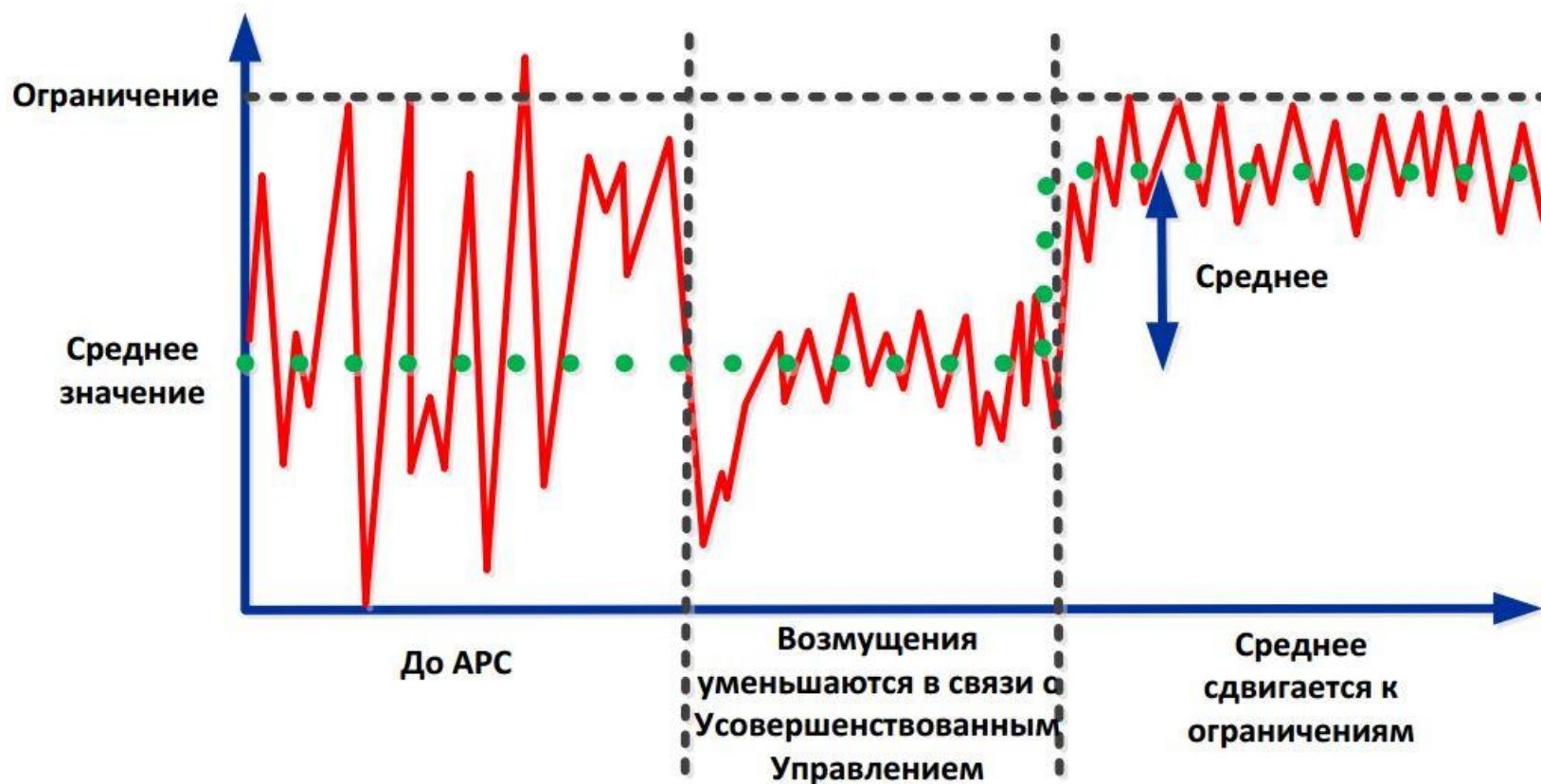


ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ ПРОЦЕССОВ -

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА УПРАВЛЕНИЯ

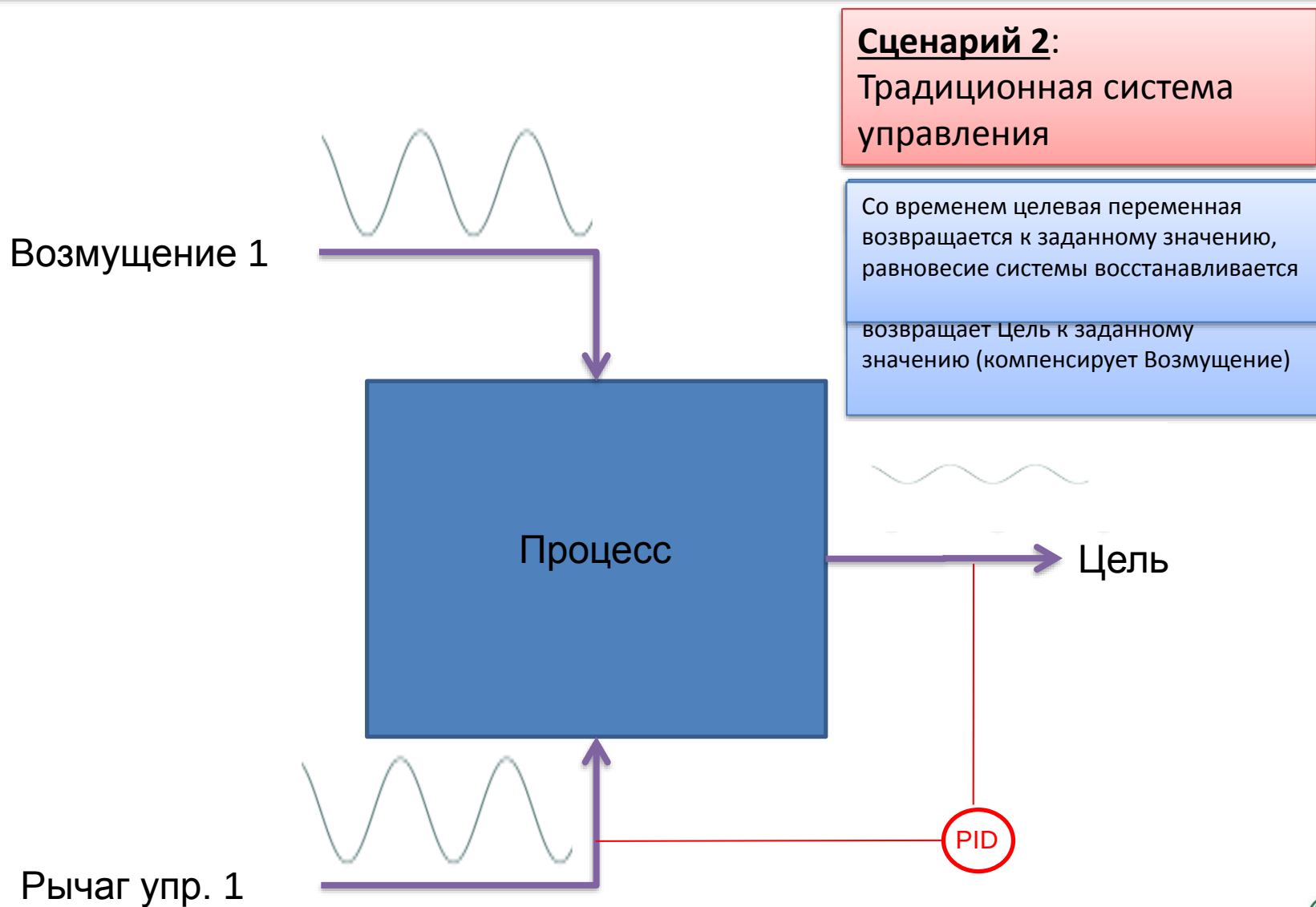
- **GE CSense**
управление по модели с оптимизацией

Цель - повышение качества управления



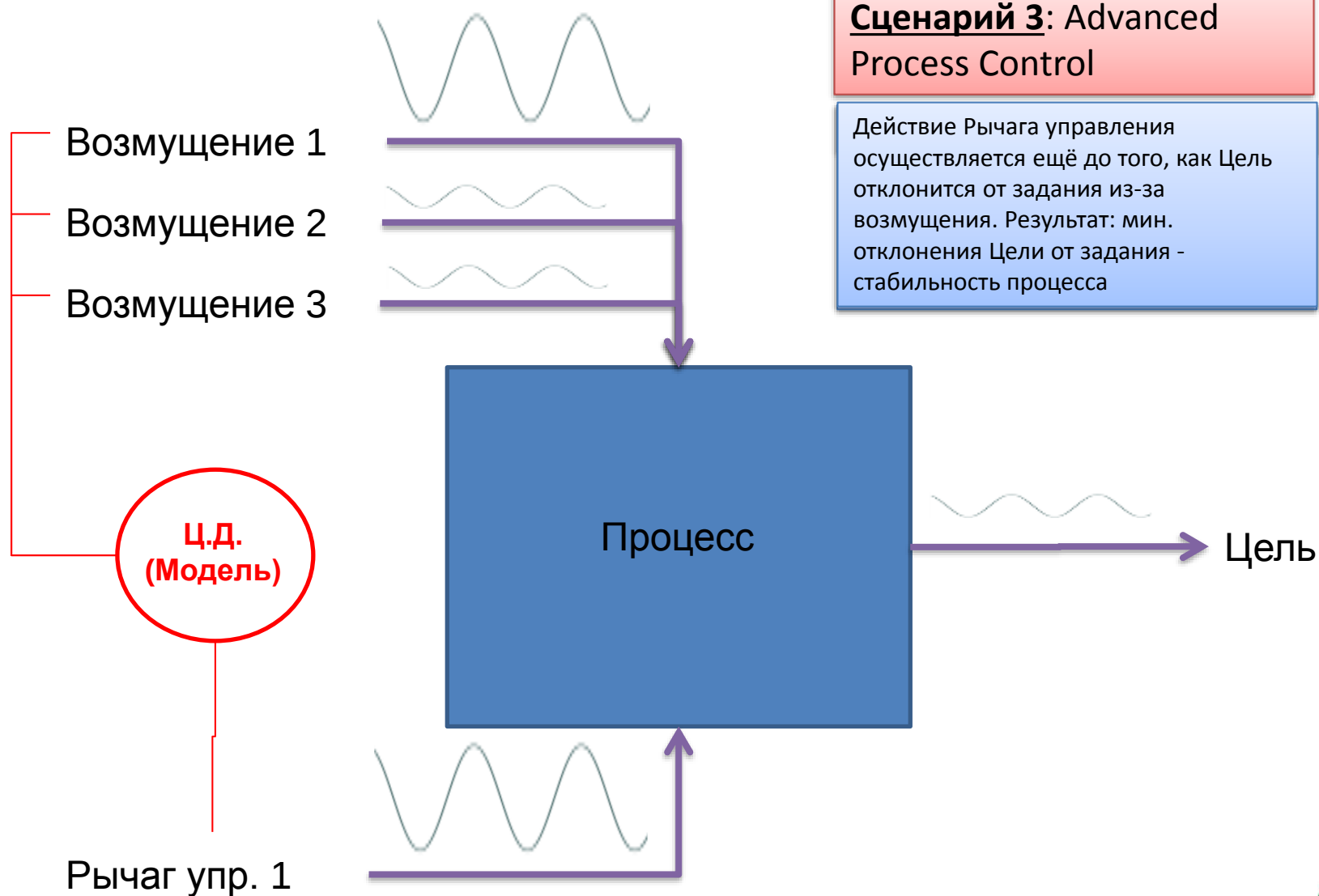
ЦД процесса. Катко о главном

Принцип управления – по отклонению

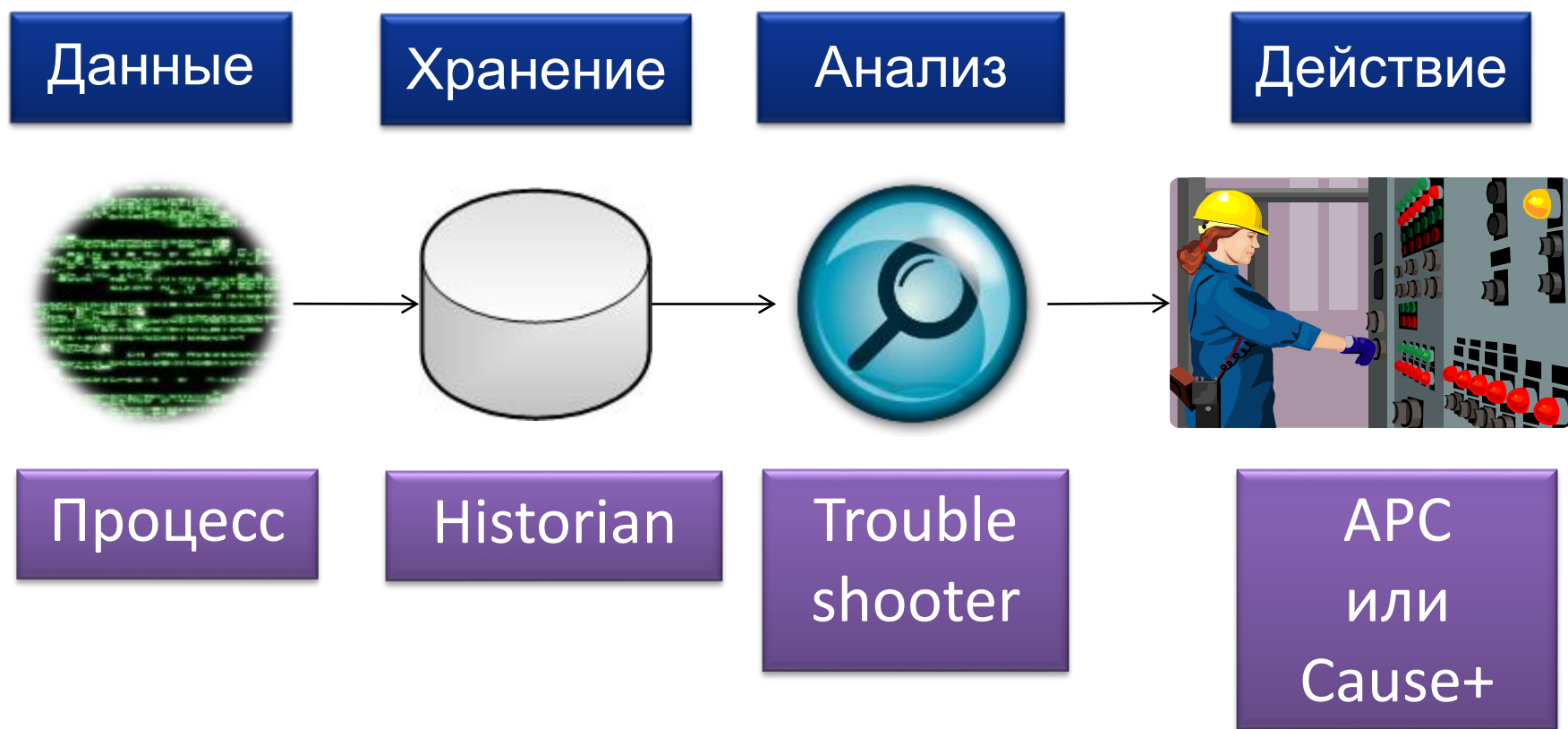


ЦД процесса. Катко о главном

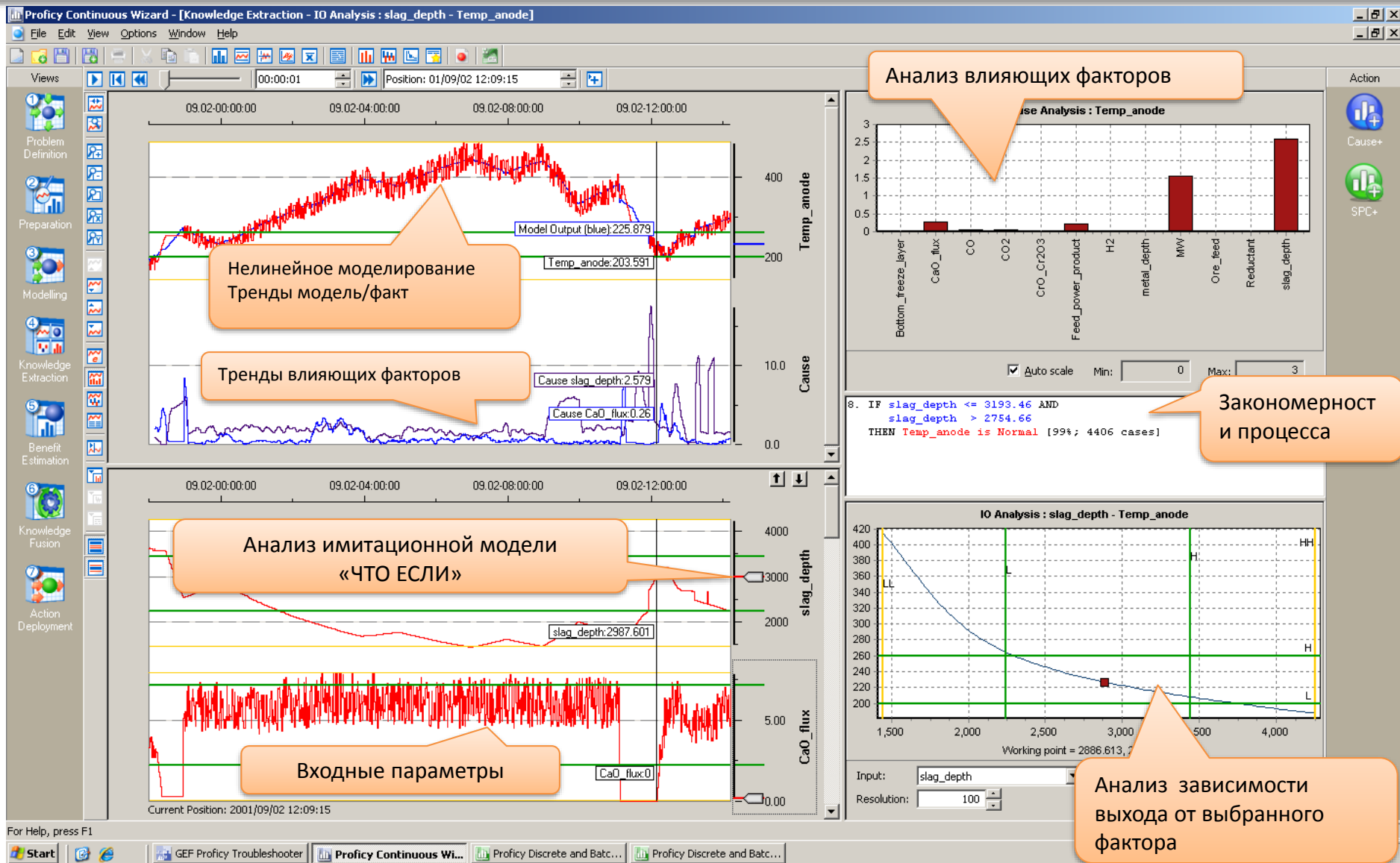
Принцип управления – по модели



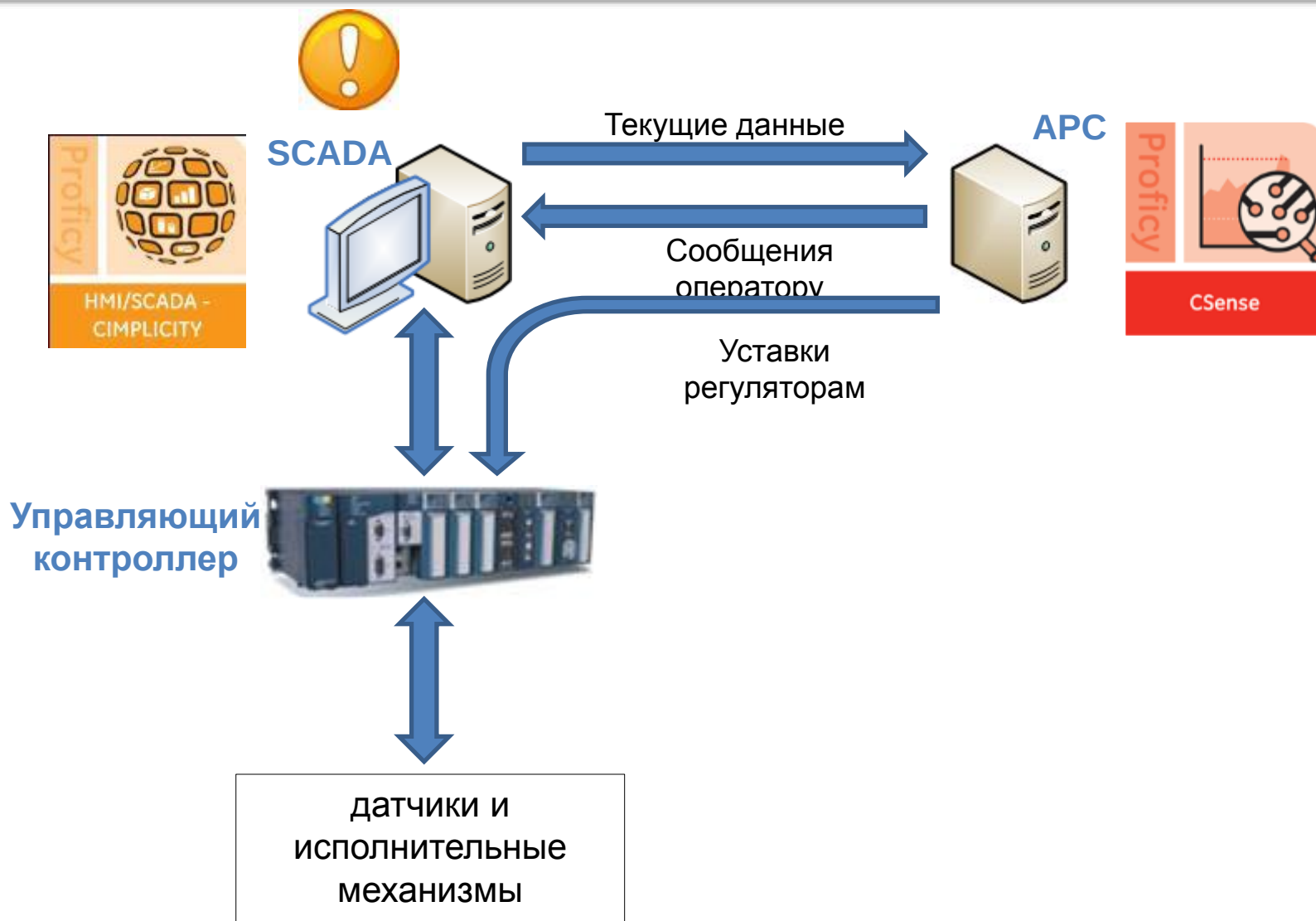
Анализ и совершенствование технологического процесса (КАК ЭТО ДЕЛАЕТСЯ)



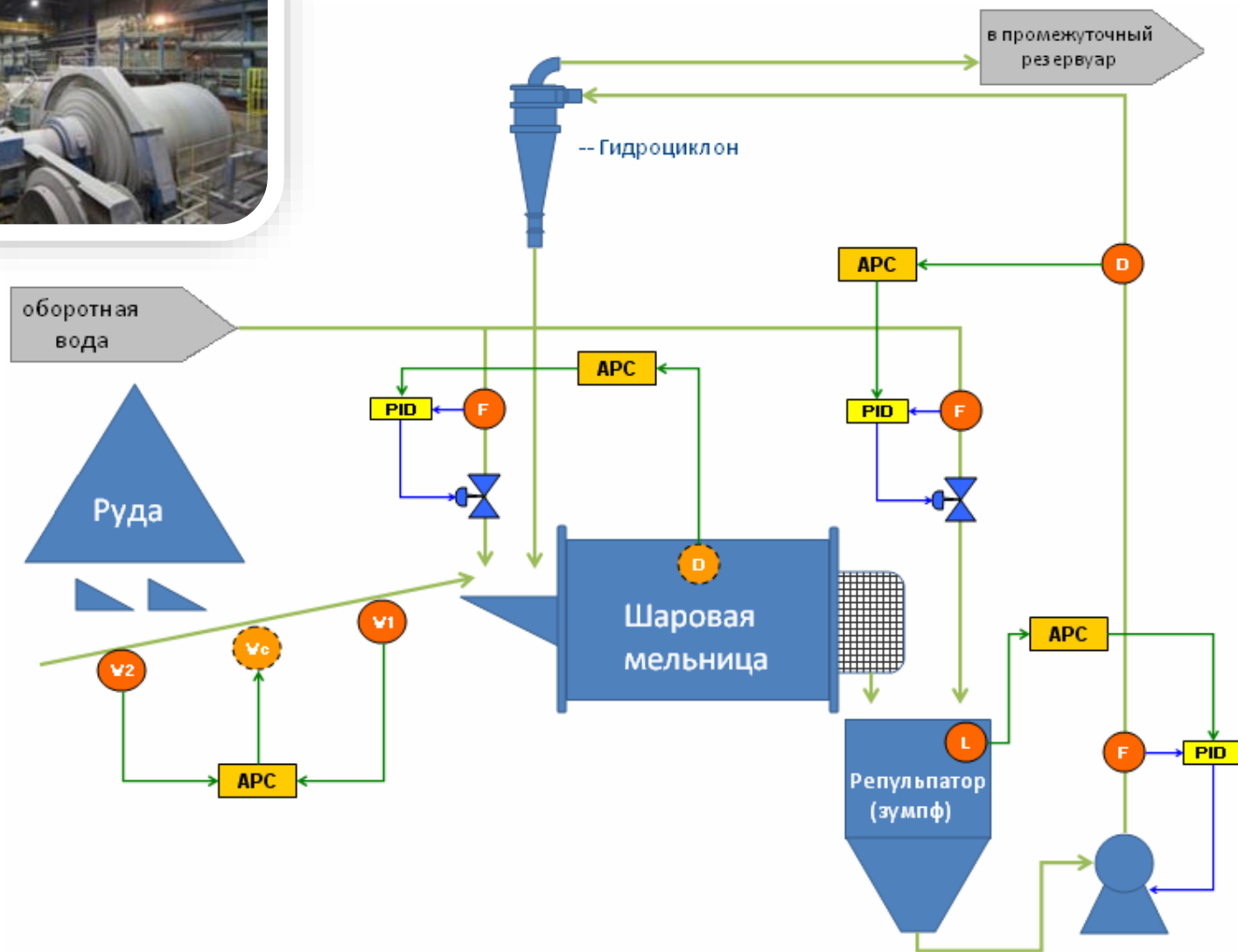
Моделирование и анализ процесса



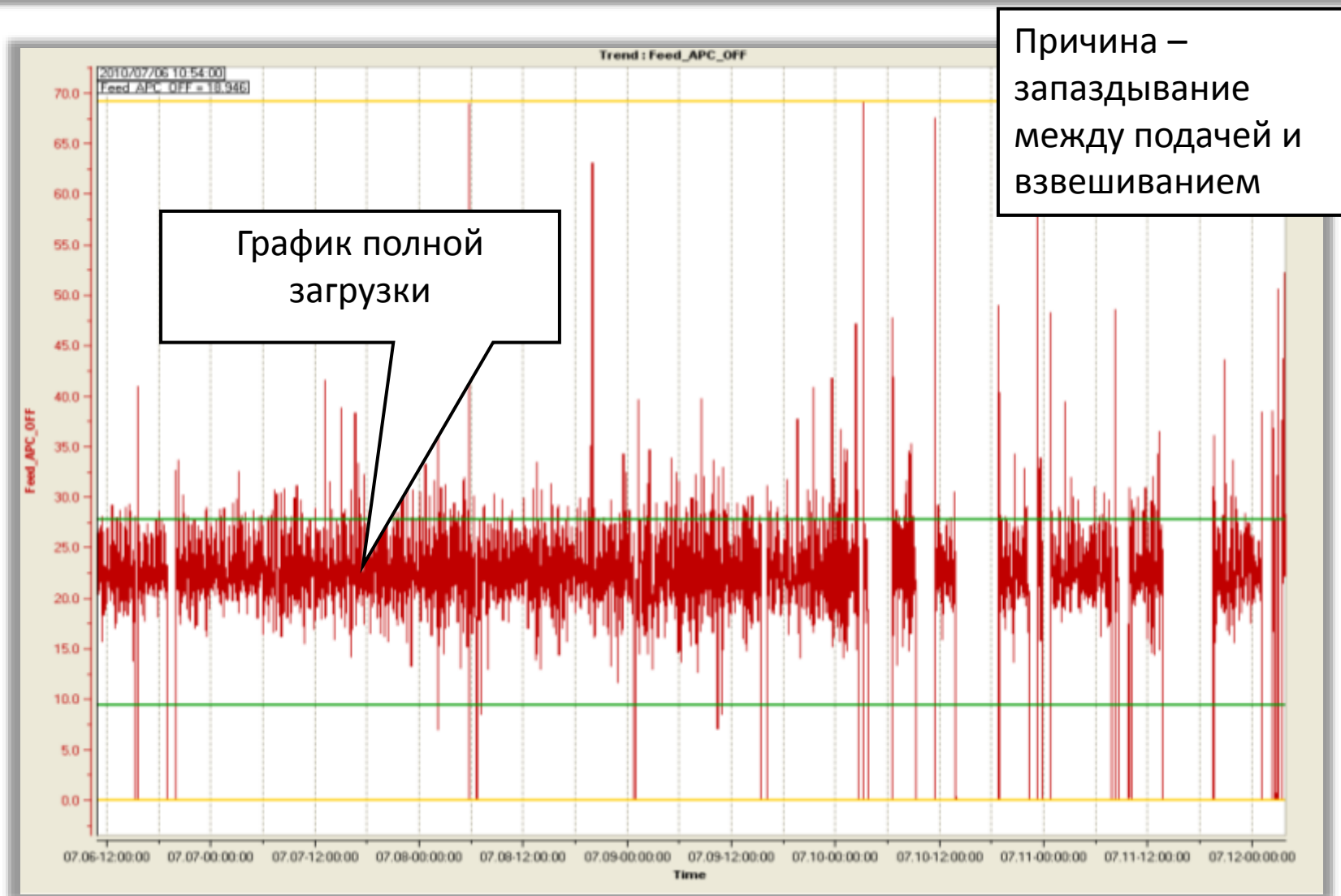
Интеграция с системой управления



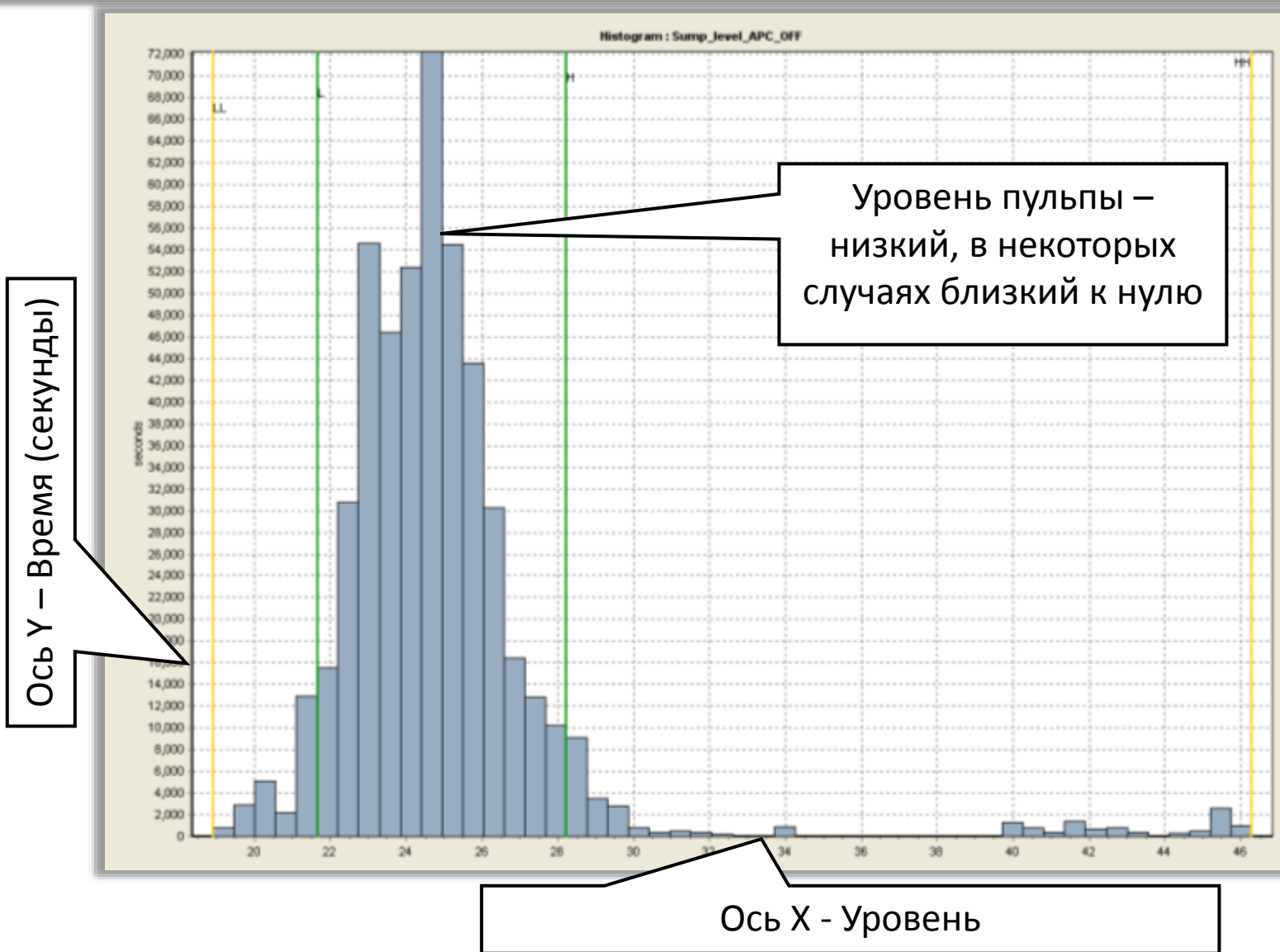
Пример. Измельчение



Неустойчивость загрузки мельницы



Уровень в зумпфе



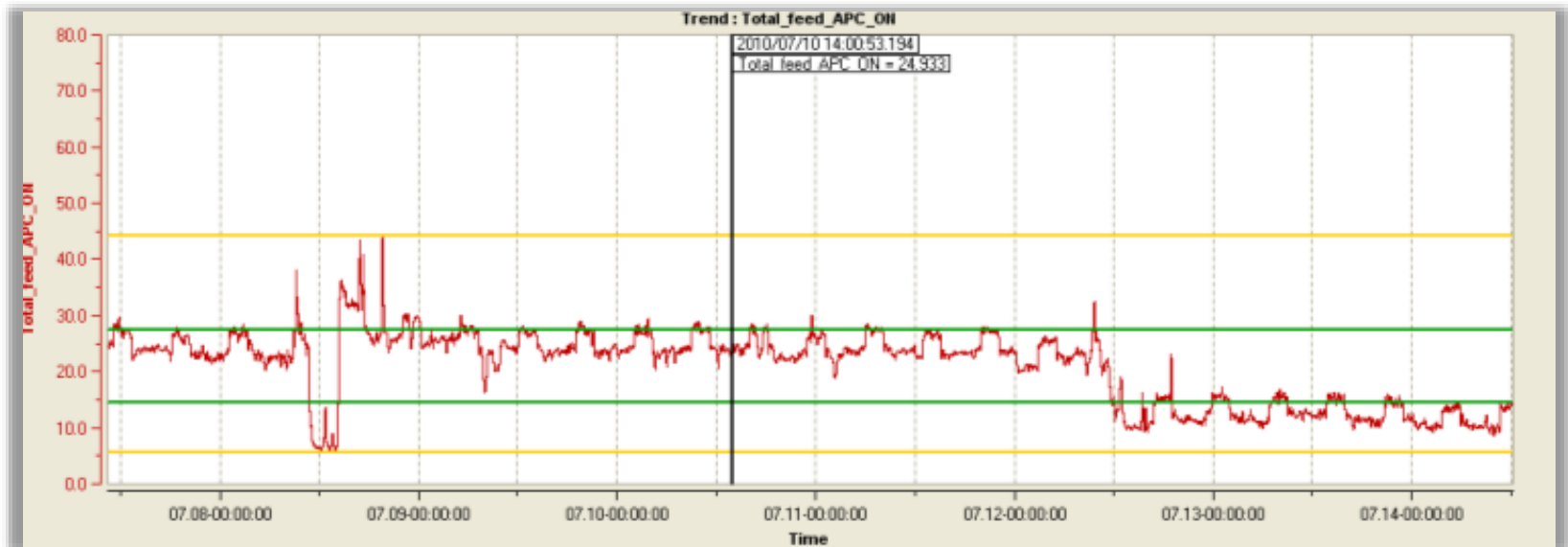
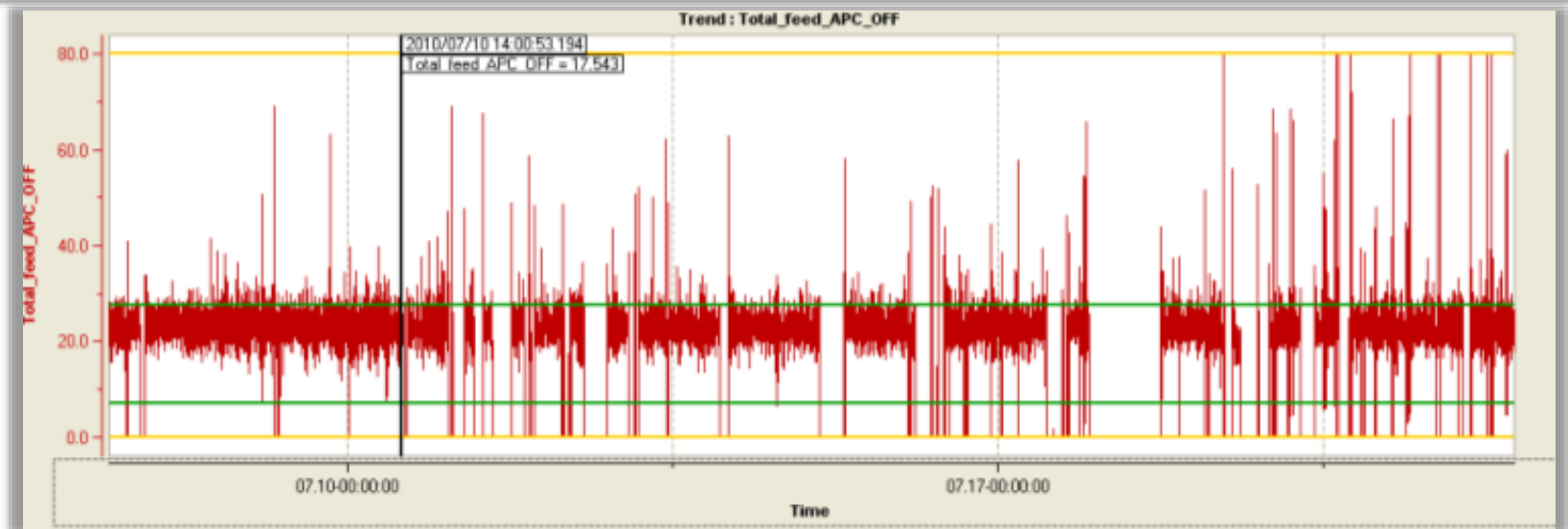
Плотность потока в гидроциклон



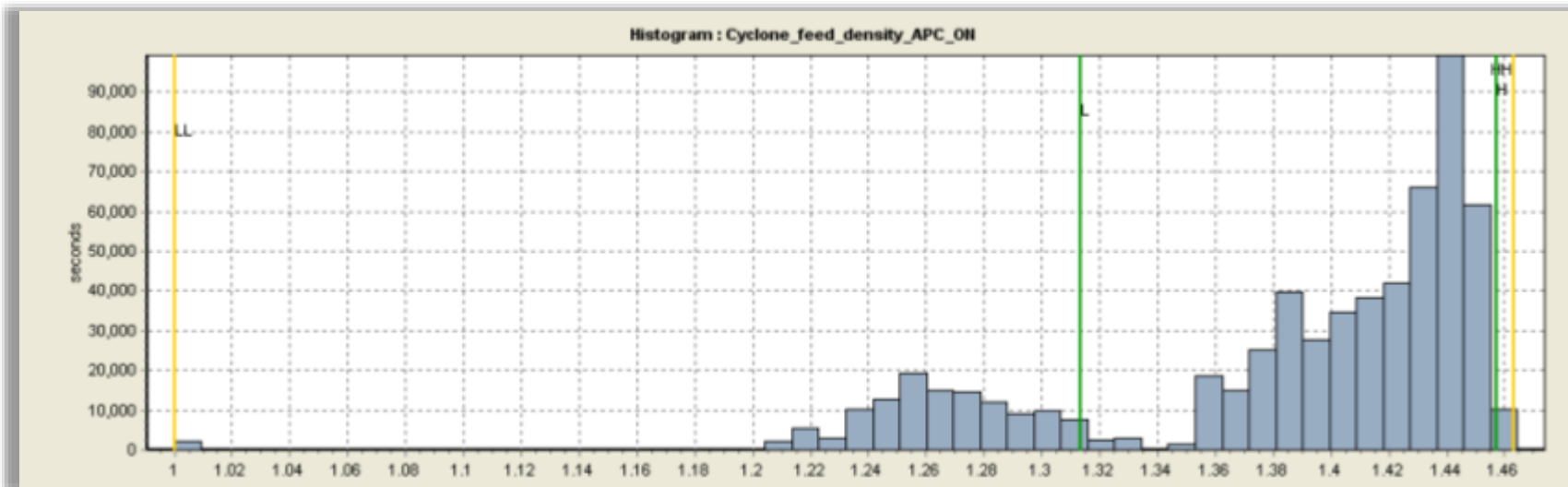
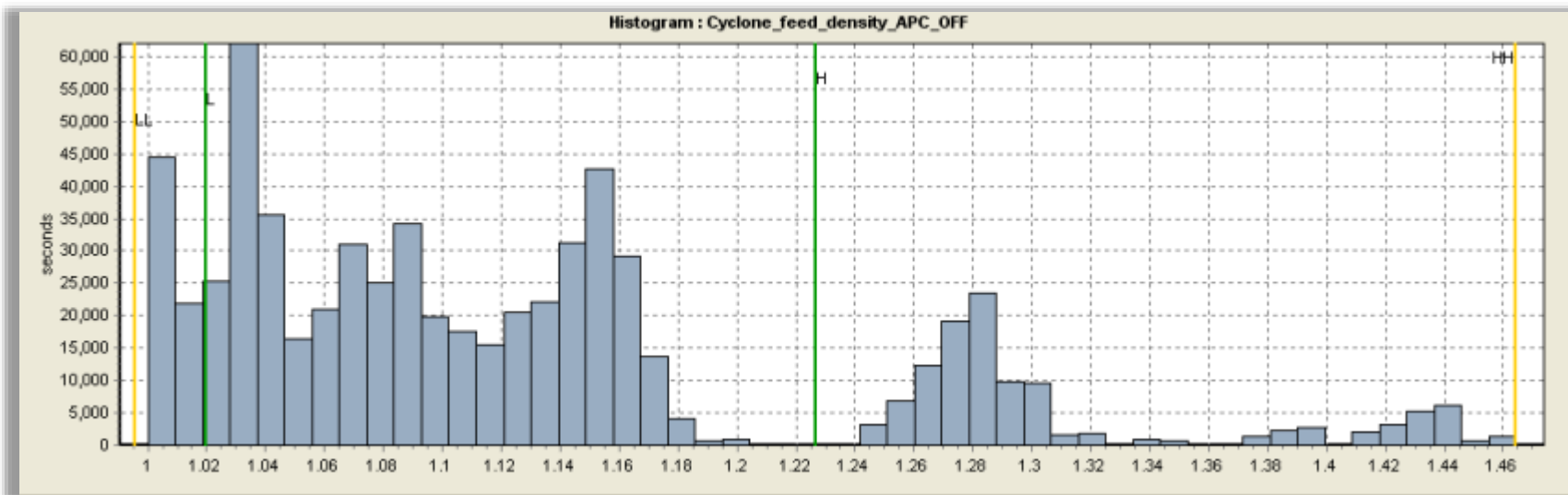
Применение APC



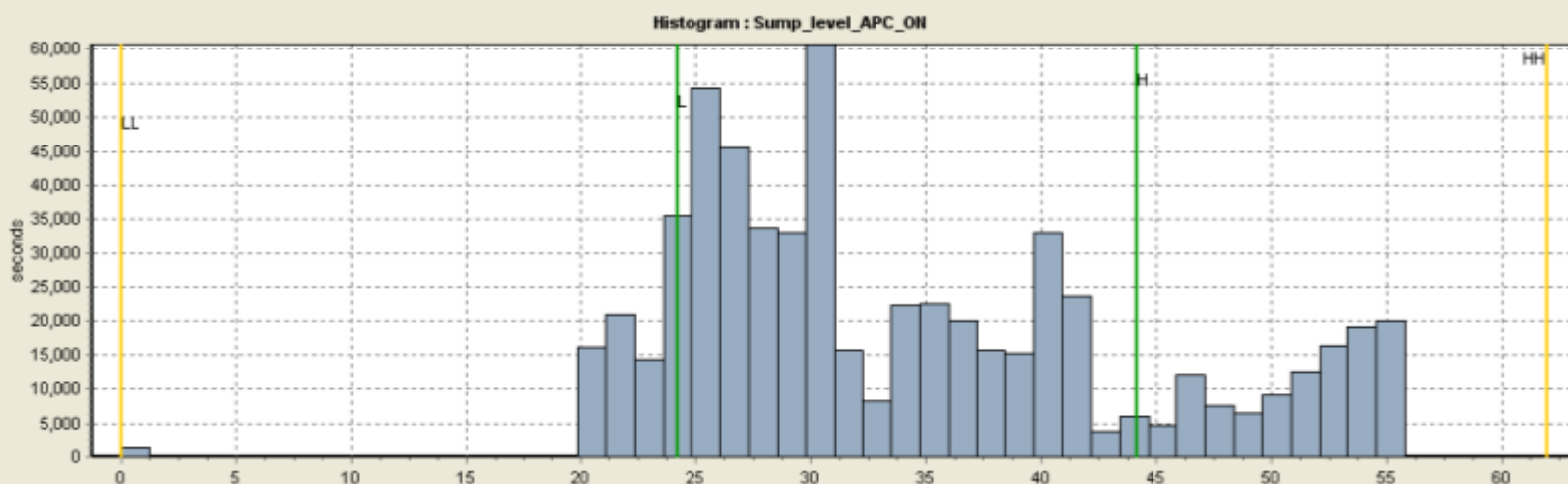
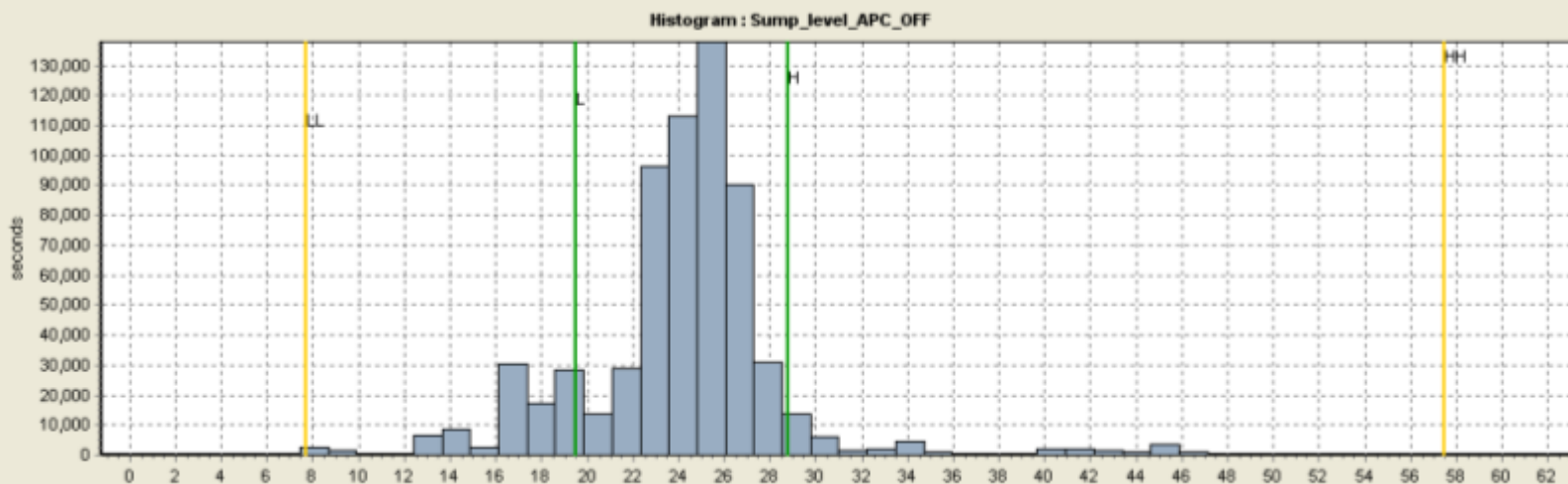
Результаты – Загрузка мельницы «До \ После»



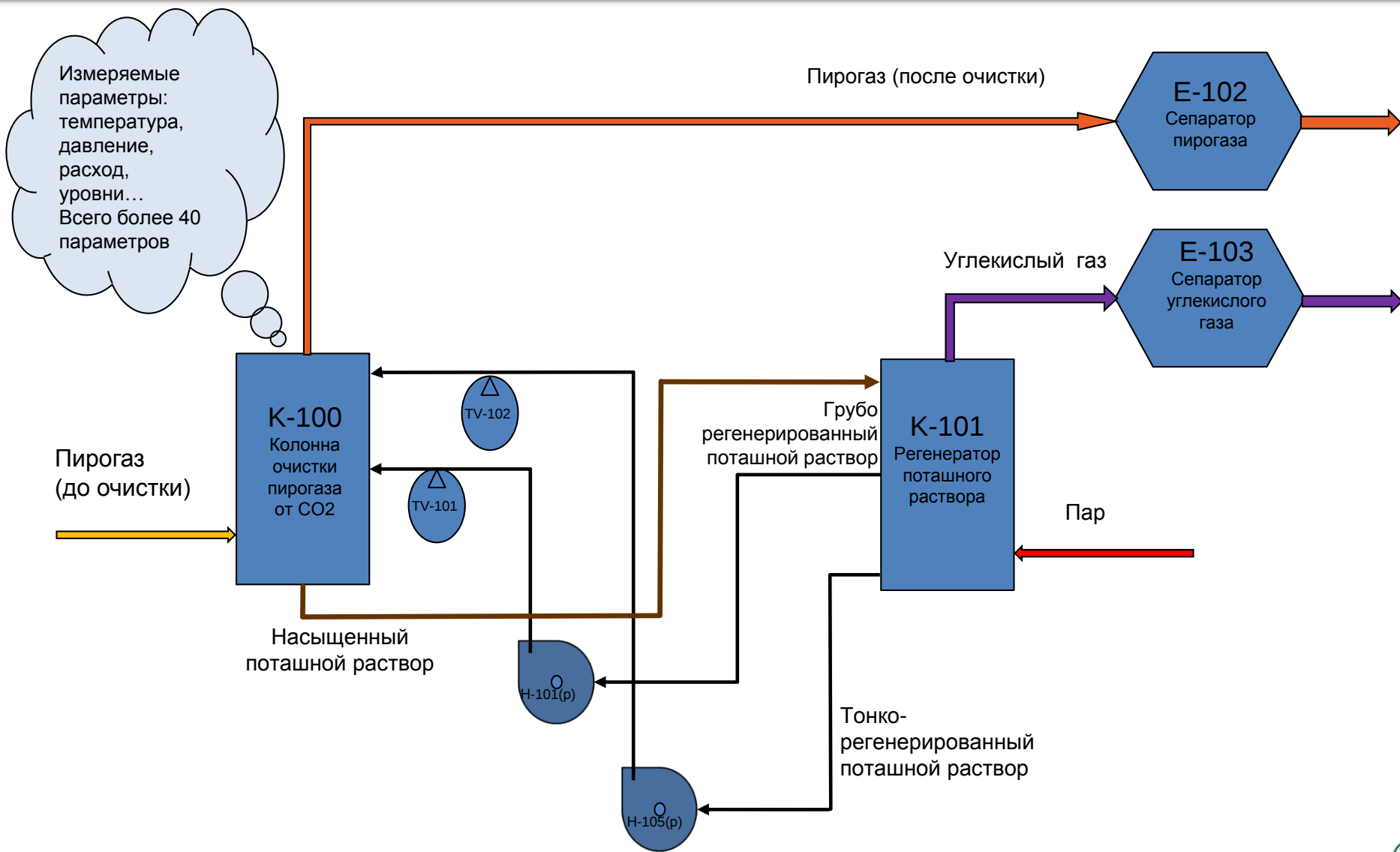
Результаты – Плотность пульпы в гидроциклон «До \ После»



Результаты – Уровень в зумпфе «До \ После»

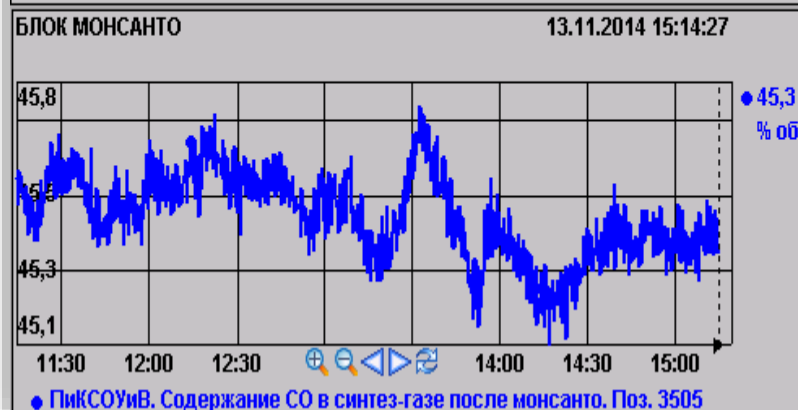
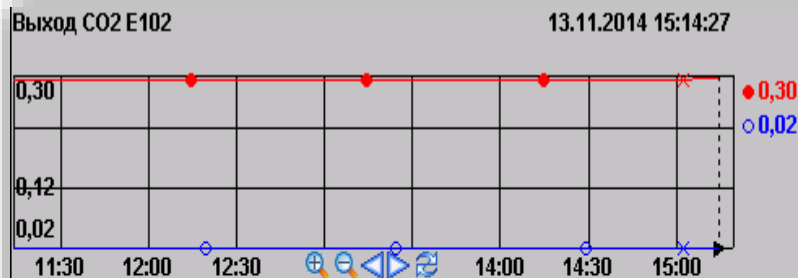


Пример: виртуальные анализаторы состава газов + оптимизация режима



Работа в режиме «он-лайн».

Ассистент оператора



СОВЕТЧИК				
ПАРАМЕТР	ПРИЧИНА	ФАКТ	ОПТ	Сигнализации
ОЧИСТКА CO2 (Целевые параметры)				
Вирт. анализатор CO2 E102 о.д.%,		0,30	0,02	минимизировать
Вирт. анализатор CO2 E103 о.д.%,		98,53	98,79	максимизировать
Регулируемые параметры				
Расход пара F2290 т/ч		5,87	1,05	
Давление К-100 P2330 кгс/см2		9,22	9,06	
Темп. CO2 из K101 T2026 гр.С		99,6	99,0	
Темп. груб. поташ. раст. T2020 гр.С		104,1	100,0	
Темпер. поташ. раст. T2019 гр.С		60,1	55,0	
Внешние возмущения (ПОТАШ.ОЧ.)				
Темпер. поташ. очистка T2003 гр.С		79,8	49,0	ТРЕБУЕТСЯ ЧИСТКА
МОНСАНТО (Целевые параметры)				
Содержание СО Q3505 о.д.%,		45,18	46,02	Цель 46 Качество модели не менее 90% 99,43
Регулируемые параметры				
Темп. пирогаз на фазу 1 T203-4 гр.С		51,25	45,00	
Давл. рецикл. 3 на фазу 1 P206-4 кгс/см2		38,70	37,00	
Внешние возмущения (МОНСАНТО)				
Расход сбросного газа на В-103 нм3/ч		1 996		



ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ ОБОРУДОВАНИЯ -

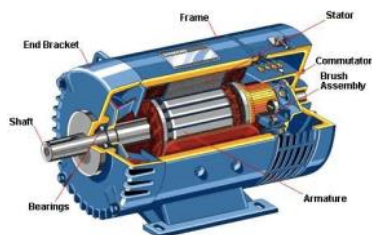
ПОВЫШЕНИЕ НАДЁЖНОСТИ

- **GE SmartSignal**
превентивная диагностика

Принцип работы SmartSignal



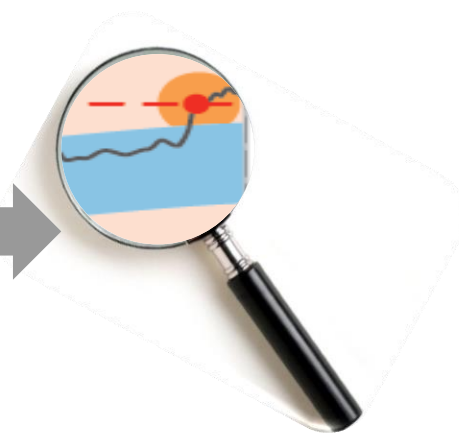
Реальный объект



Цифровой двойник
(Модель объекта)



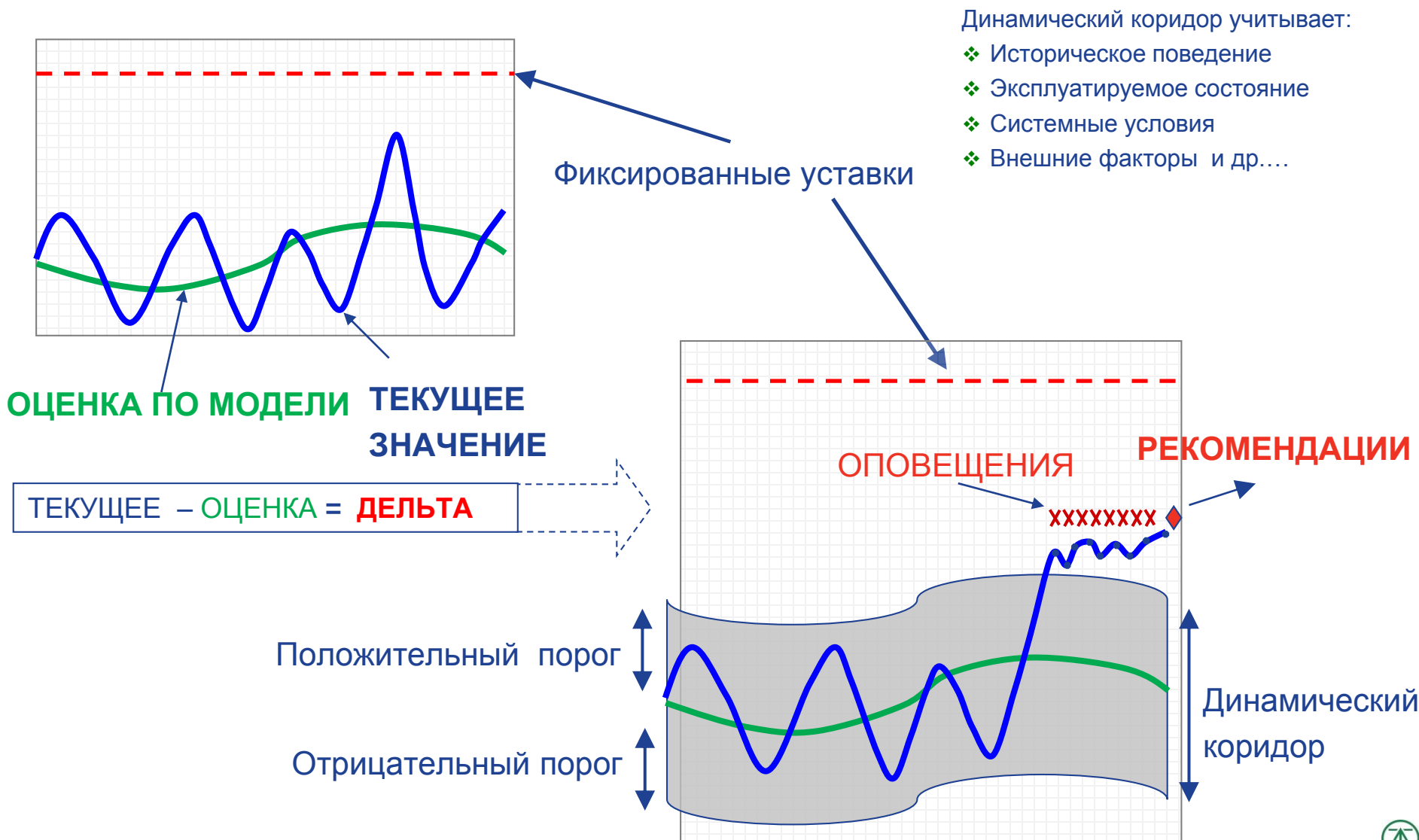
Анализ
расхождений



Раннее
выявление
неисправностей



Специфика работы технологии



Как это работает:

Поддержка нескольких датчиков, динамический эмпирический анализ в режиме реального времени

Защита оборудования с использованием одного датчика:
традиционные пороги и правила

Положение оси вала



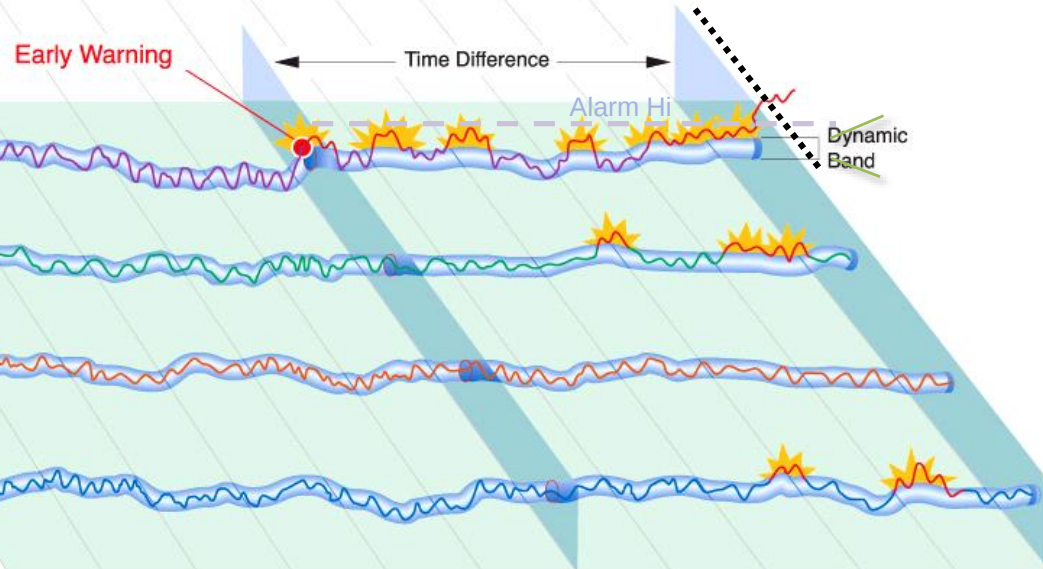
SmartSignal — Early Detection
Monitors all signals simultaneously

Положение оси вала

Давление газа Δ

Скорость

Температура подшипника



Нормальная работа

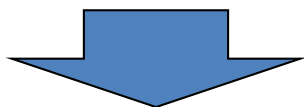
Небольшое кол-во ложных сигнализаций

Ранняя стадия проблем с оборудованием

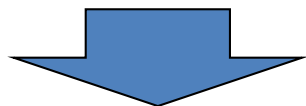
PMAS предупреждает пользователей раньше, чем традиционные сигнализации

SmartSignal: построение модели

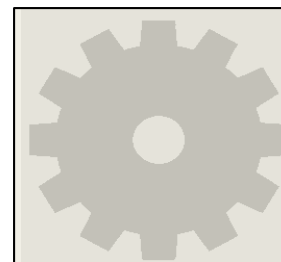
Этап 1: выбор шаблона оборудования



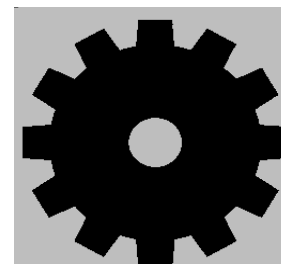
Этап 2: подстройка шаблона, создание модели



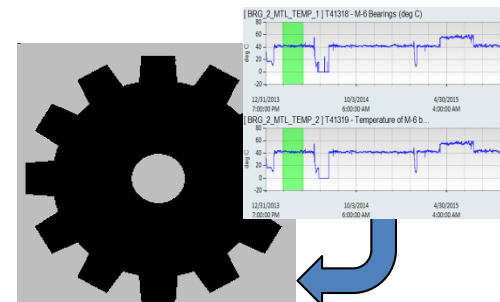
Этап 3: обучение модели на истор. данных



Шаблон (blueprint)



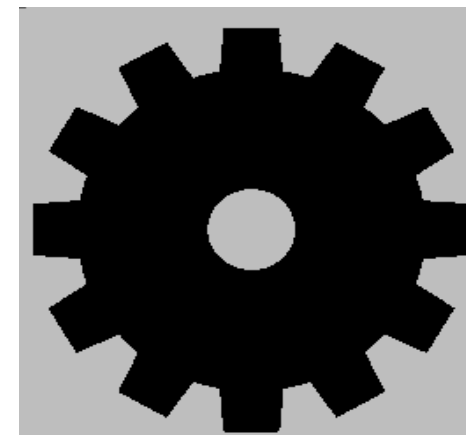
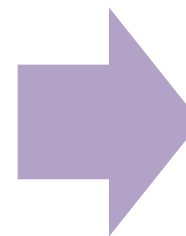
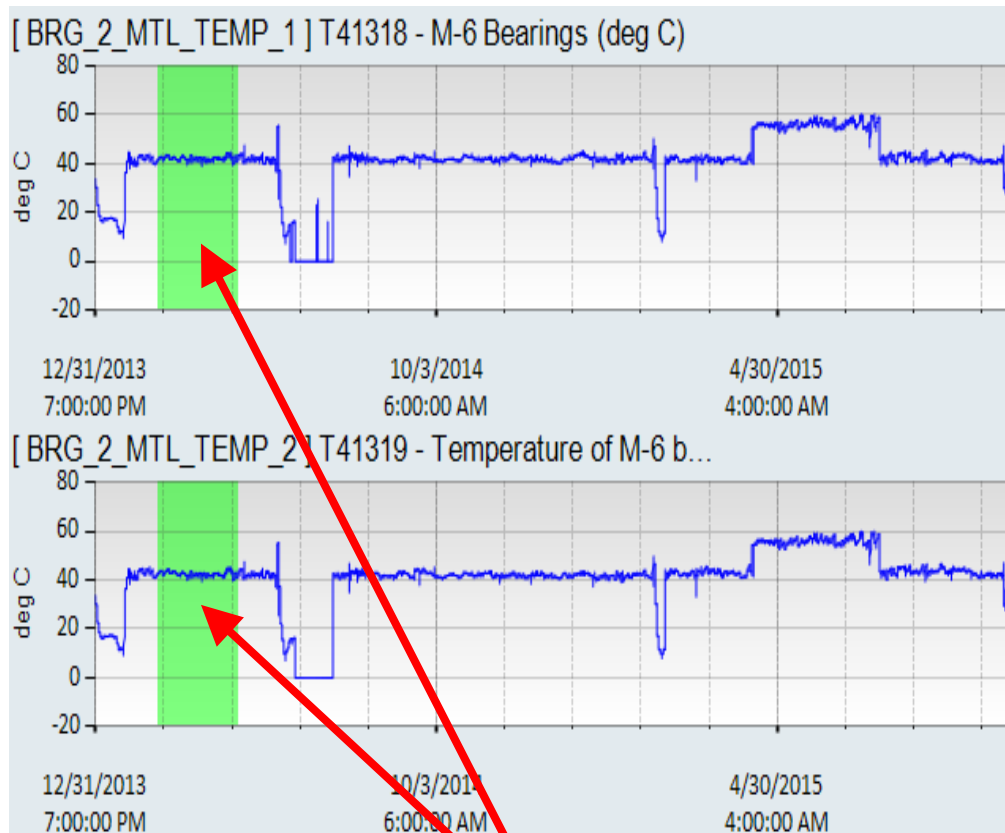
Заготовка модели



Модель



Статистика для обучения модели – базируется на штатной работе

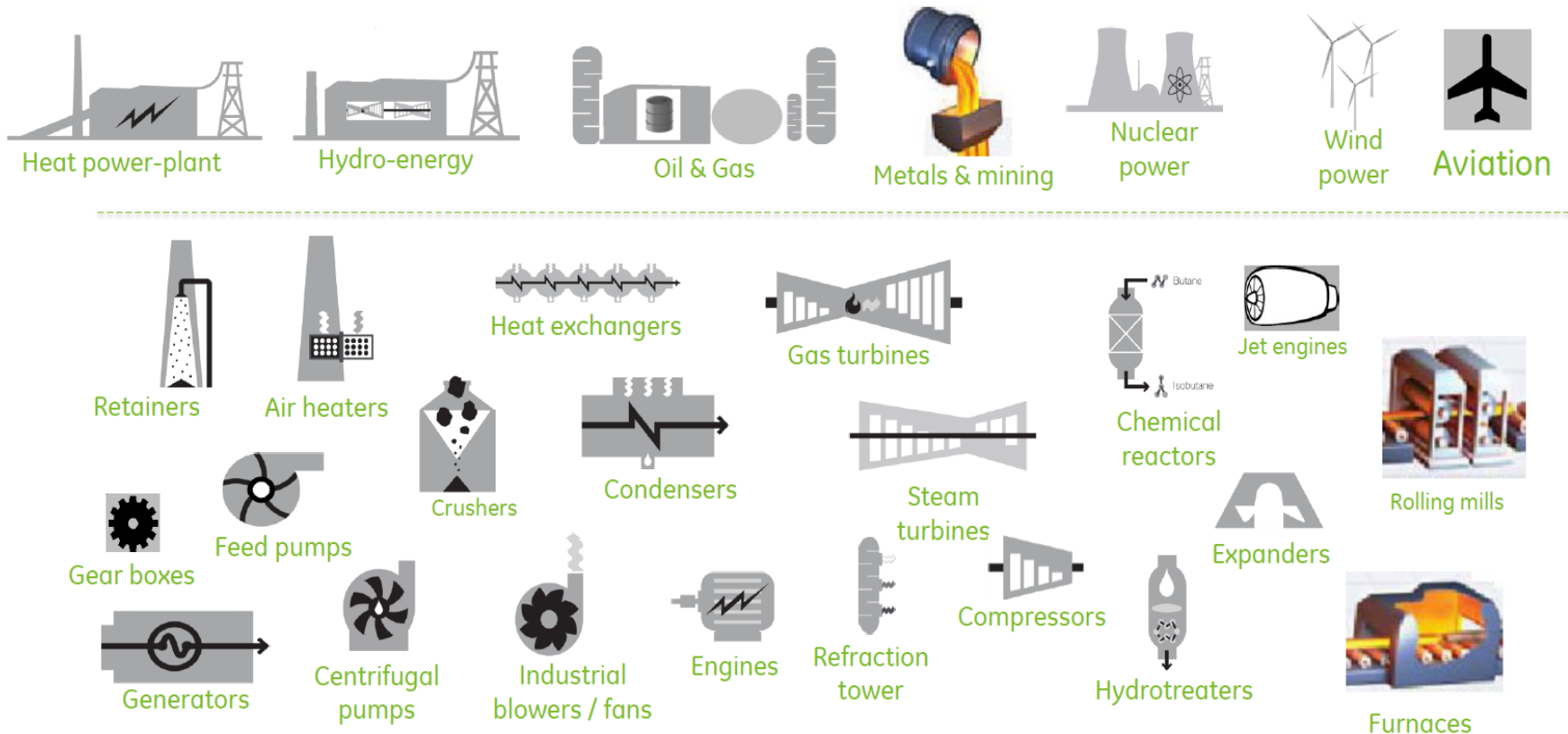


Модель

**Участки штатной
работы**



Шаблоны SmartSignal



SIEMENS

Atlas Copco



Solar Turbines
A Caterpillar Company

DRESSER-RAND

IR Ingersoll Rand



Rolls-Royce®



Вперед к новым целям!





ТЕХНОЛИНК

www.technolink.spb.ru



**Спасибо за
внимание!**



Каждому решению – интеллектуальный ресурс !