



INNOPROM

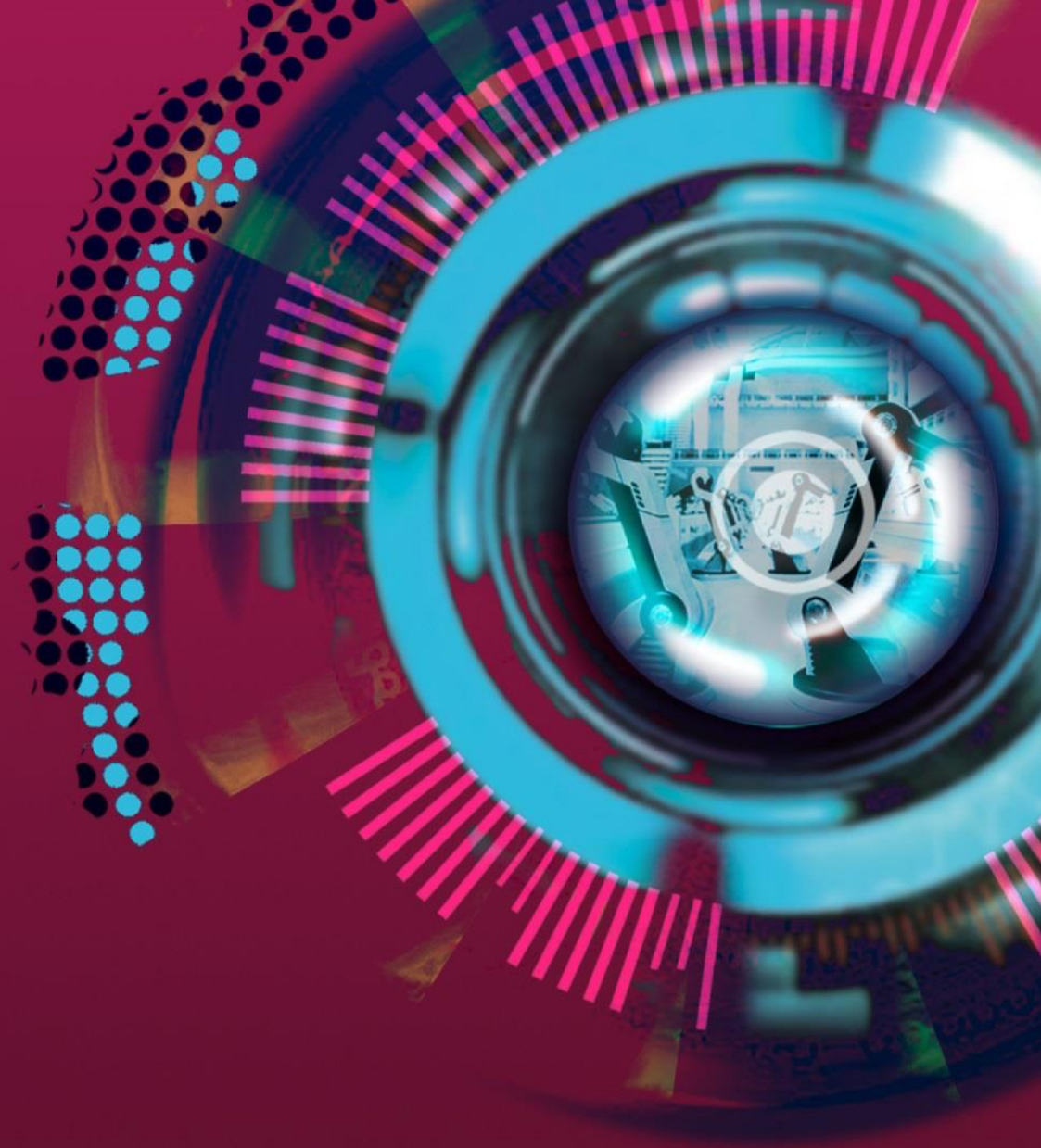
10—13 Июль 2017

**БОЛЬШАЯ
ИНДУСТРИАЛЬНАЯ НЕДЕЛЯ**

МЕЖОТРАСЛЕВЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Машинное обучение в индексе
зрелости Индустрии 4.0

ШОЛОХОВ АНДРЕЙ,
Генеральный директор РТС Россия и СНГ



ИНДЕКС ЗРЕЛОСТИ ИНДУСТРИИ 4.0









DEUTSCHE AKADEMIE DER
TECHNIKWISSENSCHAFTEN

АСАТЕСН: ИНДЕКС ЗРЕЛОСТИ ИНДУСТРИИ 4.0





6 Уровней, характеризующих зрелость компании в Индустрии 4.0

-  **1** Использование систем обработки данных. Замещение ручного труда.
-  **2** IT системы структурированы и интегрированы. Бизнес процессы отражены в IT системах.
-  **3** Появление цифрового двойника компаний. Решения на данных реального времени.
-  **4** Понимание причин происходящих событий. Новые знания в старых данных.
-  **5** Компании знают, что случится в будущем. Решения на прогнозных сценариях..
-  **6** Компании автономно реагируют на изменение условий. Системы полностью пригодны к автономной работе.

УРОВЕНЬ ЗРЕЛОСТИ - 3: НАГЛЯДНОСТЬ



thingworx® thingwatcher™

ОБНАРУЖЕНИЕ
ОТКЛОНЕНИЙ ОТ
НОРМАЛЬНОГО
СОСТОЯНИЯ В
РЕАЛЬНОМ
ВРЕМЕНИ

- **Наблюдает и «учится» у вещей в реальном времени.** Использует технологию машинного обучения для определения в реальном времени, что является нормальным состоянием любого потока данных.
- **Независим от предустановленных правил.** Не использует никакие предустановленные правила для анализа. Учится исключительно при наблюдении за вещью с помощью ИИ.
- **Простота интеграции в собственные приложения.** Разработки ThingWorx используют ThingWatcher для автоматизации собственных приложений.

УРОВЕНЬ ЗРЕЛОСТИ - 4: ПРОНИЦАЕМОСТЬ



thingworx® analytics server

Использует машинное обучение для автоматического построения и проверки предиктивных моделей без участия человека, основываясь исключительно на данных.

- Использует ожидающую получения патента технологию для автоматического определения лучшего алгоритма предсказательного моделирования для каждого набора данных и ожидаемого результата.
- Автоматическая подготовка данных для машинного обучения без ETL (при использовании ThingWorx Composer)
- Существенно уменьшает или даже устраняет необходимость в команде экспертов по анализу данных
- Автоматически определяет какие потоки данных наиболее важны для прогнозирования определенных состояний
- Полученные предиктивные модели сразу доступны для ThingPredictor и ThingOptimizer для автоматического прогнозирования, моделирования и создания рекомендаций

СЕРВЕР
МАШИННОГО
ОБУЧЕНИЯ

УРОВЕНЬ ЗРЕЛОСТИ - 5: ПРЕДСКАЗУЕМОСТЬ



thingworx® thingpredictor™

- **Автоматически строит и проверяет предиктивные модели** без участия человека, основываясь только на потоках данных
- Связывает ваши «вещи» с одним или несколькими ожидаемыми состояниями (время до отказа, будущая эффективность и др.)
- Предсказания в реальном времени или по массиву данных (“скоринг”)
- Использует предсказательные модели созданные ThingWorx Analytics Server или другим PMML совместимым инструментом.

АВТОМАТИЧЕСКАЯ
«ИНТУИЦИЯ»

УРОВЕНЬ ЗРЕЛОСТИ - 6: САМОКОРРЕКЦИЯ



thingworx® thingoptimizer™

- Производит оценку достижения результатов, перед тем, как вы предпринимаете действия.
- Определяет причинные и ключевые факторы, влияющие на заданный результат.
- Определяет оптимальную конфигурацию для максимизации или минимизации риска определенного результата.
- Использует предсказательные модели созданные ThingWorx Analytics Server или другим PMML совместимым инструментом.

ОПТИМИЗАЦИЯ БУДУЩИХ РЕЗУЛЬТАТОВ

FLOWSERVE: МОНИТОРИНГ И АНАЛИЗ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ

FLOWSERVE

Select Menu 02 • Home

- 01 - IPS Sensor
- 02 - Remote Hydraulic Lab
- + 03 - Performance Monitoring
- 04 - Competency Enhancement
- 05 - Lifecycle Advantage
- + 06 - Live Type PR Demo
- + 07 - Vibration Monitoring
- + 08 - Houston (FLS)
- + 09 - Balance of Plant
- + 10 - NA Demo Units
- + 11 - EMEA Demo Kits
- + 12 - APAC Demo Kits
- 13 - Pump Performance Demo

Home
Reports
Collaboration
Camera
Asset Information

Nameplate

Customer	Flowserve	Unit	Power Lab A	Country	USA
Site	Demo Site	Equipment	PA5	Serial	456577

Horsepower: **0.60**

Voltage	Current
71.12	2.77
3.99	3.29
-75.36	-6.06

Vibration

OK
Bearing Y: 0.03
OK
Bearing X: -0.14
OK
Inlet X: -0.07

Flow: **26.26 gpm**

Total Dev Head: **35.7 ft**

Seal Temp: **89.6 °F**

Flow: **26.26 gpm**

Flow % of BEP: **44%**

Valve Control:

Suction Valve: 50 100 Fast

Discharge Valve: 35 75 100 Fast

Pressure Readings:

- Discharge Pressure: **17.94 psi** (Anomaly)
- Delta Pressure: **14.59** (Anomaly)
- Suction Pressure: **3.36 psi** (Anomaly)

FAILURE PREDICTIONS

Bearing Failure	Impeller Failure	Mechanical Seal Failure
295 Days	6 Days	184 Days

ROOT CAUSE

Cavitation

The suction valve is closed or obstructed. Pump is operating in sub optimal state and could cause mechanical failure

View Service Information

ANOMALY MONITORING

- ⚠ Suction Pressure
- ⚠ Discharge Pressure
- ⚠ Delta Pressure
- ⚠ Bearing Y
- ⚠ Bearing X
- ⚠ Inlet X



Airbus S.A.S. — одна из крупнейших авиастроительных компаний в мире, образованная в конце 1960-х годов путём слияния нескольких европейских авиапроизводителей. Производит пассажирские, грузовые и военно-транспортные самолёты под маркой Airbus.

Штат сотрудников Airbus составляет порядка 50 тыс. человек и сосредоточен в основном в четырёх европейских странах: Франция, Германия, Великобритания, Испания. Окончательная сборка продукции осуществляется на заводах компании в городах Тулуза (Франция) и Гамбург (Германия).

Бизнес вызовы

- Оценка влияния изменений конструкции
- Ручная обработка XML файлов
- 8 недель на оценку каждого изменения

Решение

- Использование ThingWorx Analytics для автоматического поиска деталей, затронутых изменением конструкции
- 60% затронутых изменениями узлов определено автоматическим анализом XML файлов.

Выводы из реализованного проекта

- Требуется глубокое знание производственных процессов для правильного фокусирования на узких местах
- Задача не в замене человека, а в повышении производительности его работы (4 недели вместо 8 для оценки затронутых конструкционным изменением узлов).



thingworx®