



The logo for NIDays Engineer Next is centered on a blue background with diagonal stripes. It features the text "NIDays" in white inside a white-bordered rectangle, followed by "ENGINEER" in white capital letters, and "Next" in large white capital letters with a yellow chevron graphic integrated into the letter "X".

NIDays ENGINEER  
Next

# Система мониторинга состояния оборудования

Электромагнитный  
сигнатурный анализ



Вибрационные и  
технологические  
параметры



Электрические  
параметры



Термальные



**Система** представляет собой техническое решение для комплексной диагностики оборудования с точки зрения аппаратной и программной части, объединяющее в себе различные методы диагностики, для формирования наиболее полной картины технического состояния диагностируемого оборудования.

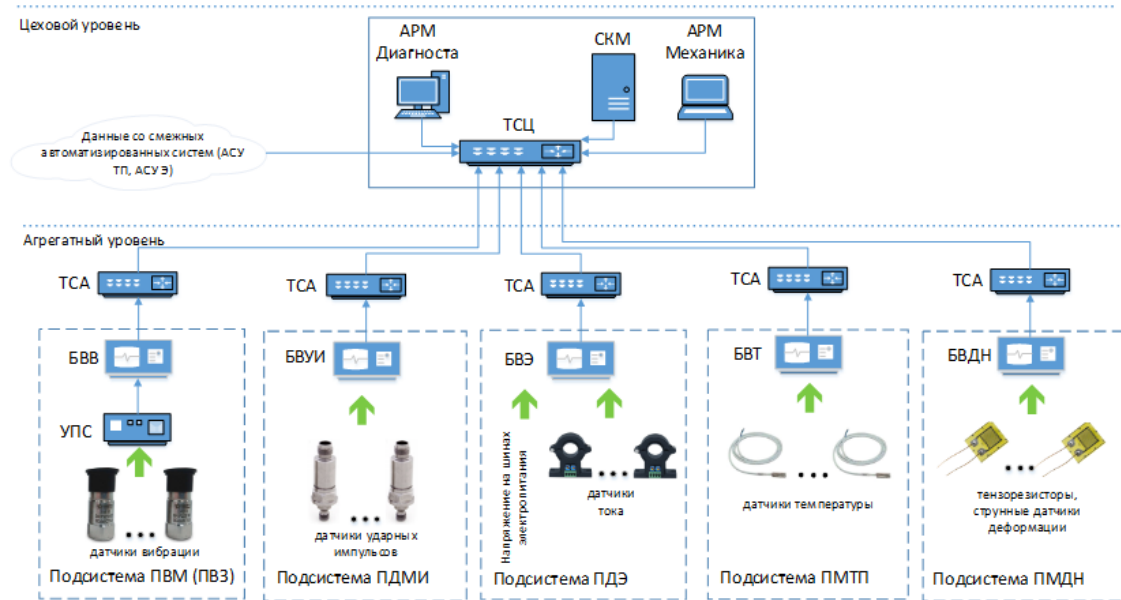
## НАЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМЫ:

Оценка технического состояния оборудования в режиме реального времени и автоматическая диагностика неисправности  
Комплексный мониторинг и диагностика всех типов промышленного оборудования, эксплуатируемого в отрасли  
Обслуживание диагностируемого оборудования по фактическому техническому состоянию (ФТС)

## ФУНКЦИИ СИСТЕМЫ:

Мониторинг факторов, влияющих на техническое состояние промышленного оборудования  
Формирование, обработка и структурирование данных о ресурсном запасе работоспособности механизмов и узлов промышленного оборудования  
Создание инженерной среды для экспертного анализа причинно-следственных связей надежности оборудования  
Автоматизированное диагностирование типовых неисправностей динамического оборудования

# Структура системы



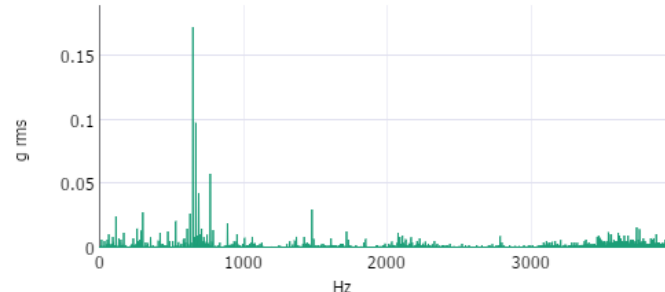
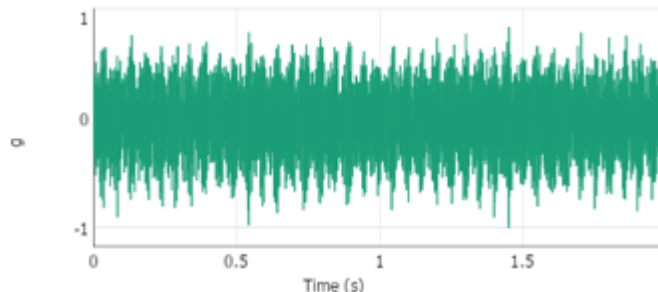
АРМ-Д - автоматизированное рабочее место диагноста;  
 АРМ-М - автоматизированное рабочее место механика;  
 ПВЗ - подсистема виброзащиты;  
 ПВМ - подсистема вибромониторинга;  
 ПДМИ - подсистема мониторинга методом ударных импульсов;  
 ПДЭ - подсистема мониторинга электрических параметров;  
 ПМТП - подсистема мониторинга температурных параметров;  
 ПМДН - подсистема мониторинга деформаций и напряжений;  
 БВВ - блок вычислительный подсистемы вибромониторинга;  
 БВУИ - блок вычислительный подсистемы мониторинга ударных импульсов;  
 БВЭ - блок вычислительный подсистемы мониторинга электропараметров;  
 БВТ - блок вычислительный мониторинга температурных параметров;  
 БВДН - блок вычислительный подсистемы мониторинга деформаций и напряжений;  
 УПС - устройство преобразования и согласования сигналов;  
 СКМ - сервер комплексного мониторинга;  
 ТСА - сетевое оборудование агрегатного уровня;  
 ТСЦ - сетевое оборудование цехового уровня.

# Вибрации

# Вибрационный анализ

- Преобладающий тип анализа для динамического оборудования
- Диагностируемые типы проблем:
  - Несоосность
  - Неисправность подшипников качения
  - Ослабление крепления
  - Искривление вала
  - Проблемы с зубчатыми передачами и т.д
- Типы датчиков акселерометры, датчики виброскорости и виброперемещения

# Вибрационный анализ



## Уровень вибрации

CK3, Crest Factor, Peak-Peak, Derived Peak, True Peak

- Интегрирование и дифференцирование данных
  - Различные виды анализа
  - Поддержка метрической шкалы измерений
- ni.com

## Спектральные полосы

1x Phase/Magnitude, 2x Phase/Magnitude, Synchronous, Non-Synchronous, Subsynchronous, High Frequency, Residual, Custom Bands

# Пример установки



Акселерометр



Акселерометры

Скорость

Температура

4-20mA (масло)

# Визуализация данных (APM диагностика)

Использование промышленных стандартов

Форма сигнала

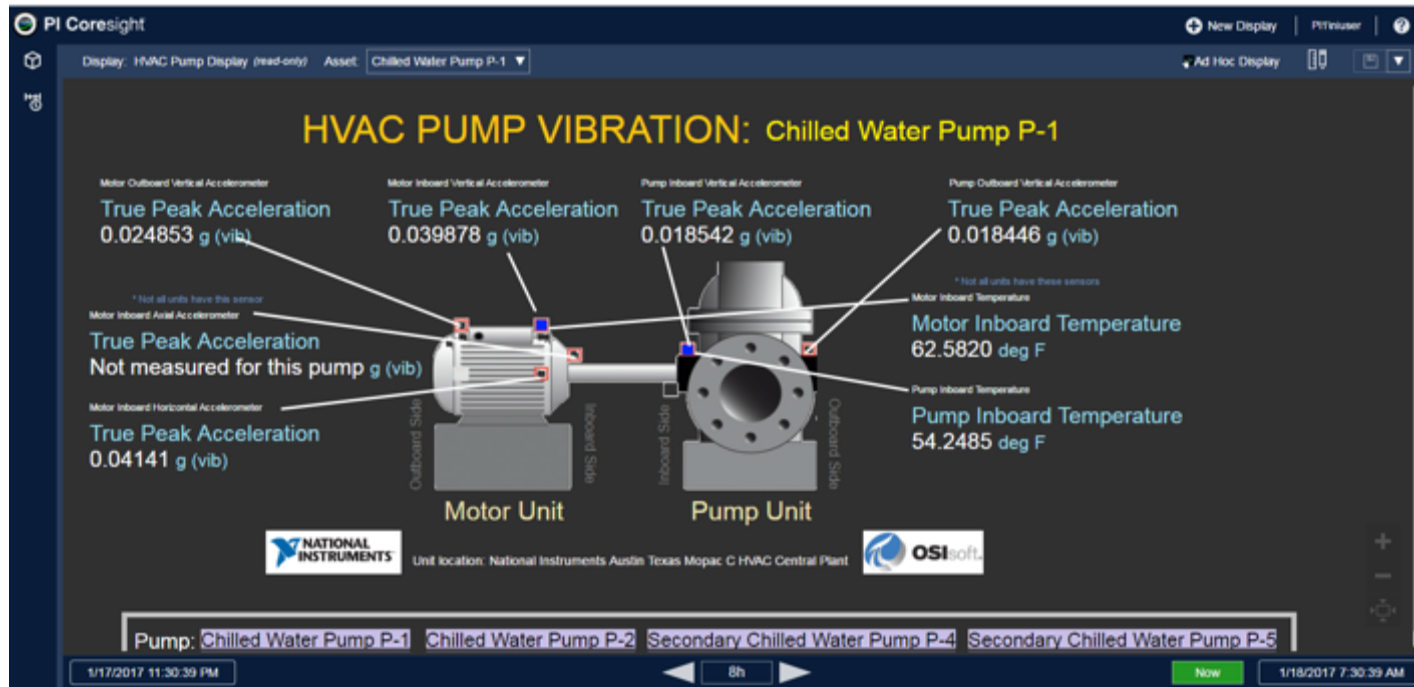
Тренд

Графики :  
Спектр, водопад, орбиты,  
Бодэ, смещение вала,  
полный спектр,  
огибающая, порядки и т.д





# APM механика



Программный пакет способен выполнять визуализацию технологической информации, формирование отчетных документов, архивирование и протоколирование событий, осуществляет непрерывную индикацию текущего уровня вибраций. Данный модуль программного обеспечения позволяет оперативному персоналу получать простую и понятную информацию о состоянии агрегата в виде «светофорного» индикатора.

# Сигнатурный анализ электрических сигналов (ГОСТ 20958-2015)

# Сигнатурный анализ

- Использование сигнатур напряжения и тока для мониторинга состояния оборудования
- Типичные диагностируемые проблемы:
  - **Повреждение ротора**
  - Несоосность
  - Эксцентриситет
  - Механические дефекты
  - Проблемы с подшипником

# Сигнатурный анализ

Мониторинг 3 фаз напряжения и тока по каждой фазе



## Унификация оборудования

Считывание и обработка параметров работы оборудования

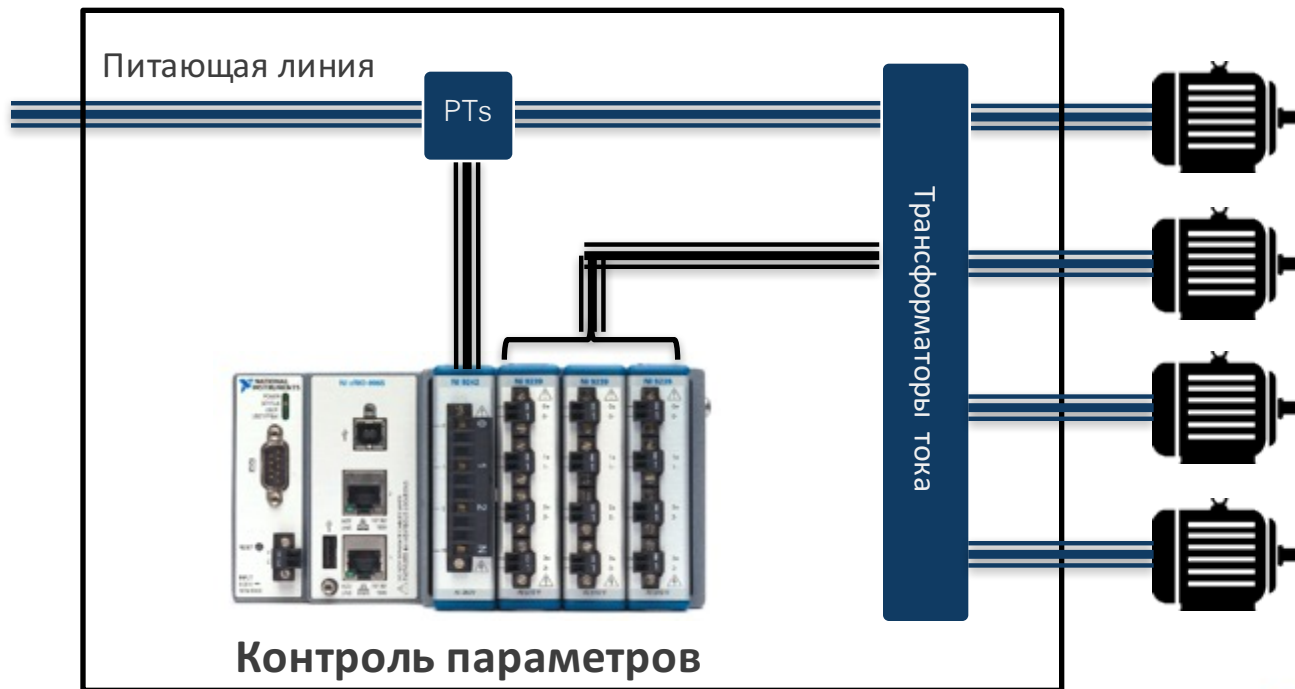
## Устойчивая работа

Мониторинг параметров работы

## Ток запуска

Фиксация тока запуска и расчёт параметров запуска двигателя

# Подключение устройства



# Сигнатурный анализ

Параметры	Запуск
СКЗ, смещение фаз и магнитуды; Частота линии электропередачи, дисбаланс, коэффициент снижения мощности, эффективность, скорость, эффективный коэффициент обслуживания, боковая полоса ротора, мощность, нагрузка, крутящий момент и пульсация крутящего момента	Форма сигнала тока при запуске, время запуска, пиковые токи запуска
<ul style="list-style-type: none"><li>Дополнительные графики для просмотра спектра высокого разрешения вокруг линейной частоты и формы сигнала крутящего момента</li></ul>	

# Сигнатурный анализ

## Конфигурирование системы

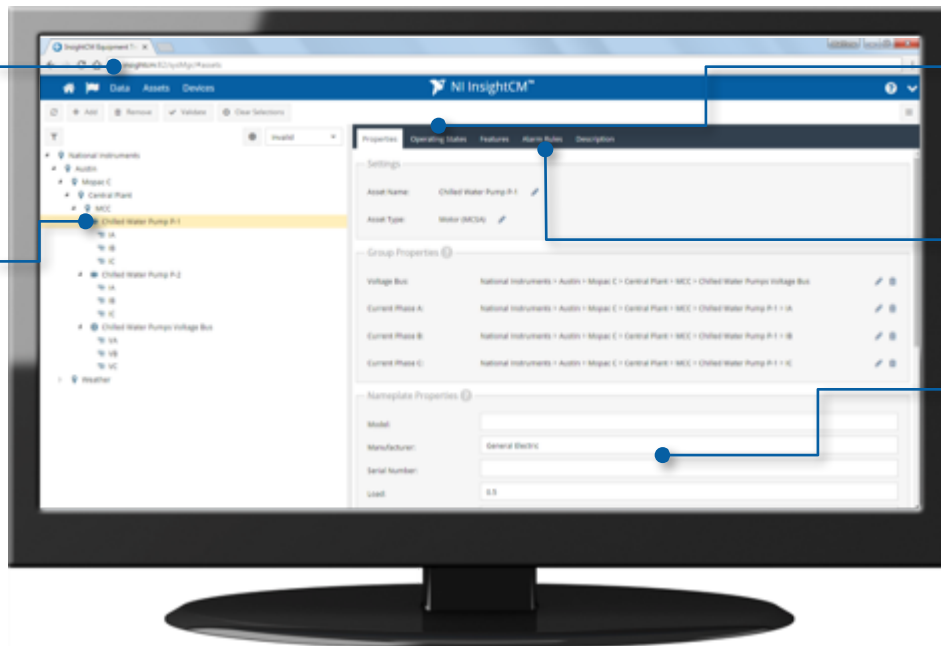
Конфигурирование в том же интерфейсе

Конфигурирование линий напряжения и тока

Настройка условия сбора данных

Конфигурирование тревог

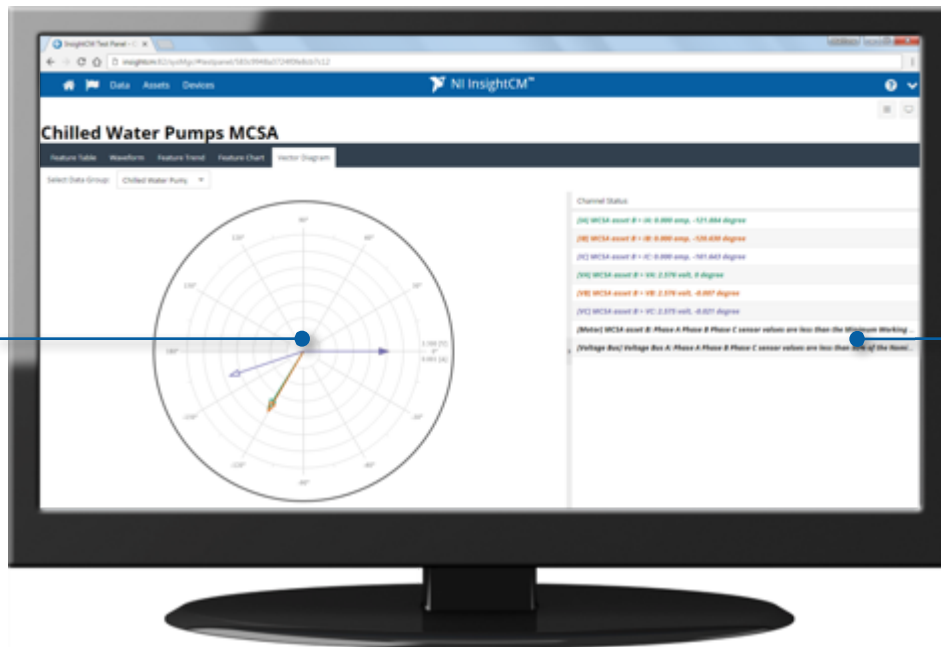
Параметры двигателя



# Ввод устройства в эксплуатацию

Отладка конфигурации датчика и питающей линии

Векторные диаграммы



Определение проблемы подключения датчика



# Визуализация данных

## Обзор данных о состоянии работы оборудования

Формы сигнала по  
напряжению и току



Данные тренда

Спектр и боковые полосы

Форма сигнала крутящего  
момента

# Термографирование

# Термальная картина

- Температурные измерения по большой площади
- Измерение термальной энергии (тепло)
- Диагностирование неисправностей
  - Механические: неправильная смазка, несоосность, точки трения
  - Электрические: пробой изоляции
- Идеально проходит для опасных и труднодоступных зон

# Температурные измерения



## Унификация ПО

Использование того же ПО для получения температурного режима работы установки

## Температурные измерения

Измерение температуры на разных участках и сравнение результатов

# Установка оборудования

Обзор данных предполагает возможность отслеживания изменений



## Измерения

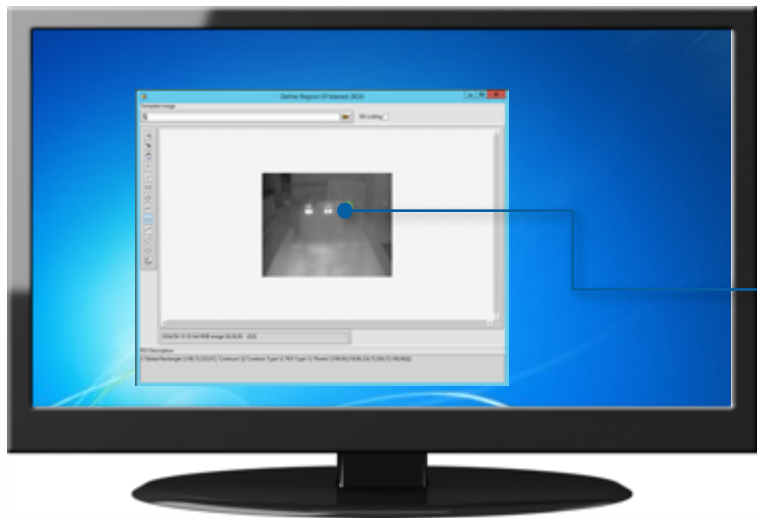
Минимум, максимум и средняя температура

## Разница

Разница температур между различными участками оборудования

# Конфигурация и считывание

Определение и распознавание интересующих областей

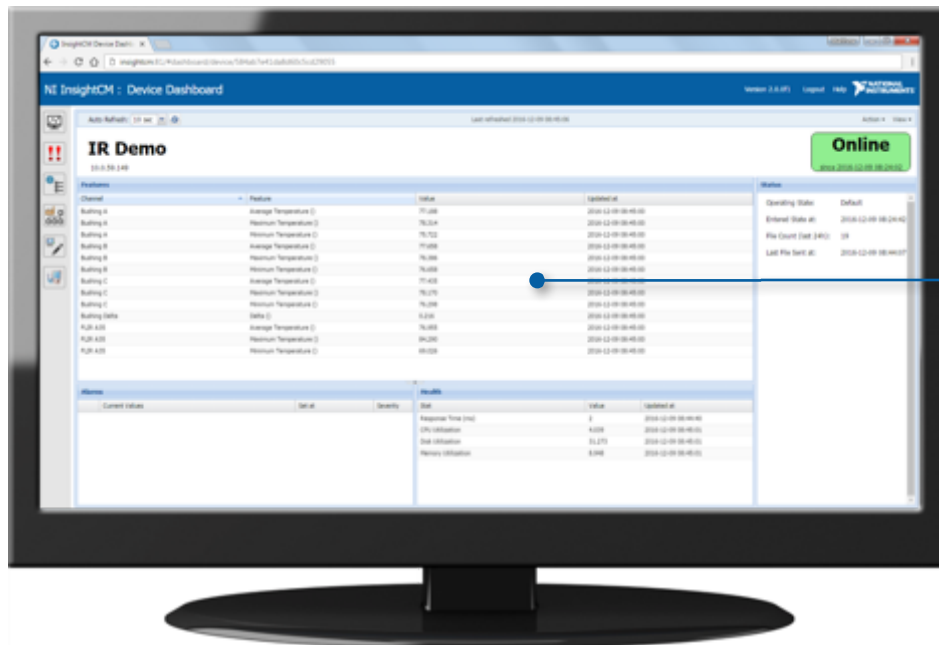


Отдельное приложение для определения зоны просмотра



Просмотр температурных профилей

# Наблюдение за температурой



Отображение текущих значений

# Электромагнитный сигнатурный анализ



# Электромагнитный сигнатурный анализ

- Мониторинг аномалий ЭМИ на высоких напряжениях
- Выявляет аномалии в высокочастотном диапазоне от 30 кГц до 100 МГц
  - Искра
  - Корона эффект
  - Щели, разрывы
  - Частичный разряд
  - Шум

# Электромагнитный анализ



Земля



Высокочастотный  
трансформатор  
тока

## Совместимое оборудование

Вычисления данных на высоких частотах

## Частотные данные

Спектр развертки с настраиваемыми  
частотными диапазонами

# Конфигурирование системы

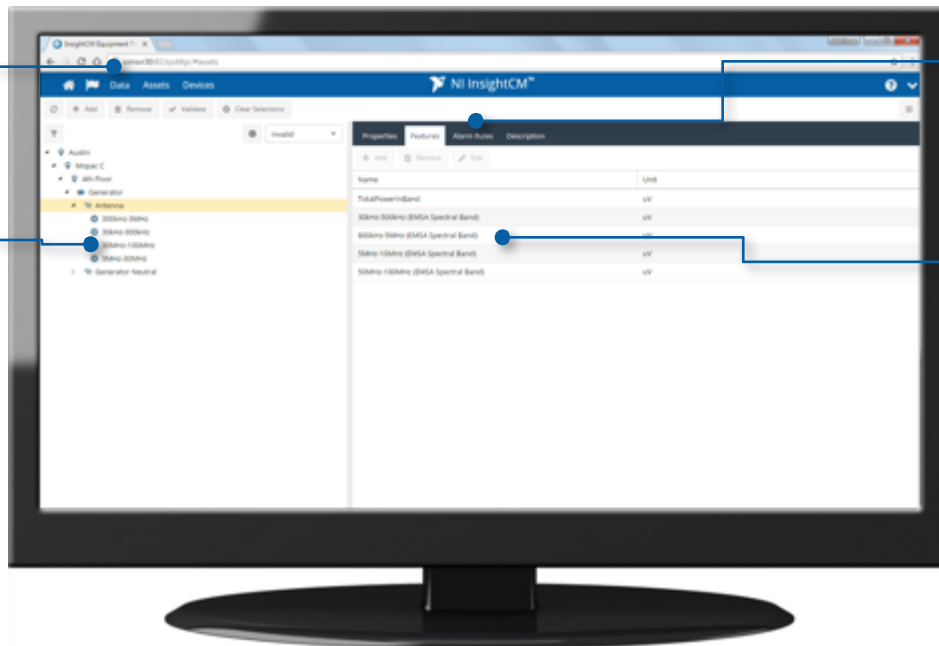
Определение частотных характеристик и спектральных полос

Один интерфейс для  
конфигурирования ПО

Настройки частоты

Конфигурирование тревог

Спектральные полосы



# Настройка и визуализация данных

Запись и  
воспроизведение  
данных  
осциллограммы  
в виде аудио



Временная  
диаграмма и  
развертка частоты

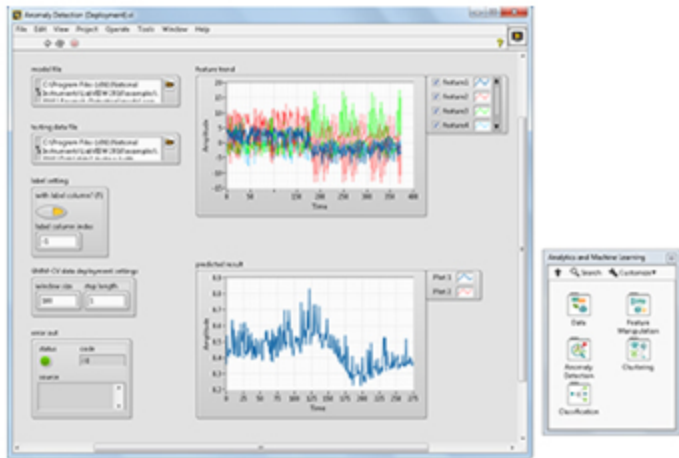
Тренд



Спектр  
сигнала

# Автоматическое определение аномалий

# Автоматическая система диагностирования неисправностей



- Неисправности роторной части
- Дефекты зубчатых передач
- Нарушения крепления
- Дефекты подшипников
- Электрические неисправности
- Нарушения технических систем в технологическом процесса
- Механический небаланс;
- Электрический небаланс;
- Расцентровка и другие дефекты, связанные с предварительной нагрузкой на вал;
- Поврежденные или отлетевшие лопатки;
- Поврежденные или отсутствующие зубья передач;
- Недостаток смазки и другие проблемы, связанные со смазкой;
- Увеличенные или недостаточные зазоры подшипников;
- Износ подшипников качения;
- Проблемы камеры сгорания в газовых турбинах;
- Кавитация насосов и гидротурбин.

Данный список не является исчерпывающим, и посредством компоновки системы соответствующими модулями возможно различить те или иные механические дефекты, проявляющиеся в виде изменения вибрационных и электрических характеристик.

# Автоматическая система диагностирования неисправностей



Паспорт  
устройства



Данные от  
датчиков



Математическая  
модель

Сравнение результатов  
измерения с паспортными  
данными;  
Отображение результата;  
Прогноз выхода из строя;

# Системы мониторинга для разных задач



Вибрации



Токовые  
параметры



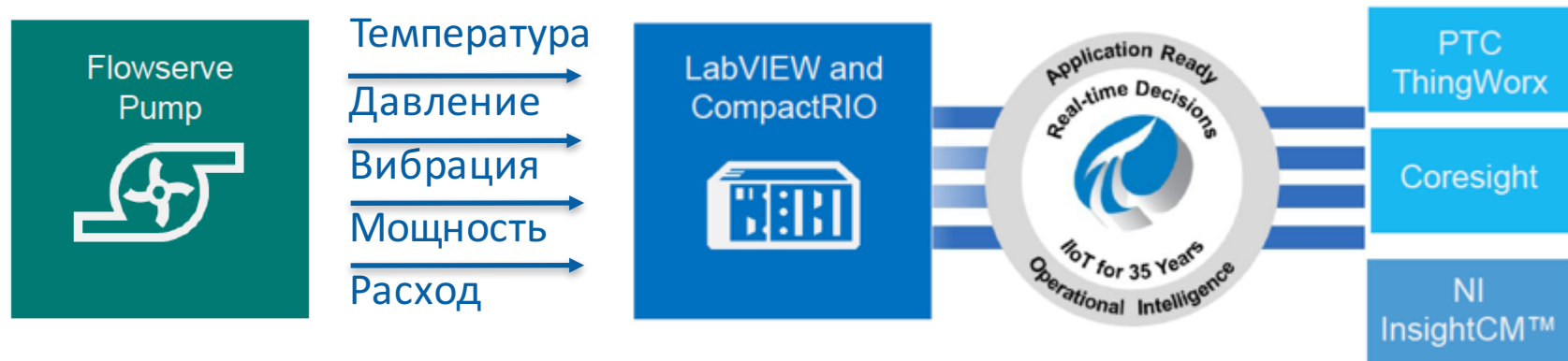
ЭМИ



Термография



# Архитектура системы



# Проверенная инфраструктура данных



**> 20 000  
внедрений**



**127 стран**



**> 1,5 млрд  
датчиков**



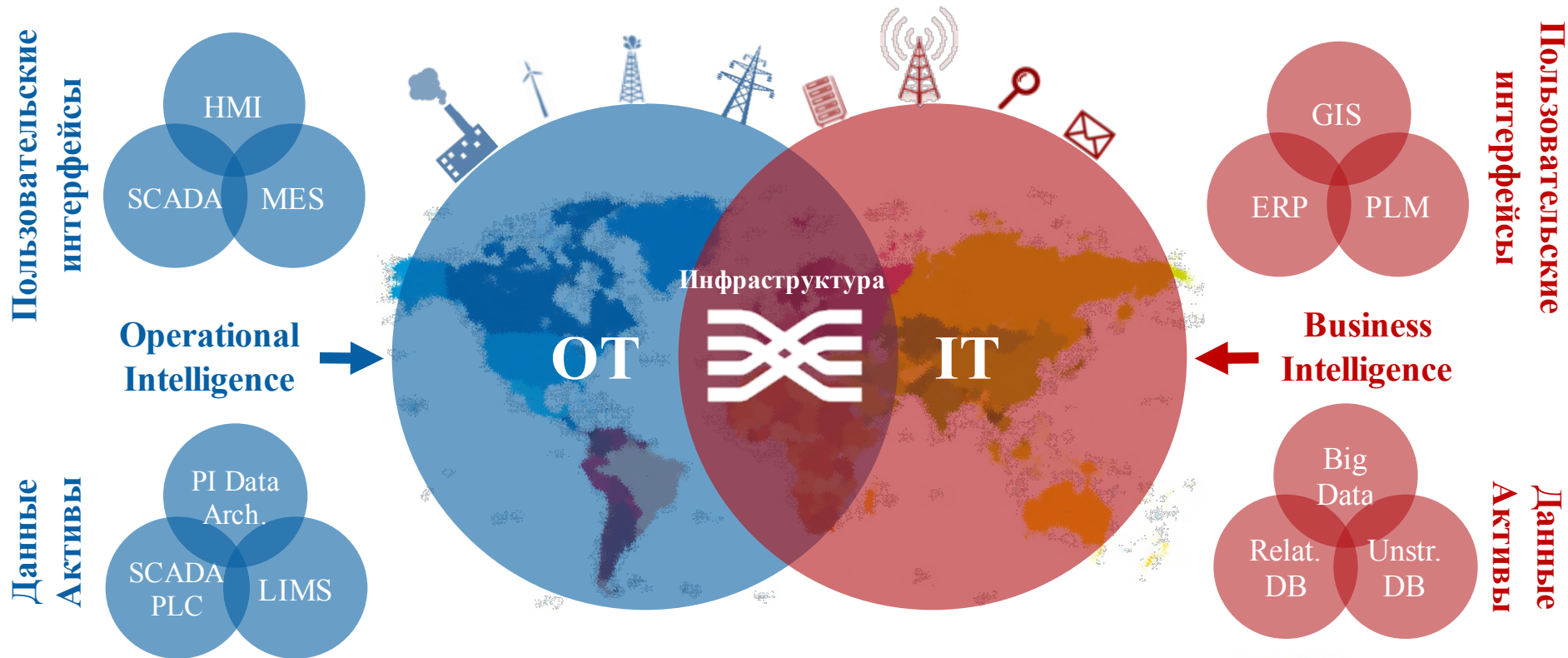
**1600 историй  
внедрения**

**OSI**soft.

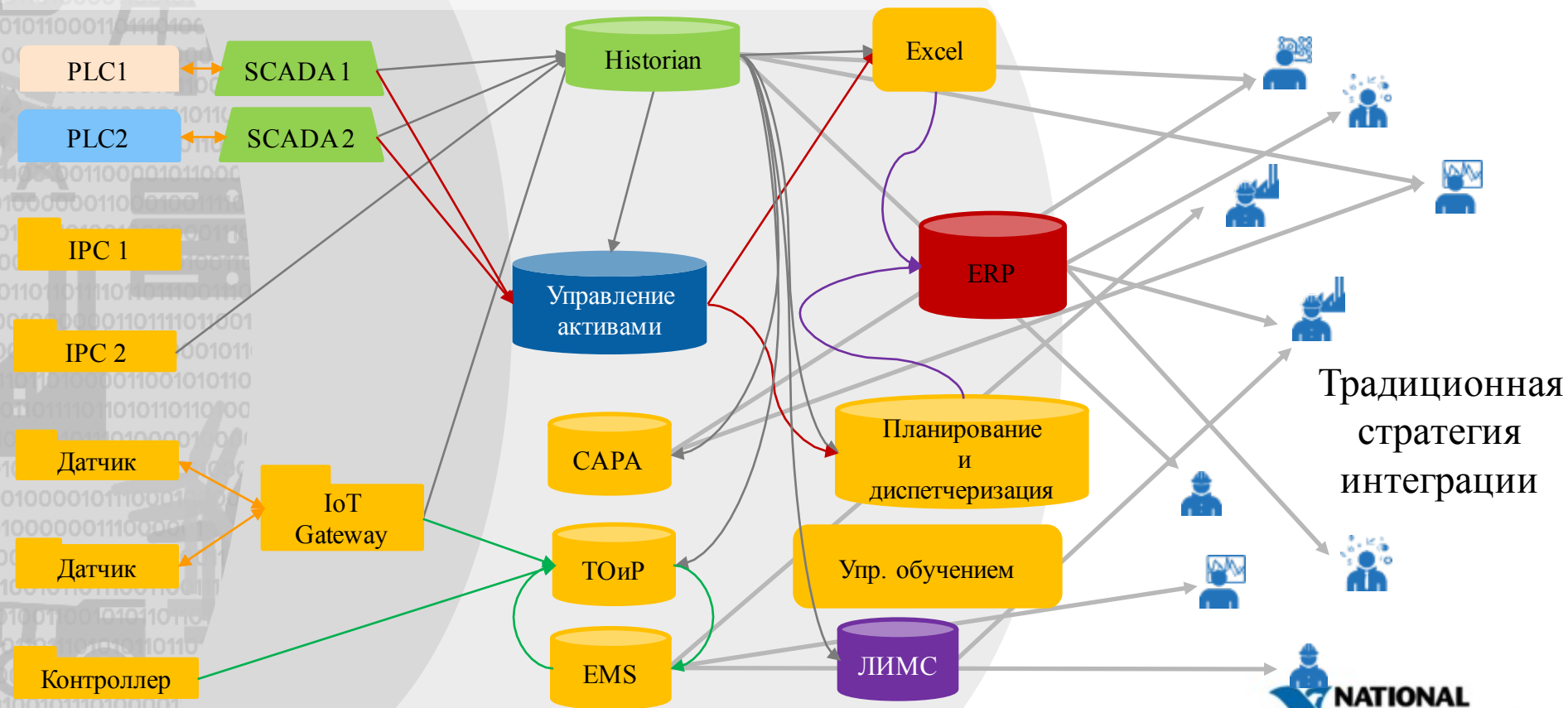


**Производственная  
инфраструктура  
предприятия**

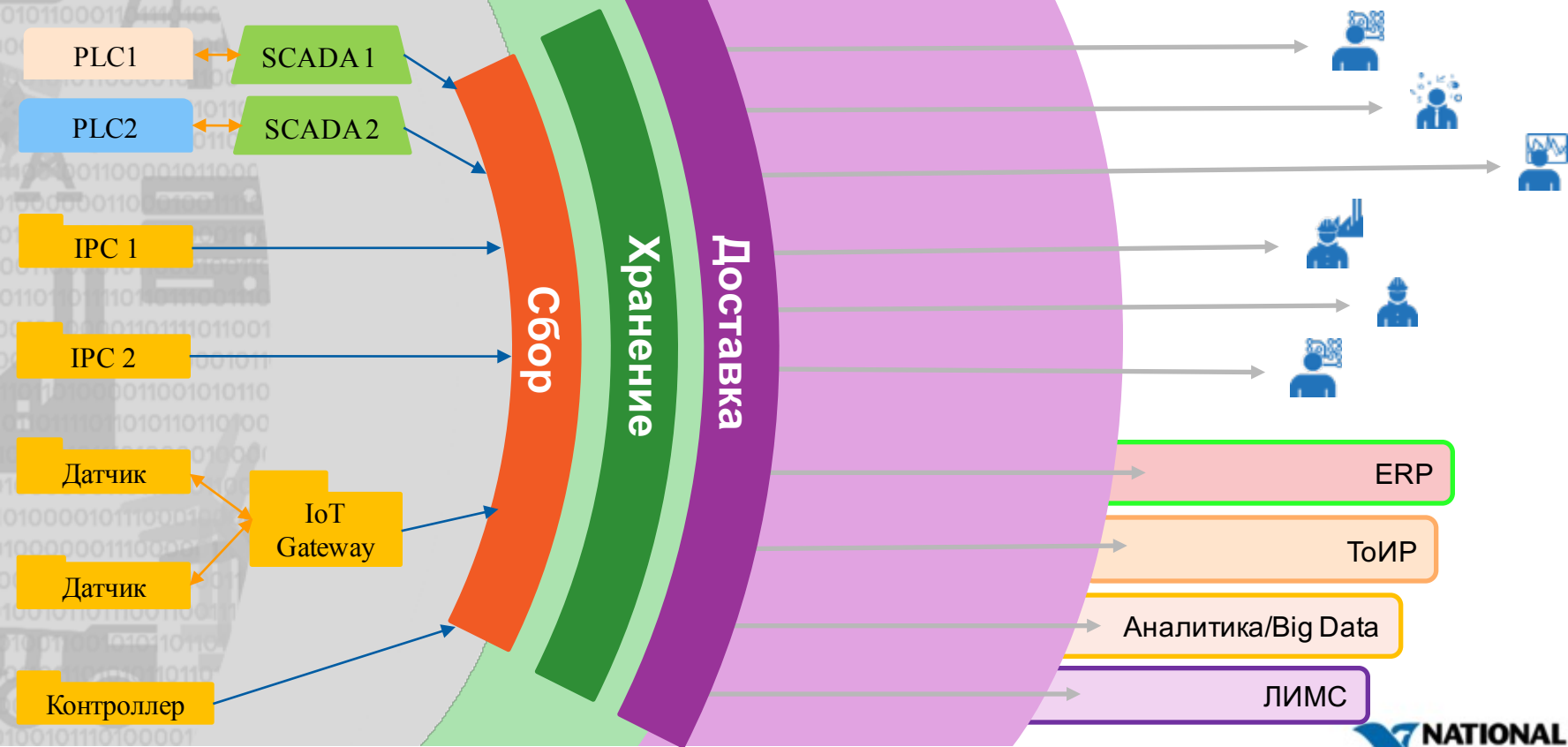
# Инфраструктура PI System объединяет компанию



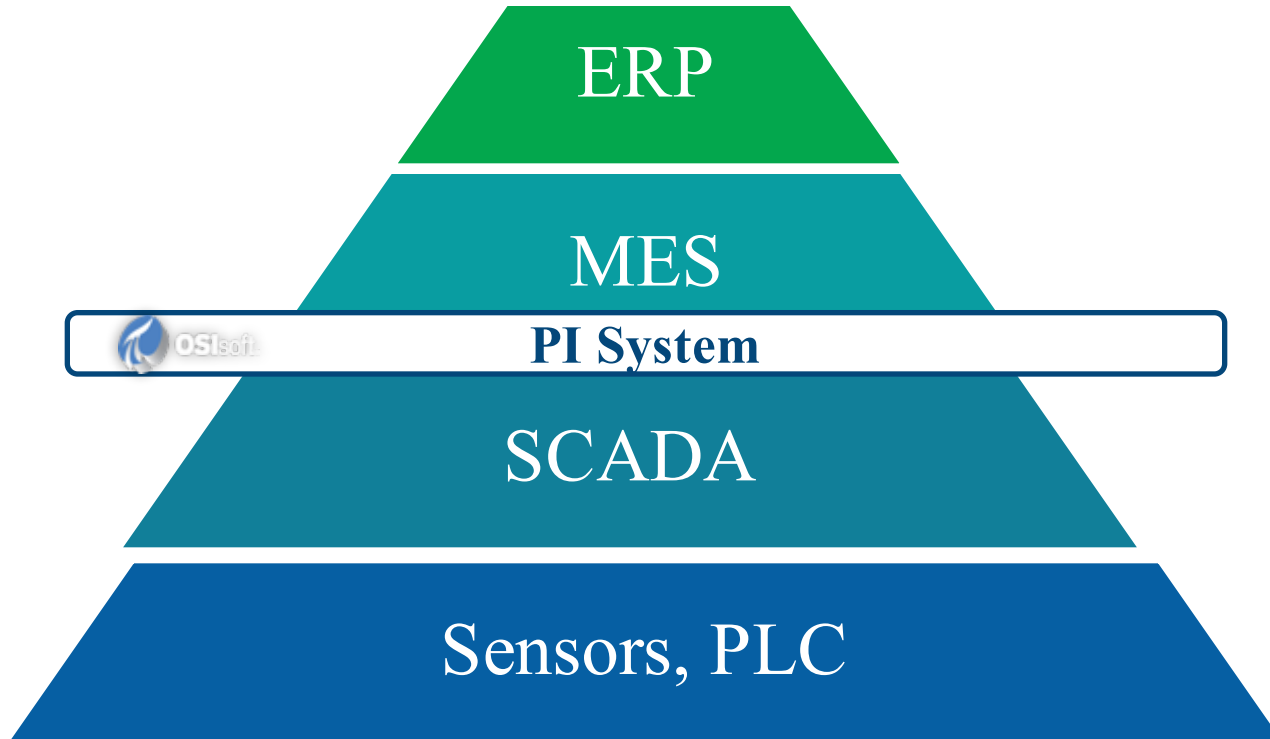
# От сложного и запутанного



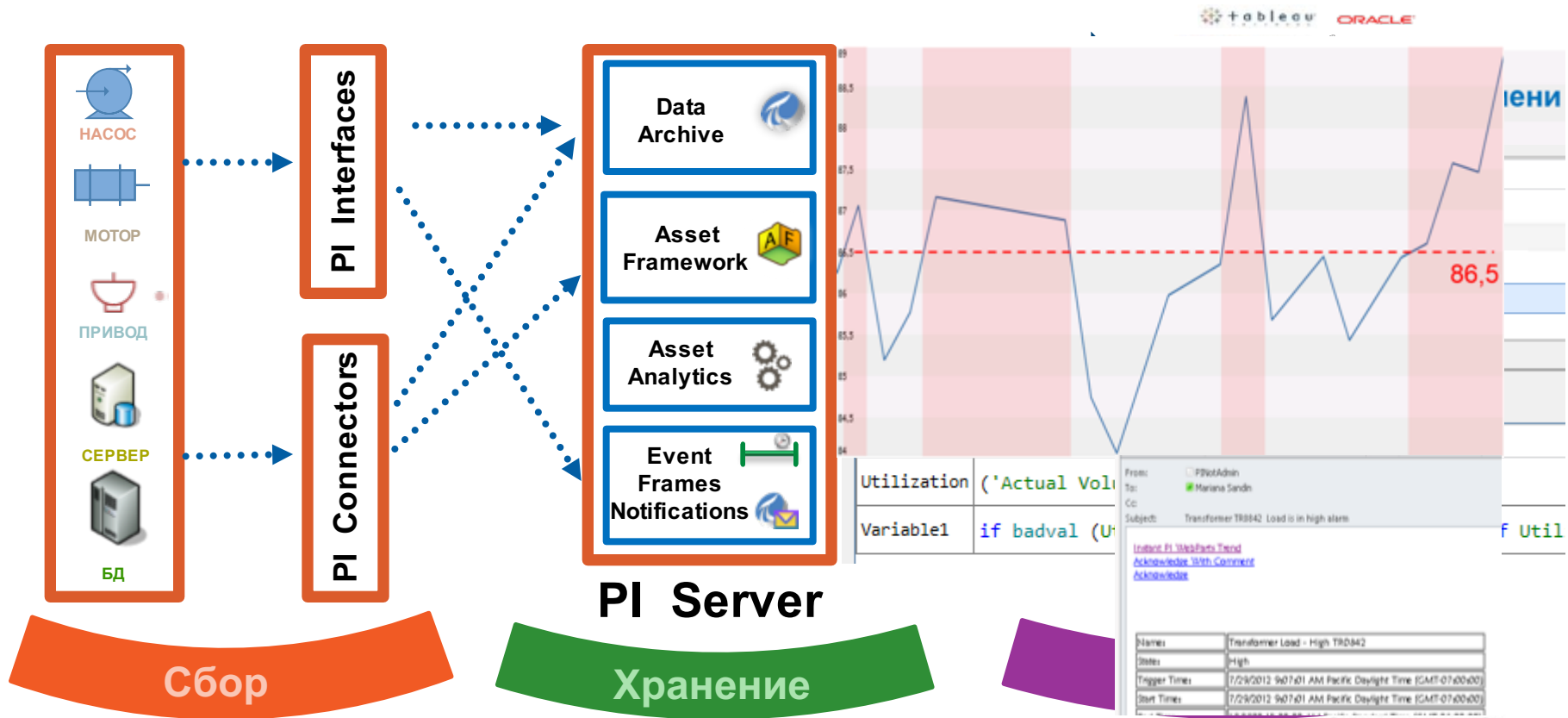
# К простому и стандартизированному



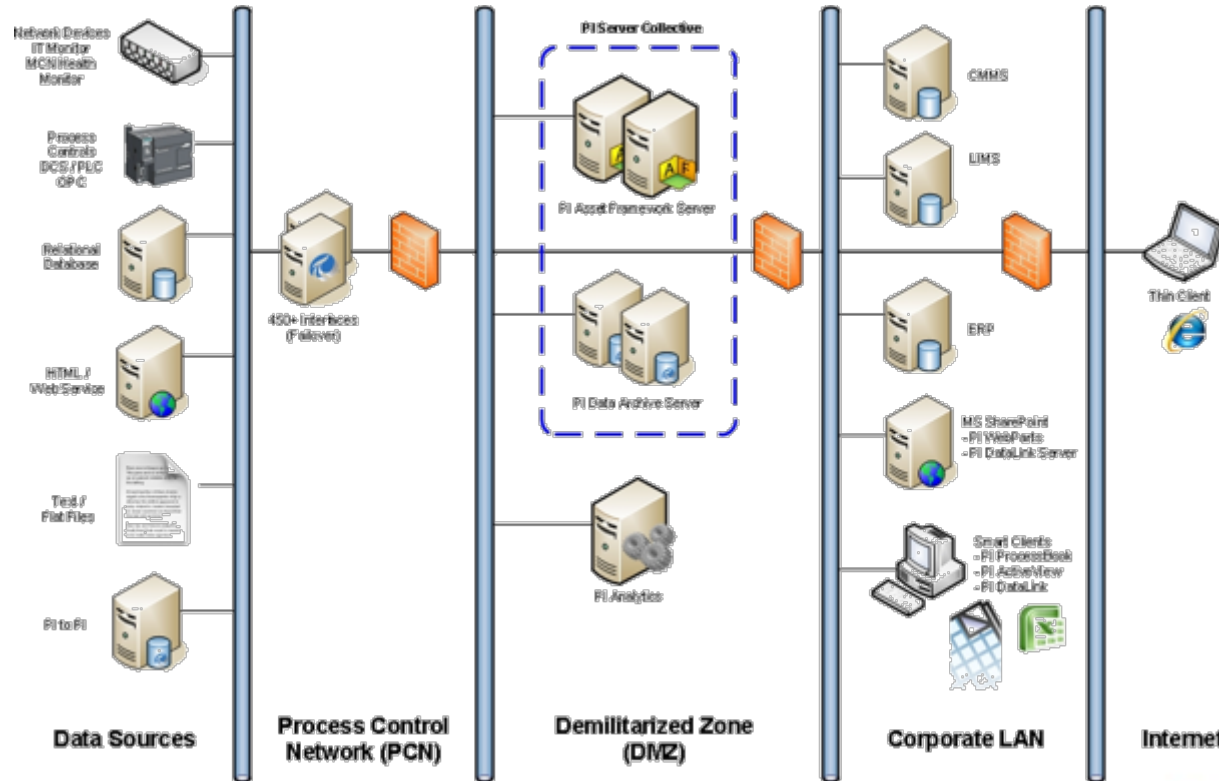
# PI System в архитектуре ISA S95



# Модули PI System

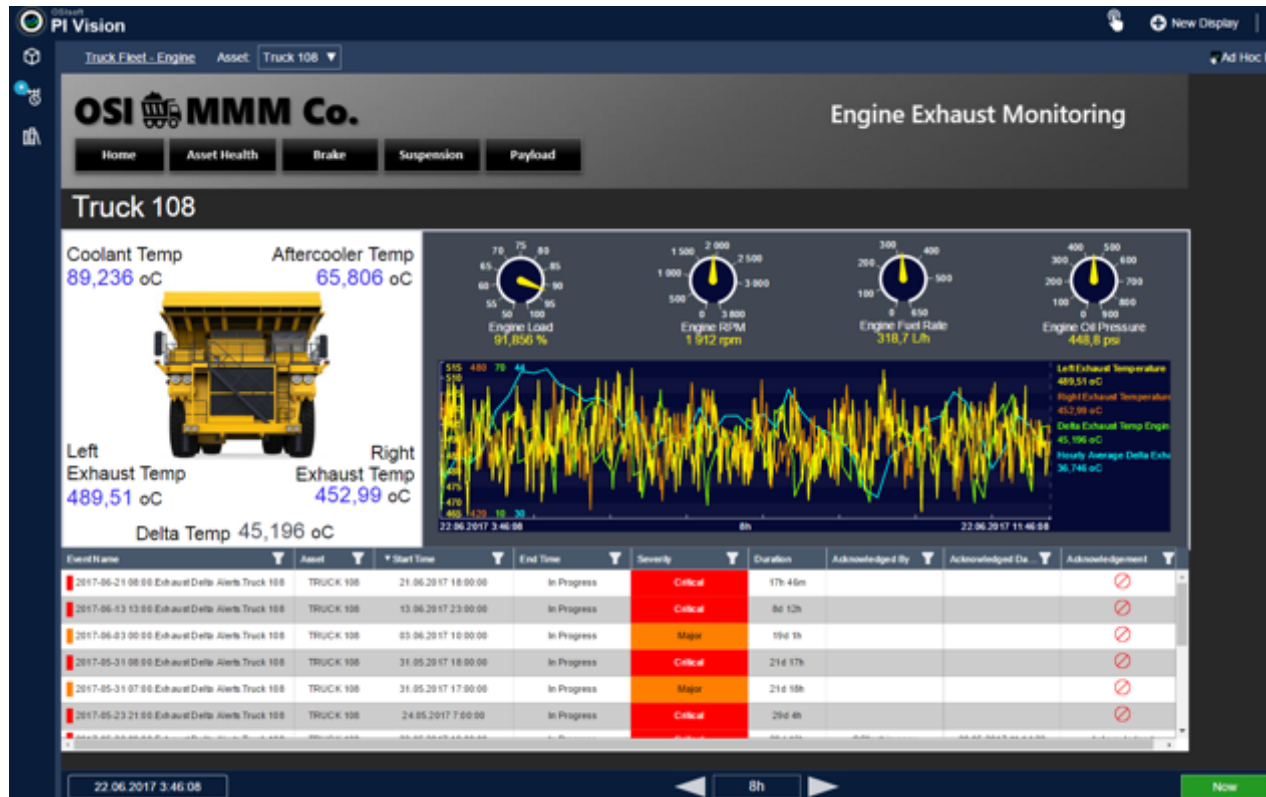


# Типовая архитектура PI System

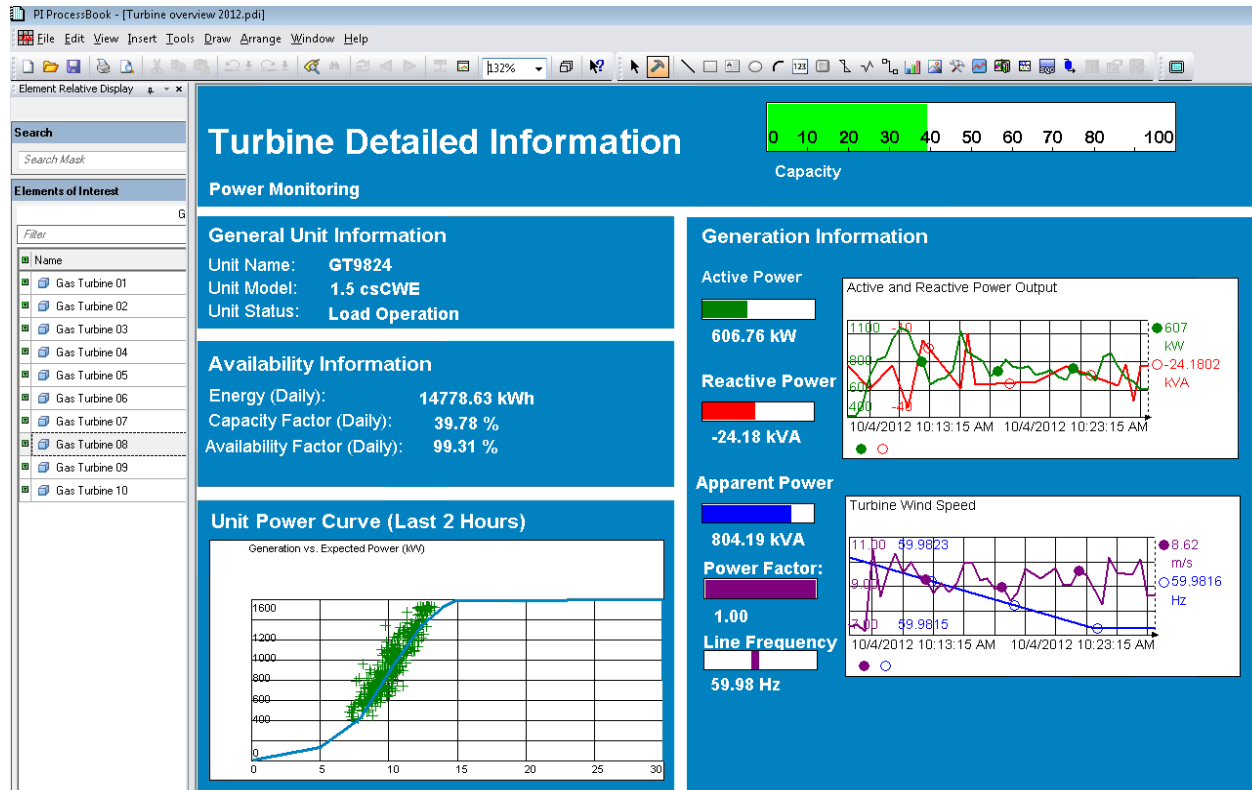




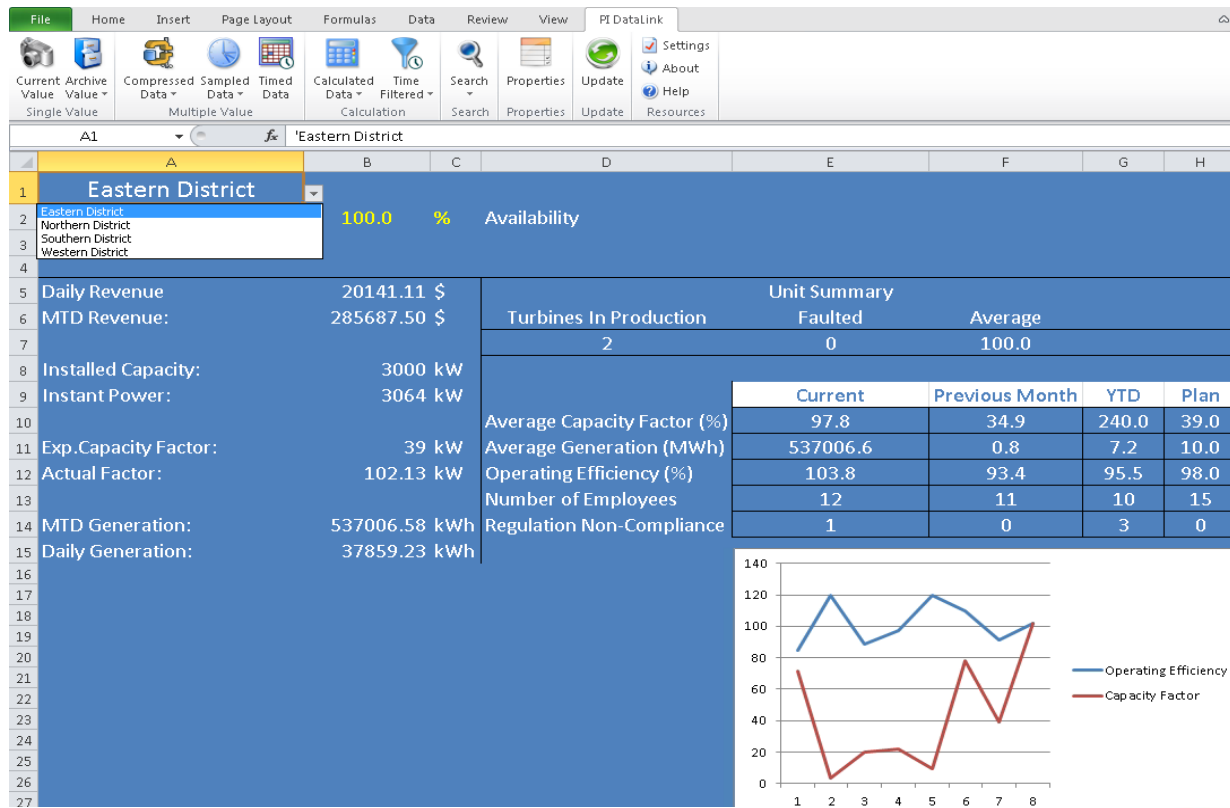
# PI Vision



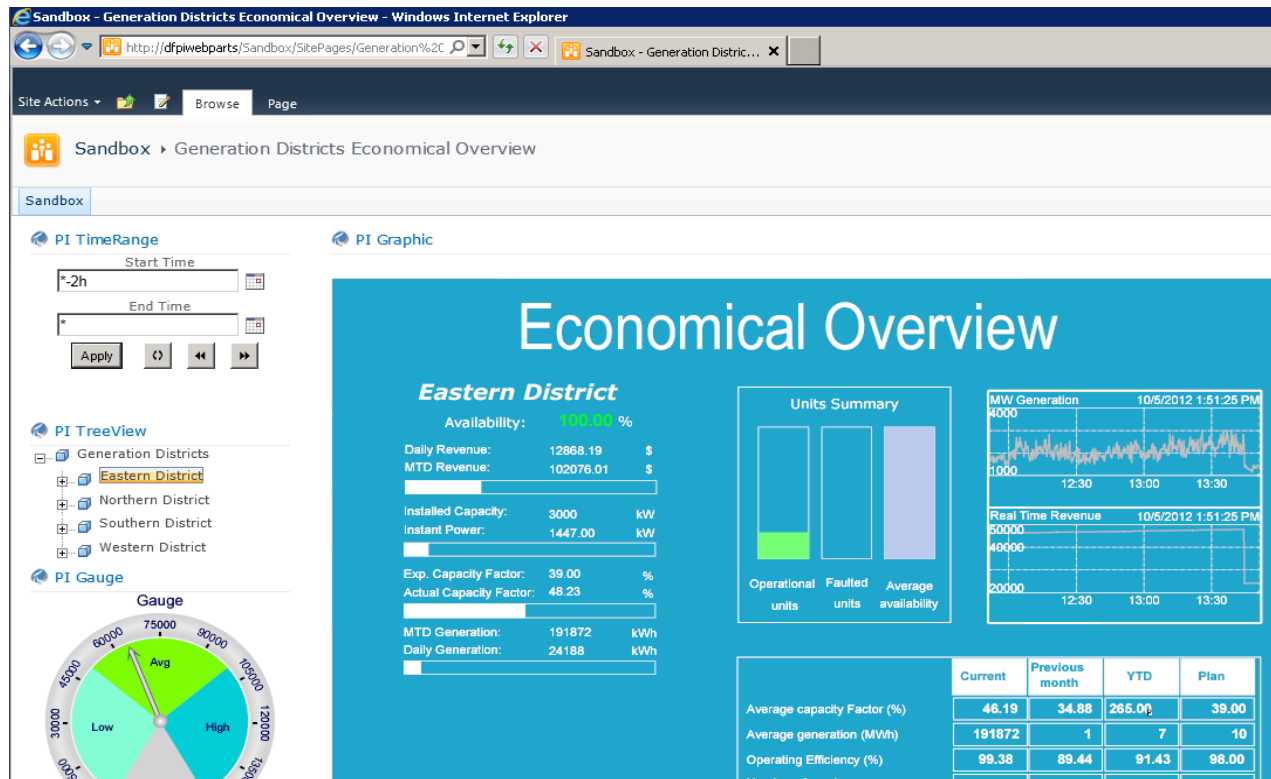
# PI ProcessBook



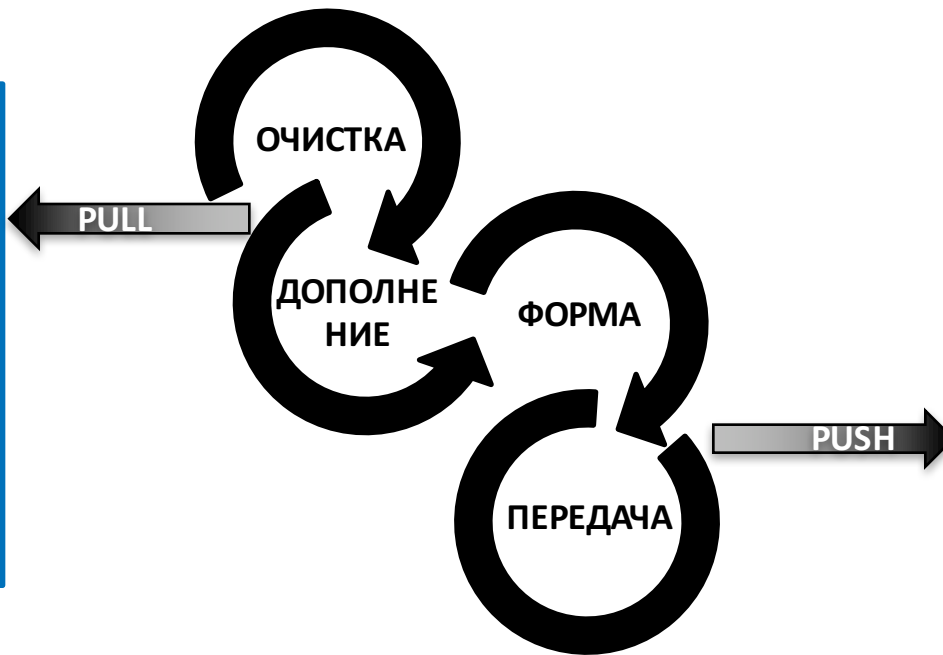
# PI Datalink



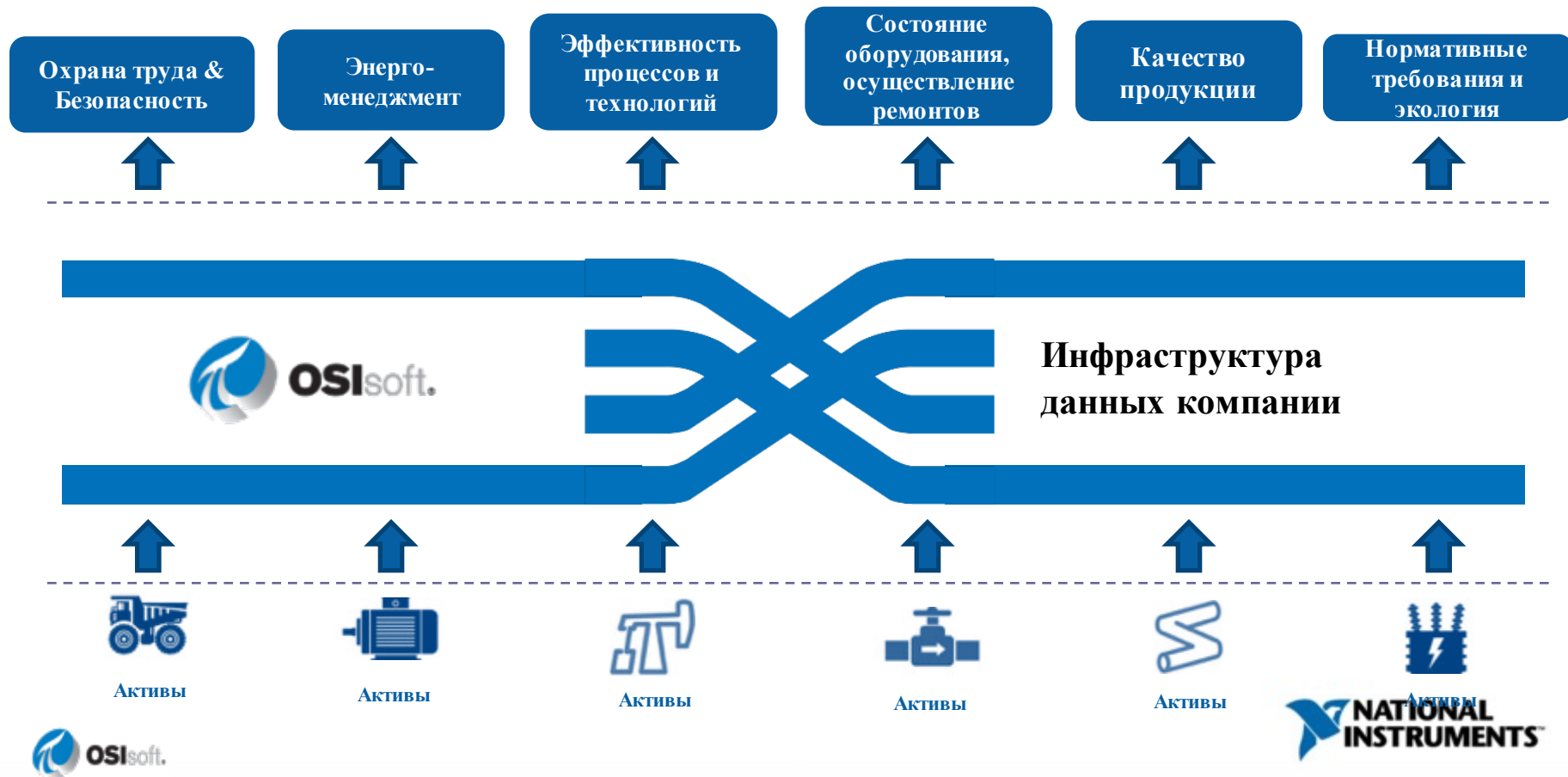
# PI WebParts



# PI Integrator for Business Analytics/SAP HANA/Azure



# Инфраструктура данных объединяет компанию



# Инфраструктура данных позволяет эффективно принимать решения

Охрана труда &  
Безопасность

Энерго-  
менеджмент

Эффективность  
процессов и  
технологий

Состояние  
оборудования,  
осуществление  
ремонтов

Качество  
продукции

Нормативные  
требования и  
экология



**Оператор  
Мастер  
Бригадир**

- ✓ Мониторинг выполнения работ
- ✓ Быстрое решение проблем
- ✓ Безопасность труда



**Главный инженер  
Директор по производству**

- ✓ Выявление отклонений
- ✓ Поддержание стабильности процесса
- ✓ Улучшение качества
- ✓ Планирование производства и ТОиР



**Региональный менеджмент  
Высшее руководство**

- ✓ Понимание ситуации
- ✓ Корректировка ожиданий
- ✓ Утверждение планов
- ✓ Расчет прогнозов