

ВВЕДЕНИЕ

Тема поддержки отечественного производителя была возведена в ранг государственной задачи номер один еще во времена перестройки. Развитие российской промышленности пытались ускорить различными способами: от выдачи льгот конкретным предприятиям и введения зон экономического благоприятствования до регулирования специального отраслевого законодательства.

Глобальный финансово-экономический кризис, обостривший проблемы повышения конкурентоспособности отечественной продукции, вызвал новый всплеск интереса к инструментам гарантийной поддержки отечественных производителей. Президент РФ Д.А. Медведев в своем выступлении отметил: "... Ни одно государство, ни один руководитель государства никогда не возьмет на себя смелость сказать, что он не будет заниматься защитой собственного производителя, собственного реального сектора... Меры по защите собственного производителя, собственного производства, промышленности, реального сегмента должны быть разумны и достаточны".

Известно, что на крупных промышленных предприятиях, в холдингах, в госсекторе при выборе средств и систем автоматизации и ИТ-решений отдается предпочтение зарубежным продуктам даже при наличии отечественных аналогов. При этом использование отечественных разработок в стратегически важных промышленных отраслях промышленности способствует обеспечению задач национальной безопасности и стимулированию инновационного развития экономики страны. Поэтому сегодня

правительство России выступает с новыми инициативами в направлении развития и использования отечественных разработок. Крупным промышленным холдингам рекомендовано создавать системы автоматизации на базе средств и систем от отечественных производителей.

В очередном номере журнала представлены новые разработки ведущих отечественных производителей в области АСУТП по следующим тематическим направлениям:

- SCADA-системы, разработанные компаниями АдАстра, ИнСАТ, Энергопромавтоматизация (Москва), "СМС Автоматизация" (г. Самара);

- контроллеры от компаний Эмикон (Москва), Экоресурс (г. Воронеж), Сенсорика (г. Екатеринбург), Волмаг (г. Чебоксары) и Ивэлектроналадка (г. Иваново);

- программно-технические комплексы от компаний ДЭП, МЗТА, УМИКОНТ, (Москва), НПП "КОМПЛЕКСЫ И СИСТЕМЫ", НПП "Круг" (г. Пенза);

- контрольно-измерительные приборы, разработанные компаниями Теплоприбор (г. Челябинск), Электроприбор (г. Чебоксары), Элемер (Москва), "Электрум АВ" (г. Орел), Эталон (г. Омск).

Анализируя представленные в номере материалы, читатели могут самостоятельно построить вектор развития отечественного приборостроения и программного обеспечения для нужд промышленной автоматизации.

SCADA TRACE MODE – 20 ЛЕТ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ

Л.В. Анзимиров (AdAstra Research Group)

Рассмотрена история создания и развития отечественной SCADA-системы TRACE MODE. Перечислены инновационные инструменты и функциональные блоки, появившиеся в составе SCADA-системы TRACE MODE на протяжении ее развития.

Ключевые слова: SCADA-система, интегрированная разработка, единая линия программирования, драйверы, системы телемеханики, структурированный промышленный архив данных, монитор реального времени.

Введение

Может ли современная инновационная фирма родиться и успешно развиваться в России? Да. Может. Пример тому компания АдАстра, которая прошла путь от "гаражного стартапа" до лидера рынка ПО для АСУТП. Выпускаемая компанией SCADA-система TRACE MODE инсталлирована более чем на 35 тыс. ПК в России, переведена на три языка и используется более чем в 30 странах мира. В среднем, каждый рабочий час в мире внедряется АСУТП на базе TRACE MODE. АдАстра является единственным в России производителем ПО для АСУТП (вендором), в течение 20 лет существующим только на доходы от разработки и выпуска серийного ПО (другие компании-производители SCADA получают основную часть доходов либо от торговли оборудованием, либо от системной интеграции). Как мы этого достигли? Благодаря ориентации на собственные оригинальные разработки. TRACE MODE – не имела прототипа в виде какой-либо SCADA-системы, а была создана под задачу – автоматизацию экспериментального

ядерного реактора. Потом появились другие пользователи и продукт стал развиваться как универсальный инструмент разработки систем РВ. Разработчики TRACE MODE не копировали чужие решения и даже не "отталкивались" от них, а создавали продукт, решающий задачи клиентов. Внимательно слушали советы пользователей и воплощали их в программном продукте. Лишь спустя пару лет после создания TRACE MODE мы узнали, что в мире имеются аналогичные программные продукты, относящиеся к классу SCADA.

Поэтому, если среди SCADA (особенно второго эшелона) иногда заметно копирование технологических подходов лидеров рынка, то SCADA TRACE MODE – это оригинальный программный комплекс – продукт творчества российских программистов, инженеров и дизайнеров. Двадцать лет активного технического творчества сопровождалось созданием ряда прорывных инноваций, которые сформировали особые качества SCADA TRACE MODE и заложили основы пользовательской лояльности, осно-

ванной даже не на силе бренда (хотя бренд TRACE MODE уже достаточно известен), а на очевидных технических преимуществах и удобствах, в основе которых лежат оригинальные инновационные технологии АдАстры. Рассмотрим их подробнее.

Технология единой линии программирования АСУТП

В мае 1995 г. в ИПУ РАН (Москва) была проведена I конференция TRACE MODE. На конференции впервые в мире была представлена технология интегрированной разработки АСУТП, обеспечивающая создание операторского интерфейса и программирование открытых контроллеров единым инструментом и в рамках единого проекта (единая линия программирования). Технология единой линии программирования позволила инженерам в несколько раз сократить трудозатраты на разработку ПО АСУТП за счет исключения дублирующих операций, выполняемых при разработке систем автоматики на основе традиционных "закрытых" ПЛК, а также за счет автоматизации ряда рутинных операций, выполняемых при разработке ПО АСУТП.

Чтобы лучше понять отличия новых технологий TRACE MODE, вспомним традиционную технологию разработки АСУТП.

При использовании технологий проектирования АСУТП предыдущего поколения, чтобы, например, измерить 100 параметров (температуру, уровни, давление и т.д.) пользователь вынужден:

- во-первых, в программе для программирования ПЛК создать базу для чтения 100 входов с УСО ПЛК;
- во-вторых, взять SCADA-систему и создать базу для чтения тех же 100 входов, но уже с ПЛК, то есть выполнить двойную работу;
- в-третьих, если используется OPC-технология, то купить еще и OPC-сервер (зачастую третьего производителя), в нем создать еще одну аналогичную базу из 100 тегов, а затем (внимание!) связать ее с первыми двумя базами.

То есть при обычной технологии для чтения 100 параметров используются три программных продукта часто от разных поставщиков, создается три базы на 300 переменных (тройная работа!), а затем эти базы увязываются друг с другом.

Не слишком удобно и эффективно, не правда ли?

Для решения данной задачи в TRACE MODE понадобится всего 100 каналов. Созданная единая база проекта не зависит от аппаратного обеспечения и может быть исполнена как на ПК, так и в контроллере. Выигрыш в трудозатратах колоссальный, так как кроме сокращения дублирующих операций единая линия программирования сокращает и затраты труда на поиск и устранение ошибок, неизбежных при стыковке трех независимых баз. Более того, так как в проект TRACE MODE введена вся информация об АСУТП верхнего и нижнего уровня, то появляется возможность использовать технологию автопостроения проекта, то есть можно формировать базу кана-

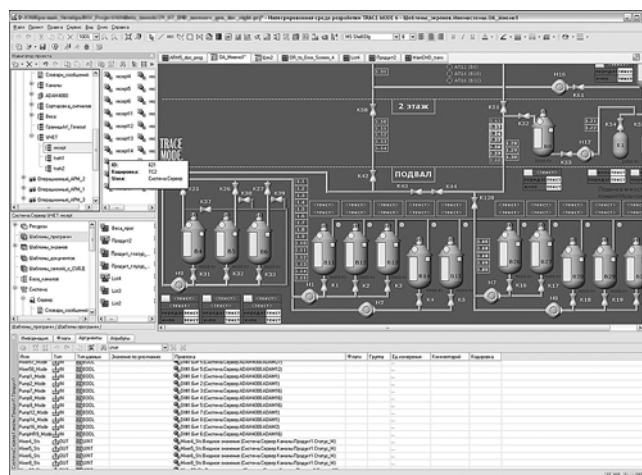


Рис. 1. Инструментальная система TRACE MODE 6

лов проекта автоматически, исходя только из информации о марках используемых УСО. Это дает еще больший выигрыш в производительности труда разработчика, а также уменьшает возможные ошибки.

Поэтому, если при использовании обычных SCADA проект АСУТП разрабатывают два инженера — один программирует ПЛК, а другой делает человеко-машинный интерфейс для ПК, то пользователи TRACE MODE, как правило, работают в одиночку, то есть выполняют тот же объем работы в несколько раз быстрее.

Сейчас по технологии единой линии программирования интеграторы TRACE MODE разработали тысячи АСУТП, среди них: АСУТП энергоблоков Псковской ГРЭС, ИВС 1-го энергоблока 1000 МВт Калининской АЭС, САУ ГПА электроприводными газоперекачивающими агрегатами газопроводов и АСУ Э Ямал — Европа, Россия — Турция, Северный поток ОАО Газпром (КС "Шатровская", "Волховская", "Красногорская", "Холм-Жирковская" и т.д.), АСУТП литейных цехов Баошаньских металлургических заводов (КНР), АСУТП ОАО Новоросцемент, АСУ городским освещением г. Саранска, АСУТП уничтожения химического оружия в п. Горный и п. Леонидовка, АСУ энергоснабжения Московской монорельсовой дороги и многие другие важнейшие системы.

Кроме того, технология единой линии программирования позволила эффективно использовать TRACE MODE для разработки систем телемеханики, то есть систем удаленного сбора данных и управления. Выпускаемое компанией АдАстра ПО Micro TRACE MODE для ПЛК может использоваться не только как управляющее ПО обычного контроллера АСУТП, но и в телемеханических контроллерах — RTU. Когда удаленных контроллеров много, технология единой линии программирования становится особенно результативной.

Производители промышленных ПЛК могут устанавливать Micro TRACE MODE на свои изделия, обеспечивая возможность их программирования

средствами TRACE MODE. Компания АдАстра реализовала несколько подобных OEM-проектов с производителями контроллеров из России, Китая, Тайваня. Выпускаемая в настоящее время Micro TRACE MODE для контроллеров WinPAC является одним из лидеров рынка промышленной автоматики России.

Объемная графика мнемосхем

В сентябре 1994 г. вышла новая версия TRACE MODE 4.10. В ее состав, впервые в мире, был включен векторный графический редактор, предоставляющий возможность создавать объемные изображения мнемосхем. Это было инновационным решением, так как в то время графическое отображение ТП на ПК принято было делать плоским и не очень заботиться о его эстетике. TRACE MODE перевернула эти представления. В TRACE MODE 4.10 ТП можно было отображать в виде ярких, интуитивно понятных объемных картинок (рис. 2).

Это внесло важный вклад как в развитие SCADA TRACE MODE, так и отрасли в целом.

Встроенные драйверы – принцип "все-в-одном"

В феврале 1996 г. вышла новая версия TRACE MODE 4.20. Впервые в этой версии SCADA все драйверы контроллеров и УСО начали встраиваться в программу, а не продаваться отдельно, то есть стали бесплатными для пользователя. Вроде бы мелочь, но бесплатность драйверов – крайне удобное свойство TRACE MODE, позволяющее системным интеграторам свободно чувствовать себя на рынке и браться за любую задачу. За 15 лет работы накоплена обширная база драйверов, через которую можно подключить более чем 2400 ПЛК, плат ввода/вывода, промышленных сетей и т.д. Все это богатство предоставляется

каждому пользователю TRACE MODE сразу, в том числе и пользователям бесплатной базовой версии системы, свободно скачиваемой с сайта www.adastra.ru.

В кризис 2008–2009 гг. специалисты компании стали развивать технологии учета ресурсов в SCADA TRACE MODE, снабдив систему набором бесплатных драйверов счетчиков тепла, электроэнергии, воды, газа. Причем для некоторых типов счетчиков был разработан универсальный механизм обмена, позволяющий считывать все данные РВ и историю из счетчика, автоматически формировать расчетные параметры (например, срезы мощности) и отчетную документацию в принятой в отрасли форме.

Сочетание функций телемеханики, АСУТП и учета ресурсов в одном программном продукте позволило получить новое качество – пользователь может не просто видеть расход ресурсов, но и управлять им вместе с управлением основной технологией и в рамках одной системы. Такое сочетание свойств в SCADA-продукте было получено впервые, что позволило системным интеграторам предложить рынку АСУ нового качества, в которых экономия ресурсов тесно увязана с управлением ТП. Сейчас системы "АСУТП + учет" стали очень популярными.

Высокоскоростная промышленная БД

В 2004 г. для SCADA-системы TRACE MODE Adastra Research Group, Ltd разработала передовую технологию – высокоскоростной структурированный промышленный архив данных (СПАД). Новый архив обеспечивает запись истории ТП с рекордной скоростью – 600 тыс. записей в секунду и точность в 1 мс (рис. 3). Эти показатели в 10 раз лучше, чем в конкурирующих промышленных SCADA и в 100 раз лучше, чем в системах хранения данных на базе реляционных СУБД общего назначения.

Высокая скорость записи и чтения информации позволяет точнее фиксировать технологические события и быстрее выводить информацию на мониторы ПК, в том числе на исторические тренды. Благодаря тому, что СПАД-архив является собственной разработкой АдАстры, компания может предоставлять его пользователям по небывало низким ценам. Например, монитор РВ (MPV) малой мощности со встроенным сервером СПАД-архива стоит всего на 50 долл. США дороже аналогичного MPV без архива. Тогда как серверы истории в конкурирующих SCADA могут стоить сотни и тысячи долл. США.

АСУТП, использующие СПАД-архив TRACE MODE, сейчас применяются практически во всех отраслях промышленности, где работает наша SCADA-система.

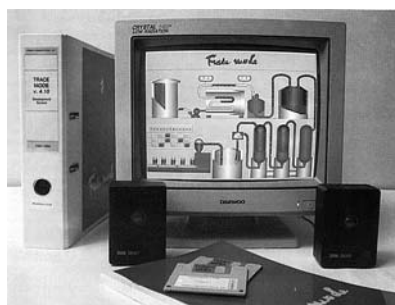


Рис. 2. В TRACE MODE 4.10 (1994 г.) ТП можно было отображать в виде ярких, интуитивно понятных объемных картинок

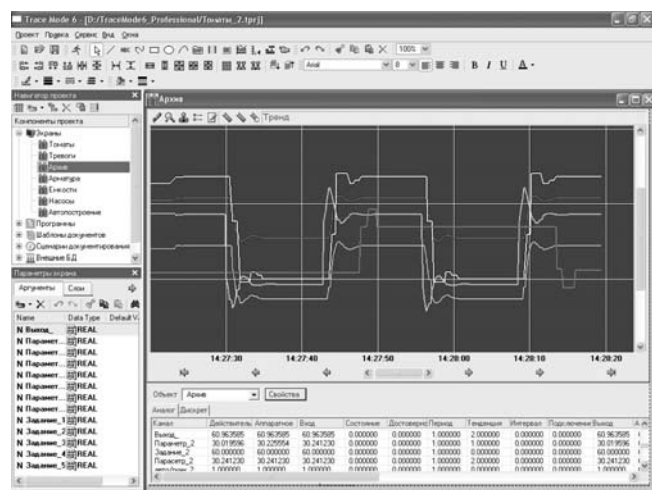


Рис. 3. Структурированный промышленный архив данных TRACE MODE

Технологии адаптивного регулирования

Известно, что до 80% ПИД-регуляторов в промышленности настроены неоптимально. Это связано с целым рядом как технологических, так и организационных причин. Неоптимальная настройка ПИД-регуляторов ведет к повышенному расходу сырья и энергии, снижает качество производимой продукции, повышает износ оборудования. Для борьбы с этим явлением компания AdAstra Research Group выпускает ряд исполнительных модулей TRACE MODE с функциями адаптивной самонастройки ПИД-регуляторов — инновационные программные продукты, в основу которых положено ноу-хау, разработанное российскими учеными, и защищенное рядом авторских свидетельств и международных патентов.

В настоящее время в SCADA TRACE MODE используются следующие алгоритмы цифрового управления, реализованные в виде готовых функциональных блоков для языков программирования МЭК 6-1131/3:

- адаптивное регулирование (APID и APDD);
- идентификация объекта (IDNT);
- модальный регулятор (MREG);
- настройка ПИД-закона по параметрам объекта (CALC) и по скачку задания (RJMP).

Блоки позволяют автоматически определять оптимальные настройки цифровых ПИ- и ПИД-регуляторов для объектов с различной динамикой и имеют ряд преимуществ по сравнению с другими методами автонастройки:

- позволяет осуществлять в любой момент времени по команде оператора процесс самонастройки в замкнутом контуре регулирования, сохраняя при этом контроль над объектом управления;
- позволяет вести процесс самонастройки при минимальном уровне пробного сигнала, не приводящего к нарушению нормального режима работы объекта;
- разрешает запускать процессы самонастройки одновременно на всех регуляторах, установленных на данном производстве;
- допускает возможность контроля процесса самонастройки со стороны оператора, возможность корректировки им получаемых настроек, возможность варьирования амплитуд гармоник входа/выхода;

- предусматривает возможность автоматического контроля процесса самонастройки с целью исключения неустойчивых режимов работы системы.

Технологии адаптивного регулирования позволяют экономить время системных интеграторов — особенно при настройке ПИД-регуляторов медленных процессов, а также вовремя сигнализируют оператору об отклонениях настроек ПИД-регуляторов на объекте от оптимальных, чем вносят немалый вклад в экономию ресурсов (1...3%) и обеспечение качества выпускаемой продукции.

Техническая поддержка

Рассматривая 20-летнюю историю AdAстры, нельзя не отметить техническую поддержку SCADA TRACE MODE, которая снискала себе заслуженное уважение постоянной ежедневной помощью пользователям, осуществляемой на протяжении всей истории фирмы. Согласно стандартам AdAстры специалисты техподдержки дают ответы на вопросы пользователей в течение 16 рабочих часов. Консультации ведутся очно, по телефону, факсу, электронной почте. Значительная часть технической поддержки осуществляется в открытом режиме через сайт <http://forum.adastra.ru>.

Все это дает возможность пользователям TRACE MODE решать возникающие проблемы и быстро двигаться к цели — созданию современных, надежных и качественных АСУТП, АСКУЭ, АСДУ и систем автоматизации зданий для российских потребителей.

Заключение

За 20 лет своей истории SCADA TRACE MODE достигла технической зрелости, стабильности и прочно закрепилась на целевых рынках. AdAstra Research Group, Ltd продолжает вкладывать материальные и интеллектуальные ресурсы в развитие этого ПО. Разработчики готовы пользователям инновационные решения, способные упростить и улучшить процесс создания АСУТП. Новые разработки будут воплощены в готовящейся к выпуску версии TRACE MODE 7, а также в отдельных модулях текущей версии TRACE MODE 6. Интеллект компании AdAstra направлен на то, чтобы пользователи в промышленности получили еще более удобные и качественные рабочие места, которые повысят производительность труда в нашей стране.

Анзимиров Лев Владиславович — президент AdAstra Research Group.

Контактный телефон (495) 771-71-74. [Http://www.adastra.ru](http://www.adastra.ru)

Полигонные испытания АСУТП энергоблока завершены успешно

На полигоне ЗАО "Текон-Инжиниринг" успешно завершены испытания ПТК полномасштабной АСУТП энергоблока 250 МВт №4 ТЭЦ-26, разработанной по договору с ОАО "Мосэнерго".

В результате проведенных испытаний с применением программно-аппаратного имитатора объекта было зафиксировано выполнение всех требований технического задания, а также в очередной раз получено подтверждение, что харак-

теристики технических средств и базового ПО ПТК "ТЕ-КОН" полностью и с большим запасом удовлетворяют требованиям, предъявляемым СО 34.35.127-2002 и СО 34.35.137-2002. Это дает основание уверенно применять ПТК "ТЕ-КОН" для систем управления крупными энергетическими объектами (энергоблоки 250, 300, 500 и 1200 МВт, ПГУ 230, 420 МВт), а также для систем управления других крупных объектов в различных производственных отраслях.

[Http://www.tecon.ru](http://www.tecon.ru)