

- повышается производительность труда;
- увеличивается коэффициент загрузки рабочих мест;
- уменьшается объем незавершенного производства;
- повышается уровень "прозрачности" и управляемости производственных процессов;
- увеличивается процент соблюдения сроков поставки.

Своевременный и грамотный учет требований разных предприятий способствует дальнейшему развитию интеграционных качеств системы, что, несомненно, усиливает экономический эффект от ее использования. Важное инновационное достоинство Zenith SPPS заключается в том, что эффективные механизмы производственного планирования и диспетчеризации в ней органично сочетаются с общепринятыми средствами взаимодействия с пользователями.

Затраты на внедрение системы Zenith SPPS — это сбалансированное вложение в эффективное управление производственными подразделениями предприятия. Стоит отметить, что совокупная стоимость владения системой на порядок ниже зарубежных аналогов со схожей функциональностью, что делает ее доступной даже для небольших компаний. Немаловажным фактором для предприятий России и стран СНГ является также относительная близость разработчиков и отсутствие языковых барьеров между разработчиками и пользователями.

#### Список литературы

1. *Высочин С.В., Смирнов Ю.Н.* Практические аспекты внедрения системы календарного планирования и диспетчерского контроля Zenith SPPS. // САПР и графика. М.: Компьютер Пресс. 2009. № 4
2. *Высочин С.В., Смирнов Ю.Н.* Бояр-Созонович А.С. Внедрение MES-системы Zenith SPPS в различных производственных отраслях. // Там же. 2009. № 11.

*Смирнов Юрий Николаевич — ген. директор,  
Высочин Сергей Владимирович — зам. ген. директора ООО "Софф Трейд".  
Контактный телефон (926) 324-51-66. [Http://www.zspps.com](http://www.zspps.com)*

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА. ДЬЯВОЛ В ДЕТАЛЯХ

**А.Г. Шопин, И.В. Занин (ООО "СМС-Информационные технологии")**

*Рассматриваются вопросы удобства создания, развертывания, поддержки и использования информационных систем производства. Приводятся детали реализации на примере ПК Инфоконт.*

*Ключевые слова: информационные системы производства, SCADA, Historian, MES.*

Часто, обсуждая с заказчиками, партнерами, а иногда и с конкурентами особенности создания информационных систем производства, мы сталкиваемся с МНЕНИЕМ. А мнение таково — информационную систему можно построить с помощью очень широкого перечня технических средств. И тут каждый кулик начинает славить свое болото. Любители SCADA-систем уверяют, что "информационка" — та же SCADA, только без функций управления, то есть даже меньше, чем SCADA. Любители Historian разных типов убеждены, что их средства подойдут лучше. Тут же набирает силу голос поклонников систем класса Dashboard. И все сходятся в одном: главное — это удовлетворение потребностей заказчика, а средства не столь важны. И более того, если посмотреть на упомянутые средства со стороны, то окажется, что для создания информационных систем все они по большому счету одинаковы. Действительно, все позволяют организовать опрос параметров, отображение на мнемосхемах, показ графиков и т.д. Что еще казалось бы нужно?

На протяжении последних 10 лет авторы статьи создают информационные системы. Питая давнюю любовь к Siemens, наша компания использовала в проектах разные платформы этого поставщика от уровня SCADA, представленного WinCC, до уровня MES, представленного SIMATIC IT. Параллельно шло знакомство с разработками Wonderware, OSIsoft и других

производителей. В то же самое время был создан собственный продукт для построения информационных систем — ПК Инфоконт. Проанализировав накопленный опыт, специалисты компании пришли к выводу, что вышеописанное мнение является не совсем верным.

С исходной посылкой про удовлетворение потребностей заказчика никто не спорит, но есть внутренний протест против одинаковости. Долгое время мы пытались возражать, искали и находили аргументы в пользу неодинаковости, убеждая оппонентов в обратном. А потом мы перестали спорить, теперь, если мы слышим мнение, соглашаемся и говорим: "Да, все системы одинаковые, но тут дьявол в деталях".

А где же эти детали? Они в области удобства. Удовлетворенность заказчика — это не величина из булевой алгебры: либо удовлетворен, либо нет. Здесь очень много оттенков. Удовлетворенность складывается из удовлетворенности ценой, скоростью внедрения, достигнутым результатом и сложностью дальнейшей поддержки системы.

Что касается цены, то обычно вызывает интерес не столько цена продукта, сколько общая стоимость внедрения, включающая стоимость продукта и работ по созданию системы. Задача спроектировать и развернуть систему из тысяч параметров и сотен мнемосхем требует времени и, как следствие, затрат. Удобство проектирования и развертывания системы позволяет снизить

общую стоимость. Аналогично, простота поддержки системы позволяет снизить стоимость владения (ТСО), здесь хочется послать мысленный привет всем администраторам, которые периодически ходят по рабочим местам пользователей, вручную обновляя клиентские части приложений; администраторам, которых принимают на работу для поддержки СИСТЕМЫ.

Скорость внедрения также влияет на удовлетворенность системой. Современный руководитель стремится ускорить получение результата. У него много идей и задач, ждать 1,5 года, пока закончится внедрение — это совершенно невозможно. Люди готовы платить, но не готовы ждать.

И еще важная (возможно самая важная) грань удовлетворения — это удобство пользования системой. Ничего так не убивает время и желание работать, как ограничения системы. Если для отображения графика изменения параметра, который лежит на форме, нужно перейти на другую мнемосхему и там найти его в длинном линейном списке параметров, то в следующий раз пользователь подумает, нужен ли ему график. А пользователь думать не должен. График должен появиться в момент, когда желание посмотреть график только возникло в самом далеком уголке сознания.

Таким образом, ключ к удовлетворенности во многом лежит в области удобства. Логичный вопрос — кому и когда должно быть удобно. Система создается и эксплуатируется. Создание имеет два этапа: проектирование и развертывание (или пуско-наладка, как любят называть этот этап). Эксплуатация подразумевает поддержку системы силами заказчика или исполнителя и ежедневное ее использование конечными пользователями. Причем, как не странно, на некоторых этапах удовлетворенность заказчика определяется удобством исполнителя — если исполнителю удобно, то он сделает систему быстрее и качественнее, что отображается на стоимости и темпе создания.

В дальнейшем для указания тех деталей, в которых скрывается персонаж из названия, мы будем рассматривать четыре удобства: удобство проектирования, развертывания, поддержки и использования системы. Рассмотрим далее, как эти детали и удобства использования системы реализованы в ПК Инфоконт.

### Удобство проектирования

Создание информационной системы сопровождается выпуском проектной документации. Документация обычно разрабатывается по ГОСТ и, как следствие, должна содержать списки параметров и образцы экранных форм. Сейчас будет произнесена крамольная мысль. При проектировании информационных систем эти разделы документации являются самыми бесполовыми. Основное их назначение — это соблюдение формальных признаков (они должны быть). Ах, да, чуть не забыли очень важный момент, у них есть еще одно назначение — они добавляют дополнительные пять сантиметров проектной документации, увеличивая вес проделанной работы (в прямом и пере-

носном смысле). Почему мы так категоричны? Дело в том, что информационная система должна меняться. Если она не меняется, то скорее всего она умерла. Если система жива, то распечатанный проект устарел, если мертва — то толстый распечатанный проект усугубляет ситуацию. Значит, то время, которое нужно было тратить на аналитику и на разговоры с будущими пользователями системы, было потрачено на порождение пухлого и нежизнеспособного тома макулатуры.

Тем не менее, параметры и формы должны быть представлены в бумажном виде. Хотя бы ради краткого момента, когда новорожденная система четко ему соответствует, когда бумажный или электронный вариант проекта проходит согласование. При большом числе параметров и форм необходимо обеспечить единую точку ввода этих данных и дать механизм повторного использования. Рассмотрим, что предоставляет ПК Инфоконт для облегчения создания проектной документации.

*Список параметров.* Следующий вопрос адресован проектировщикам систем. Вам приходилось создавать Excel-файлы со списком параметров, чтобы потом включить в бумажный проект и независимо от этого экспортировать в систему архивации и отображения? Авторы это всегда удручало — в силу лени мы не любим делать двойную работу. Хуже двойной работы может быть только повторная двойная работа, когда изменения нужно вносить в несколько мест. А еще рутинная работа — вручную вводить коды для параметров, ведь если в системе тысячи параметров, то эта операция занимает существенное время.

В ПК Инфоконт создаваемые параметры кодируются автоматически согласно выбранной системе идентификации. У каждого параметра есть внутренний уникальный код, плюс есть возможность использовать внешнюю систему кодирования, например KKS. А проектная документация, включающая перечень оборудования и параметров, получается с помощью механизма экспорта.

*Экранные формы.* В ПК Инфоконт кроме экспорта списка параметров и оборудования используется экспорт экранных форм (чертежей форм документа, если следовать ГОСТ). На выходе получается документ с полным перечнем экранных форм, который занимает должное место в проектной документации. Кстати, на мнемосхемах можно отобразить коды параметров около элементов отображения, что может пригодиться для проверки корректности привязки параметров к мнемосхемам.

*Групповые операции.* Десятки тысяч параметров, сотни мнемосхем и пользователей — это обычные метрики крупной информационной системы. А если их так много, то нужно отказаться от работы с каждым параметром/мнемосхемой/пользователем отдельно, а дать возможность набирать группы объектов и настраивать выбранную группу целиком.

В ПК Инфоконт предусмотрены различные фильтры, позволяющие выполнять групповые операции, например:

- выбрать параметры, получаемые из одной системы контроля и разом поменять глубину хранения значений заданной дискретности;
- назначить пользователям права на группу мнемосхем.

Конечно, глубину хранения параметра и права на мнемосхему можно настраивать индивидуально, но обычно этими возможностями не пользуются.

#### Удобство развертывания и поддержки

*Самообновляемые приложения.* И вот система готова, экранные формы созданы, пользователи сконфигурированы и готовы использовать систему. Осталось установить систему на рабочие места. При этом нельзя забывать, что в отличие от АСУТП, где изменение набора параметров и мнемосхем — это операция редкая, в информационных системах она происходит куда чаще. Значит, за операцией установки последуют операции обновлений. Если механизма автоматического обновления нет, а пользователей много, то администратор будет бегать по их местам все свое время. В воздухе витает идея легких клиентов.

Последнее время под термином "легкий" стали подразумевать два совершенно различных решения — использование терминал-серверов и Web-клиентов. К сожалению или к счастью, но терминал-сервера не получили еще подавляющего распространения в России. Есть мнение, которое авторы разделяют, что они не удобны и нужны только при желании сэкономить (на лицензиях, обслуживании и т.д.). Экономия, правда, потом выливается в снижение скорости работы, что служит причиной потери производительности труда.

В любом случае, для реализации в ПК Инфоконт были выбраны web-решения. К сожалению, web-клиенты, выполняемые в окне браузера, не дают требуемого уровня удобства. У них страдает либо скорость, либо удобство использования. Что же остается? Когда-то в своих продуктах мы использовали ActiveX. Автоматически устанавливаемая версия ПО, загружающая все данные, включая мнемосхемы, с сервера по протоколу http себя очень хорошо показала. Но и у нее были проблемы. Во-первых, установка такого приложения на рабочие места требовала администраторских прав, что в ряде случаев противоречило политике безопасности заказчиков. Вторым аспектом является сложность. Информационные системы не всегда размещаются на одном сервере. Из-за этого заказчики, работающие сразу с несколькими серверами, сталкивались с проблемой, заключающейся в том, что версии ПО должны обновляться строго одновременно. Дело в том, что у пользователя на компьютере автоматически устанавливается последняя версия ActiveX. Значит, если старая и новая версии серверной части не совместимы по предоставляемым интерфейсам, то со старой версией работать будет невозможно. Поэтому в чистом виде применение ActiveX было проблематично. С другой стороны, идея самообновляемых приложений по-прежнему привлекала, ее хотелось сохранить.

*Дьявол еще может измениться.  
Когда-то он был ангелом и, может  
быть, продолжает эволюционировать.*

Лоренс Питер

В ПК Инфоконт для решения этой задачи создано вспомогательное приложение, которое ставит все обновления и запускает интерфейсы. Для пользователя эта операция абсолютно прозрачна. Он может запускать интерфейсы по ссылке в окне Internet Explorer или с помощью ярлыка на рабочем столе.

Именно так происходит запуск демонстрационной версии Инфоконт на сайте <http://infocont.ru>. Пользователь, открыв в Internet Explorer ссылку, получает через Internet доступ к полнофункциональному работающему экземпляру, при этом загрузка клиентского интерфейса происходит автоматически и не требует каких-либо действий.

Это позволило уйти от дилеммы выбора между удобством и ограничениями Web и отказаться от наличия двух независимых интерфейсов (ограниченно-го, но легкого и тяжелого, но удобного), что наблюдается в очень многих системах.

*Служба диагностики.* Сложная информационная система включает десятки модулей сбора данных, снабжающих ее информацией, БД, иногда съедающую слишком много места на диске, модули передачи данных между серверами в случае распределенной системы. И весь этот коллектив требует контроля. Конечно, если один из компонентов по каким-то причинам перестает корректно работать, это будет заметно. Например, на мнемосхемах пропадут данные. Но обнаружится это не сразу. И почти всегда обнаружит это пользователь, а не тот специалист, который может устранить проблему.

В ПК Инфоконт для раннего обнаружения неисправностей реализована служба диагностики. Она выявляет сбои и информирует о них по e-mail. Также все инциденты собираются в централизованной БД для последующего анализа.

#### Удобство использования

*Отображение графиков.* В ПК Инфоконт щелкнув по любому параметру, отображаемому на мнемосхеме, пользователь может тут же увидеть его график (рисунок). Открыть график наблюдаемого параметра можно в новом либо существующем окне. При одновременном отображении графиков можно отображать их с собственными осями или с единой осью, менять форму графика, вид представления данных и т.д.

*Информация о параметре и дерево параметров.* Большое число параметров, объединяемых информационной системой, делает возможной путаницу, когда пользователь не всегда может с ходу сказать, значение какого параметра в данный момент отображается.

В ПК Инфоконт для устранения путаницы и неразберихи можно посмотреть всю информацию по отображаемому параметру, щелкнув мышкой по его значению. В окне информации о параметре будут видны его наи-



Получение информации о параметре, формулы расчета и графика

менование и идентификатор, оборудование, которому он принадлежит, система контроля, которой его значения измеряются и ряд других характеристик.

Также решается обратная задача — поиск параметра среди десяти тысяч собратьев. Здесь на помощь приходит привязка параметра к структуре — дереву оборудования. Кроме дерева оборудования быстрому поиску параметров помогает набор удобных фильтров. Дерево оборудования используется также при привязке параметров к элементам отображения на мнемосхемах. Использование дерева стало колоссальным шагом вперед по сравнению с линейным списком идентификаторов тегов, который, к сожалению, все еще встречается даже в современных системах.

**Формула расчета.** В информационных системах на мнемосхемах отображаются как значения параметров, полученных из систем контроля, так и результаты вычисления средствами самой информационной системы. Результат расчета также может вызывать вопросы, поскольку пользователь может не помнить, по какой формуле считается каждый из параметров и на основе каких параметров производится расчет.

Разработчики ПК ИнфоКонт поставили цель — сократить время от вопроса до ответа. Если у пользователя появляется вопрос, то ответ должен быть предельно близко. В случае расчетных значений, щелкнув мышкой по результату, пользователь может отобразить формулу расчета и увидеть, какие операнды используются. Причем, если операнды тоже расчетные, то будет доступна их формула и их операнды. В сложном случае за расчетным параметром может стоять очень сложное и разветвленное дерево расчета, отобразив которое, можно удостовериться в правильности результата или выявить детали.

**Один параметр и множество архивов.** Очень часто при создании архивов параметров во всех типах сис-

тем, начиная от SCADA и выше, есть одно неприятное ограничение. Для параметра всегда указывается один архив заданной дискретности. В этот момент слышен голос специалиста по АСУТП, который говорит, что это не ограничение, это правильно, и никак иначе быть не должно. И приводится обоснование, например, что если у одного физического параметра в разном масштабе времени измеряются его значения (например, раз в одну секунду и среднее значение за час), то это разные значения и в системе они должны быть представлены разными параметрами. К сожалению это не совсем однозначное и в любом случае не единственно верное решение. Например, в системах учета тепла и газа счетчики возвращают текущие значения температур,

давлений и расходов, а также часовые, суточные и месячные значения. И логически нет никаких причин считать среднечасовую и среднесуточную температуру разными параметрами. Наоборот, их стоит считать одним параметром, чтобы было легче анализировать данные, быстро переключаясь между архивами, не выбирая при этом разные параметры.

В ПК ИнфоКонт для параметра может существовать любое число архивов разной дискретности. При привязке на мнемосхемы и в отчеты выбирается и параметр, и его дискрет. При отображении мнемосхем имеется возможность быстрого переключения между дискретами.

**Другие мелочи и детали.** Деталей много, а рассказать получилось только о небольшой части. Что осталось за кадром:

- устаревание значений (наполовину философский вопрос, в течение какого времени полученному значению параметра можно доверять);
- расчеты на основе данных, зафиксированных в различные моменты времени;
- буферизация значений на стороне модулей сбора данных;
- статусы данных, полученных из систем контроля, работа с ними;
- функции, заданные в табличном виде, особенности их использования при расчете параметров;
- типовые отчеты для разных единиц оборудования;
- иерархия мнемосхем и средства навигации и др.

Каждая из этих мелочей позволяет облегчить один из шагов внедрения или эксплуатации системы, сделать ее использование проще, сократить время от желания принять решение до его принятия. Каждая из мелочей ускоряет доступ к информации. Ведь в конечном итоге, информационные системы и нужны для того, чтобы предоставлять информацию.

**Шопин Андрей Геннадьевич** — канд. техн. наук, зам. директора по развитию,

**Занин Иван Владимирович** — зам. директора по управлению проектами ООО "СМС-Информационные технологии".

Группа компаний СМС-Автоматизация.

Контактный телефон (846) 269-15-20.

E-mail: [Andrey.Shopin@sms-automation.ru](mailto:Andrey.Shopin@sms-automation.ru) / [Ivan.Zanin@sms-automation.ru](mailto:Ivan.Zanin@sms-automation.ru)