



InfinitySuite-

ОПТИМАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ
безопасного управления
информационным пространством

Д.В. Кряжевских, В.Е. Одегов,
компания ЭлеСи

Динамика развития технологий все больше актуализирует задачу создания единого информационного пространства управления предприятием. Наряду с высокой производительностью и надежностью в управлении технологическими и производственными процессами «вызовы» сегодняшнего дня требуют от создателей таких систем реализации всего комплекса мер, гарантирующих безопасность в рамках созданной информационной среды. Современный инструментальный пакет InfinitySuite для разработки полнофункциональных SCADA и MES решений, который предлагает на рынок компания «ЭлеСи», оптимально и комплексно решает каждую из названных задач.

УПРАВЛЕНИЕ СТРУКТУРОЙ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА

Формируя единое информационное пространство, программно-инструментальный комплекс InfinitySuite предоставляет оптимально широкие возможности для сбора, обработки и хранения производственных и технологических данных, обеспечивает оперативное планирование и контроль производственных и технологических ресурсов в режиме реального времени, реализует диспетчеризацию технологических и производственных процессов, гарантирует качественное формирование отчетности, сводок и балансов. Управление единой информационной средой осуществляется посредством следующих компонент:

- **InfinityServer, InfinityHistoryServer, InfinityApplicationServer** являются средствами конфигурирования серверных компонент, определяют состав, структуру, потоки технологических и производственных данных (дерево сигналов, модель производственных показателей);

- **InfinityWebRouter и InfinityETL** определяют потоки данных между технологическими, производственными и бизнес-процессами, выполняющимися на разных уровнях предприятия;

- **Прикладные компоненты InfinitySuite** обеспечивают автоматизацию технологических и производственных процессов.

Управление структурой информационного пространства заключается в его конфигурировании в соответствии с задачами, процессами и правилами, действующими на предприятии: определении информационных объектов, определении связей и потоков данных, определении прав доступа и т.д. Интеграция средств конфигурирования дает возможность управления по единым принципам, в единой интерфейсной среде, с использованием единой метаинформации (названия сигналов, технологических объектов, единые справочные данные и пр.).

Широкие возможности программного комплекса **InfinitySuite** позволяют интегрировать десятки рас-

пределенных коммуникационных узлов и диспетчерских пунктов, обрабатывать миллионы сигналов и показателей в реальном времени, предоставлять тысячи мнемосхем, отчетов, сводок.

УПРАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫМИ ПОТОКАМИ И ПРОЦЕССАМИ

Для адекватного управления информационными потоками и объединения разрозненных массивов информации в единое целое необходимо прозрачный доступ к информации всех заинтересованных специалистов и систем. InfinitySuite обеспечивает решение этих задач, успешно преодолевая информационные барьеры между уровнями управления и приложениями, вызванные отсутствием или применением нестандартных интерфейсов, разнородностью структур данных, территориальной удаленностью источников информации и ее потребителей.

Благодаря поддержке большого количества протоколов, таких как IEC, CAN, Modbus, OPC, файл-срезы и пр., входящий в InfinitySuite **сервер ввода/вывода реального времени** способен не только интегрировать информационные потоки от различных систем автоматизации, телемеханики и сторонних серверов ввода/вывода, но и обеспечить их обработку, резервирование и, что чрезвычайно важно, безопасный доступ. **InfinityServer** обеспечивает взаимодействие диспетчеров и операторов с системами автоматизации и телемеханики, при помощи которых осуществляется управление технологическим оборудованием и технологическими процессами. Интегрируется многообразие средств автоматизации и протоколов обмена данными. Причем благодаря высокой скорости обмена информацией (взаимодействие в реальном времени), большому количеству данных и большому количеству потоков информации диспетчер получает возможность видеть полную картину технологического процесса.

Модульная архитектура **InfinityServer** позволяет особым образом конфигурировать и расширять его возможности. Высокая производительность (порядка 80 тыс. операций ввода/вывода в секунду), возможность работы с боль-

шим количеством тегов (256 тыс. тегов на один сервер) гарантируют успешное использование InfinityServer даже на крупных производствах, где количество потоков информации и интенсивность поступления данных особенно высоки.

Задачу вертикальной интеграции, организации информационных потоков между уровнями управления предприятия решает в составе комплекса InfinitySuite компонента **InfinityETL**. Как известно, первоисточником информации для производственного уровня являются технологические данные, предоставляемые SCADA-системами. Тогда как для финансово-хозяйственного уровня, представленного ERP-системами, этот первоисточник - производственные данные, предоставляемые MES-системами.

Возможности **InfinityETL** позволяют преодолеть такие проблемы, как:

- разные категории и структуры данных;
- разный интерфейс доступа к данным (OPC, OLE DB и пр.);
- большие потоки необработанных данных с нижнего уровня, которые нецелесообразно использовать без предварительной фильтрации и обработки.

Решение обеспечивается организацией информационных мостов между уровнями управления, которые занимаются сбором, обработкой, преобразованием и передачей информации на требуемый уровень управления.

Чем крупнее производство, тем большим объемом данных оно оперирует, тем выше требования к производительности, масштабируемости, надежности хранилища данных, отражающих историю технологического процесса. Входящий в состав комплекса высокопроизводительный сервер чтения/записи и хранения технологических данных InfinityHistoryServer обеспечивает высококачественное и бесперебойное:

- хранение истории изменений данных и журналов событий;
- получение информации по стандартным протоколам OPC DA, OPC AE;

- предоставление доступа к данным по SQL и протоколу OPC HDA - как для клиентов из состава подсистемы InfinitySCADA, так и для сторонних систем;

◀ InfinitySuite – оптимальные возможности безопасного управления информационным пространством

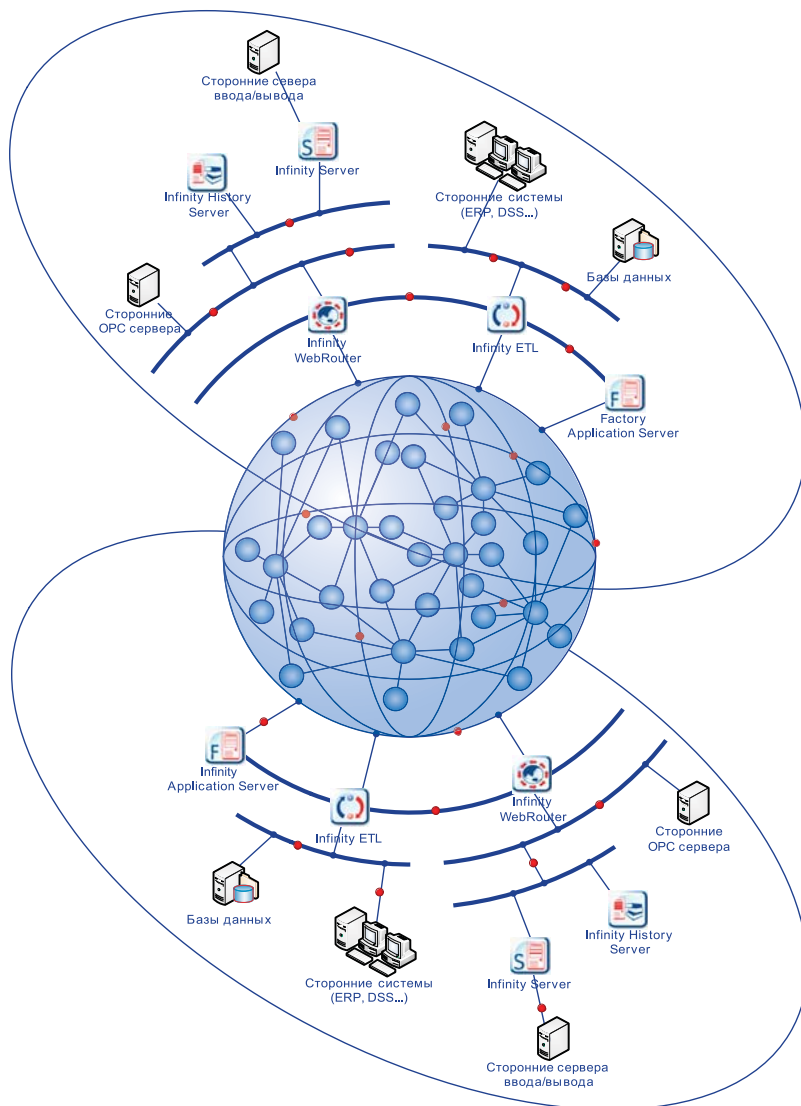


Рис. 1. Организация и управление информационным пространством на базе компонент InfinitySuite

- интеграцию данных с нескольких серверов ввода/вывода и алармов;
- возможность организации дублирования серверов с целью обеспечения защиты данных от потерь.

Для объединения распределенных серверов ввода/вывода и хранилищ технологических данных в составе комплекса InfinitySuite используется компонента **InfiWebRouter**. **InfiWebRouter** позволяет объединить распределенные технологические серверы, преодолевая такие проблемы, как территориальная

удаленность, большие объемы технологических данных, «плохие» каналы связи.

Доступ к технологическим серверам осуществляется по OPC-протоколу, а также по ODBC и OLE DB с использованием языка SQL. Обмен данными между удаленными серверами и клиентом происходит по специальному протоколу, основанному на TCP/IP и HTTP, что позволяет уменьшить трафик и повысить скорость обмена данными (с учетом больших объемов данных и плохих каналов связи).

Помимо структуризации и управления информационными потоками, в информационном пространстве протекают процессы, связанные с обработкой самой информации. Анализ, подготовка и представление информации – эти процессы дают специалистам возможность контролировать и управлять производством. Системы InfinitySuite объединяет целый ряд решений, обеспечивающих информационную поддержку специалистов в оперативном планировании, учете и контроле выполнения производственных процессов, диспетчеризации технологических процессов, формировании отчетности и т.д.

УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

Мониторинг и управление технологическими процессами в режиме реального времени в InfinitySuite осуществляет InfiSCADA. Комплекс SCADA-задач решается комплексом компонентов.

InfiHMI – разработка, визуализация и управление технологическими объектами на мнемосхемах, расширенный набор функций по созданию, редактированию и настройке динамических свойств графических элементов, получение данных по протоколу OPC DA от одного или нескольких OPC-серверов, запись данных в OPC-сервер, что обеспечивает возможность изменения текущих параметров технологического процесса, контролируемых системой, и позволяет диспетчеру (оператору) управлять технологическим процессом.

Библиотека графических символов и динамических объектов InfiHMI обеспечивает сохранение часто используемых образов с присвоенными им функциями анимации. Механизм управления слоями экранной формы регулирует степень детализации информации о технологическом объекте и упрощает управление мнемосхемой. Механизм группировки объектов обеспечивает произвольное объединение нескольких графических элементов в единый объ-

ект. Специальный инструмент «Весь документ» предоставляет универсальный механизм навигации и масштабирования при создании сложных мнемосхем. Функция «Drag&Drop» выполняет копирование графических и динамических объектов из одной мнемосхемы в другую, а также в другие приложения.

Встроенная в InfinityHMI система безопасности обеспечивает открытие мнемосхемы по паролю, разрешает или запрещает запись OPC-сигналов. Риски потери информации в случае сбоев в работе компьютера сведены к минимуму благодаря функции автоматического сохранения резервной копии файла с мнемосхемой.

InfinityTrend - отображение истории изменения технологических параметров - позволяет пользователям просматривать и анализировать изменения значений любого битового или аналогового параметра во времени с помощью графиков зависимостей или в табличном виде.

Отображение нескольких графиков в одном трендовом поле позволяет выявлять зависимости изменения параметров друг от друга, анализировать динамику технологического процесса. Одновременное отображение нескольких реперных линий дает дополнительную информацию для детального анализа изменения параметров. Встроенный механизм кэширования ускоряет доступ к дереву сигналов при повторном запросе. Настройки параметров тренда, добавление, удаление и редактирование отображаемых сигналов возможны во время исполнения.

Реализация InfinityTrends в виде компоненты ActiveX позволяет легко использовать все ее возможности, например, на мнемосхемах InfinityHMI, в Microsoft Internet Explorer или в другой программе отображения, предоставляющей функции контейнера. С помощью InfinityIntercom и InfinityWebServer компонента InfinityTrend организует получение данных от нескольких, в том числе территориально удаленных, источников одновременно.

InfinityAlarms - мониторинг, обработка и квитирование сообщений о событиях и авариях, возникающих в ходе технологического процесса.

Компонента позволяет пользователям отслеживать, обрабатывать и квитировать сообщения о событиях и авариях, возникающих в технологическом процессе. С помощью фильтрации и сортировки оператор может выводить на экран только те сообщения, которые ему нужны в данный период времени, разделять сообщения по назначению, объектам, типам и важности. Реализована возможность настройки параметров сообщения, добавления, удаления и редактирования отображаемых сигналов во время исполнения. Измененные параметры становятся доступными без перезагрузки InfinityAlarms. Построчковая печать оперативных сообщений на матричном принтере позволяет вести объективный протокол событий. Возможно оповещение о событии текстовым сообщением на мобильные телефоны (SMS), на факс, на электронный почтовый адрес (e-mail), а также речевое оповещение о получении сообщения.

InfinityHistoryPlayer - проигрывание истории технологического процесса в оперативном режиме.

Исторические технологические данные поступают из серверов истории, в том числе из InfinityHistoryServer, по протоколу OPC HDA. InfinityHistoryPlayer предоставляет их клиентским приложениям по протоколу OPC DA, что позволяет использовать для воспроизведения истории те же клиентские приложения, в которых отображаются данные реального времени. Компонента не требуется изменения мнемосхем или настроек - достаточно изменить источник данных. Возможно одновременное воспроизведение истории и просмотра данных реального времени в одном клиентском приложении, что гарантирует непрерывность оперативного контроля технологического процесса во время воспроизведения истории.

Изменение скорости проигрывания позволяет прокрутить либо подробно рассмотреть необходимые интервалы времени, а также проиграть их в обратном направлении. Чтение с упреждением и оптимизация запросов позволяют проигрывать данные без задержек и эффективно использовать вычислительные ресурсы. Повышенная надежность обеспечена невозможностью изменения

истории и полной повторяемостью результатов после сбоя системы.

ОПЕРАТИВНЫЙ УЧЕТ И КОНТРОЛЬ

Оперативный учет и контроль выполнения производственных процессов в составе InfinitySuite реализуется через компоненты, объединенные подкомплексом InfinityFactory.

InfinityReports - формирование и управление отчетами в масштабе предприятия, автоматизация процесса формирования полнофункциональных производственных отчетов. Компонента обеспечивает специалистам и руководителям, принимающим решения, получение точной и полной картины текущей деятельности предприятия.

Отчеты могут быть параметризованными, включать кросс-таблицы, различные группировки данных и специальные сортировки групп, формироваться с детализацией и итогами, в стиле форм и т.д. Задания на генерацию отчета определяют его шаблон, значения параметров, стилевое оформление, формат хранения данных, расписание генерации отчета.

Автоматическая доставка отчетов по электронной почте обеспечивает своевременность предоставления информации заинтересованным лицам. Большой набор интерфейсов InfinityReports позволяет легко получить доступ практически к любым данным предприятия и объединить их в одном отчете.

InfinityIndicators - учет и управление производственными показателями.

Описывает свойства и структуру взаимосвязей объектов контроля и производственных показателей. Объектами контроля и управления могут быть организационные, производственные и технологические объекты. Возможно описание производственных показателей любого вида: фактических, плановых, прогнозных и пр. Сформированные электронные документы оперативного учета предоставляются заинтересованному пользователю, который может выполнять не только просмотр и визуальный контроль показателей производственной деятельности, но и вводить оперативные данные, которые невозможно получить в автоматическом

◀ InfinitySuite – оптимальные возможности безопасного управления информационным пространством

режиме (при наличии у него соответствующих прав).

Для созданных в системе производственных показателей, у которых определены внешние источники информации, например, технологические серверы или БД сторонних систем, InfinityIndicators выполняет сбор данных из заданного источника. В соответствии с заданным расписанием происходит обработка и проверка данных, а также преобразование их в значения показателей. Визуальный навигатор по объектам контроля и показателям обеспечивает удобную навигацию и

на конкретные задачи производства.

InfinityStorage – инструмент управления запасами в резервуарных парках.

Компонента обеспечивает автоматический сбор первичных данных о состоянии каждого резервуара с технических средств учета, из SCADA или путем ручного ввода измеряемых характеристик. Производит расчет объемных и массовых показателей по резервуарам, по резервуарному парку в целом и отдельно по каждому сорту продукта.

Вычисление и прогноз общего

при хранении и отпуске нефтепродуктов позволяют выявить неконтролируемые потери продукта.

InfinityLDS – обнаружение утечек в магистральных трубопроводах.

Компонента построена на методе отрицательных волн давления. Высокая чувствительность системы обеспечивает уверенное детектирование утечки/отборов с интенсивностью не менее 2 мЗ/ч. Развитый математический аппарат гарантирует детектирование утечки в статическом, стационарном и переходном режимах работы трубопровода. Погрешность обнаружения места утечки или отбора – не более 500 метров.

Время обнаружения утечки или отбора не превышает 5 минут с момента их образования.

Надежность работы системы подкреплена средствами диагностики, которые обеспечивают: проверку работоспособности средств связи между уровнями и компонентами системы, автоматическую диагностику отказов аппаратной части до уровня модуля ПЛК, контроль исправности цепей датчиков, на базе показаний которых идентифицируется утечка или несанкционированный отбор. Использование резервного спутникового канала связи также повышает надежность системы.

InfinityPower – планирование и контроль потребления электроэнергии, учет показателей.

Обеспечивается автоматизированный сбор данных об электропотреблении с приборов учета, что позволяет отдельно учитывать электропотребление. InfinityPower обеспечивает высокую точность планирования показателей потребления за счет учета структуры потребления, производственного плана и прогноза внешних условий. Максимальное количество точек учета: 10000.

Для повышения детальности и надежности контроля электропотребления выполняется сбор и обработка сигналов с датчиков тока дополнительно к показаниям приборов учета.

InfinityLab – учет, анализ и контроль параметров качества продуктов.

Компонента обеспечивает сбор автоматизированных и ручных измерений по



редактирование с использованием функциональности объектно-ориентированных проводников и инспекторов свойств.

Надежность функции обеспечивается возможностью определения информации, доступ к которой разрешается конкретному пользователю, и действий, которые пользователь может совершать, а также авторизованного подтверждения изменения и отправки данных.

РЕШЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗАДАЧ

InfinitySolutions в составе InfinitySuite – это набор решений, ориентирован-

наличие продукта и свободной емкости в парке служит необходимой исходной информацией для процесса планирования перекачек. Отображение текущего состояния резервуарного парка на графической схеме и немедленное уведомление обо всех событиях в процессах приема, отгрузки и хранения позволяют оперативно управлять запасами продукта. Обеспечивается возможность проведения товарно-коммерческих операций, инвентаризации продукта в парке, составления товарного баланса и формирования соответствующей отчетности.

Расчет и учет нормативных потерь

казателей качества продукта. Для выявления изменений фактических показателей качества для транспортируемой партии продукта и причины изменения качества выполняется пересчет измеренных характеристик к изменившимся условиям хранения и транспортировки. Контроль соответствия показателей качества установленным метрикам обеспечивает определение сорта согласно действующим нормативным документам.

Для выявления долговременных тенденций изменения качества продукта: сезонных, монотонных и пр., выполняется вычисление среднемесячных значений показателей качества. Контроль отклонения параметров качества от среднемесячных значений позволяет своевременно выявить и ограничить прием в систему трубопровода некондиционного продукта.

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Средства конфигурирования InfinitySuite позволяют разработчикам SCADA и MES формировать и управлять единым информационным пространством предприятий различного масштаба: от малых, с локальным производством, до крупных - с распределенной многоуровневой производственной структурой, оперирующих объемами данных в сотни тысяч показателей.

Обеспечение информационной безопасности в автоматизированных системах управления технологическими процессами (АСУ ТП), применяемых при эксплуатации территориально распределенных объектов, в которых используются потенциально опасные для окружающей среды и человека технологии, является жизненно необходимым. Несанкционированный доступ к подобным объектам может иметь катастрофические последствия.

И в каждом случае InfinitySuite комплексно реализует системный подход к защите информационных ресурсов АСУ ТП, когда все средства и действия, используемые для обеспечения информационной безопасности (организационные, физические и программно-технические), рассматриваются как единый комплекс взаимосвязанных, взаимодополняющих и взаимодействующих мер.

Подсистема безопасности, встроенная в систему Infinity SCADA, позволяет

осуществлять контроль прав и аудит доступа к следующим защищаемым ресурсам АСУ ТП:

- оперативным значения параметров технологического процесса (чтение, запись);
- оперативным сообщениям об авариях и отклонениях в ходе технологического процесса (чтение, квитирование);
- истории изменения значений параметров и возникновения сообщений об авариях в ходе технологического процесса (чтение, добавление, изменение, удаление);
- мнемосхемам (чтение, добавление, изменение, удаление);
- конфигурационным данным технологических серверов (чтение, изменение);
- функциям администрирования и конфигурирования технологических серверов (выполнение).

Настройка прав доступа и правил аудита может осуществляться отдельно для каждого защищаемого ресурса системы.

Контроль прав и аудит доступа к оперативным значениям параметров технологического процесса производится с высокой степенью детализации (на уровне OPC-тегов и их свойств). Реализованы удобные средства просмотра журналов аудита, обеспечивающие возможность поиска и фильтрации данных аудита.

Система ориентирована на использование в распределенных системах, состоящих из нескольких территориально удаленных диспетчерских пунктов. Реализована поддержка обмена технологическими данными между распределенными узлами системы в зашифрованном виде.

Обеспечение безопасности в Infinity SCADA базируется на решениях компании Microsoft, применяемых в подсистеме безопасности ОС Windows.

Основные принципы построения:

- Пользователями системы Infinity SCADA являются пользователи ОС Windows.
- Для идентификации пользователей в системе используются стандартные протоколы аутентификации ОС Windows: Kerberos, NTLM.
- При настройке прав доступа к защищаемым ресурсам системы используются учетные записи пользователей до-

менов и групп ОС Windows.

В числе достоинств, которые дает интеграция с подсистемой безопасности ОС Windows, можно назвать следующие:

- Упрощается процедура администрирования в диспетчерских пунктах: применяются единые принципы управления учетными записями пользователей; отсутствует необходимость в дублировании учетных записей, использование групп пользователей ОС Windows позволяет снизить трудоемкость процедуры настройки прав доступа к защищаемым ресурсам.

- Возможность использования механизмов однократного ввода идентификационных данных при входе пользователей в систему.

- Применение решений, проверенных многолетней практикой использования и доказавших свою состоятельность.

- Возможность использования альтернативных программно-технических средств аутентификации сторонних производителей, таких, как смарт-карты, биометрические устройства, которые интегрированы с подсистемой безопасности ОС Windows.

В заключение стоит отметить, что благодаря применению стандартных интерфейсов, современных технологий в программировании и мощным инструментальным средствам спектр информационных процессов, поддерживаемых системой InfinitySuite, может быть легко расширен. Система гибко ориентируется на специфику конкретного предприятия, сохраняя при этом стабильно высокий уровень обеспечения безопасности единого информационного пространства. 