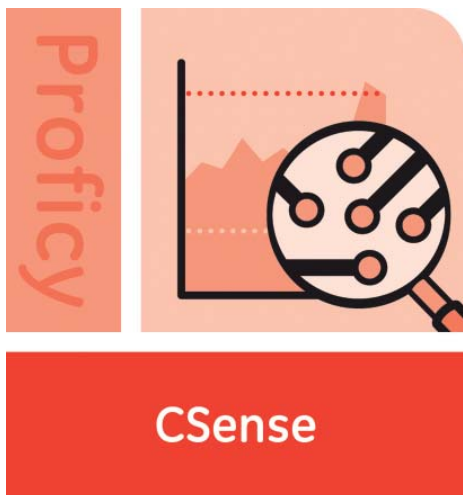


# Инструмент Proficy CSense компании GE Intelligent Platforms

ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ



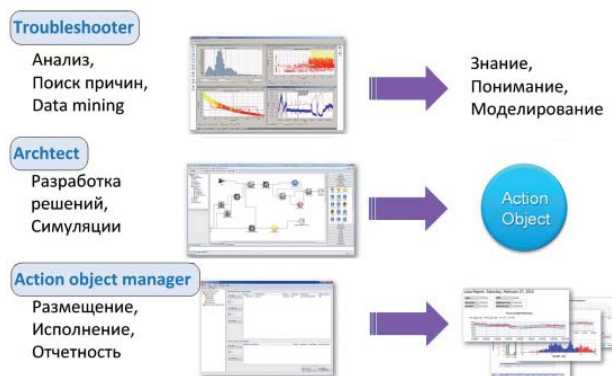
Построение моделей и виртуальных симуляторов технологических процессов – одно из ключевых направлений, которое предоставляет возможности для оперативного анализа и профилактики производственных проблем, а также решения задач по повышению эффективности работы промышленных объектов. Программный продукт Proficy CSense компании GE Intelligent Platforms предлагает богатый инструментарий для построения эмпирических моделей по набору исторических производственных данных и последующего решения целого ряда задач, часто возникающих на предприятиях. Данный продукт может использоваться для работы как с производствами непрерывного типа, так и с дискретными и порционными процессами.

## ОСНОВНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ И РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ

Пакет Proficy CSense является интеллектуальной надстройкой над оперативными и историческими базами производственных данных. Его ключевое назначение – использование исторических данных для получения информации о протекании технологических процессов, а также для построения функциональных связей и генерации статистических моделей зависимости ключевых показателей эффективности (KPI) процессов от параметров технологического режима работы для того или иного объекта. На основе построенных моделей данный продукт позволяет проводить симуляции различных режимов работы объектов, не экспериментируя на реальном оборудовании. Помимо этого, предоставляется возможность решения широкого класса задач по усовершенствованию технологических процессов, среди которых:

- диагностика и поиск причин отклонений параметров процесса от желаемых значений;
- мониторинг состояния оборудования;
- построение виртуальных датчиков;
- задачи стабилизации и оптимизации целевых показателей эффективности.

В качестве результатов Proficy CSense позволяет формировать решения различных видов, начиная от off-line синтеза управляющих воздействий с созданием активных правил и рекомендаций по коррекциям процесса и заканчивая on-line решениями в режиме советчика и возможностью создания APC (Advanced Process Control). Таким образом, настоящий продукт представляет собой мощный аппарат для построения экспертных систем на производственных предприятиях.



Компоненты Proficy CSense

## ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ МЕТОДЫ И ПОДХОДЫ

Proficy CSense поддерживает интеграцию с широким набором источников данных:

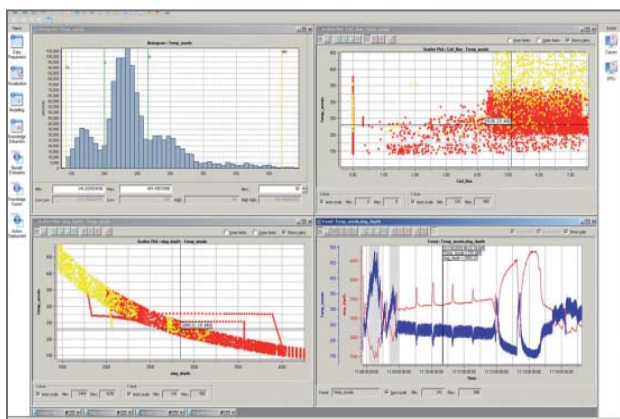


Distributor  
Intelligent Platforms





Импорт и объединение источников данных в Proficy Troubleshooter



Интерфейс наглядного представления и обработки статистических данных в Proficy Troubleshooter

- базы данных Microsoft Access, MySQL, SQL Server, Oracle;
- архивы PI System, Proficy Historian, Wonderware Historian;
- АСУ ТП через OPC интерфейс;
- различные текстовые данные и пользовательские форматы .NET.

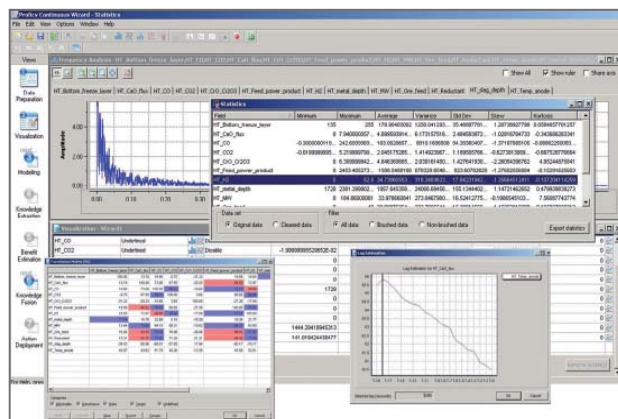
Для обработки данных и подготовки статистики для моделирования в Proficy CSense проводится корреляционный анализ данных, использующийся как для выбора декоррелированных входных параметров модели и определения ключевых факторов, влияющих на KPI, так и для нахождения временных запаздываний KPI от входов модели. В программном продукте заложена также возможность проведения частотного анализа данных для определения цикличности различных показателей.

Построение моделей реализовано с помощью современных методов машинного обучения. Proficy CSense позволяет строить многомерные модели различной степени сложности: как линейные, так и сильно нелинейные. Для построения сложных нелинейных зависимостей используется аппарат искусственных нейронных сетей. Помимо этого, имеется возможность программировать свои модели или добавлять функции, реализованные в других приложениях. Для оптимизационных задач в пакет интегрирован солвер, позволяющий решать задачи с простыми линейными ограничениями интервального типа. Несмотря на сложный используемый математический аппарат, работа с Proficy CSense характеризуется простотой и удобством использования.

**СОСТАВНЫЕ МОДУЛИ И ПРИНЦИП РАБОТЫ**

Программный продукт Proficy CSense состоит из трех основных частей: **Troubleshooter**, **Architect** и модуля **Action Object Manager** совместно с **Report Server**.

Компонент **Troubleshooter** предназначен, главным образом, для обработки исторических данных и создания моделей технологических процессов. Наличие информативного и удобного интерфейса для визуализации и анализа статистической информации является существенным положительным фактором при подготовке исторических данных для моделирования.



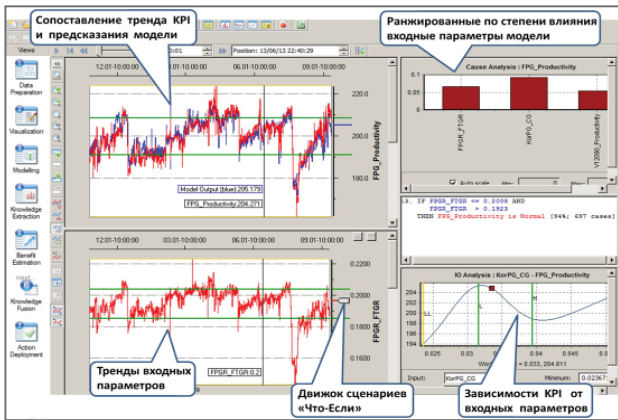
Корреляционная матрица, спектральный анализ, статистика и определение задержек



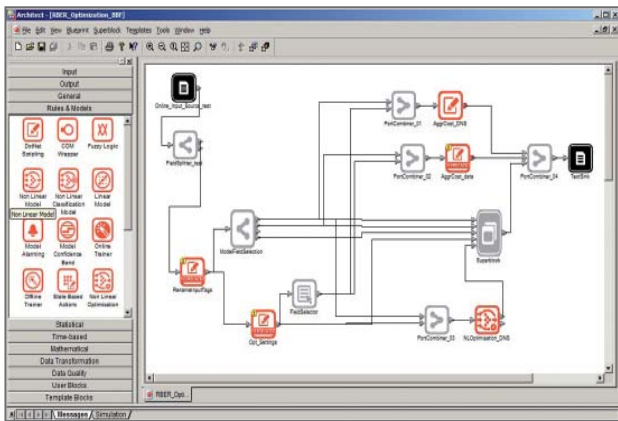
Distributor  
Intelligent Platforms



Промышленная автоматизация



Окно анализа моделей и причин отклонений в Proficy Troubleshooter



Пример проекта в Architect

Работа в Troubleshooter состоит из ряда интуитивно понятных шагов:

1. Импорт данных осуществляется через интеграцию с различными источниками и интерфейс для объединения баз данных.
2. Визуализация и подготовка данных:
  - тренды;
  - гистограммы;
  - диаграммы рассеяния (scatter plot);
  - статистические характеристики;
  - выделение рабочих или ложных областей (brushing);
  - корреляционный и частотный анализ, определение временных задержек.
3. Построение моделей:
  - нелинейные модели;
  - модели правил, четкой и нечеткой логики.

4. Анализ результатов моделирования, определение причин отклонений, просмотр сценариев «что-если» и структуры зависимостей «вход-выход»;
5. Off-line оптимизация для оценки потенциала возможных улучшений процесса;
6. На основе предыдущих шагов построение off-line решений в виде активных правил и рекомендаций по управлению процессом.

Модуль **Architect** обеспечивает проведение симуляций и построение on-line решений. Помимо этого, в нем содержится достаточно богатый инструментарий для многокомпонентного моделирования и оптимизации в режиме реального времени. Имеются возможности для программирования собственных моделей и объектов, а также интеграции объектов, созданных во внешней среде.

**Action Object Manager & Report Server** – сервис размещения и запуска on-line решений, разработанных в Troubleshooter и Architect. В паре с сервером отчетов (Report Server), который предоставляет сервис web-отчетов и сервис наглядного представления различной аналитической информации, этот модуль формирует Run-time оболочку исходного продукта.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ЭФФЕКТЫ ОТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Существенный эффект от использования пакета Proficy CSense можно получить не только на тех производствах, где ведется глубокое и длительное архивирование исторических данных MES-уровня, но и там, где имеется только уровень АСУ ТП.

Если статистика показывает большую вариативность процессов, и остро стоит задача по стабилизации и оптимизации работы производственных объектов, а также имеется возможность активного управления этими объектами - использование Proficy CSense позволяет значительно повысить эффективность производства.



Оптимизация удельного потребления природного газа в печи металлization окатышей

В качестве примера приведем установку по металлization окатышей на одном из российских металлургических комбинатов, где предварительный пилотный проект показал возможность оптимизации удельного потребления природного газа в печи в среднем на 10-15% без ухудшения качества выпускаемой продукции.

На примере другого промышленного объекта удалось не только снизить удельное потребление энергоресурса в среднем на 7-8%, но и стабилизировать качество выходного продукта на желаемом уровне.



Минимизация потребления пара и стабилизация качества продукции в колонне получения бутадиена

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В завершение подчеркнем основное назначение продукта:

- создание симуляторов производственных процессов на основе эмпирического моделирования для непрерывных и дискретных производств;
- создание off-line решений и решений в реальном времени как в режиме советчика, так и в виде APC;
- использование многофункционального сервиса отчетов и построения интерфейсов для решений на базе Proficy Report Server.

На базе пакета Proficy CSense компания «ИндаСофт» предлагает широкую гамму решений для построения экспертных систем на производственных предприятиях.



Distributor  
Intelligent Platforms

Компания «ИНДАСОФТ» - Авторизованный дистрибьютор компании GE Intelligent Platforms в России, СНГ и странах Балтии

ООО «ИНДАСОФТ»:  
117997, Москва, ул. Профсоюзная, 65, офис 247  
т/ф: +7(495) 580-70-20,  
info@indusoft.ru, www.indusoft.ru

