



Основа информационной системы современного предприятия - Proficy iFIX

В.Патрахин, ДП "ИндаСофт-Украина", Киев

В статье рассматривается комплексный подход к задачам автоматизации производственных процессов, обеспечивающий снижение затрат и повышение качества выпускаемой продукции за счет роста эффективности и полноты использования технологических данных

Сегодня практически любое промышленное предприятие эксплуатирует системы АСУТП и использует ПО класса HMI/SCADA. На рынке Украины представлен целый ряд достойных продуктов от именитых брендов и претенциозных новичков, так что конечному потребителю и разработчикам систем есть из чего выбирать. Но мировые тенденции

развития информационных технологий автоматизации свидетельствуют о качественном скачке требований, предъявляемых к вновь внедряемым системам управления. Уже недостаточно просто вывести на локальный ПК АРМ оператора данные о ходе технологического процесса, а требуется организовать использование единого ресурса производственной информа-

ции и обеспечить возможность взаимодействия между технологическим и бизнес-уровнем управления через Internet/Intranet. Ситуация, когда на предприятии используется большое количество компьютеров, физически объединенных локальной сетью, но зачастую неспособных согласованно решать задачи управления, только способствует желанию заказчика искать новые подходы. Концепция единого информационного поля подразумевает наличие сквозного вертикального потока данных между системами управления отдельными процессами на уровне оператора до системы обеспечения принятия управленческих решений.

Целью устранения информационного разрыва между бизнес-системами и АСУТП, обеспечения комплексного и эффективного оперативного управления производством и предотвращения потенциальных конфликтов множества нестыкуемых программ и систем автоматизации компанией GE Fanuc предложена новая программная технология многоуровневой автоматизации Proficy. Это интегрированное программное решение представляет собой набор приложений, обеспечивающих полный спектр возможностей по сбору и хранению разнородных данных, их представлению персоналу, последующему анализу и, на его основе, оптимальному управлению производственными процессами, качественными показателями продукции и основными фондами предприятия в реальном времени. Программные продукты Proficy имеют открытую структуру и удобны для использования как в виде единого комплексного решения, так и по отдельности, в интеграции с программами, устройствами и интерфейсами сторонних производителей.

Основа любой информационной системы промышленного предприятия - программные продукты, предназначенные для сбора и первичной обработки технологических данных. В системе Proficy таким продуктом является пакет iFIX. В чем же основные достоинства iFIX и насколько они значимы для потребителя? Постараемся разобраться. А начнем с архитектуры.

Использование средств пакета предусматривает клиент-серверную архитектуру создаваемой системы управления (Рис. 1). Это значит, что функции сбора, первичной обработки и маршрутизации оперативных данных, получаемых от нижнего уровня АСУ (PLC, DCS, модули УСО распределенных систем сбора и т.п.) реализуются на одном или нескольких серверах данных. При этом все данные в сети доступны без копирования и клиентские приложения могут работать одновременно с любым количеством серверов iFIX, где исполняются прило-

Состав компонентов Proficy	
информационный Web-портал	
Proficy Real-Time Information Portal	представление и анализ производственных данных
Оптимизация и управление производством	
Proficy Batch Execution	контроль и управление периодическими процессами
Proficy Batch Analysis	анализ данных по партиям, графики, отчеты
Proficy Efficiency	контроль эффективности использования оборудования
Proficy Production	отслеживание расписаний и истории происхождения подкутов
Proficy Tracker	учет и управление движением материалов
Комплексное управление качеством	
Proficy Quality	анализ и управление качеством продукции
Proficy Non Conformance	анализ причин изменения качества продукции
Proficy Shop Floor SPC	контроль, сбор данных и анализ на цеховом уровне
Управление основными фондами	
Proficy Enterprise Asset Management	управление основными фондами предприятия
Proficy Remote Monitoring & Diagnostic	контроль состояния и диагностика оборудования
Proficy Change Management	управление версиями, регистрация изменения ПО
Хранилище производственных данных	
Proficy Historian	единый архив данных реального времени
HMI/SCADA	
Proficy HMI/SCADA iFIX	разработка клиент-серверных АРМ операторов
Proficy View Machine Edition	система визуализации оперативных данных для ПЛК
Программирование и управление	
Proficy Logic Dev. Machine Edition	разработка исполняемых модулей для ПЛК
Proficy Motion Dev. Machine Edition	разработка программ для ПЛК по управлению движением

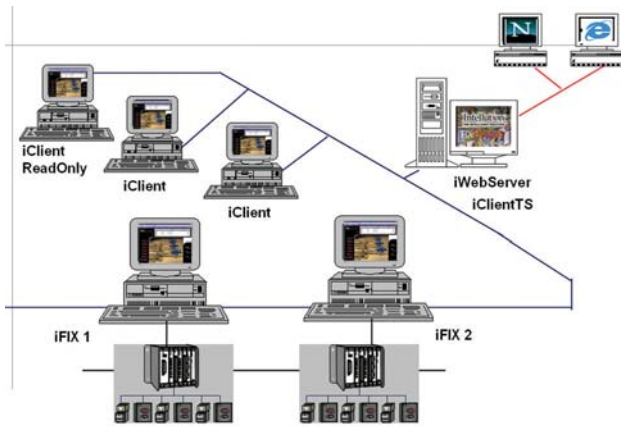


Рис.1. Клиент-серверная архитектура iFIX

жения драйверов В/В, и "крутится движок" базы данных реального времени. Он обеспечивает обновление первичных тэгов процесса и пересчет вторичных тэгов с определенным пользователем периодом. Функции визуализации и управления отнесены к области ответственности клиентов iFIX, которые могут обмениваться данными с серверами по сети. Причем при разработке клиентских приложений не нужно беспокоиться о количестве используемых параметров процесса, так как лицензирование точек ввода/вывода производится только для серверов и только по тегам непосредственно связанным с аппаратурой УСО! Единый ресурс данных позволяет легко масштабировать систему без дополнительных усилий. Новые узлы могут быть подключены к сети без проведения настроек на соседних узлах системы, а новые тэги могут быть добавлены без остановки исполнения проекта и сразу становятся доступными для всех клиентов.

Набор клиент-серверных компонентов iFIX позволяет гибко спроектировать систему под требования конкретного объекта автоматизации любого размера и сложности. Систему можно развернуть как на одиночном компьютере, на котором будет установлен локальный вариант проекта, так и на производствах с многочисленными серверами и клиентскими станциями.

Принципиальным качеством любой HMI/SCADA является перечень поддерживаемых устройств нижнего уровня автоматизации. Для iFIX разработано более 300 "прямых" драйверов для устройств автоматики производства компаний ABB, Allen-Bradley, Honeywell, Modicon, Mitsubishi, Siemens, Hitachi, Motorola и др., и промышленных интерфейсов, среди которых Industrial Ethernet, Lonworks,

Profibus, Modbus. Не забыты хотя и устаревшие, но вполне еще работоспособные отечественные контроллеры Ломиконт и Ремиконт. Кроме того, поддержка стандарта OPC делает список доступных драйверов практически неограниченным. Для обмена данными с

OPC серверами предназначен OPC-клиент, поддерживающий стандарт OPC 2.0. В его возможности входит запоминание последних достоверных значений, постановка меток времени последнего обновления данных OPC сервера, разделение каналов. Драйвер может выполняться в фоновом режиме как служба Windows, а также получать данные синхронно либо асинхронно. OPC-клиент iFIX имеет кэш для ускорения чтения данных из источника и другие возможности оптимизации, например, отдельную скорость опроса редко запрашиваемых данных, фазирование периода сканирования и другие. Поведением драйвера можно управлять при помощи команд OLE автоматизации. Например, можно динамически создавать элементы опроса, менять основную и резервную каналы, включить/выключить опрос канала, устройства или блока данных или выполнить однократный опрос. Драйвер "OPC-клиент" конфигурируется приложением Power Tool (Рис. 2), которое поддерживает возможность удаленной настройки по сети. Оно также имеет средства диагностирования ра-

двустороннего обмена между реляционными базами данных и базой данных реального времени iFIX реализуются просто и не требуют наличия навыков программирования.

Для целей отладки пакет содержит два симуляционных драйвера (SIM и SM2), которые обеспечивают генерацию различных типов данных и событий.

При создании собственных OPC серверов разработчики "железа" должны использовать iFIX OPC Server Toolkit.

Внутренней основой и ядром iFIX является База Данных Реального Времени (PDB), которая состоит из функциональных блоков (обычно именованных тегами) различного типа и назначения (Рис. 3). Теги делятся на первичные, куда принимаются текущие данные, и вторичные - расчетные блоки косвенных показателей. Типичными тегами первого рода являются блоки аналогового и дискретного ввода/вывода (AI/AO, DI/DO), аналоговая и дискретная тревога (AA и DA), а также аналоговый и дискретный регистр (AR и DR). На этом этапе реализуются функции первичной обработки сигналов датчиков - калибровка и масштабирование, фильтрация и сглаживание, проверка на достоверность, ввод зоны нечувствительности и т.п. Процесс сканирования первичных блоков может быть настроен по времени (минимальное значение 0,05 с) или по изменению значения. Теги вычислений (CA) относятся к вторичным блокам и предназначены для выполнения алгебраических операций над первичными тегами. Теги действия по событию (EV) обеспечивают вычисление выражений, содержащих условные выражения, а булевские теги (BB) выпол-

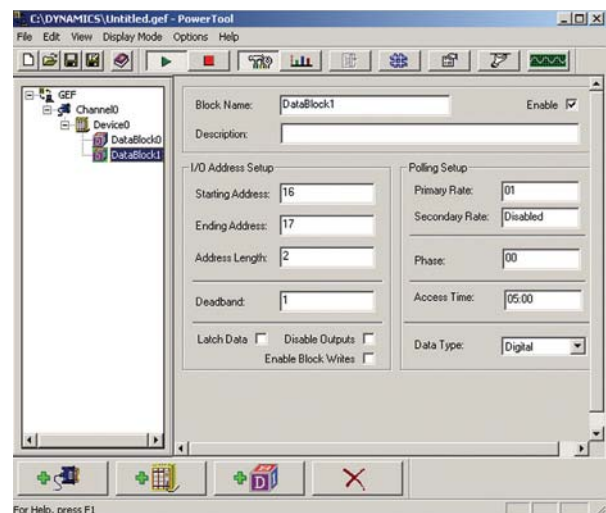


Рис.2. Экран настройки OPC-клиента iFIX в Power Tool

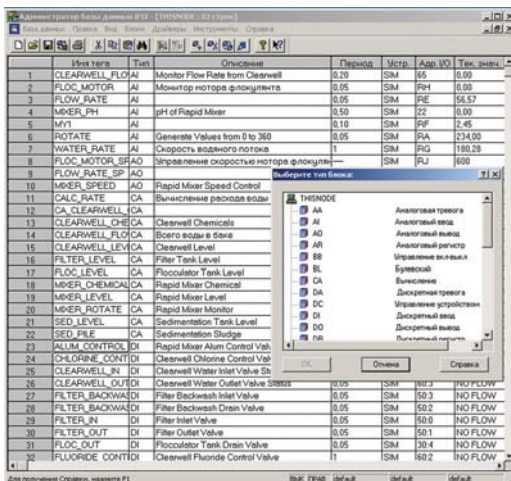


Рис.3. Диалог выбора типа тега и вид Администратора базы данных iFIX

няют логические преобразования. Программный блок (PG) дает возможность выполнять простые последовательности команд путем выполнения действий сложения, вычитания и присвоения. Всего доступно более 30 стандартных типов тегов, среди которых такие как множественный дискретный ввод, гистограмма, ПИД, данные SQL, таймер, статистические данные и другие. Дополнительные теги можно загрузить с web-сайта поддержки или разработать самим с помощью специального Toolkit. Каждый из функциональных блоков имеет до 80 полей, в которых хранятся атрибуты тегов (уставки тревог, признак АВТ/РУЧ, допустимые отклонения, единицы измерения, имя драйвера, адрес ввода/вывода и т.п.). Предусмотрен специальный механизм расчета сложных состояний тега - Построитель Выражений (Рис. 4), который может вычислять состояние как функцию нескольких параметров (других тегов или их атрибутов). Допустимо использовать арифметические, тригонометрические функции, а также

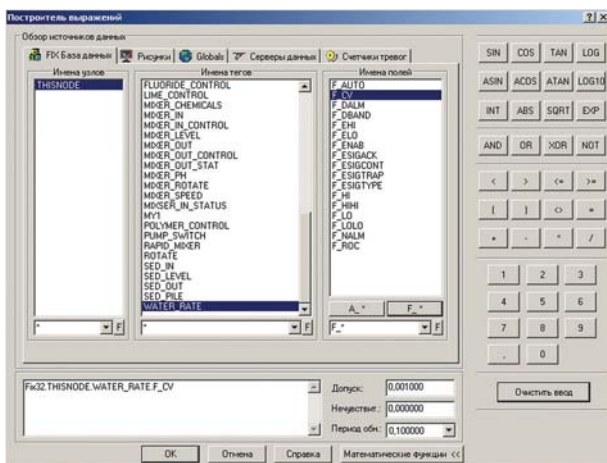


Рис.4. Построитель выражений

логические выражения. Все вычисления выполняются в реальном времени в соответствии с назначенным периодом сканирования первичных тегов, которые последовательно по цепочке передают данные вторичным.

Основным инструментом разработки и редактирования базы данных РВ является Администратор Базы данных (Рис. 3), поддерживающий функции импорта/экспорта записей базы в таблицы Excel, генерации блоков, переключение на другую базу, взаимное копирование/ перенос тегов и слияние баз.

Рассмотрим некоторые основные особенности технологии разработки средствами iFIX проекта человеко-машинного интерфейса. Набор инструментов разработчика чрезвычайно широк и удобен, кроме того, редактирование проекта может быть осуществлено "on-line", т.е. без остановки реализации функций контроля и управления или перезагрузки приложения. Все основные действия производятся в интегрированной среде Intellution WorkSpace, которая обеспечивает интуитивно понятный доступ к компонентам проекта через иерархическое системное дерево объектов и различные панели инструментов (Рис. 5). Причем функциональность основного окна iFIX можно существенно повысить, настраивая и дополняя его ярлыками внешних приложений, папок или файлов, а также создавая собственные кнопки и панели инструментов. Имеющиеся графические

инструменты позволяют легко и быстро создавать информативные, изящные и функциональные видеокдры хода технологического процесса на объекте управления. Здесь присутствуют все необходимые средства для отображения тэгов базы данных различных типов, трендов реального времени и исторических диаграмм, средств супервизорного управления, индикаторов и сводок тревог и т.д. Быстрые результаты синтеза проекта верхнего уровня АСУ обеспечиваются путем использования программных "Мастеров" и "Экспертов". Например, для анимации выбранных свойств объектов с помощью специального Эксперта могут применяться шаблоны закраски, вращения, размера, положения, видимости и цвета.

Наверное наиболее существенной особенностью работы с iFIX, сле-

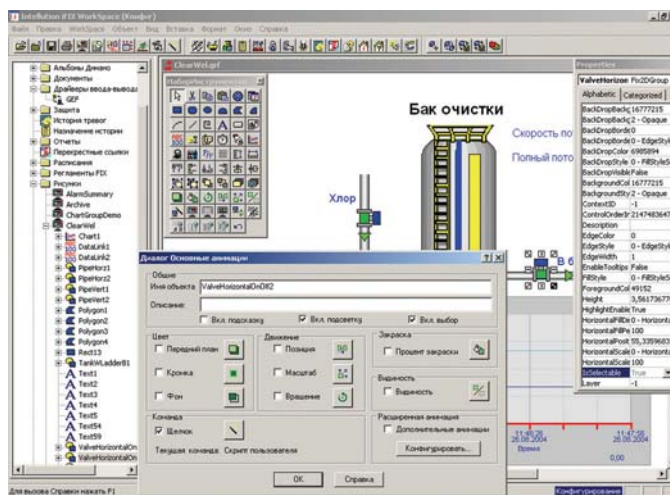


Рис.5. Intellution WorkSpace-интегрированная среда разработки iFIX, системное дерево для удобной навигации проекта, панель инструментов, стандартное VBA окно свойств объекта, диалоговое окно анимации

дует считать "двухуровневый" режим разработки приложений. На первом, начальном уровне, функции HMI/SCADA могут быть реализованы путем использования стандартных "Мастеров" и библиотечных объектов пакета. Если разработчика системы не устраивают результаты стандартного подхода и требуется получить нетривиальные решения, то всегда под рукой оболочка наиболее широко распространенного языка программирования MS VBA (Рис. 6). Используя несложные скрипты VBA, можно создавать собственные процедуры визуализации и анимации, обработки данных и управления и т.п. Очень удобно, что есть возможность просмотра и редактирования скриптов, создаваемых стандартными "Мастерами". В свою очередь, пользователи на базе готовых "Экспертов", могут

создавать собственные диалоги для автоматизации повторяющихся рутинных операций. Наборы стандартных элементов WorkSpace представлены в виде обширной библиотеки графических элементов и "Альбомов Динамо" (Рис. 7), которые являются наборами готовых к применению анимированных объектов или целых групп объектов, наиболее востребованных при создании приложений HMI/SCADA (резервуары, насосы, регуляторы и т.п.).

Среда Intellution WorkSpace поддерживает безопасное внедрение объектов ActiveX, предоставляя доступ ко всем их свойствам, методам и событиям. При этом используется уникальная запатентованная технология для безопасного внедрения объектов ActiveX - Secure Containment. Если при разработке был использован некорректный элемент ActiveX, и он в процессе работы выдал ошибку, то механизм Secure Containment прекратит его работу, в то время как iFIX продолжит действовать в обычном режиме.

Кроме того, WorkSpace позволяет работать с ActiveX-документами, например, с файлами Word или Excel, которые можно напрямую перетащить из внешних приложений в WorkSpace. В составе пакета предлагается набор элементов управления ActiveX - VisiconX, который предназначен для организации доступа и представления данных по OLEDB из реляционных баз данных. Пользователи получают доступ к базам данных Access, SQL Server, Oracle, Sybase, Informix или DB2 простым щелчком мыши без программирования. Элементы VisiconX встраиваются и отображаются в приложении

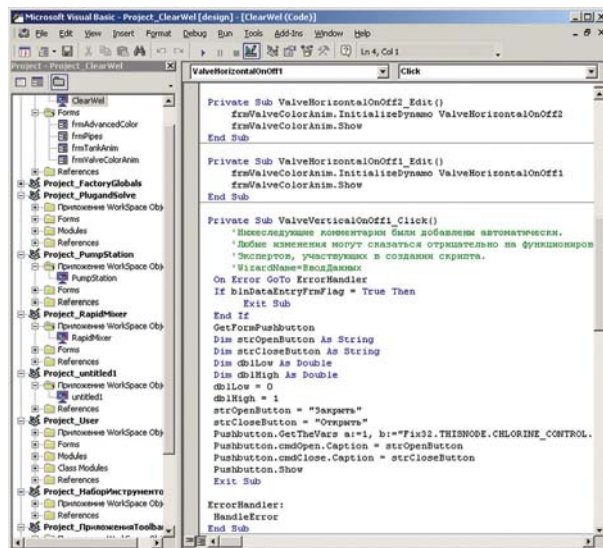


Рис.6. Экран редактора MS VBA и пример созданного "Мастером" скрипта

WorkSpace. Их настройка не требует знания SQL и методов работы с СУБД.

Для ускорения выполнения приложений ЧМИ можно использовать возможность кэширования мнемосхем

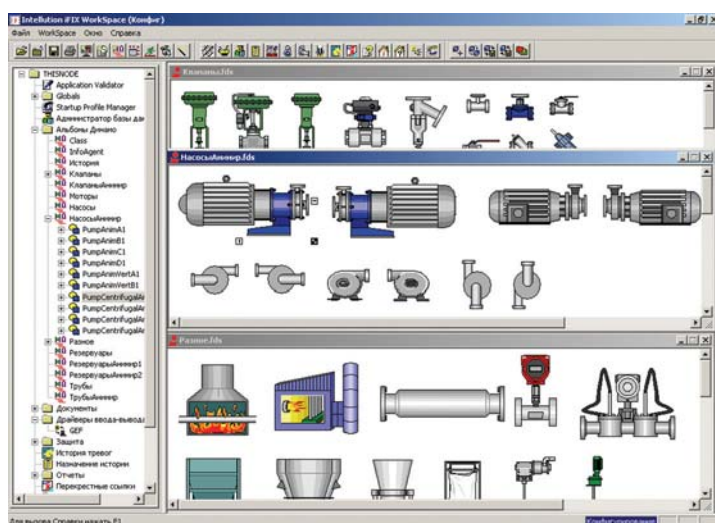


Рис.7. Некоторые из поставляемых с iFIX "Альбомов Динамо"

в оперативную память. Объем кэша настраивается в зависимости от требований системы и особенностей разработанных мнемосхем.

Экраны, разрабатываемые в WorkSpace, могут иметь стандартные размеры портативных мобильных устройств (типа iPAQ). Использование таких устройств в проектах автоматизации iFIX, реализуется с использованием терминального режима и клиентов типа iClientTS.

Как любая SCADA, iFIX включает в себя подсистему сбора, хранения и визуализации истории процесса. Исторические архивы данных могут заполняться с минимальным периодом

в 1 секунду и обеспечивают хранение любых числовых полей до 20 000 тегов базы данных на одном сервере (Рис. 8). Когда требования к системе сбора данных превышают эти границы, многие пользователи с успехом применяют более мощное средство хранения производственной информации - Proficy Historian. Эта система может обслуживать до 250 000 параметров на один сервер, а скорость архивирования достигает 100 мсек. При этом возможно организовать режим архивирования по событию. Сбор данных осуществляется с помощью специальных модулей - коллекторов, которые обеспечивают надежную доставку данных от различных типов источников. Historian поддерживает архивирование не только нескольких типов числовых данных, но и переменных строкового типа, а также файлов. Данные из Historian можно отображать на мнемосхеме iFIX, использовать поставляемые с Historian надстройки Excel и OLEDB-провайдер, а также Web-портал Proficy Real-Time Information Portal для просмотра и анализа данных в окне обозревателя Интернета.

В зависимости от требований пользователя пакет может генерировать отчеты различными способами. Во-первых, имеется система построения отчетов с использованием продуктов MS Access и Excel и всех их возможностей. Во-вторых, iFIX умеет оперировать встроенными библиотеками Crystal Reports и поэтому для разработки отчетов можно использовать этот мощный и известный продукт. И наконец, данные могут быть экспортированы во внешнюю базу данных при помощи ODBC интерфейса или запросов SQL.

Распределенная сетевая служба тревог предусматривает гибкий и мощный механизм маршрутизации сообщений по определенным зонам. Зоной может быть как физическая группа клиентских АРМ-ов, так и отсортированный набор родственных сообщений. Таким образом, все тревоги группируются либо по темам, либо по месту назначения, при этом учитывается их приоритет. В результате, каждая из возникших тревог будет доставлена только тому из пользователей, кому она предназначена. Тревожные сообщения настраиваются и управляются с использованием неограниченного количества зон и фильтров на отображение, что делает воз-



Рис.8. Экран просмотра исторических данных и сводки тревог демо-системы iFIX

можным создавать сложные и распределенные системы.

Пакет обладает современной многоуровневой системой безопасности с регламентированием доступа отдельных пользователей или целых SCADA узлов к различным функциям пакета и операционной системы. Система ограничения доступа в iFIX может быть объединена и синхронизирована с системой безопасности Windows. Можно регламентировать функции просмотра мнемосхем, перезагрузку базы данных проекта или функции записи в определенные теги базы, закрытие iFIX, запуск посторонних приложений или перезагрузки самой Windows. Все действия пользователей протоколируются. Предусмотрена специальная утилита защиты приложений от несанкционированного изменения Application Validator. При этом автоматически по времени или по событиям проверяется целостность файлов проекта и сопутствующих приложений. iFIX версии 3.5 с утилитой Application Validator совместим с программным пакетом Manager 4.0 для коллективной разработки проектов АСУТП и контроля версий. iFIX поддерживает технологию Электронных подписей и Записей. Использование этого механизма обеспечивает ряд серьезных преимуществ, а в некоторых случаях (например, в фармацевтике или пищевой промышленности) применение этой технологии

является обязательным (стандарт FDA 21 CFR Part 11, а также аналогичные европейские стандарты). Технология Электронных подписей обеспечивает контроль буквально над каждым действием персонала. Основной средством отладки и тестирования проектов iFIX является утилита "Управление выполнением" (Рис. 10), которая представляет собой графический интерфейс просмотра статистики работы драйверов, сканирования базы данных, архивирования данных, обмена с реляционными базами, генерации тревог. Причем все эти сведения можно использовать в run-time приложениях, например, выводить на мнемосхемах оператору или использовать в скриптах VBA. Кроме этого, работа практически всех служб протоколируется и может быть наравне с тревожными сообщениями выведена в определенные зоны тревог. Для контроля параметров сетевого обмена между узлами проекта разработаны мнемосхемы, которые можно использовать в своих проектах.

При разработке систем на ответственных объектах управления широко используются схемы с резервированием. Пакет предусматривает настройку резервирования основных функций системы управления. Так если сбор данных осуществляют два независимых сервера то при нарушении связи с основным сервером клиенты автоматически переключаются на работу с резервным. Также может быть зарезервирован канал связи с уровнем контроллеров и предусмотрен переход всех устройств на резервную локальную сеть в случае сбоя связи по основной.

Конфигурации iFIX рассчитаны на широкий круг пользователей и разнообразные требования разрабатываемых ими систем управления.

и является обязательным (стандарт FDA 21 CFR Part 11, а также аналогичные европейские стандарты). Технология Электронных подписей обеспечивает контроль буквально над каждым действием персонала. Основной средством отладки и тестирования проектов iFIX является утилита "Управление выполнением" (Рис. 10), которая представляет собой графический интерфейс просмотра статистики работы драйверов, сканирования базы данных, архивирования данных, обмена с реляционными базами, генерации тревог. Причем все эти сведения можно использовать в run-time приложениях, например, выводить на мнемосхемах оператору или использовать в скриптах VBA. Кроме этого, работа практически всех служб протоколируется и может быть наравне с тревожными сообщениями выведена в определенные зоны тревог. Для контроля параметров сетевого обмена между узлами проекта разработаны мнемосхемы, которые можно использовать в своих проектах.

При разработке систем на ответственных объектах управления широко используются схемы с резервированием. Пакет предусматривает настройку резервирования основных функций системы управления. Так если сбор данных осуществляют два независимых сервера то при нарушении связи с основным сервером клиенты автоматически переключаются на работу с резервным. Также может быть зарезервирован канал связи с уровнем контроллеров и предусмотрен переход всех устройств на резервную локальную сеть в случае сбоя связи по основной.

Конфигурации iFIX рассчитаны на широкий круг пользователей и разнообразные требования разрабатываемых ими систем управления. iFIX Standard HMI Pack - это пакет для создания локальной HMI-станции. Совмещает функции сервера и клиента. В него включены такие основные функции как среда разработки и выполнения Intellution Workspace, планировщик действий по событиям, сбор истории, редактор VBA, все типы тегов базы

и клиента. В него включены такие основные функции как среда разработки и выполнения Intellution Workspace, планировщик действий по событиям, сбор истории, редактор VBA, все типы тегов базы

FlocSchedule.evs									
Записи по времени					Записи по событиям				
В	Имя	Статус	Пуск/Стоп	Выражение	Тип события	Интервал	Операция	Описание	
1	StartFlocMotor	Недоступно	Недоступно	F1032.THISNODE.FLOC.LEVEL_F_CV > F1032.THISNODE.FLOC.LEVEL_F_CV	При Ложно	N/A	Закрытие дискрет	Пуск мотора при уровне	
2	StopFlocMotor	Недоступно	Недоступно	F1032.THISNODE.FLOC.LEVEL_F_CV < F1032.THISNODE.FLOC.LEVEL_F_CV	При Истина	N/A	Открытие дискрет	Останов мотора при уровне	
3	SelfReBackwa	Недоступно	Недоступно	F1032.THISNODE.FILTER.BACKWASH_IN_F_CV	При Истина	N/A	Открытие дискрет	Закрыть клапан бака при уровне	

Рис.9. Окно планировщика событий

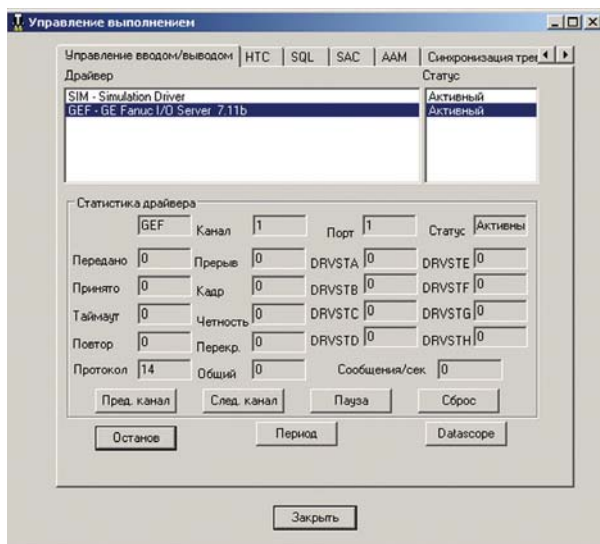


Рис. 10. Окно вывода статистики работы драйвера утилиты "Управление выполнением"

данных, кроме SQL-тегов, автоматическое переключение драйверов на резервное устройство или канал. Но Standard HMI Pack не поддерживает работу в сети (клиент-сервер) и не включает ODBC-драйверы для данных PB и истории.

iFIX Plus SCADA Pack - полнофункциональный HMI/SCADA-пакет, совмещающий функции сервера и клиента. В него включены функции iFIX Standard, а также пакет для работы с реляционными базами данных Database Pack (в том числе VisiconX), теги SQL, ODBC-драйверы и сетевые возможности, клиент-сервер с автоматическим переключением клиентов на резервный сервер.

И наконец iFIX Professional SCADA Pack включает практически все возможности iFIX. Эта конфигурация удобна для организации инженерной станции или для сложных проектов. В нее введены регламенты, сервис удаленного управления тревогами по телефонным линиям Auto Alarm, горячий резерв с синхронизацией тревог для резервной пары серверов Acknowledge Failover, теги и графические объекты для удобной работы с ПЛК Allen Bradley, а также средства OPC Pack.

Сетевые версии iFix могут быть представлены в виде так называемого "слепого" сервера Server Only, у которого отсутствуют графические клиентские возможности по визуализации данных.

Клиенты iFIX могут связываться с любым количеством серверов и работать с неограниченным числом точек В/В. Клиенты iClient и iClientTS (Terminal Services) поддерживают такие функции как объектная графика, ин-

тегрированные сбор и отображение истории, редактор VBA, поддержка и безопасное внедрение ActiveX объектов и документов, планировщик действий по событиям, VisiconX, доступ по ODBC, импорт графики (например, метафайлов), автоматическое переключение на резервный сервер. iClientTS предназначен для работы в терминальном режиме. В этом случае используется мощный компьютер - сервер терминалов с установленным

стандартным клиентом iFIX, который обеспечивает информацией мобильные либо "тонкие" ПК с использованием стандартной технологии Microsoft Terminal Service. Существуют версии обоих типов клиентов только для просмотра данных с отключенными функциями записи в базу данных или напрямую в OPC серверы.

В SCADA-пакете iFIX предусмотрены целый ряд опций и приложений, расширяющих возможности стандартных конфигураций и обеспечивающие дополнительные функции по резервированию, синхронизации серверов, конфигурации защиты, использованию "электронных подписей" и др.

Пакет достаточно прост в освоении. И это можно объяснить его полной русификацией, наличием расширенной контекстно-зависимой помощи, электронной справочной системы, обширной документации на русском языке, демо-системы и специальной программы технической поддержки Global Care.

Основанный на современных технологиях и прогрессивных подходах, пакет Proficy iFIX весьма привлекательный программный продукт. Пользователь способен не просто создавать приложения класса HMI/SCADA, но разрабатывать комплексные решения в области автоматизации на различных уровнях управления производством. Именно такой продукт нужен сегодня.



КОНТАКТЫ:

т. (044) 206-55-23

e-mail: kiev@indusoft.ru