



Программное  
обеспечение  
**GE Digital**

для создания АСУТП, MES,  
подсистем превентивной  
диагностики  
и мониторинга состояния  
оборудования



# Программное обеспечение GE Digital

для создания АСУ ТП, MES,  
подсистем превентивной диагностики  
и мониторинга состояния оборудования

Вступление .....	2
О компании .....	2
Программные решения для систем АСУ ТП и MES .....	4
Концепция построения современной корпоративной информационной системы производства на базе программных решений GE .....	5
Automation – Автоматизация .....	8
GE HMI/SCADA – iFIX.....	9
GE Workflow .....	16
GE Mobile .....	19
Brilliant Manufacturing – Управление производством.....	20
GE Plant Applications.....	21
GE Scheduler.....	23
Asset Performance Management (APM) – Управление производительностью оборудования .....	25
GE Historian.....	26
GE CSense .....	31
GE SmartSignal .....	34
Заключение .....	36
Тренинг-центр .....	37
Техническая поддержка .....	38

## О компании



Компания «ИндаСофт» была создана в 1996 году на базе Института Проблем Управления РАН. На сегодняшний день «ИндаСофт» занимает лидирующие позиции на рынке промышленной автоматизации и имеет высокий уровень компетенции в создании автоматизированных систем оперативного управления производством (MES), систем телемеханики, АСУ ТП.

ООО «ИндаСофт» является дистрибьютором и партнером таких компаний, как GE Digital, OSIsoft, Stratus Technologies, MPDV в СНГ и странах Балтии.

### Направления деятельности

«ИндаСофт» выполняет полный цикл работ поэтапного создания многоуровневых автоматизированных систем: комплексное обследование, разработку концепций и мастер-планов, разработку технических заданий и технорабочих проектов, комплексную поставку программных и технических средств, строительно-монтажные и пусконаладочные работы, гарантийное и постгарантийное обслуживание. Компания имеет богатый опыт проектирования и внедрения систем в разных отраслях промышленности: нефтяной и газовой, химической и нефтехимической, металлургической, энергетической, коммунальной и др.

Специалистами компании «ИндаСофт» созданы стандартные отраслевые решения для задач автоматизации производственных процессов, таких как диспетчеризация, расчет согласованного материального баланса, управление качеством, мониторинг работы технологического оборудования, мониторинг и учет потребления энергоресурсов, оперативное планирование, интеграция с ERP-системами. Решения тщательно прорабатываются с целью обеспечения высокой надежности и максимальной функциональности.

«ИндаСофт» разрабатывает программные продукты, автоматизирующие бизнес-процессы управления производством и учитывающие сложившуюся на предприятиях организацию производства: «Лабораторная информационная менеджмент-система», «Система сведения материальных балансов», «Система контроля и учета энергоресурсов», «Система диспетчерского контроля» и др.

Одним из основных направлений деятельности компании является создание аналитических и информационных систем с использованием программных продуктов GE.

General Electric (NYSE: GE) – мировой лидер промышленных и цифровых технологий. Соединяя инновации и производственное оборудование, GE способствует выходу промышленности на принципиально новый этап развития. GE Digital – подразделение GE, созданное в 2015 году для интеграции многолетнего опыта разных подразделений компании в области промышленных и программных технологий, производственной аналитики, а также развития консолидированных решений на базе программной платформы Predix. Predix – индустриальная среда для разработки и применения промышленного ПО, ориентированная на использование концепции «Промышленный Интернет», включающая аналитические сервисы в облачной платформе, которая может быть установлена как в ЦОД GE Digital, так и на инфраструктуре заказчика. Аналитические сервисы Predix отвечают за разноуровневую обработку собранных индустриальных данных, включая расчет основных КПЭ оборудования, прогнозирование состояния оборудования на основе статистических моделей, расчет оптимальных управляющих воздействий для оборудования и процессов предприятия.





Дополнительной функцией облачных сервисов является агрегирование производственной информации в виде сводных графиков, таблиц, мнемосхем на портале и предоставление авторизованного удаленного доступа к указанным данным.

Современные решения GE Digital включают следующие основные направления:

- **Automation (Автоматизация)** – SCADA/HMI-системы, системы поддержки принятия решения оператором, сбор и хранение технологических данных, мобильные решения.
- **Brilliant Manufacturing (Управление производством) – MES-решения.**
- **Asset Performance Management (APM, Управление производительностью оборудования)** – решения для проактивного анализа, диагностики и оптимизации работы оборудования, формирования эффективных стратегий по управлению оборудованием, а также визуализации и анализа ключевых производственных показателей использования производственных активов.
- **Cyber security (Кибер-безопасность)** – решение OpShield, позволяющее обеспечивать полный контроль и анализ уязвимости сетевых подключений и трафика, покомандный контроль пакетов обмена системы, а также сканирование сообщений всех протоколов системы и интеллектуальную защиту от сетевых угроз.



Накопленный «ИндаСофт» опыт создания АСУП, MES с использованием продуктов GE Digital позволяет в кратчайшие сроки реализовывать системы для повышения эффективности управления производством в различных отраслях промышленности. Успешная эксплуатация систем в таких компаниях, как «Транснефть», «Газпром», «Мосводоканал», «Киевводоканал», «Фосагро» и др., подтверждает высокое качество и надежность решений.

### Работа в регионах

В крупнейших регионах России и странах ближнего зарубежья ООО «ИндаСофт» представляют пять региональных подразделений: Северо-Западное представительство (г. Санкт-Петербург), Уральское представительство (г. Пермь), Верхневолжское представительство (г. Иваново), Волжское представительство (г. Волгоград), Дочернее предприятие «ИндаСофт-Украина» (г. Киев).



### Обучение и техническая поддержка

На базе компании создан тренинг-центр, в котором сертифицированные преподаватели регулярно проводят курсы, рассчитанные как на новичков, так и на опытных пользователей профильных программных продуктов. Кроме этого, «ИндаСофт» выполняет перевод документации и локализацию поставляемого ПО.

Компания обеспечивает полную техническую поддержку заказчиков, включающую консультации по телефону, электронной почте, а также выезд на предприятия. На информационном портале [www.indusoft.ru](http://www.indusoft.ru) представлен широкий набор материалов для поддержки заказчиков.

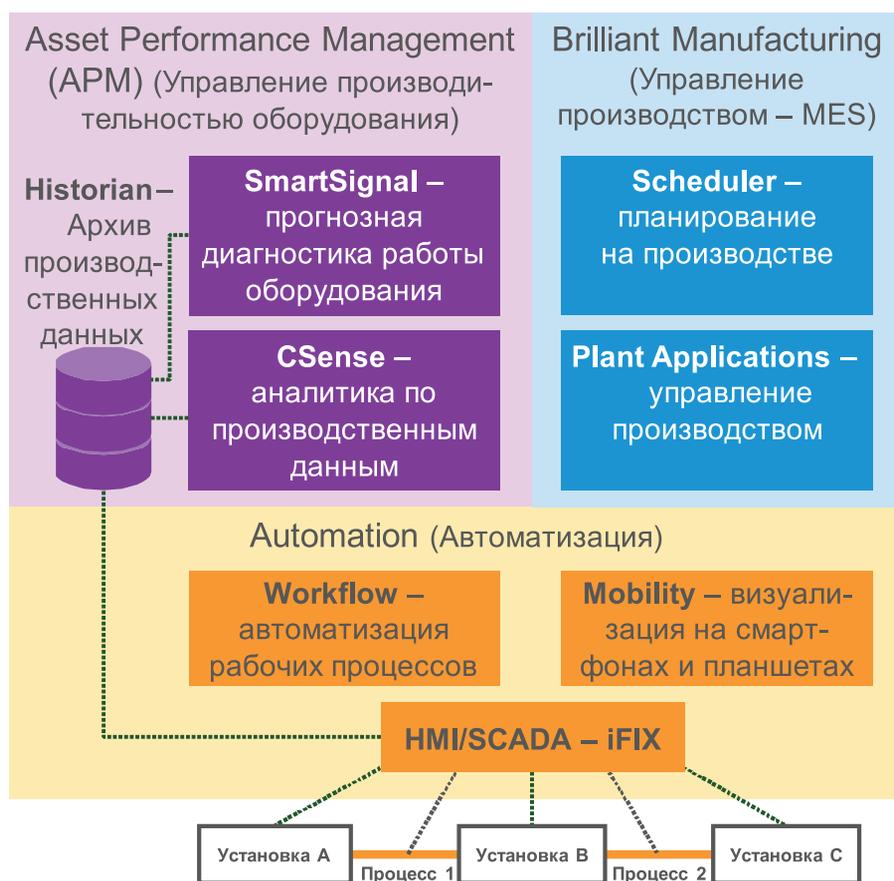


Мы гордимся длительными взаимовыгодными отношениями, которые сформировались с нашими клиентами и партнерами. Обладая уникальным комплексом знаний, имея богатый отраслевой опыт и современные высокотехнологичные программно-технические средства, мы помогаем росту Вашего бизнеса!

**ПРОГРАММНЫЕ  
РЕШЕНИЯ  
ДЛЯ СИСТЕМ  
АСУ ТП И MES**

# Концепция построения современной корпоративной информационной системы производства на базе программного обеспечения GE

ПО GE – это основанное на открытых технологиях семейство программных продуктов, решающих задачи автоматизации управления производством во взаимосвязи с бизнес-средой. Независимо от того, внедряются ли все приложения целиком или один из программных продуктов, ПО GE позволяет оперативно находить правильные решения на любом уровне автоматизации предприятия.



**Программное обеспечение GE** позволяет построить эффективную многоуровневую систему управления производством и решить следующие задачи:

- создание SCADA-системы как эффективной составляющей АСУ ТП;
- контроль и управление технологическими периодическими и непрерывными процессами;
- сбор, хранение и предоставление технологических данных из различных систем автоматизации;
- представление и анализ технологических данных из различных веб-источников через внутрипроизводственный веб-портал;
- мониторинг ключевых показателей производства на iPhone, iPad или аналогичных устройствах на платформе Android;
- оперативно-диспетчерское управление: диспетчеризация производства, мониторинг работы оборудования, производственный учет, анализ эффективности производства и др.;
- анализ и оптимизация производственных процессов;
- превентивная диагностика и мониторинг состояния оборудования, в том числе с использованием современных технологий обработки больших массивов

данных (BigData) и обеспечения безопасной передачи данных.

Комплексная система на базе ПО GE предназначена для решения задач от уровня АСУ ТП (SCADA) до автоматизированных систем оперативного управления производством (АСОУП/MES). В то же время она может интегрироваться с продуктами других производителей, уже используемых на предприятии.

## Программные продукты GE

### – Automation (Автоматизация)

**GE iFIX** – HMI/SCADA-система, обеспечивающая сбор данных, визуализацию и управление технологическими процессами, оборудованием и ресурсами, является одним из компонентов реализации диспетчерских систем.

**Webspace** – универсальное клиентское веб-приложение для представления полной функциональности HMI/SCADA на ПК через современные браузеры, на iPhone/iPAD или аналогичных устройствах с Android.

**GE Mobile** – подсистема мониторинга производственных процессов с помощью мобильных устройств:

- дает возможность получать оперативные данные о ключевых показателях эффективности работы оборудования и технологических процессов предприятия на iPhone, iPad или аналогичные устройства с платформой Android;
- обеспечивает своевременное получение информации о состоянии и работоспособности оборудования;
- отображает сгруппированные состояния тревог и сообщений по уровням значимости и критичности;
- позволяет создать и использовать структурированную (иерархическую) модель предприятия для быстрого поиска необходимых данных и агрегированной информации;
- позволяет свободно переходить с мобильного устройства на стационарный компьютер и обратно без потерь текущих данных и настроек.

**GE Workflow** – программный пакет для автоматизации производственных процессов, в ходе которых информация или задача переходит от одного участника к другому для выполнения действий в соответствии с определенным набором правил (регламентом).

Применения GE Workflow:

- расширение возможностей стандартной АСУ функциями улучшенного управления реагированием на тревоги и события;
- повышение эффективности действий оперативного персонала и диспетчеров за счет создания единой базы регламентов работы в различных ситуациях и реализации их автоматизированной обработки;
- обеспечение возможности анализа действий и времени реакции производственного персонала в штатных и нештатных ситуациях.

### – Brilliant Manufacturing (Управление производством)

**GE Plant Applications** – подсистема для решения задач оперативного управления производством, которая обеспечивает интеграцию и обобщение данных, поступающих с производственных систем, позволяет выявлять существенные производственные события и проводить экспертный анализ. Подсистема имеет модульную архитектуру и решает следующие задачи:

- управление производственными процессами (**модуль Production**) – контроль выполнения операций, отслеживание выполнения графиков заказов по выпуску продукции в режиме реального времени, просмотр «истории» производства продукта по этапам (от сырья до конечного продукта);
- анализ эффективности производства (**модуль Efficiency**) – отслеживание и классификация потерь продукции, простоев оборудования, мониторинг производительности, контроль и анализ работоспособности оборудования;
- контроль качества (**модуль Quality**) – анализ данных измерений качества продукции в режиме реального времени на основе информации, поступающей с производственного уровня;
- анализ производства партий продукции (**модуль Batch Analysis**) – сравнение характеристик готовых и находящихся в производстве партий в режиме реального времени.

GE Plant Applications позволяет отслеживать изменение ключевых показателей производства в режиме реального времени, помогает получить четкое понимание происходящих на производстве процессов и повысить эффективность управления.

**GE Scheduler** – приложение для календарного планирования производства преимущественно на краткосрочную перспективу (от суток до 3-4 мес.).

Инструментарий Scheduler позволяет:

- создавать детальные динамические расписания;
- дополнить высокоуровневые системы APS;
- реализовать онлайн интеграцию между системой ERP и системой детального планирования (т.е. параметры заказа один раз введенные в ERP могут быть использованы системой детального планирования), а также онлайн взаимосвязь между детальным планированием и выполнением производственной операции (заказа) на уровне цеха (т.е. запуск или завершение заказа автоматически отразится в детальном плане);
- обеспечивать повышение точности и надежности детальных планов за счет синхронизации с актуальными планами из ERP, предотвращения ситуаций с внезапной корректировкой планов для снижения вероятности неожиданных сбоев в планировании и исполнении планов.

### – Asset Performance Management (APM, Управление производительностью оборудования)

**GE Historian** – база данных для систем промышленной автоматизации, обработка данных в которой происходит в реальном времени в виде временных рядов.

В комплексной системе на базе ПО GE ядром и платформой для построения информационной системы предприятия является GE Historian. GE Historian выполняет функции сбора, обработки, хранения и представления данных ключевым пользователям (через клиентские приложения, отчеты в Excel и т.д.) и информационным системам предприятия (ERP, ТОИР и т.д.). Такая централизация данных реального времени и исторических данных позволяет обеспечить всех клиентов информационного поля предприятия едиными согласованными и непротиворечивыми данными о ходе технологических и производственных процессов, а также решать аналитические задачи по их оптимизации.

**GE CSence** – подсистема анализа и оптимизации технологических процессов:

- обеспечивает решение широкого круга задач по моделированию, оптимизации, мониторингу и контролю производственных процессов;
- базируется на эффективных подходах к построению многомерных статистических моделей по историческим данным о протекании процессов;
- является интеллектуальной надстройкой над оперативными и историческими базами производственных данных: поддерживает

интеграцию с SQL Server, Oracle, Microsoft Access, MySQL, PI System, GE Historian, OPC, текстовые данные, пользовательские форматы (.NET) и др.;

- анализирует исторические данные, выявляет зависимости между параметрами и создает системы тревог и предупреждений, «виртуальные анализаторы»;
- позволяет вести автоматизированный анализ данных реального времени и проводить онлайн-диагностику текущего состояния процесса, выявлять причины отклонений от оптимального режима, находить пути улучшения ключевых показателей эффективности, генерировать сигналы тревог и выдавать советы оператору о принятии корректирующих действий;
- осуществляет оперативное, средне- и долгосрочное прогнозирование течения процесса под воздействием меняющихся внешних факторов.

**GE SmartSignal** – решение по моделированию и прогнозной диагностике работы оборудования. Для выявления отклонений текущей работы оборудования от оптимального режима, предсказанного по модели, система использует статистические методы математического моделирования.

GE SmartSignal содержит большое количество готовых библиотек шаблонов работы оборудования, а также типовых причин неисправностей, что является серьезным преимуществом.

Таким образом, программные решения GE снабжают в оперативном режиме главных специалистов предприятия всей необходимой информацией о производстве, обеспечивают полную прозрачность производственных процессов и позволяют достигнуть следующие цели:

- повысить качество ведения технологических процессов и надежность функционирования систем автоматизации;
- снизить эксплуатационные расходы на обслуживание систем управления;
- повысить эффективность производства и качество выпускаемой продукции;
- снизить потери, удельные нормы расходов материалов и энергоресурсов;
- сократить количество простоев и аварий оборудования;
- существенно снизить трудозатраты на анализ производственной информации и выработку управленческих решений;
- повысить качество и оперативность управления производством.

# Automation

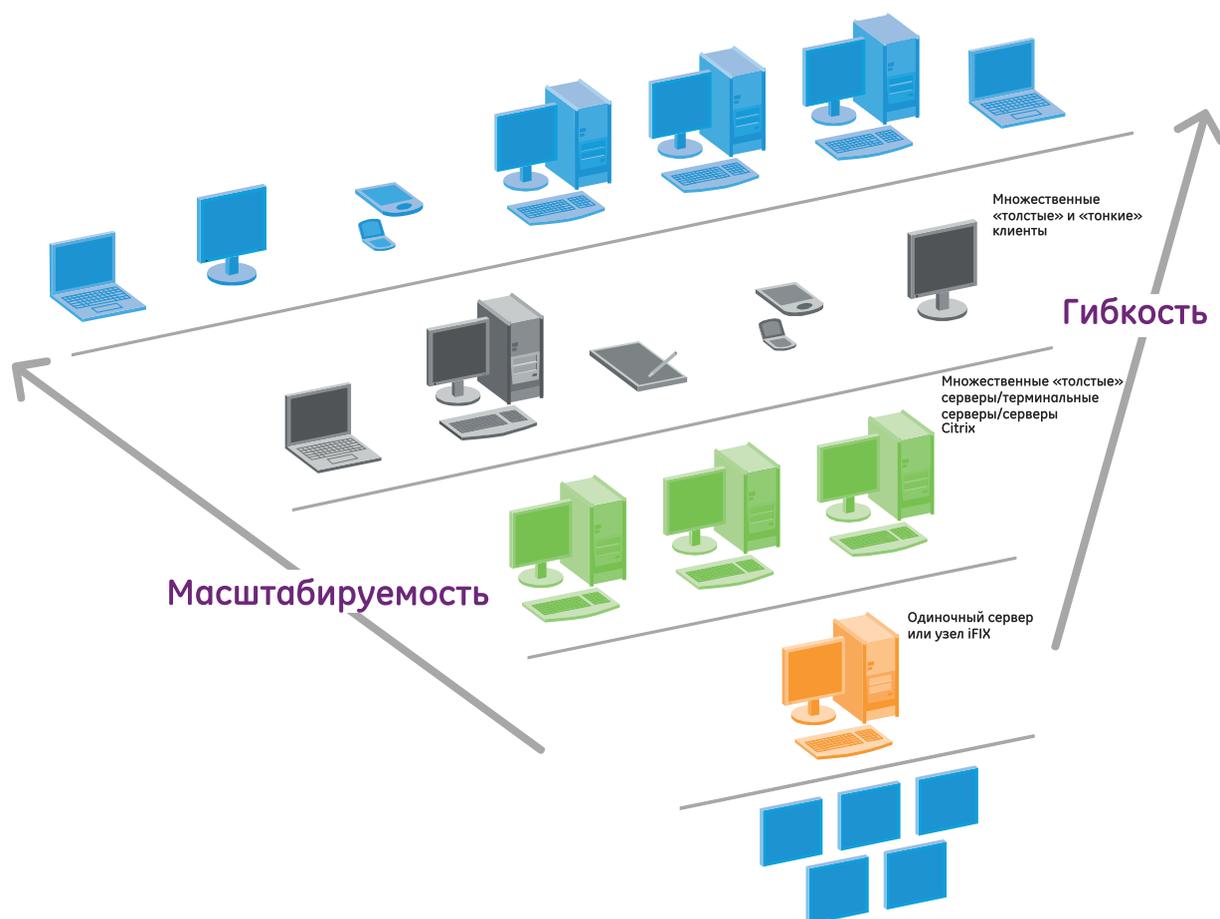
# Автоматизация

# GE HMI/SCADA – iFIX

GE iFIX – SCADA пакет, предназначенный для разработки и обеспечения работы в реальном времени систем мониторинга и управления технологическими процессами. Критическая информация может быть представлена средствами GE iFIX на экранах операторов, диспетчеров или руководства предприятия в понятных графических форматах, что дает возможность принимать быстрые и эффективные управленческие решения. GE iFIX используется на непрерывных или дискретных производствах практически в любых отраслях промышленности, включая добычу и переработку нефти и газа, системы водоснабжения и водоочистки, химическую промышленность, энергетику, металлургию, фармацевтику, производство продуктов питания и упаковочных материалов.

## Основные функциональные возможности GE iFIX

- Визуализация процессов и диспетчерское управление.
- Сбор данных и управление ими.
- Отображение трендов исторических и текущих данных.
- Высокопроизводительная распределенная сетевая архитектура:
  - в одной сети могут использоваться серверы и клиенты GE iFIX разных типов и версий;
  - гибкая масштабируемая клиент-серверная архитектура без ограничения количества узлов в системе и без дублирования данных;
  - автономные или сетевые серверы, лицензируемые по количеству только первичных тегов в БД РВ;
  - разнообразные типы клиентских приложений: «толстые», терминальные, только для чтения, «тонкие» веб-клиенты.



- Распределенная база данных, позволяющая с любого рабочего места оператора получить доступ к информации на любом сервере, в том числе одновременно с нескольких серверов. БД поддерживает более 30 типов первичных и вторичных тегов, среди которых: аналоговые и дискретные входы и выходы, теги вычислений, сумматоры, таймеры, непрерывные и статистические функции управления, команды SQL, теги массива и т.д.
- База данных выполняется в своем потоке, что позволяет редактировать экраны без остановки процессов сбора и обработки данных. Редактирование отдельного тега также не останавливает обработку других тегов в базе.
- С помощью наборов инструментов можно разработать собственные типы тегов или внешние приложения, использующие данные из базы пакета.
- Обширный каталог высокопроизводительных прямых драйверов ввода/вывода и OPC-серверов как для широко распространенных, так и для специализированных ПЛК.
- Универсальный OPC-клиент с возможностями конфигурации, мониторинга и оптимизации обмена с серверами ввода/вывода.
- Утилита «Discover and Auto Configure», позволяющая просматривать проекты контроллеров и автоматически создавать теги в базе данных.
- Многоуровневая система защиты с ограничением доступа отдельных пользователей или узлов GE iFIX. Возможность синхронизации с системой безопасности Windows. Возможность работы в качестве службы Windows.
- Использование технологии электронных подписей и записей.
- Гибкий и мощный механизм распределенной сетевой службы тревог для маршрутизации сообщений по зонам, журналы тревожных сообщений системы.
- Горячее резервирование и автоматическое переключение серверов, обеспечивающее в случае отказа основного узла оперативное переключение на резервный сервер или резервную локальную сеть. Использование выделенного канала синхронизации серверов с протоколированием событий. Наличие функции резервного копирования и восстановления в случае критических отказов оборудования.
- Мощные и удобные средства для быстрой разработки экранов:
  - переход из режима редактирования в режим разработки проекта без компиляции и остановки управления по нажатию одной кнопки;
  - высокопроизводительная и качественная объектно-ориентированная графика, возможность использования внешних объектов ActiveX и .NET;
  - технология безопасного внедрения ActiveX элементов третьих фирм;
  - интегрированная среда разработки и выполнения Workspace с дружественным интуитивно понятным интерфейсом пользователя и удобным доступом ко всем компонентам проекта через иерархическое дерево;
  - мастера и эксперты для выполнения команд и анимаций, не требующие программирования, с интуитивно понятным графическим интерфейсом для быстрой разработки проекта;
  - встроенная полнофункциональная среда разработки Microsoft Visual Basic for Applications;
  - доступ и контроль свойств внутренних и внешних объектов, взаимодействие с методами и событиями внедряемых элементов через мастера анимации или напрямую в VBA;
  - ActiveX компоненты для работы с реляционными БД;
  - теговые группы для динамической перенастройки одной экранной формы для отображения типовых технологических объектов;
  - библиотека готовых к применению анимированных объектов и мастер для их создания;
  - возможность создавать и использовать глобальные переменные, глобальные таблицы цветов и значений, а также глобальные VBA-скрипты;
- встроенный и выполняемый в отдельном потоке «Планировщик», который решает задачи по времени или по событию;
- механизм кэширования мнемосхем в оперативной памяти компьютера для гарантированно высокой производительности отображения экранов;
- возможность копирования готовых решений из экранов встроенной демосистемы;
- импорт/экспорт базы данных GE iFIX в офисные приложения для выполнения массовых изменений;
- встроенные средства диагностики и отладки, интеграция с приложением для контроля изменений GE Change Management.
- Разработка приложений в режиме онлайн без остановки процесса управления и перезагрузки GE iFIX или компьютера.
- Поддержка OPC DA, OPC Alarm & Events, SQL ODBC, COM/DCOM, OLE DB, ActiveX, .NET.
- Используя ODBC-драйверы, можно получить доступ к базе данных GE iFIX из MS Access, MS SQL Server, Oracle, генератора отчетов Crystal Reports и др.
- Встроенная система «классической» организации архивирования истории технологических процессов.
- Сервер локальной истории на базе GE Historian for SCADA, который использует временные ряды с точностью временной метки 1 мкс и снабжен OLE DB-провайдером.
- Контекстная интерактивная справочная система, возможность создания аналогичной справочной системы для приложения.
- Поддержка технологии Plug and Solve™ для интеграции с приложениями третьих фирм. Возможность генерации отчетов любой сложности с помощью таких распространенных средств, как MS Excel, Crystal Reports, Dream Report, SyTech и др.
- Развитые средства отладки и тестирования проектов: например, утилита «Управление выполнением», которая представляет собой графический интерфейс просмотра статистики работы сервисов и служб SCADA.

- Полная SCADA-функциональность через технологию «тонких» веб-клиентов GE WebSpace. Без необходимости конвертировать экраны поддерживаются вся расширенная графика, анимация и VBA-скрипты для браузеров и мобильных устройств.
- Специализированные пакеты для энергетики, водоподготовки и водоотведения, управления машинами и станками.
- Поддержка современных ОС Windows и Windows Server 32 и XP Embedded / Vista/ 7 Prof / 8 Prof / Server 2008/ Server 2008 R2/ Server 2012 / Server 2012 R2.

## Преимущества разработки системы

### Интеграция и сохранение инвестиций

Применение современных открытых технологий и промышленных стандартов, гарантирующих поддержку и интеграцию с другими системами, делает GE iFIX обоснованными долгосрочными инвестициями.

- Интеграция систем цехового уровня с реляционными базами данных, MES и ERP-системами.
- Безопасная производственная среда с защитой доступа к системе и ее отдельным приложениям и/или функциям. Синхронизация с системой безопасности Windows, использование электронных подписей и записей для гарантии целостности данных.

- Обмен производственной информацией между пользователями по всему предприятию. Технология «тонких» веб-клиентов GE WebSpace позволяет получить SCADA-функциональность на базе браузеров и мобильных устройств.
- Интеграция с другими продуктами GE без лицензирования.

### Лицензирование

GE iFIX поставляется в нескольких конфигурациях с разным набором опций для серверов и клиентов.

SCADA-серверы GE iFIX обеспечивают функционирование базы данных процесса, куда с помощью драйверов ввода-вывода в режиме реального времени поступают данные с технологического оборудования.



#### Конфигурации серверных лицензий

##### Примечание:

Dev – Development;  
Run – Runtime;  
SRVR – Server Only;  
Unlmt – Unlimited;  
Sm – small (500 тегов);  
Md – Medium (1500 тегов);  
Lr – Large (5000 тегов);  
Nwk – Networking.

iFIX Embedded – версия iFIX для работы на устройствах с операционными системами Microsoft Windows 7 Embedded и Windows XP Embedded, т.е. на встраиваемых компьютерах, которые часто используются на нижнем (машинном) уровне. SCADA-узлы iFIX Embedded могут быть как серверами, так и клиентами, причем возможно совместное использование узлов iFIX и iFIX Embedded в одном проекте. Разработка проектов для iFIX Embedded производится с помощью стандартных средств iFIX, что позволяет переносить проекты с обычной платформы на встраиваемую.

Существенным преимуществом GE iFIX является лицензирование серверных пакетов только по числу тегов ввода/вывода, а не общего числа тегов в базе данных GE iFIX. Так, например, GE iFIX на 900 тегов сравним по возможностям с пакетами других производителей на 3000 или 5000 тегов.

Серверы iFIX осуществляют непосредственное взаимодействие с интеллектуальными датчиками и контроллерным уровнем (ПЛК, РСУ и т.д.): собирают, обрабатывают и предоставляют данные реального времени

и тревоги клиентским приложениям различного типа (с управлением или без, «толстым» или «тонким», веб и мобильным клиентам).

Клиентские узлы iFIX отвечают за отображение экранов, обработку тревог и сообщений, а также за диспетчерское управление процессом производства.

### Опции серверных лицензий

Возможности	Описание	iFIX Embedded	iFIX Standard	iFIX Plus
Standard Database Blocks	Включает в себя следующие блоки: AA, AI, AO, AR, BL, CA, DA, DC, DI, DO, DR, ETR, EV, FN, MDI, PG, SS, TM, TR, TT, TX.	X	X	X
Control Database Blocks	Включает в себя следующие блоки: BB, DT, LL, PID, RB, RM.	X	X	X
SQL Database Blocks	Включает в себя следующие блоки: SQD, SQT.	Доступно с опцией N/W	-	X
SPC Database Blocks	Включает в себя следующие блоки: SC, SD, HS, PA.	X	X	X
Graphics*	Пользовательский интерфейс с динамо, объектами, Data Links, анимацией.	X	X	X
Classic History	Default iFIX Historical Package	X	X	X
Historian for SCADA + SCADA Buffer	2500 тегов SCADA Buffer с циклом перезаписи 200 дней	1500/60	X	X
Basic Drivers	Количество драйверов, которые могут быть запущены на одиночном SCADA-узле.	Только IGS	X	X
Networking	iFIX сеть. Соединяет серверные и /или клиентские узлы iFIX.	Опционально	-	X
Recipe Builder	Данная функция позволяет пользователям создавать рецепты (таблица уставок для периодических загрузок и выгрузок) специально для применения в периодических процессах.	X	X	X
AB Productivity Pack	Данный Productivity pack состоит из предварительно сконфигурированных блоков базы данных, графических панелей отображения, динамо для PID, таймера и счетчика для AB PLCs.	X	X	X
Security Synchronizer	Позволяет синхронизировать iFIX безопасность с Microsoft Windows безопасностью.	-	X	X
High Availability	iFIX поддерживает работу на высоконадежных серверах Stratus.	-	X	X
Auto Alarm Manager	Позволяет создавать отчеты о тревогах с удаленного SCADA-узла в Alarm History на центральном SCADA-узле.	-	-	X
SCADA Synchronization	Опция для резервирования 2-х SCADA-серверов (синхронизирует базу данных тегов и тревоги).	-	-	Опционально
Electronic Signatures	Соответствует стандарту 21 CFR Part 11. Позволяет пользователям отслеживать изменения и поддерживает Audit Trail.	Опционально	Опционально	Опционально
iPower	Приложение со специальным набором инструментария для построения систем мониторинга и управления в сфере энергетики.	Опционально	Опционально	Опционально
iFIX Toolkits	API интерфейс для создания пользовательских приложений в iFIX.	-	Опционально	Опционально
IGS Basic	IGS драйвер OPC сервер поддерживает большинство основных протоколов.	X	Опционально	Опционально
DNP3	DNP3 driver		Опционально	Опционально
ROC	ROC RTU driver		Опционально	Опционально
61850	IEC 61850 Driver		Опционально	Опционально
BacNET	BacNET Driver		Опционально	Опционально
LNS	Lonworks Driver		Опционально	Опционально

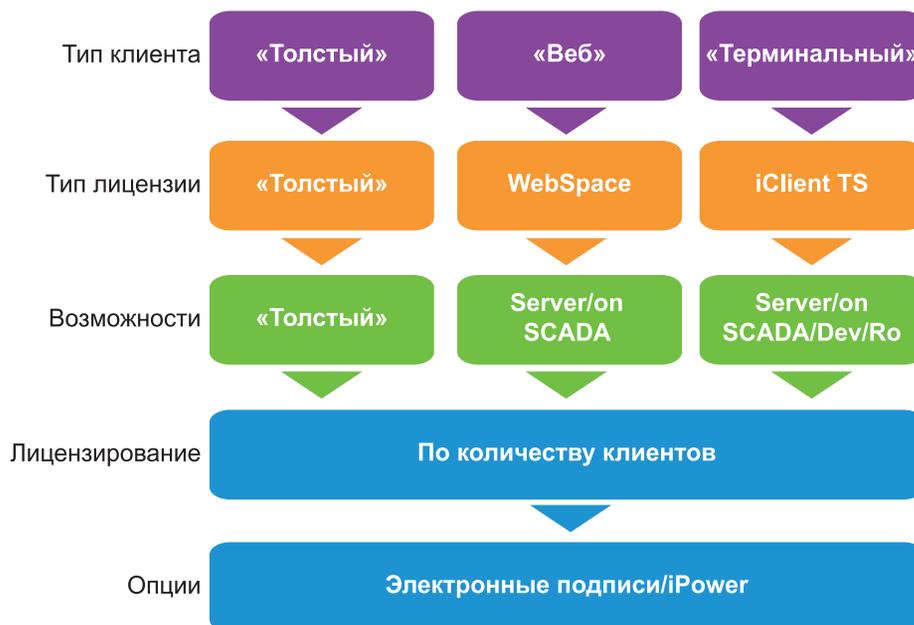
## Преимущества разработки системы

iClient – универсальный «толстый» клиент GE iFIX, предназначенный для организации рабочего места оператора с доступом к удаленным или локальным базам данных серверов GE iFIX. Средствами iClient реализуются функции визуализации и диспетчерского управления, включая анимацию данных, построение трендов, генерацию тревог и отчеты в режиме реального времени. Кроме того, с клиентских мест можно в режиме онлайн выполнять разработку графики и добавлять теги к локальному или удаленному серверу GE iFIX.

Developer обеспечивает разработку проектов, в том числе создание графики, функций SCADA и трендинга, а также возможность работы в режиме выполнения (Runtime).

Runtime – исполнительная версия iClient или iClientTS включает функции чтения, записи и диспетчерского управления.

Read Only – клиентская версия узла, для которого отключена возможность управления, т.е. невозможна запись в БД SCADA или в OPC-серверы.



Конфигурации клиентских лицензий

iFIX клиенты GE WebSpace предоставляют полную функциональность HMI/SCADA через интернет/интранет, но не поддерживают возможность разработки. Лицензируются только по количеству клиентских лицензий либо на SCADA-сервере, либо на выделенном веб-сервере. Клиенты могут подключаться к веб-серверу GE WebSpace, который работает на базе Microsoft Internet Information Server или

Apache не только через браузеры (Internet Explorer, Mozilla Firefox или Google Chrome), но и с мобильных устройств под управлением iOS и Android.

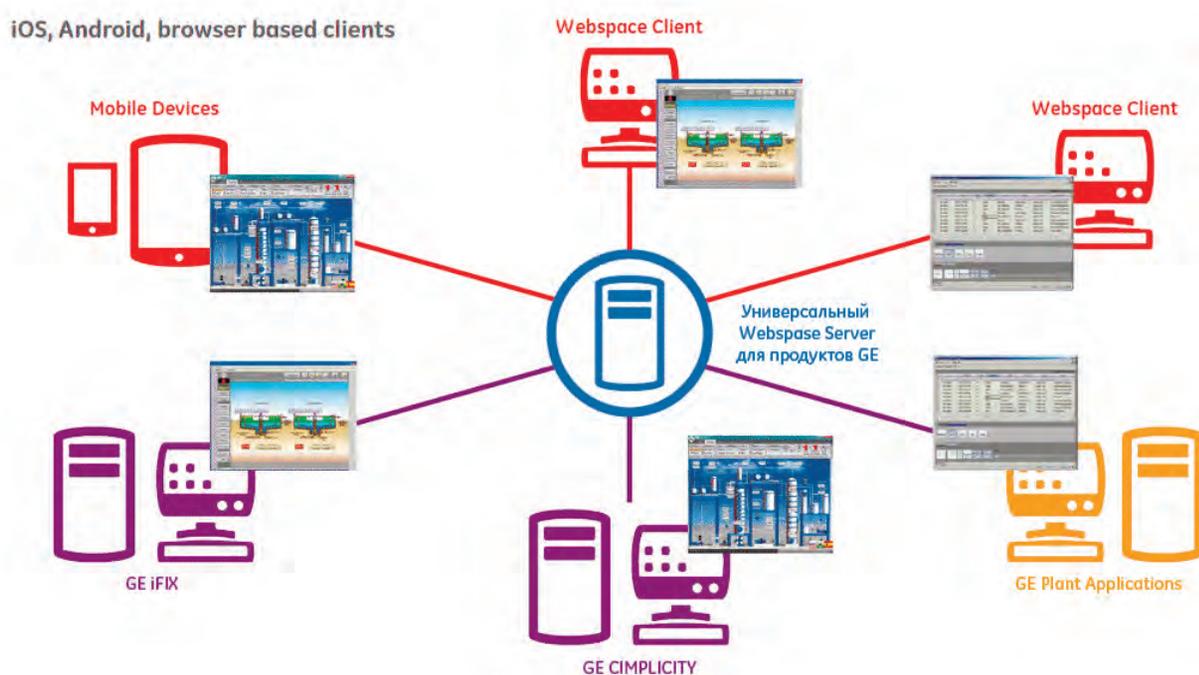
## Опции клиентских лицензий

Возможности	Описание	iClient	iClient-TS	WebSpace
Graphics	Пользовательский интерфейс с динамо, объектами, Data Links, анимацией.	X	X	X
Classic History	Доступ к Classic History.	X	X	X
Historian for SCADA + SCADA Buffer	Доступ к Historian for SCADA.	X	-	X
Networking	iFix сеть. Соединяет серверные и /или клиентские узлы iFIX.	X	X	X
Recipe Builde	Данная функция позволяет пользователям создавать рецепты (таблица уставок для периодических загрузок и выгрузок) специально для применения в периодических процессах.	X	X	X
AB Productivity Pack	AB Productivity pack состоит из предварительно сконфигурированных блоков базы данных, графических панелей отображения, динамо для PID, таймера и счетчика для AB PLCs.	X	X	X
Electronic Signatures	Соответствует стандарту 21 CFR Part 11. Позволяет пользователям отслеживать изменения и поддерживает Audit Trail.	Опционально	Опционально	Опционально

iFIX имеет целый ряд специализированных вертикальных решений для энергетики (iPower), водоподготовки (WaterPack) и управления машинами и отдельными станками (OMAC), что значительно ускоряет разработку проектов в этих отраслях.

Наиболее интересен из них iPower – специализированный пакет расширения возможностей GE iFIX для энергетики, созданный специально для оперативного персонала, работающего в системах электроснабжения. iPower соответствует всем отраслевым техническим требованиям.

- Содержит набор специализированных отраслевых анимированных объектов «Динамо».
  - Обеспечивает быстрый интуитивно понятный процесс разработки и эксплуатации.
  - Имеет системное меню, которое позволяет пользователям осуществлять навигацию по экранам.
  - Улучшенная поддержка нескольких мониторов.
  - Имеет опцию для конфигурации масштабирования (Zooming) и работы со слоями.
- Опция OnDemand реализует функции прогнозирования электронагрузки, автоматического отключения/включения неответственных нагрузок для обеспечения заданного уровня нагрузки, развитое управление секторами нагрузок, управление несколькими источниками электроснабжения и т.п.



Современным и мощным инструментом хранения оперативных и исторических данных для iFIX является специальная версия пакета GE Historian, применяемая только на SCADA-узлах iFIX – GE Historian for SCADA (PH4SCADA). PH4SCADA – подсистема архивирования для сбора, обработки и хранения данных на 100, 500 или 1000 параметров архива (без лимита по времени хранения данных). Также версия включает 2500 параметров архива для трендинга с циклом перезаписи в 200 дней.

Кроме этого, PH4SCADA обеспечивает возможность двух одновременных подключений из внешних приложений, например, для запроса данных из Excel для формирования отчетов через надстройку Excel Add-in. Поддерживает коллекторы iFIX, OPC, Machine Edition и File, дистрибьютор Server-to-Server для передачи данных PH4SCADA в центральный сервер Historian, OLE DB провайдер Historian и SDK.

PH4SCADA сохраняет данные реального времени во временных рядах и существенно расширяет возможности iFIX по сбору, представлению и анализу исторических данных.

Количество тегов iFIX	SCADA-буфер (200 дней)	Линейный архив
75	2500 тегов	100 тегов
150	2500 тегов	100 тегов
300	2500 тегов	100 тегов
900	2500 тегов	500 тегов
Unlimited	2500 тегов	1000 тегов

Механизм лицензирования основан на программной защите и предусматривает получение кодов активации ПО из сервера лицензий GE Digital. При этом существует вариант активации и без онлайн подключения целевого компьютера к сети Интернет. Также сохранена возможность аппаратной защиты ПО с помощью лицензионного ключа, использующего USB-порт компьютера.

Без лицензии (программной или аппаратной) iFIX будет работать в двухчасовом деморежиме без поддержки сети iFIX. Однако, во всем остальном – это полнофункциональная версия SCADA с обменом данными с драйверами ввода/вывода и сохранением проекта. Таким образом, можно считать, что демoversия iFIX представляет собой несколько ограниченную бесплатную среду разработки.

### Драйверы

Основные драйверы к контроллерам GE, Siemens, Allen-Bradley, EGD, Modbus RTU/TCP бесплатно входят в лицензию iFIX. Наиболее популярным из дополнительных драйверов является Industrial Gateway Server (IGS), который включает в себя более 100 распространенных интерфейсов и протоколов к

устройствам промышленной автоматизации. IGS поставляется в базовой версии или в Premium варианте на один протокол. Как и прочие драйверы, IGS должен приобретаться на каждый серверный узел iFIX, взаимодействующий с нижним уровнем АСУ ТП.

Среди поддерживаемого IGS оборудования: Allen-Bradley, Analog Devices, AutomationDirect, Contrex, Dataforth, GE, DeviceNet, Honeywell, Mettler, Mitsubishi, Modbus, Omron, Profibus, Siemens, SIXNET, SquareD, Telemecanique, Thermo Westronics, Toshiba, WAGO, Yaskawa, Yokogawa, Fisher ROC.

Драйверы iFIX	
S7A	Драйвер Siemens Communication Driver TCP/IP
IGS Premium	IGS:IES 60870 Suite
	IGS:SNMP Suite
I87	OPC-сервер для IEC 60870-5-103 и 101(104)
ROC Application Driver	Драйвер Fisher Remote Operations Controller

С полным списком драйверов ввода/вывода для SCADA/HMI системы GE iFIX можно ознакомиться на сайте [indusoft.ru](http://indusoft.ru) и [ge.com/digital](http://ge.com/digital).

# GE Workflow

## Автоматизация рабочих процессов

GE Workflow – программное обеспечение для автоматизации процессов, в течении которых информация или задача переходят от одного участника к другому для действий в соответствии с определенным набором правил (регламентов, инструкций и т.д.). GE Workflow позволяет снизить количество ошибок в работе персонала, повысить согласованность действий подразделений, снизить время согласования операций, повысить эффективность действий персонала в выполнении производственных операций как каждодневных, так и редко возникающих (в том числе нештатных ситуаций).

### Основные характеристики GE Workflow

#### Назначение продукта и его применение на разных уровнях автоматизации

ПО GE Workflow позволяет создавать системы помощи оперативному персоналу по выполнению операций в строгом соответствии с технологическим регламентом, инструкцией, рабочим заданием или другим нормативным документом.

#### На уровне пользователя

Выполнение той или иной операции для пользователя представляется в виде заданий с определенным набором шагов, согласующихся с технологическим регламентом или соответствующим нормативным документом. Каждый шаг задания сопровождается всей необходимой информацией для принятия конкретного действия в рамках данного шага.

Например, задание «повысить давление в системе до 5 атм»:

На экране пользователю (оператору диспетчерской) предлагается:

**Шаг №1.** Ознакомиться с соответствующими нормативными документами, касающимися данной операции;

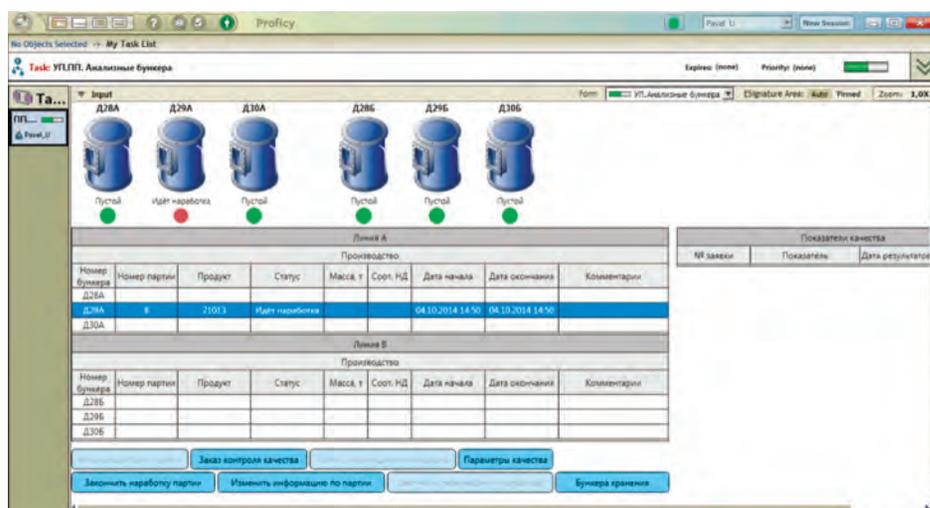
**Шаг №2.** Внести вручную текущие значения параметров состояния насосов, которые не поступают в систему в автоматическом режиме («исправен» «не исправен», «в ремонте», «в резерве» и т.д.);

**Шаг №3.** Проанализировать текущие значения всех параметров (состояние насосов, давление, расход и т.д.) и принять решение: какой насос запустить для выполнения задания или аргументировать отсутствие возможности его выполнения.

По завершении данного шага решение пользователя передается на согласование вышестоящему руководству.

#### На уровне администратора/разработчика

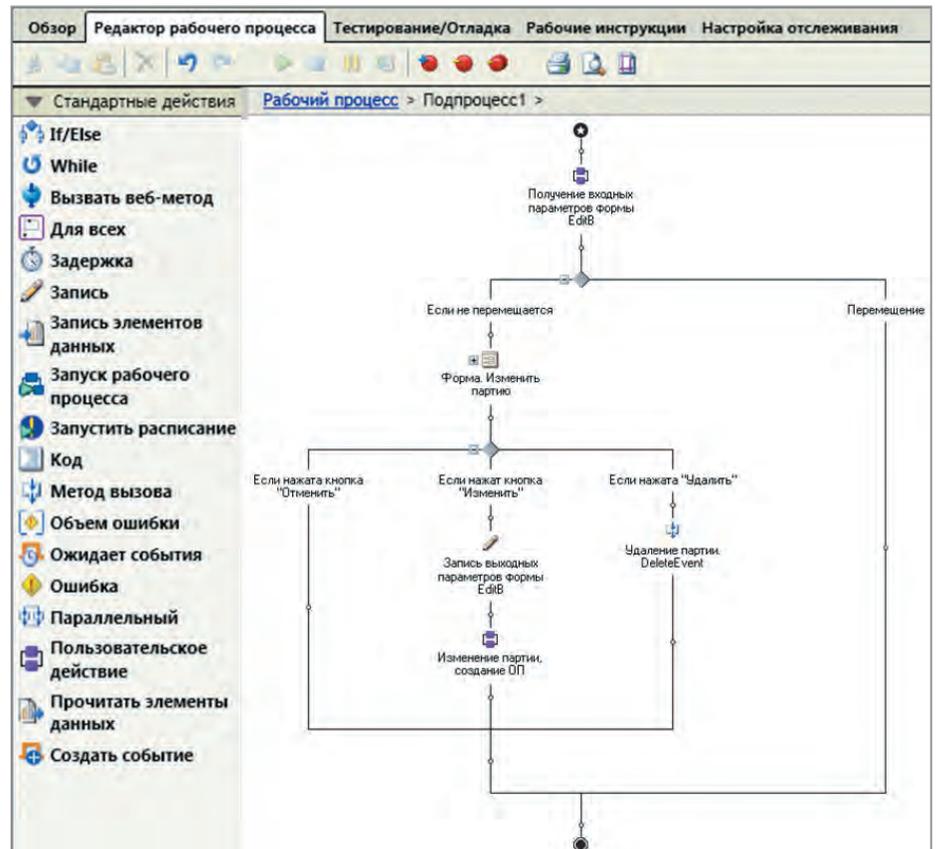
GE Workflow работает как приложение SOA (service-oriented architecture) в универсальном клиенте GE, включает в себя единую интегрированную систему со средой разработки и средой отображения экранных форм пользователя.



Разработка собственных экранных форм

Существуют следующие средства администрирования/разработки системы на базе ПО GE Workflow:

- инструментарий разработки пользовательских экранов с полным набором стандартных элементов визуализации (текстовые поля, надписи, графические примитивы: круг, прямоугольник, многоугольник, линия) и богатой графической библиотекой (шкалы, клапаны, емкости, приборы, переключатели и т.д.);
- инструментарий для подключения различных источников данных (OPC-серверы, SCADA-системы, производственные архивы, MES-системы и другие информационные системы);
- инструментарий создания последовательности действий и подсказок;
- средства программирования последовательности шагов, не требующие написания кода на языках программирования высокого уровня (ЯП) (последовательности шагов создаются при помощи использования стандартных элементов – «блоков» действий в схеме последовательного выполнения, что повышает наглядность представления и позволяет специалистам, не знакомым с программированием на ЯП, пони-



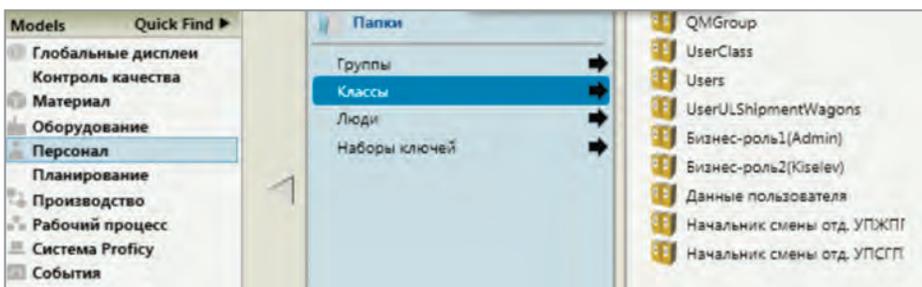
Инструментарий создания последовательности действий и подсказок

- иметь алгоритмы программируемых действий и работать с ними);
- стандартные библиотеки действий (применение понятийного языка и стандартов MES: производственное событие, производственный сегмент и т.д.);

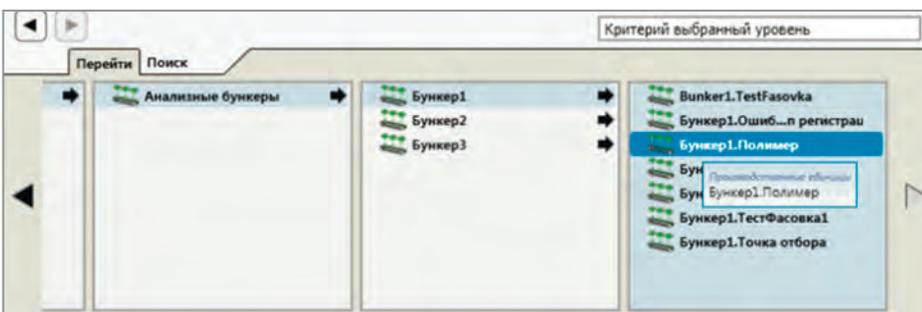
- инструментарий построения моделей производства, материалов и персонала (гибкий инструментарий моделирования позволяет создать полностью совместимые со стандартом S95 модели производства, ресурсов и персонала, которые могут использоваться для построения системы советов, информационных подсказок, технологических и производственных инструкций);
- инструментарий построения отчетов.

Среда отображения экранных форм для пользователей может быть реализована:

- «толстый» клиент (клиент GE, который используется для администрирования/разработки системы);
- «тонкий» клиент, которым могут служить современный браузер (Internet Explorer, Google Chrome и т.д.), iPhone, iPad или аналогичные устройства на платформе Android;
- SCADA-системы через встраиваемый в мнемосхему ActiveX компонент;
- SCADA-система GE iFIX.



Инструментарий построения модели персонала



Инструментарий построения модели производства

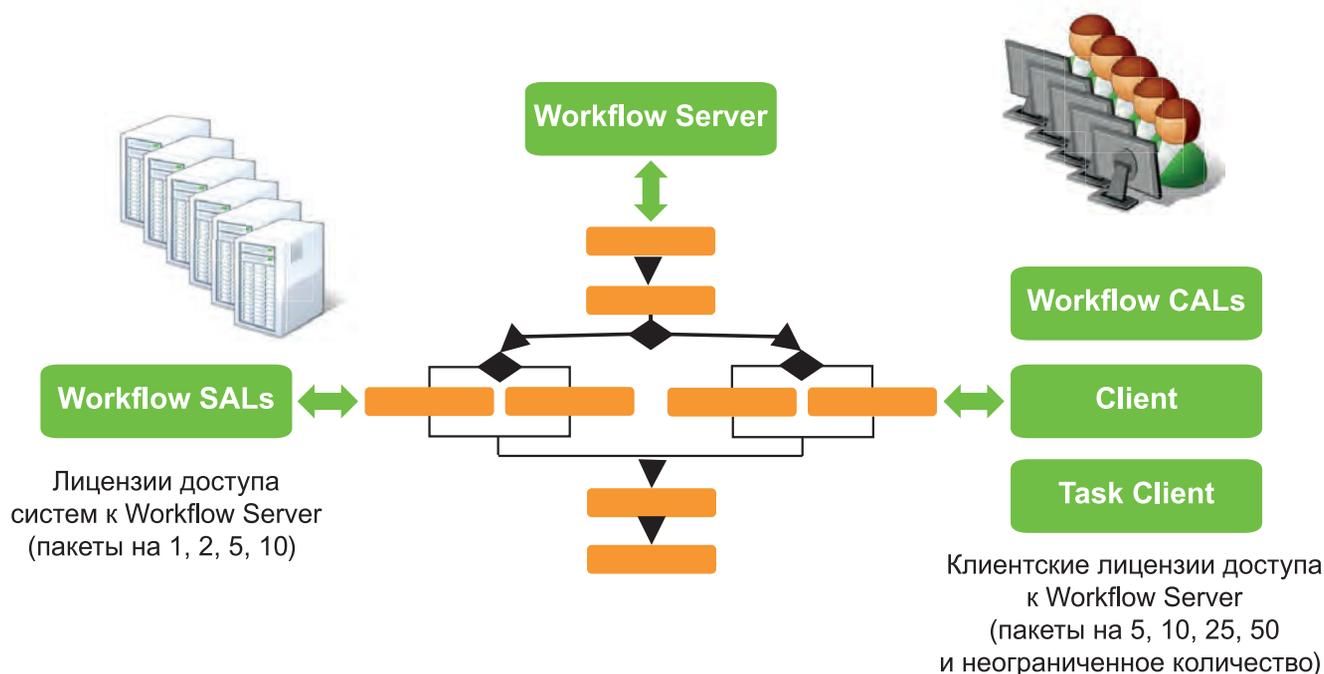
### GE Workflow как часть информационной среды предприятия

- GE Workflow может работать как автономно, так и в тесной связи с другими информационными системами предприятия.
- GE Workflow соответствует стандартам интеграции промышленных предприятий и систем управления включая ISA95. Связь с внешними системами осуществляется при помощи коннекторов:
  - коннектор *GE Historian* осуществляет связь с историческими данными;
  - коннектор *OPC* осуществляет связь с данными реального времени;
  - коннектор *RDB* осуществляет связь с реляционными базами данных.

- GE Workflow позволяет создать объектную модель производства в соответствии со стандартом S88/S95 и может служить платформой для построения комплексных приложений управления производственными системами предприятия.
- В GE Workflow реализован инструментарий для управления производственными процессами, выполняемыми как в ручную, так и в автоматическом режиме.
- Компоненты GE Workflow могут быть встроены непосредственно в мнемосхемы SCADA-систем различных производителей в виде ActiveX для расширения функций АСУ, например, для по-

вышения эффективности действий оперативного персонала по отработке аварийных или нестандартных ситуаций.

- Также на базе GE Workflow в тесной связи с информационными системами предприятия может быть реализован тренировочный комплекс для обучения и контроля навыков оперативного персонала по отработке аварийных, нестандартных или редко возникающих ситуаций.



Политика лицензирования

# GE Mobile

## Визуализация на смартфонах и планшетах

GE Mobile позволяет отображать ключевую информацию об интересующих аспектах производства на iPhone, iPad или аналогичных устройствах на платформе Android.

### Основные характеристики GE Mobile

#### Структурированная навигация и понимание контекста

- Навигация по производственным активам в соответствии с созданной виртуальной моделью предприятия.
- Общий справочник по оперативной информации для всех видов пользователей.
- Интеллектуальное оповещение о внештатных ситуациях.
- Анализ тревог, ввод комментариев и фиксация действий.
- Мониторинг ключевых показателей эффективности (KPI).

#### Интеллектуальный мониторинг оборудования

- Промышленное мобильное решение.
- Структурированная навигация и просмотры.
- KPI по оборудованию и процессам.
- Запатентованная технология Geo-Intelligence.
- Индикация уровня работоспособности оборудования.
- Агрегированные состояния «алармов» и их критичности.
- Безопасный доступ к информации.
- Мобильный HMI через WebSpace и GlobalView.
- Поддержка различных операционных платформ, включая iOS, Android, и браузеров.

#### Мониторинг ключевых показателей эффективности оборудования

- Вывод необходимой информации по ключевому оборудованию.
- Отображение основных взаимосвязей по оборудованию.
- Возможность вывода трендов, графиков как исторических, так и в реальном времени, их масштабирование, изменение временного интервала, поддержка отображения множественных параметров.
- Доступ к мнемосхемам.
- Демонстрация индикатора состояния оборудования.
- Предоставление агрегированной информации по тревогам.
- Удобное и наглядное визуальное представление ключевых показателей эффективности.

#### Автоопределение местонахождения

- Четкое определение местонахождения специалиста с планшетом, перемещение по экрану в соответствии с его движением.
- Отражение информации, привязанной к текущему положению, позволяет принимать оперативные и правильные решения.
- Снижение затрат на обучение и адаптацию операторов благодаря интуитивному пользовательскому интерфейсу.

- Возможность настройки определений местонахождения, исходя из роли и пользовательских привилегий, состояния тревог и соответствующих действий.

#### Мобильные записи

- Удобство внесения записей и совершения действий, используя планшет.
- Оперативное получение последних изменений, внесенных оператором.
- Возможность ведения инженерного журнала.
- Осуществление взаимодействия с коллегами.
- Сортировка изменений и получение записей в реальном времени.



**Brilliant  
Manufacturing  
Управление  
производством  
(MES)**

# GE Plant Applications

## Аналитические модули MES

GE Plant Applications – это программное решение для сбора разрозненных данных, поступающих с производственных объектов, и интерпретирующее их в единой модели «виртуального предприятия», которое позволяет в режиме реального времени получить четкое понимание происходящих на производстве процессов и значительно повысить их эффективность.

### Основные характеристики GE Plant Applications

Анализ технологических процессов при использовании GE Plant Applications предполагает построение комплекса моделей производства и динамических связей между данными и событиями, которые, в свою очередь, собираются средствами АСУ ТП и единого хранилища значимых для производства данных.

В состав GE Plant Applications входят программные модули Quality (контроль качества), Efficiency (контроль брака, простоев и производительности), Production (контроль выполнения заказов и истории происхождения продукции) и Batch Analysis (контроль партий).

Функции визуализации и анализа данных для клиентов GE Plant Applications реализованы в виде подсистемы отчетов, в том числе и в веб-форме. Пакет представляет собой набор клиент-серверных программных приложений. Базовый сервер функционирует на основе реляционной БД Microsoft SQL и через интерфейсы взаимодействует с серверами исторических данных. Это могут быть GE Historian (GE Digital), PI System (OSIsoft), IP.21 (Aspen Tech), PHD (Honeywell), InSQL (Wonderware), RSSQL (Rockwell) или любой SQL-совместимый сервер. Кроме этого, напрямую поддерживается обмен данными с серверами OPC-HDA.

Система рассчитана на отслеживание производственных событий, источниками которых могут служить автоматические либо ручные изменения соответствующих переменных.

Расширяемая библиотека моделей позволяет автоматически интерпретировать события и обеспечивать принятие управленческих решений по оптимизации производства.

**Модуль Quality** используется для улучшения качества продукции и повышения стабильности протекания производственных процессов с помощью:

- выявления возникающих событий «нарушения технологических регламентов» и спецификаций продуктов и рецептур;
- определения причин отклонения от спецификаций;
- интеграции производственных и лабораторных данных;
- построения графиков и проведения анализа сводных показателей качества продукции, тревог, событий производства по сменам, отдельным установкам и продуктам для выявления наиболее проблемных областей.

Модуль Quality позволяет собрать и обобщить производственные данные и данные по качеству в контексте событий производства. Получив эту информацию, модуль может генерировать предупреждения о любых отклонениях от спецификаций в момент их возникновения. Если партии или операция не соответствуют ожидаемым показателям, то Quality выделит именно те продукты, в которых были отклонения.

Если требуется повысить производительность предприятия без привлечения дополнительных ресурсов (оборудования, людей, материалов),

то модуль Efficiency (управление эффективностью) пакета GE Plant Applications является идеальным решением и позволяет:

- выявить области производства с низкой эффективностью и повысить ее;
- свести к минимуму плановые и внеплановые простои;
- сократить объемы брака, отходов и повторной обработки;
- повысить эффективность использования оборудования.

**Модуль Efficiency** позволяет выявить причины отклонений от нормы и, опираясь на эти данные, принимать обоснованные решения:

- автоматически формировать события: простои, потерь и аварийных состояний оборудования (например, при сбоях номинальных режимов работы);
- локализовать отказы и интегрировать простои оборудования с другими историческими данными;
- в реальном времени связывать каждое событие (например, простой) с конкретной причиной;
- проводить анализ показателей производства по каждой смене, участку, типу оборудования и продукта и др.;
- проводить сравнительную оценку операций за любой период времени: от сводок в режиме реального времени до годовых отчетов.

Для реализации всех этих функций предварительно конфигурируется модель распознавания событий простоев с указанием списка сигналов для автоматического определения простоев, возможных мест их возникновения, причин и действий.

События «потери» могут формироваться автоматически в соответствии с конфигурируемыми моделями, в том числе и по расчету материального баланса. При этом определяются длительность и место возникновения потерь, происходит увязка с возможными причинами и вычисляется объем потерь.

С помощью модуля Efficiency возможно управлять производственными процессами в режиме реального времени, используя разнообразные формы отчетности, позволяющие:

- фиксировать время работы, простоя и общую эффективность использования оборудования и работы предприятия в целом с помощью ключевых показателей эффективности (KPI);
- предоставлять регулярные отчеты всем лицам, ответственным за принятие решений (от операторов до руководства предприятия);
- получать информацию об отклонениях от нормы в производственных процессах, чтобы иметь возможность оперативно влиять на их ход.

Оценка текущей загруженности производства позволяет в случае необходимости оптимально распределять нагрузку в рамках имеющихся производственных мощностей.

**Модуль Production** реализует функции оперативного диспетчерского управления по отслеживанию в режиме реального времени хода выполнения производственных заказов с возможностью внесения изменений в планирование производства для оптимального расходования материалов и использования других ресурсов. Все операции по оперативному планированию на технологических участках должны соответствовать параметрам бизнес-планов всего предприятия и синхронизироваться с ними. Модуль обеспечивает двунаправленную интеграцию с уровнем ERP, передавая данные о фактическом расходе ресурсов, объемах продукции, ключевых производственных показателях и др.

Использование модуля Production позволяет повысить эффективность производства благодаря возможности управления производственными

операциями в режиме реального времени, а также за счет отслеживания продуктов и материалов на протяжении полного цикла производства, оперативного выпуска Сертификатов о проведении анализа (Certificate of Analysis, COA) и возможности быстрой реакции на рекламации заказчика.

Еще один важный аспект применения модуля – отслеживание текущего состояния производственных мощностей. Фактически, Production позволяет организовать пульт управления установками определенной линии производства. Предоставляется возможность быстрого детализированного просмотра информации по оборудованию, простоям, тревогам, браку, качеству, заказам и сменам. Кроме этого, модуль Production позволяет проводить анализ истории создания продукции на всех стадиях производства. Пользователь может найти любую партию продукции и просмотреть ее состояние.

**Модуль Batch Analysis** обеспечивает интерфейс для систем выполнения периодических процессов. Ведется контроль производства партии, отслеживается качество продукции и эффективность производства. Анализ партий предусматривает сравнение времени циклов и других характеристик и параметров, причем это сравнение производится как для уже выполненных, так и для текущих партий в режиме реального времени по отношению к «эталонной партии». Информация для анализа выводится в виде графиков и трендов.

**Компонент Web Report Server** – это современный подход к вопросам предоставления информации через Интернет. Функции веб-отчетности в масштабах всего предприятия позволяют принимать решения в реальном времени, мгновенно предоставляя информацию о состоянии производственных операций, а также дают возможность проводить причинный анализ проблем по отдельным производственным подсистемам. Благодаря набору встроенных и легко настраиваемых шаблонов отчетности Web Report Server

экономит время и ресурсы, используя в полной мере функциональность каждого модуля GE Plant Applications. Входящая в состав системы надстройка Excel Add-In дает доступ к мощной функциональности Microsoft Excel для анализа и представления информации посредством генерации пользовательских отчетов.

#### Описание модулей Quality

- Автоматическая запись производственных событий (Batch, Lot и т.д.).
- Автоматическая запись и фильтрация данных процесса из системы управления.
- Поддержка решений по времени или по событию.
- Вычисление KPI по информации о качестве.
- Применение технических требований к параметрам процесса и качества.
- Тревоги типа Out-Of-Control и запись причин.
- Тренды и анализ информации о качестве.
- Тренды и тревоги SPC.
- Анализ статистики и тревог в Excel.
- Отчеты по требованию для исследования проблем качества.
- Публикация информации о качестве через веб-интерфейс.
- Приложения: AutoLog Display, Operator Display, Trend Display, SPC Trend Display, Relative View Display, Alarm View Display, Summary Query Wizard.

#### Efficiency

- Отслеживание простоев (Downtime).
- Отслеживание потерь (Waste). Для детального управления потерями требуется также модуль Quality.
- Расчет себестоимости.
- Приложения: Downtime, Waste, AutoLog Display (только по времени), Trend Display, Relative View Display, Sequence of Events Display.

#### Веб- или Excel отчеты

- Механизм веб-отчетов.
- Механизм отчетов Excel.
- Отчеты по запросу (Ad-Hoc).
- Защита доступа (пользователь/группа).
- Распространение стандартных отчетов.
- «Plug In» собственных отчетов.
- Приложения: Web Client, Excel Client.

# GE Scheduler

## Календарное планирование производства

GE Scheduler – приложение для календарного планирования производства преимущественно на краткосрочную перспективу (от суток до 3-4 мес.). Позволяет оптимизировать загрузку производственных мощностей за счет детального планирования их использования в темпе с производством, сводя к минимуму влияние незапланированных остановов оборудования.

### Основные характеристики GE Scheduler

#### Достоинства:

- простой графический интерфейс;
- возможность планирования загрузки производственных фондов и расхода материалов;
- встроенные правила для динамичного изменения планов;
- отображение данных реального времени в масштабах завода;
- интеграция с Plant Applications для координации и планирования деятельности отделов.

GE Scheduler является интерактивным графическим планировщиком, помогающим создавать и контролировать детальные планы производства на основе информации

об имеющихся ресурсах. Он позволяет быстро и легко решать задачи планирования, корректировать выполнение имеющихся заказов при поступлении новых.

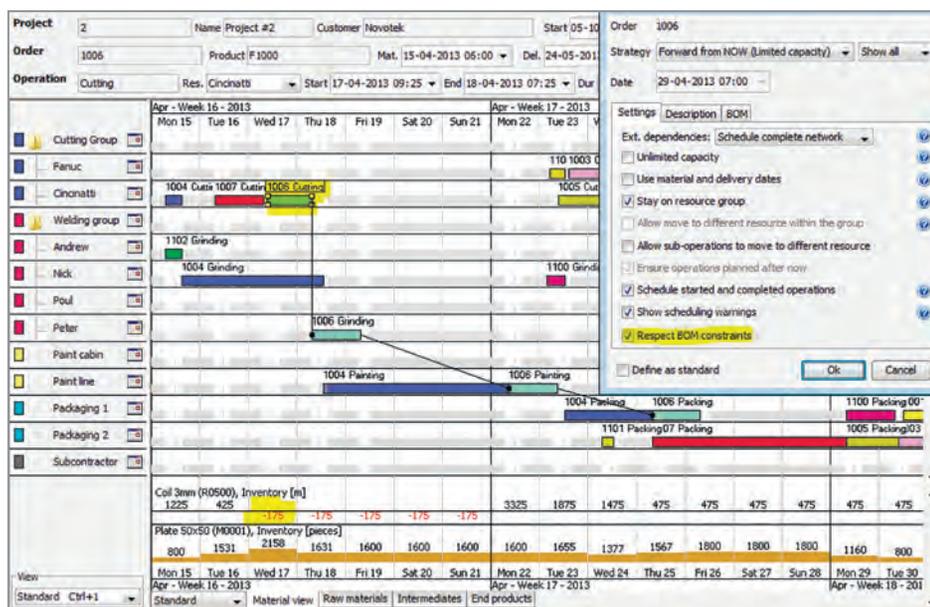
Приложение предоставляет пользователю возможность легко конфигурировать маршруты потоков материалов и ресурсов по автоматизированным правилам, оперативно вводить в план вновь поступившие заказы, корректируя порядок и сроки выполнения уже имеющихся, а также изменять количественные и скоростные показатели производства. GE Scheduler показывает комплексную картину наличия ресурсов на предприятии, что способствует

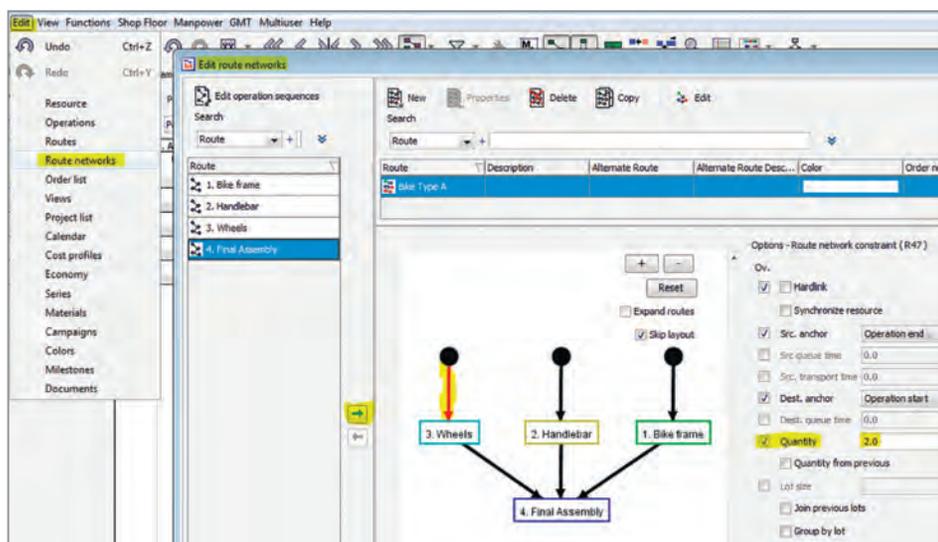
быстрому принятию обоснованных решений, позволяющих уменьшить сроки выполнения заказов, повысить эффективность работы и сократить время на планирование.

GE Scheduler обеспечивает интерактивную визуализацию и автоматическое планирование по заданным правилам, применяя опыт наиболее подготовленных планировщиков для быстрого составления и корректировки производственных расписаний.

#### Особенности и функциональные возможности GE Scheduler

- **Составление и коррекция производственного плана**, гибкое изменение расписания производства и маршрутов материальных потоков, а также коррекция использования ресурсов, таких как персонал, материалы и необходимое оборудование.
- **Управление и комплексная оценка последствий** позволяют быстро и точно изменять план действий, избегая ошибок, задержек выполнения новых заказов и дополнительных расходов.





- прогнозировать сроки выполнения заказов на основе фактических данных о производительности;
- приводить производственные планы в соответствие ресурсам;
- отслеживать фактический выпуск продукции, потребление ресурсов, отходы и выработку, автоматически обновлять данные в системах ERP;
- создавать отчеты и проводить анализ.

- **Обнаружение проблем, связанных с недостатком материалов**, позволяет эффективно планировать расход ресурсов. Интеграция с системой ERP обеспечивает создание более динамичных и эффективных планов производства.
- **Симуляция по сценариям «что если»** показывает, как изменение хода выполнения заказов влияет на загруженность предприятия, что, в свою очередь, помогает принимать оптимальные решения, обеспечивающие сбалансированную реализацию производственного плана.

#### Применение GE Scheduler позволяет:

- автоматически получать заказы и накладные на материалы из систем ERP;

# Asset Performance Management (APM)

Управление

производительностью

оборудования

# GE Historian

## Архив производственных данных

GE Historian – это высокопроизводительное программное обеспечение для создания архивов производственных данных, выполняющее функции сбора, хранения и обработки больших объемов производственной информации из разных источников данных в реальном времени. Historian осуществляет гарантированную доставку данных с любых приложений HMI/SCADA, промышленных БД и цехового оборудования. GE Historian может являться ядром и платформой для построения информационной системы как отдельных установок, так и предприятия в целом. Централизация данных реального времени и исторических данных в Historian обеспечивает всех клиентов информационного поля едиными согласованными и непротиворечивыми данными о ходе технологических и производственных процессов, а также позволяет решать аналитические задачи по их оптимизации.



Функциональность GE Historian

## Основные характеристики GE Historian

### Высоконадежная архитектура

Сбор данных от разных источников в Historian выполняется с помощью специализированных программных модулей – коллекторов, работающих в фоновом режиме, как правило, на одном ПК с источником данных. Перечень существующих коллекторов для сбора данных приведен на рисунке.

Коллекторы Historian обладают мощным механизмом «Store-and-Forward», который гарантирует сохранность данных во время потери связи с сервером. Т.е. коллекторы осуществляют буферизацию данных в моменты какого-либо сбоя и их гарантированную доставку в Historian при устранении неполадки. Объем буферизованных данных ограничен размером свободного дискового пространства ПК, на котором установлен коллектор. Буферизованные данные после устранения сбоя, ставшего причиной начала буферизации, передаются на сервер постепенно, не «заглушая» доставку текущих оперативных значений. Данная функция является автоматической, т.е. не нуждается в конфигурировании и администрировании.

Для обеспечения дополнительной надежности сбора данных коллекторы Historian могут быть резервированы, т.е. доступно использование двух и более коллекторов, собирающих данные из одного источника.

Для обеспечения надежности работы сервера Historian возможно применение нескольких подходов:

- резервирование с использованием Microsoft Cluster Server (High Availability);
- зеркалирование серверов Historian (до трех зеркал);
- использование отказоустойчивого (резервированного на аппаратном уровне) сервера Stratus (Fault Tolerance);
- использование средств виртуализации (VMWare, EverRun) для реализации High Availability, Fault Tolerance.



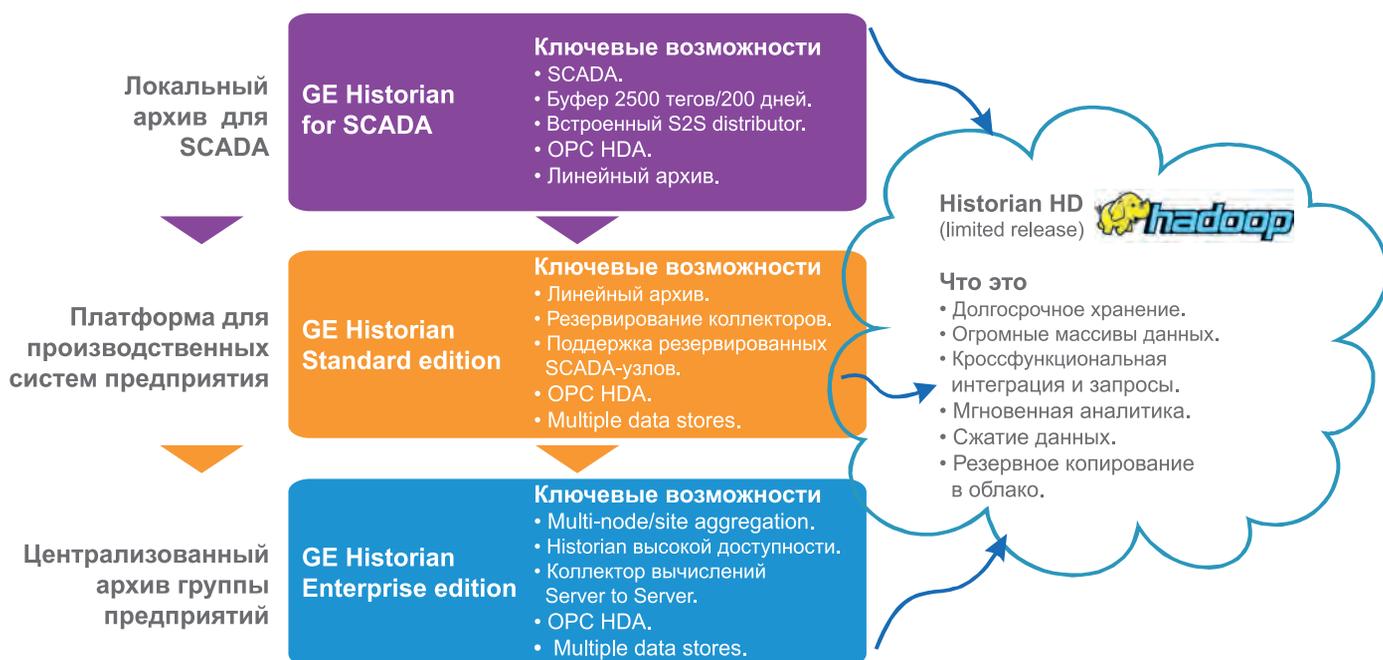
Технология сбора данных совместно с поддержкой различных подходов по обеспечению надежности хранения, представленных в Historian, гарантируют доступность технологических и производственных данных предприятия 24 часа в сутки 7 дней в неделю.

### Быстродействие и масштабируемость

Historian имеет высокое быстродействие при сборе, архивировании и выборке всех типов производственных данных:

- Высокая скорость сбора и выборки данных – запись со скоростью до 1 000 000 записей в секунду, чтение до 1 000 000 значений в секунду.
- Возможность предоставления данных 3 000 клиентов одновременно.
- Запись событий с микросекундным разрешением.
- Более 2 000 коллекторов на одном сервере Historian.
- 64-разрядный архиватор собирает как числовые (аналоговые, дискретные) данные, так и строковые переменные.

- Эффективное двухуровневое сжатие данных в коллекторе и сервере – оптимизация объема хранения в 6 раз по сравнению с SQL-сервером при 1 % сжатия.
- Зона нечувствительности настраивается индивидуально для каждого тега.
- Точность регистрации времени события: метки времени автоматически синхронизируются с часами сервера, обеспечивая синхронизацию времени всех компьютеров даже в разных часовых зонах.
- Имеется специальный коллектор производительности ОС Windows (Windows Performance Collector). Он собирает данные о производительности системы, что позволяет обнаружить и предотвратить возможные проблемы.
- Масштабируемость от 100 до 20 000 000 тегов в рамках одного сервера (расширение количества тегов имеющейся лицензии Historian осуществляется доплатой разницы между стоимостями желаемой и имеющейся лицензий Historian).



### Простота конфигурирования и администрирования

Большинство пользователей могут установить и полностью сконфигурировать GE Historian менее чем за час без специальных знаний в области баз данных в отличие от других систем, где на установку обычно требуется несколько дней или недель. Используя «браузинг» параметров, доступных коллекторам в источниках данных, можно за считанные секунды получить рабочую базу на тысячи тегов.

Historian Administrator – единое комплексное средство настройки и мониторинга работы архива. В удобной и информативной форме отображаются скорость записи, процент заполнения архива, количество подключенных клиентов, протокол ошибок и системных сообщений и многое другое. Существует также «тонкий» веб-клиент администратора Historian, который обеспечивает удаленное конфигурирование и управление приложением, используя только веб-браузер.

Администрирование сервера GE Historian производится в режиме онлайн, то есть создание, редактирование, удаление тегов осуществляется без остановки работы сервера, а значит, без потери информации.

Программное обеспечение администрирования сервера позволяет производить удаленную конфигурацию сервера и коллекторов с помощью «тонкого» и «толстого» клиентов.

### Управление данными

- Поддержка требований 21 CFR Part 11 – опция электронных подписей и регистрации событий в электронных журналах, защищенных от изменений.
- Выполнение сложных расчетов, используя стандартные или специализированные формулы с коллектором вычислений.
- Распределение данных между территориально удаленными серверами Historian (в том числе в разных часовых поясах).
- Поддержка часовых поясов: возможность анализа данных клиентами, находящимися в разных часовых поясах, без необходимости учитывать локальное время и изменения дискретного времени.
- Облегченные административные функции: поддержка «бэкап на лету».

### Интерфейсы

#### Полнофункциональный SDK

- Комплект разработки приложений Historian SDK-COM-объект для доступа к службам и данным Historian для разработки приложений.

#### OLE DB

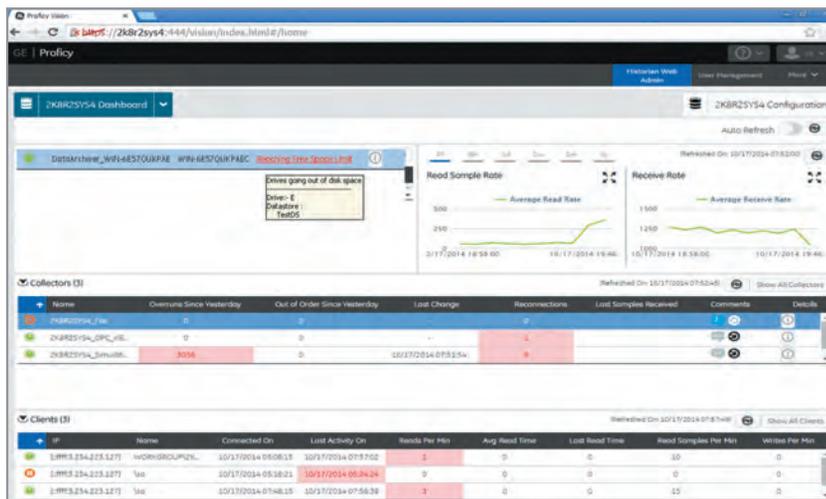
- Historian OLE DB Provider – механизм, позволяющий получать доступ к данным Historian, напрямую используя SQL запросы.

#### Прикладной интерфейс пользователя (API)

- Historian API предназначен для высокоскоростного чтения/записи данных в Historian. Используется для создания приложений, работающих с Historian, когда применение Historian SDK и Historian OLE DB ограничивается требованиями производительности и используемых языков программирования.

### GE Historian Analysis

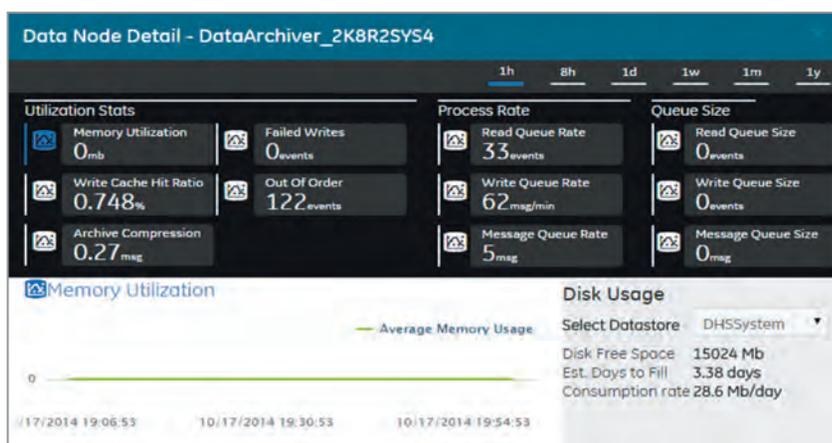
- Historian Analysis представляет собой простой и удобный веб-клиент архива Historian, предназначенный для визуализации и последующего анализа исторических данных с помощью графиков и отчетов. Выполняется в окне стандартного браузера ОС и имеет 2 режима работы: «Анализ» и «Отчеты». В режиме «Анализа» данные отображаются в виде различных графиков, настраиваемых пользователем, с возможностью внесения аннотаций и импорта в файл. Удобный редактор позволяет создавать отчеты.



Web Browser Historian Administrator

### Historian Excel Add-In

- Historian Excel Add-In позволяет извлекать данные и отображать их в MS Excel, проводить анализ исторических данных и создавать динамические и интерактивные отчеты без написания скриптов. Excel Add-In используется для импорта новых данных, импорта и обновления тегов, создания новых алгоритмов для коллектора вычислений.



Детальная информация по узлу

### GE HMI/SCADA – iFIX

- При помощи встроенных в iFIX диаграмм пользователи могут отображать историческую информацию с нескольких серверов GE Historian, комбинируя различные периоды, диапазоны, часовые пояса и оперативную информацию на одном графике. Обновление графика, отражающего данные за несколько месяцев, занимает всего несколько секунд.
- Используя компоненты VisiconX из состава HMI/SCADA GE iFIX и OLE DB провайдер Historian, можно составлять информативные экраны с историческими данными в виде таблиц, настраиваемых графиков и лист-боксов.



Детальная информация по коллектору

## Особенности Historian 6.0

### Зеркалирование

GE Historian 6.0 конфигурации Enterprise позволяет создавать зеркалированные узлы с архивами.

- Поддерживается до 3 зеркал.
- Каждый из узлов является активным и независимыми, что делает GE Historian высокодоступным и легко восстанавливаемым после сбоя решением.
- Единая консоль администрирования.
- Могут синхронизироваться индивидуальными архивами.
- Нагрузка распределяется между узлами:
  - коллекторы и клиенты могут быть распределены между узлами;
  - обращения к данным могут быть распределены между узлами для большего быстродействия и производительности (скорость чтения с двух зеркалированных узлов улучшена в полтора раза).
- Сбой в одном из узлов не сказывается на работе клиентов и коллекторов, так как исправный узел предоставляет доступ к данным и тревогам, а также осуществляет сбор данных.
- Автоматическая репликация для небольшого объема данных.
- Ручная репликация узлов для большого набора данных.

### Консоль администрирования и клиентское приложение

- Управление и мониторинг всех узлов, коллекторов, хранения данных, архивов, клиентов и тегов осуществляется через новую единую веб-консоль администрирования (последняя технология – HTML 5);
- Консоль администрирования поддерживает большинство современных браузеров (IE, Chrome, Firefox).
- Консоль администрирования содержит Dashboard с системной и диагностической информацией и позволяет осуществлять мониторинг производительности через единый интерфейс.

- Клиентское веб-приложение Historian Analysis 6.0 включено в Proficy Historian 6.0.

### Поддержка выражений на языке Python в следующем коллекторах

- OPC Collector;
- Simulation Collector;
- Windows Performance Monitor Collector;
- iFIX Collector;
- OSI PI Collector;
- Collector Toolkit;
- Custom Collectors.

Ограничения использования тега выражений:

- только однострочные выражения;
- сбор может осуществляться по опросу и по изменению;
- только скалярные входные типы данных (int, string, doubles);
- Не поддерживается для типов данных BLOB и с несколькими полями;
- Нет редактора выражений, теги Expression создаются в Excel add-in и File Collector;
- Поддерживается только специфический список стандартных Python модулей/функций/классов.

### Лицензирование

GE Historian лицензируется по типу сервера, максимальному количеству тегов в архиве и числу клиентских лицензий доступа к архиву Historian. Варианты поставки GE Historian: Standard Edition Server и Enterprise Edition Server.

**Historian Standard Edition** содержит 5 клиентских лицензий доступа (КЛД), 5 Data Stores (отдельные хранилища данных), коллекторы iFIX, OPC, File, Simulation и Machine Edition View, а также OPC HDA сервер, Excel Add-in, OLE DB Provider, SDK, Server to Server дистрибьютор, модули обмена данными с PI System, опцию резервирования коллекторов и поддержку кластеров Microsoft (требуется резервный ключ). Платные опции – OPC Alarm & Events и Электронные подписи. Размер сервера до 50 тысяч тегов.

Historian Enterprise Edition содержит 5 КЛД, 20 Data Stores, все опции Standard Edition плюс OPC Alarm & Events, коллекторы Calculation и Server-to-Server. Платная опция – электронные подписи.

Масштабируемость размера сервера Historian от 100 до 20 млн тегов.

**GE Historian for SCADA** – это версия GE Historian только для применения на SCADA-узлах iFIX 5.5 и старше. Лицензия GE Historian for SCADA добавляется к лицензиям SCADA iFIX и поддерживает коллекторы iFIX, OPC, Historian Client Tools, OLE DB провайдер Historian и Excel Add-In.

Historian for SCADA Edition содержит 2 КЛД и 1 Data Store. «Классическая» история по-прежнему поддерживается на 32 и 64 разрядных ОС Windows.

КЛД задают допустимое количество клиентов, одновременно соединенных с сервером Historian. Каждый ПК с уникальным IP-адресом считается одним клиентским соединением на время его связи с сервером Historian. Каждая КЛД разрешает использование Excel Add-in, диаграммы iFIX, инструментариев третьих фирм, SDK или Администратора GE Historian, которые могут применяться одновременно или отдельно. На одном ПК они используют одну клиентскую лицензию.

КЛД к продуктам GE Digital предоставляются бесплатно.

Механизм лицензирования основан на программной защите и предусматривает активацию кодов на сервере лицензий GE Digital. При этом существует вариант активации без онлайн подключения целевого компьютера к сети Интернет. Также сохранена возможность аппаратной защиты ПО с помощью лицензионного ключа, использующего USB порт компьютера. Без лицензии ПО Historian будет работать в деморежиме с ограничением (32 тега и 1 пользователь).

# GE CSense

## Аналитика по производственным данным

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 GE CSense предлагает богатый инструментарий для построения эмпирических моделей по набору исторических производственных данных и последующего решения целого ряда задач, часто возникающих на предприятиях. Пакет GE CSense может использоваться для работы как с производствами непрерывного типа, так и с дискретными и порционными процессами.

### Основные характеристики GE CSense

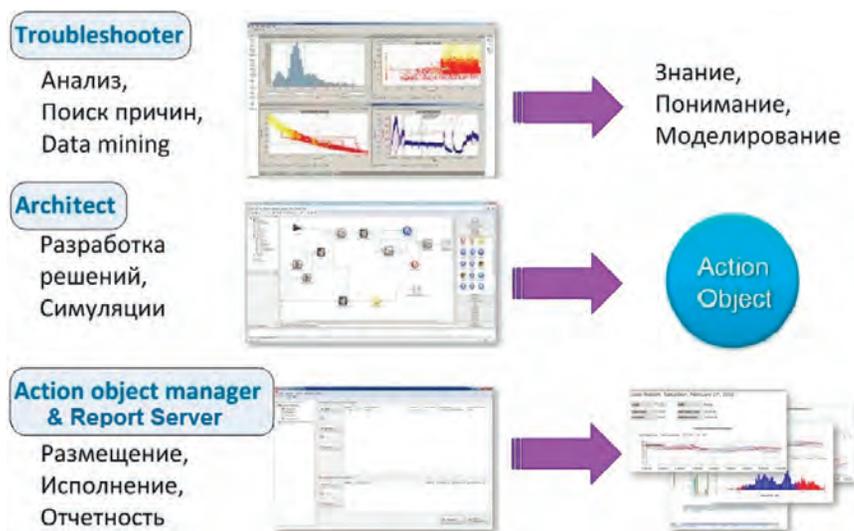
GE CSense является интеллектуальной надстройкой над оперативными и историческими базами производственных данных. Его ключевое назначение – использование исторических данных для получения информации о протекании технологических процессов, а также для построения функциональных связей и генерации статистических 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 GE CSense позволяет формировать решения различных видов, начиная от офлайн синтеза управляющих воздействий с созданием активных правил и рекомендаций по коррекциям процесса и заканчивая онлайн 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.

Используемые методы и подходы GE CSense поддерживают интеграцию с широким набором источников данных:

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



Компоненты CSense

Для обработки данных и подготовки статистики для моделирования в GE 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. GE CSense позволяет строить многомерные модели различной степени сложности: как линейные, так и сильно нелинейные. Для построения сложных нелинейных зависимостей используется аппарат искусственных нейронных сетей. Кроме 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 реализованный в продукте математический аппарат, работа с GE CSense характеризуется простотой и удобством использования.

## Составные модули и принцип работы

Программный продукт GE 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.

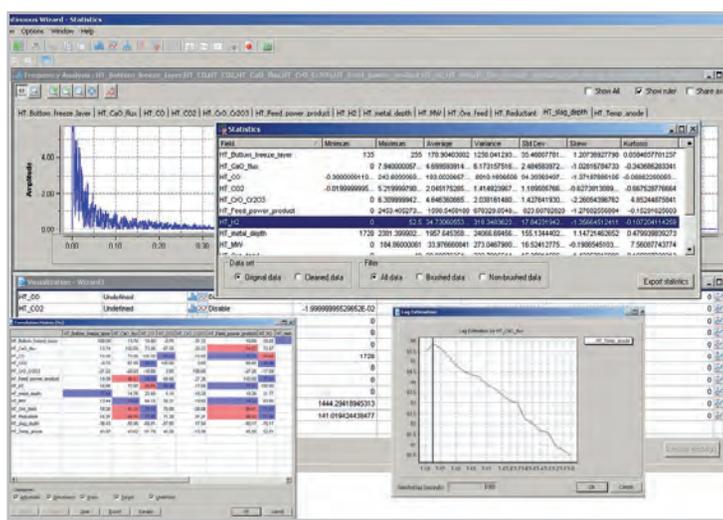
Работа в Troubleshooter состоит из ряда интуитивно понятных шагов:

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.

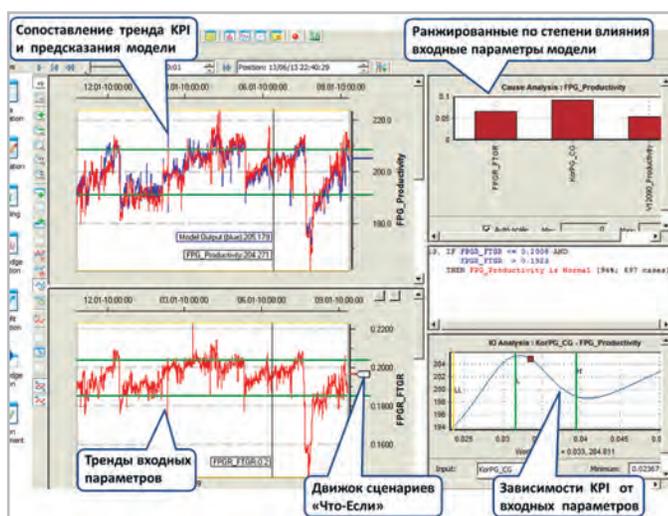
4. Анализ результатов моделирования, определение причин отклонений, просмотр сценариев «что-если» и структуры зависимостей «вход-выход».
5. Офлайн оптимизация для оценки потенциала возможных улучшений процесса.
6. На основе предыдущих шагов построение офлайн решений в виде активных правил и рекомендаций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

Модуль Architect обеспечивает проведение симуляций и построение онлайн 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.

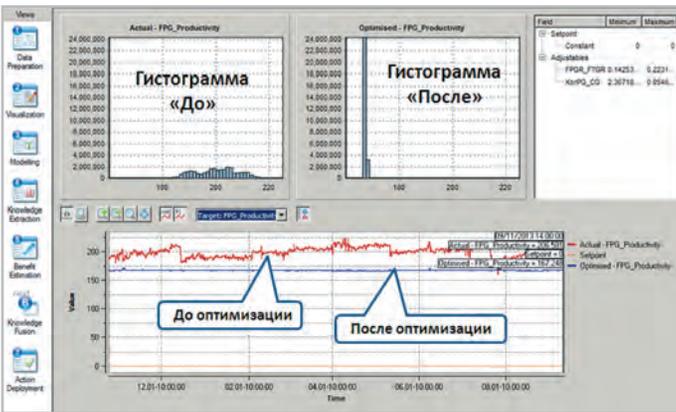
Action Object Manager & Report Server – сервис размещения и запуска онлайн решений, разработанных в Troubleshooter и Architect. В паре с сервером отчетов (Report Server), который предоставляет сервис веб-отчетов и сервис наглядного представления различной аналитической информации, этот модуль формирует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



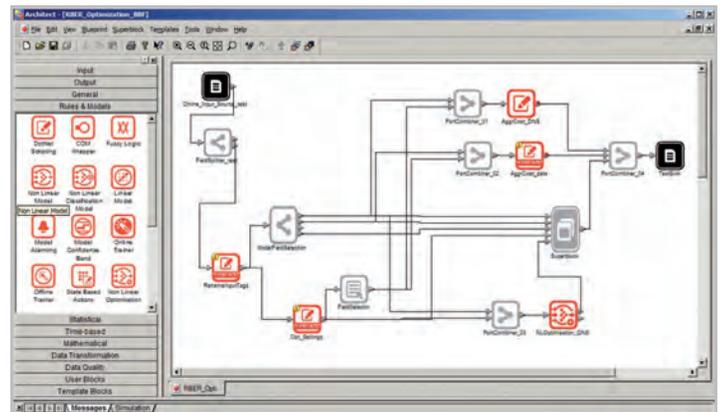
Корреляционная матрица, спектральный анализ, статистика и определение задержек



Окно анализа моделей и причин отклонений в GE CSense



Оптимизация удельного потребления природного газа в печи металлизации окатышей



Пример проекта в Architect

**Результаты и эффекты от использования**

Существенный эффект от использования пакета GE 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 GE CSense позволяет значительно повысить эффективность производства.

В качестве примера приведем установку по металлизации окатышей на одном из российских металлургических комбинатов, где предвари-

тельный 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.

**Информация для заказа**

<b>Версия «Troubleshooter» – 1 пользовательская лицензия</b>	
«Толстый» клиент, позволяющий в офлайн (автономном) режиме проводить анализ исторических данных для непрерывных, дискретных и порционных технологических процессов.	
<b>Версия «Developer» – 1 пользовательская лицензия</b>	
Включает в себя модули «Troubleshooter», «Architect» и «Runtime»-компоненты, которые предназначены только для разработки решений, проведения симуляций и тестирования.	
<b>Версия «Runtime». Необходима для запуска любых онлайн решений на производственном объекте. Количество «KPIs»: 1, 2, 5, 10, 25, 50, 100; контуров управления: 50, 100, 200, ... 1000</b>	
<b>Мониторинг через экспертные правила</b>	«Runtime» лицензия для мониторинга оборудования и производственных «KPI» через модели экспертных правил с целью обнаружения и диагностирования аномальных состояний и режимов работы объектов. 1 «KPI»
<b>Углубленный мониторинг</b>	«Runtime» лицензия для мониторинга оборудования и производственных «KPI» посредством аппарата углубленной аналитики (например, моделей правил, методов статистического управления технологическими процессами, физического моделирования и/или машинного обучения) с целью обнаружения и диагностирования аномальных состояний и режимов работы объектов. 1 «KPI»
<b>Мониторинг эффективности контуров управления</b>	«Runtime» лицензия для мониторинга эффективности контуров управления объектов через инструментарий веб-отчетов (наличие версии «Developer» или «Troubleshooter» не требуется). 50 контуров управления
<b>Прогнозирование</b>	«Runtime» лицензия для прогнозирования «KPI» в реальном времени с целью построения виртуальных анализаторов (например, прогнозирование лабораторных измерений), используемых для онлайн управления и оптимизации «KPI» объекта. 1 «KPI»
<b>Оптимизация (в режиме «APC»)</b>	«Runtime» лицензия для «Advanced Process Control» и поиска оптимальных уставок (включая «Model Predictive Control»), с помощью которых в режиме реального времени вычисляются оптимальные уставки по управляемым параметрам, дающим оптимальные показатели тех или иных «KPI» объекта (например, для повышения пропускной способности, КПД, качества и/или эффективности). 1 «KPI»
<b>Оптимизация (резервная копия)</b>	Дополнительный резервный сервер для запуска решений по оптимизации в режиме «Advanced Process Control» для целей избыточности (устанавливается на отдельный серверный узел с собственным номером «Runtime» версии). 1 «KPI»
<b>Сервер отчетов</b>	Сервер отчетов может быть установлен на «Runtime» сервере, используемом для запуска онлайн решений, либо на отдельном сервере. На нем могут размещаться веб-отчеты какого-то отдельного или всех «Runtime» решений. Цена указана из расчета на один пользовательский доступ к веб-отчету. 1 пользовательская лицензия

# GE SmartSignal

## Семейство инновационных решений по прогнозной диагностике работы оборудования

Традиционные подходы требуют значительных временных затрат для подготовки данных, конфигурирования оборудования и анализа информации. Решение GE SmartSignal успешно идентифицирует потенциальные проблемы с оборудованием до того, как они могут произойти (обычно за недели или месяцы до обнаружения этих же проблем прочими средствами). Значительный запас по времени позволяет предприятию перейти от реактивного обслуживания оборудования к проактивному реагированию с целью предотвращения неприятных «сюрпризов» с авариями на производстве.

### Основные характеристики GE SmartSignal

SmartSignal использует статистические методы (эмпирическое непараметрическое моделирование) математического моделирования для выявления отклонений текущей работы оборудования от оптимального режима, предсказанного по модели. Преимуществом решения является большое количество готовых библиотек шаблонов работы оборудования, а также типовых причин неисправностей. Решение о выдаче предупредительного уведомления об отклонении генерируется в результате анализа корреляции между несколькими параметрами (например, вибрация, температура, давление, расход) и фиксации продолжительности отклонения по одному или нескольким параметрам в течение установленного интервала (до 10 мин.). Изначально для создания модели используется история (аналоговые параметры с дискретностью от 1 час. до 10 мин.) работы оборудования за период от 6 и более месяцев (оптимальный период от 12 мес.).

В реальном времени SmartSignal сравнивает актуальные показания датчика с предсказаниями модели, описывающей нормальное функционирование оборудования.

Технологичность SmartSignal позволяет определять и компенсировать информацию от «плохих» датчиков.

Кроме того, SmartSignal легко масштабируется для развития на крупных производствах и имеет широкие возможности по интеграции с производственными архивами.

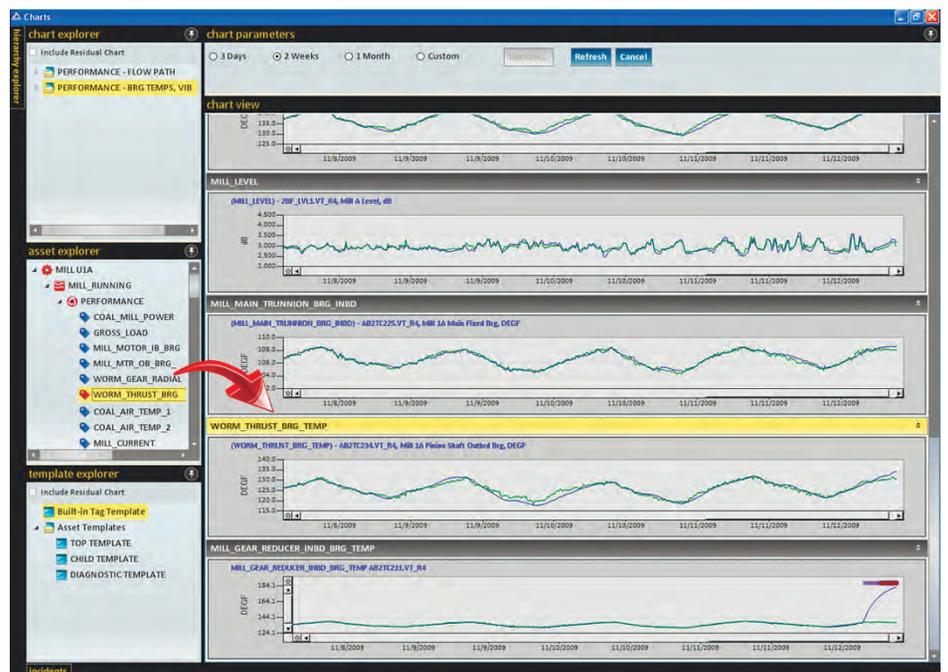
Внедрение SmartSignal повышает ценность имеющейся информации и существующей инфраструктуры для обеспечения ранних и действенных предупреждений о потенциальных проблемах с оборудованием и процессами. Это позволяет специалистам сосредоточиться на устранении проблем, а не на их поиске.

ASSET	INCIDENT MESSAGE	DENSITY	COUNT	LAST DATA COLLECTION
MILL U1A	MILL_GEAR_REDUCER_INBD_BRG_TEMP - Mill 1A Speed Reducing Lo Speed Shaft Inboard B...	100.00	17	11/5/2009 63
MILL U1A	MILL_GEAR_REDUCER_OTBD_BRG_TEMP - Mill 1A Speed Reducing Lo Spd Shaft Outboa...	100.00	18	11/5/2009 63
AIR HEATER U1A	SUPPORT_BRG_LUBE_OIL_TEMP - PREHTR SPRT BRNG OIL TEMP HIGH	100.00	74	11/5/2009 63
AIR HEATER U1A	AH_AIR_OUTLET_TEMP_3 - AH EAST PROBE 1 HIGH	48.00	12	11/5/2009 63
GENERATOR U1	STATOR_TEMP_15 - STATOR GAS DELTA TEMP HIGH	29.51	18	11/5/2009 63
AIR HEATER U1A	AH_AIR_OUTLET_TEMP_4 - AH EAST PROBE 2 HIGH	63.57	2	11/5/2009 63
FEEDWATER HEATER U1	TERMINAL_TEMP_DIFF_1 - HTR 1A TTD LOW	24.05	426	11/5/2009 63
MILL U1A	WORM_THRUST_BRG_TEMP - Mill 1A Pinion Shaft Outbrd Brg HIGH	12.38	278	11/5/2009 63
MILL U1B	WORM_THRUST_BRG_TEMP - Mill 1B Pinion Shaft Otboard Brg HIGH	64.76	120	11/5/2009 63
MILL U1B	WORM_GEAR_RADIAL_BRG_TEMP - Mill 1B Pinion Shaft Inboard Brg HIGH	63.06	77	11/5/2009 63

Решения SmartSignal просты при внедрении и в использовании, они организуют потоки информации таким образом, чтобы максимально охватить весь парк оборудования, включая динамическое и статическое. SmartSignal позволяет выявить широкий диапазон проблем всевозможных типов оборудования с различными режимами нагрузки и отказов. Решения SmartSignal помогают увеличить доступность и надежность и в то же время преодолеть проблемы неопытности персонала, изнашивания оборудования, ограниченного бюджетирования и перегруженности информацией.

Применение SmartSignal дает широкие возможности для повышения эффективности эксплуатации оборудования и снижения технологических рисков за счет:

- прогнозирования остаточного ресурса деталей и узлов;
- предотвращения нештатных ситуаций;
- оптимизации затрат на обслуживание оборудования;
- оптимального использования рабочего времени оперативного персонала;
- повышения безопасности персонала на производстве.



Решения SmartSignal в настоящий момент активно внедряются в соответствии с инициативами по повышению эффективности производства в передовых компаниях в электроэнергетике и нефтегазовой отрасли. В настоящий момент осуществляется мониторинг 20000 единиц оборудования на 450 предприятиях: на комбинированных установках, угольных станциях, ветряных электростанциях, в нефтегазодобыче, транспорте газа, нефтепереработке в Америке, Европе, Азии и Африке.

Немаловажно, что, по статистике, проект по внедрению SmartSignal окупается в течение 6-12 месяцев и позволяет сохранить значительные средства за счет раннего обнаружения неисправностей с оборудованием.

# Заклучение

# Тренинг-центр

На базе компании «ИндаСофт» работает сертифицированный тренинг-центр, в котором регулярно проводится обучение по предлагаемому нами программному обеспечению. Также по желанию заказчиков организуются выездные тренинги на предприятиях.

Занятия ведут сертифицированные инструкторы «ИндаСофт», прошедшие обучение в компании GE.

Все слушатели обеспечиваются комплектом фирменных учебных пособий.

Курсы ориентированы на разработчиков и пользователей автоматизированных систем управления технологическими процессами и АСОУП.

## Курсы по продуктам компании GE Digital

### Основы SCADA-пакета GE iFIX (курс 154)

Цель программы – приобретение слушателями теоретических знаний и практических навыков в работе с основными функциями iFIX. Курс рассчитан на слушателей, не имеющих опыта использования SCADA-систем. В ходе обучения слушатели разрабатывают учебный SCADA-проект для процесса водоочистки, используя ключевые компоненты iFIX.

*Продолжительность обучения: 5 дней.*

### Дополнительные средства разработки GE iFIX (курс 254)

Цель программы – приобретение практических навыков в работе с дополнительными средствами разработки SCADA-системы iFIX. Курс рассчитан на слушателей, обладающих начальными знаниями SCADA-систем.

*Продолжительность обучения: 5 дней.*

### Основы пакета GE Historian (курс 143)

Цель программы – приобретение практических навыков в работе с администратором GE Historian – единым пользовательским интерфейсом в настройке и конфигурировании коллекторов по сбору, обработке данных от различных источников (OPC DA, OPC A&E, GE iFIX, файлов форматов CSV и XML и т.д.), в управлении и администрировании архива реального времени (хранение данных в виде временных рядов). Также в ходе обучения слушатели развивают навыки по использованию надстройки Excel Add-In для формирования отчетных форм по данным из GE Historian стандартными средствами MS Excel.

*Продолжительность обучения: 3 дня.*

### Основы GE CSense (курс 283)

Цель программы – приобретение слушателями теоретических знаний и практических навыков в работе с инструментарием программного пакета GE CSense, позволяющим создавать многомерные статистические модели протекания процессов на основе анализа исторических данных для:

- анализа данных реального времени и проведения онлайн диагностики текущего состояния процесса в сравнении с показаниями модели процесса;
- поиска областей с оптимальными значениями ключевого показателя эффективности;
- выявления причин отклонения процесса от области с оптимальным значением ключевого показателя эффективности;
- формирования рекомендаций оператору по управлению технологическим процессом для поддержания его в области оптимума ключевого показателя эффективности;
- оперативного, средне- и долгосрочного прогнозирования течения процесса под воздействием меняющихся внешних факторов.

*Продолжительность обучения: 3 дня.*

**Все слушатели, окончившие курсы, получают сертификаты.**

**Каждый курс предполагает базовую подготовку:**

- знакомство с ПК, ОС Microsoft Windows®;
- практическое знание систем АСУ ТП.

# Техническая поддержка

Мы оказываем полную техническую поддержку наших заказчиков, включающую консультации по телефону, факсу, электронной почте, в офисе, а также возможен выезд на предприятие клиента.

## Документация

Мы предлагаем подробную документацию на русском языке по программному обеспечению:

- **GE iFIX** – программный пакет компании GE Digital – 5 томов;
- **GE Historian** – программный пакет компании GE Digital – 2 тома.

## Техническая поддержка пользователей программных пакетов GE Digital

Для пользователей ПО компании GE Digital предусмотрена специальная программа технической поддержки GE GlobalCare.

Существует несколько ее уровней:

### 1. Гарантийная поддержка

Включает:

- устранение обнаруженных отказов в течение гарантийного периода при условии корректного применения ПО;
- консультации специалистов «ИндаСофт» по телефону или электронной почте.

### 2. GE GlobalCare Protect

Включает:

- обновления версий программных продуктов;
- все пакеты расширений (Service Packs);
- модули исправления (SIMs);
- консультации специалистов «ИндаСофт» по телефону или электронной почте.

### 3. GE GlobalCare Complete

Включает:

- прямой доступ по телефону к специалистам GE Digital по программным продуктам в рабочие часы;
- круглосуточная экстренная поддержка;
- обновления версий программных продуктов;
- доступ к интерактивному центру знаний на сайте поддержки GE Digital;
- пакеты расширения (Service packs), модули исправления (SIMs), важная информация по продуктам (IPI's);
- электронные кейсы в техподдержке GE Digital;
- получение компакт-диска с базой знаний по программным продуктам GE Digital;
- участие в форуме пользователей GE Digital;
- консультации специалистов «ИндаСофт» по телефону или электронной почте.

**ООО «ИндаСофт»**  
Авторизованный дистрибьютор  
компании GE Digital

**Контактная информация:**

**Центральный офис**  
117342, Москва,  
ул. Профсоюзная, 65, офис 247  
т/ф.: +7 (495) 580-70-20  
[www.indusoft.ru](http://www.indusoft.ru)  
[info@indusoft.ru](mailto:info@indusoft.ru)

**Региональные представительства:**

**Северо-Западное представительство**  
г. Санкт-Петербург  
т/ф.: +7 (812) 458-54-75  
[spb@indusoft.ru](mailto:spb@indusoft.ru)

**Верхневолжское представительство**  
г. Иваново  
т/ф.: +7 (4932) 23-02-73  
[ivanovo@indusoft.ru](mailto:ivanovo@indusoft.ru)

**Уральское представительство**  
г. Пермь  
т/ф.: +7 (342) 214-46-84  
[perm@indusoft.ru](mailto:perm@indusoft.ru)

**Волжское представительство**  
г. Волгоград  
т/ф.: +7 (8442) 33-52-18  
[volgograd@indusoft.ru](mailto:volgograd@indusoft.ru)

**Украинское представительство**  
г. Киев  
т/ф.: +38 (044) 206-55-23  
[kiev@indusoft.ru](mailto:kiev@indusoft.ru)