

процессора, "трехмерная" графика потребовали увеличения сетки. Сегодня наиболее "современный" PC требуется для игрового варианта, а не для "офисного". Это путь, по которому идет развитие PC. И не задачи АСУТП волнуют разработчиков PC-совместимой платформы. Да и ОС РВ не очень укладывается в PC-совместимые платформы. Кроме того, техническая основа PC-совместимой базы развивается стремительными темпами (сейчас период обновления элементной базы PC-совместимых ЭВМ составляет примерно полгода), а внедрение АСУТП не настолько быстрый процесс. Это может приводить к тому, что проектирование, закупка, поставка, наладка и внедрение АСУТП потребует пересмотра и замены всего проекта сразу после внедрения, т. к. технические средства PC-совместимой базы уже "давно" сняты изготовителем с производства.

Технические средства АСУТП должны быть более консервативны и менее требовательны, нежели средства PC платформы. Я совершенно согласен с авторами статьи [2], в которой говорится, что внедрение PC-несовместимых вычислителей пока еще не носит

характера экспансии и сопряжено с массой проблем человеческого сознания. В противовес CISC процессорам с сокращенным набором инструкций RISC отличается абсолютно недостижимая для процессора x86 удельная производительность. Десятикратное превосходство в производительности достигается при том же уровне потребления электроэнергии. Применение RISC процессоров абсолютно показано для мобильных автономных приборов и устройств, а также в системах с высочайшими требованиями к надежности, ресурсу и тепловыделению.

В завершении хочется еще раз повторить, что каждый волен выбирать то, что ему больше подходит и что соответствует его возможностям и потребностям. В том числе, это относится к "заказчику" АСУТП.

Список литературы

1. Круг Е.К., Александров Т.М., Дилигенский С.Н. Цифровые регуляторы. М. 1966.
2. Дервяго Е.В. Промышленные системы. Новое поколение промышленных вычислителей // Мир компьютерной автоматизации. 2002. №5.

*Шевчук Владимир Алексеевич – ген. директор ООО "АТ".
Контактный телефон (095)943-02-58.*

PC ПРОТИВ PLC ИЛИ ВПЕРЕД К ПОБЕДЕ ОПОРТУНИЗМА

Е.В. Егоров (ООО "ЭФО"),

Д.И. Малиновский (ЗАО "Релпол-Элтим")

Рассматриваются позиции, занимаемые на рынке промышленной автоматизации программно-техническими средствами, базирующимися на PC-совместимой и классической (ПЛК) платформах. Делается вывод о том, что PC-совместимые контроллеры и ПЛК предназначены для решения одной задачи, но на разных уровнях: ПЛК – на технологическом, а PC – на диспетчерском и административном.

"Теория конвергенции – буржуазная теория, провозглашающая, что социалистическое и капиталистическое общества якобы развиваются по пути сближения, приобретения общих или сходных признаков и слияния в некое новое единое общество, наследующее некоторые черты того и другого; теория конвергенции носит антимарксистский, антикоммунистический характер".

Философский словарь 1978 г.

В последнее время в российском "околоАСУшном" сообществе наблюдается любопытная тенденция, которую можно было бы охарактеризовать как излечение от иллюзий. А именно, члены его начали задумываться над смыслом модных терминов, до сих пор воспринимавшихся как священные писмена, мистический смысл коих открыт всякому чистому сердцу, а попытка рационального прочтения – есть кощунство. Среди таковых – "открытые системы (открытая архитектура)", "системы реального времени", "PC-совместимые системы", "IEC 1131". Интересно, что хотя указанные термины относятся к разным измерениям потребительских качеств оборудования, в литургических песнопениях, виртуозно исполняемых рекламными службами постав-

щиков, они сливаются в единый образ высшего совершенства. В ярком сиянии этого образа скрадываются неприятные детали рельефа местности, о которые исправно спотыкается практик, спускаясь с горных высот прогресса на грешную землю российской (и не только) повседневности. В настоящей статье авторы хотели бы поделиться своими соображениями относительно одного из аспектов проблемы, а именно, сравнительных достоинств так называемых "PC-совместимых" и иных программно-аппаратных платформ и их возможного будущего в системах технологической автоматизации.

Итак, PC versus PLC. Надо сказать, что дискуссия по этому вопросу, хотя и имеет в России ряд специфических черт, на самом деле носит всемирный характер. Правда, в так называемых "промышленно развитых" странах пик этой полемики пройден лет пять-шесть назад [1, 2]. С тех пор страсти поутихли, тяжущиеся стороны сошлись на том, что "с одной стороны можно допустить, а с другой – нельзя не согласиться", объем продаж Advantech вырос, но и объем продаж SIMATIC не упал, и, в общем, никаких резких изменений рынка ни в какую сторону по итогам дискуссии не произошло.

Не то у нас. Российскому менталитету вообще свойственно объявлять каждую новую занимательную идею панацеей от всех бед, преследующих человечество. Не избежала этой участи и идея перевода систем технологического управления на единую общепромышленную основу с диспетчерским и администраторским уровнем. Восторженные неопиты в интернетовских чатах прохаживаются насчет пенсионеров из бывших средмашевских НИИ, почтеннейшие профессионалы, хотя и признают возможность существования иных точек зрения, тоже в полемическом задоре именуют ПЛК "последним оплотом старой парадигмы компьютеризации в промышленной автоматике, чудом, уцелевшим после двух десятилетий технологической революции" [3]. Заметим однако, что в такой классической стране промышленной автоматизации, как Германия, эта самая "старая парадигма" занимает около 99% рынка¹. При таких начальных условиях даже трехкратное превышение темпов роста продаж SoftPLC над "классикой", прогнозируемое рядом независимых агентств (опять же [3]), не очень впечатляет в смысле абсолютных значений². С другой стороны, и в России фирма ICOS – один из крупнейших поставщиков PC-совместимой автоматики и стратегический партнер компании AdAstra – вводит в свою программу поставок классическую линию ПЛК производства фирмы Mitsubishi, никак не замеченной в особой склонности к "открытой архитектуре" и "PC-совместимым решениям". Да и главный российский оплот PC-совместимой веры – ПроСофт вовсю торгует контроллерами SIMATIC. Значит, все-таки есть некие причины, делающие разговор о тотальной смене парадигмы преждевременным!

А что это за "старая парадигма компьютеризации в промышленной автоматике"? Есть подозрение, что имеется в виду простое. В отличие от универсальных ПК, ПЛК предназначены для решения узкого круга конкретных задач – но решений гарантированно безошибочных [4]. Вот оно! PC-совместимая техника в силу ряда принципиально неустранимых обстоятельств не в состоянии обеспечить той наработки на отказ, которую дают старые добрые ПЛК "закрытой" архитектуры. Критикой качества продукции Microsoft, конечно, никого сегодня не удивишь, однако для освежения восприятия вообразите, что надпись "Программа выполнила недопустимую операцию и будет закрыта" возникает на экране панели управления заходящего на посадку авиалайнера при попытке выпустить шасси. К счастью, системы управления отечественными самолетами проектировались еще когда крошка Билл под стол пешком ходил, так что пассажирам российских авиалиний испытать подобное пока не угрожает. Хотя "Аэрофлот" уже закупает Airbusy...

¹ По данным отделов маркетинга фирм Matsushita и VIPA, продукцией которых профессионально занимается один из авторов.

² В курсе истории СССР было принято подчеркивать небывалые темпы роста народного хозяйства страны в 20-е гг. Наш историк комментировал эти цифры: "Вообще-то темп роста – это, конечно, показатель лукавый. Был один завод, построили еще один, рост 100%. Было сто заводов, построили еще десять – рост всего 10%...Ага!"

Имя господина Гейтса помянуто не случайно. Легендарная "надежность" PC-совместимой техники связана не столько с аппаратной платформой, сколько с ОС. Сомнительная применимость любых разновидностей Windows в приложениях, предъявляющих сколько-нибудь серьезные требования к предсказуемости реакции системы в РВ (вот оно, любимое слово!), стала уже общим местом. Тем не менее, как признают даже несомненно пристрастные авторы [5], на сегодня не существует не только эталонной ОС РВ, но даже и общепринятого определения самого этого понятия, то есть технического задания на разработку такой системы. Мы, конечно, понимаем, что оскорбленные в лучших чувствах прозелиты немедленно начнут уличать нас в некомпетентности, с ходу перечислив ОС РВ в количестве не менее 10.³ На это мы возразим, что такое изобилие только подтверждает нашу точку зрения.

В принципе, такой системой могла бы быть старая добрая MS-DOS. Работа PC под DOS тоже была не лишена самобытности, особенно при обслуживании периферийных устройств ("Конфликт прерываний!"). Однако, возникавшие в DOS сложности были, по крайней мере, постижимы уму. Упорный в намерениях обыватель мог, имея описание материнской платы и минимум знаний технического английского, разобраться в конфигурировании системы прерываний с помощью перемычек и заставить приобретенный на базаре модем неизвестного производителя выполнять то, ради чего были потрачены деньги. Но, увы! "Если товар хорош и недорог – его снимают с производства". На свет явилось чудище обло под названием Windows. Чудище это отличается исключительной прожорливостью. Оно способно "пожрать" любые ресурсы, предлагаемые производителями "железа" и "камней", и попросить "добавки". Office 2000 – это прекрасно, но, положив руку на сердце, много ли вы используете в своей повседневной работе функций, которыми девятая версия Word отличается от третьей? То-то.

Таким образом, мы подходим к принципиальным обстоятельствам, о которых говорилось выше – исключительной избыточности PC-совместимых систем (точнее, Wintel-систем) с точки зрения практических (технологических) задач. Именно в этом и кроется источник проблем. Служилым людям хорошо известно: если распоряжение может быть понято и исполнено неправильно – оно будет понято и исполнено неправильно. Таким образом, мастерство командира заключается, среди прочего, в умении сформулировать приказ так, чтобы тот не допускал возможности двоякого истолкования. Для этого необходимо, чтобы при разработке приказа командир учел все его возможные интерпретации, которые могут возникнуть в головах подчиненных в конкретной обстановке. Применительно к обеспечению устойчивой работы программы под управлением ОС Windows это значит учесть все возможные штатные и нештатные взаимовлияния огромного числа ре-

³ Десяток – это то, что на слуху. В [5] названа цифра 80 (восемьдесят).

зервных функций, библиотек, драйверов и всего прочего, разархивированием чего процессор Pentium IV занимается при первой установке системы более получаса. Сие невозможно еще и потому, что Windows является системой закрытой (кто там говорил – открытые системы! открытые системы!), исходные коды ее утилит неизвестны. Только в самое последнее время под давлением прогрессивной мировой общественности начались какие-то подвижки в сторону частичной публикации исходного кода Windows и то, пока более обещано, чем сделано.

В общем становится ясно, что источник проблем Wintel-систем принципиально неустраним, так как он кроется в главном достоинстве этих систем – универсальности, рассчитанной прежде всего на массовые бытовые мультимедийные применения. Однако мы-то говорим о других применениях, отнюдь не массовых. Является ли здесь достоинством то, что хорошо для домохозяйки? Установившаяся (преимущественно в России, и тому есть свои причины, о которых позже) мода, согласно которой промышленная автоматизация – прежде всего красивые картинки, которые рисует SCADA на экране операторского монитора, требует ответить на поставленный вопрос положительно. Подвергнем это сомнению. Трудно поверить, что для управления, к примеру, электропечкой, необходим PC с визуализацией процесса. Контроллер на основе мощного PC необходим только для редчайших задач управления какими-то глобальными технологиями, со сложными математическими моделями и обширными БД, где и в самом деле нужны плавающая запятая, 64 разряда, винчестеры на сотни Гбайт и т. д. И что, часто наши уважаемые клиенты встречаются с такими задачами? Нет, не очень часто, а вообще-то и почти что никогда. Не лишне напомнить уважаемым коллегам, какова была мощность бортового процессора, который руководил посадкой "Аполлона" на Луну. Она была такова: тактовая частота 2 МГц, разрядность шины данных 16 бит, разрядность шины адреса 16 бит. С этим долетели, сели, взлетели и вернулись. Не без приключений, связанных, по слухам, с ошибкой программиста. Но процессор-то был ни при чем, это уже человеческий фактор⁴.

Как же получилось, что Wintel-автоматика оказалась "во главе угла"? Обратимся к истории вопроса. PC в обиход встроенных систем управления вошел с появлением устройств типа OCTAGON и PC-104, сделан-

⁴ Этот дней минувших анекдот настолько поучителен, что хочется пересказать его для тех, кто не в курсе. Программа для вычислителя была написана на стандартной версии FORTRANa. Если кто помнит, в этом языке не требуется описания типа всех переменных, а пробелы в теле операнда игнорируются. Таким образом, записи $DO2I=1,10$ и $DO2I=1.10$ равно корректны с точки зрения компилятора, но первая означает заголовок цикла по переменной I, а вторая – присвоение вещественной переменной DO2I значения одна целая одна десятая. Так вот, именно эта замена запятой на точку и произошла из-за банальной опечатки. Программа успешно прошла компиляцию, никаких проблем в наземных тестах выявлено не было, и в результате первая из "аполлоновских" миссий лихо провистела мимо Луны и чудом вернулась в режиме ручного управления. NASA тогда сделало вид, что так и было задумано, а ошибка вошла в историю как "самая дорогостоящая запятая в истории человечества". Историю эту рассказали одному из авторов в Институте информатики АН СССР в 1988 г.

ных по принципу цельнотянутой PC-конфигурации со 100% заимствованием программных средств⁵. Создатели этих машин обещали золотые горы: вот тебе и производительность, вот и разумные средства отладки (читай – ПАСКАЛЬ или Си), вот и готовый конструктив (с ненадежными PC-заимствованными разъемами), и температурный диапазон, ну почти военный... Первые успехи были ошеломляющими: на столе все эти контроллеры уверенно работали, окруженные тонкими ленточными кабелями, хлипкими игольчатыми разъемами и счастливыми лицами разработчиков: работает машинка, и как работает – быстро, хорошо, добротнo! Несколько лет эксплуатации этих PC-контроллеров в реальных условиях, приближенных к боевым – и прозрение начало наступать. Отказы посыпались отовсюду: отказывали разъемы на платах (так называемые EDGE-коннекторы, нарисованные с краю платы и никак не пригодные для промышленной автоматики), отказывали игольчатые разъемы (как ни странно, весьма низкого качества даже на дорогих моделях PC-104), отказывали модули ввода/вывода (перенапряжения, переполюсовки и перегрузка быстро приводили красивые и приятные глазу релейные и оптронные модули в непригодность). Но самое страшное – это отказы ПО. Что было хорошо на столе, не желало работать на объекте. Или работало, но как-то причудливо, со сбоями, с самовосстановлением за десятки и сотни секунд после сбоя, когда управляемая система уже была или остановлена, или переведена в аварийный режим. И вот это поведение ОС никак не поддавалось ни предсказанию, ни коррекции программными или аппаратными средствами. Поползли нелепые слухи о принципиальной невозможности работы системы Windows на PC-контроллерах, о заговоре производителей ПО для гибели всего прогрессивного в зародыше и о непригодности PC для промышленной автоматики. И язык ПАСКАЛЬ почему-то не подошел для систем PV, несмотря на всю свою продуманную структурированность (хотя нечто похожее и вошло впоследствии в стандарт IEC 1131 под названием STL, но играет там роль скорее средства документирования). Нашлись трезвые головы, принявшие PC как хорошую надстройку над системой управления, но не более того. Этим головам было тотчас указано на то, что раз PC обладает огромной вычислительной мощностью, так пусть и трудится за всех – и периферию пусть обслуживает, и визуализацию обеспечивает, и на столе красиво смотрится, и все так современно, не то, что какие-то там ПЛК. Началась долгая работа по созданию систем управления, программируемых с помощью иконок и визуализаторов, носящих красивое имя GENIE или похожее на него, не менее красивое. Дивными голосами пели "сирены"-продавцы этой техники, объясняя непонятливым, как

⁵ Кстати об OCTAGON. По собственному признанию топ-менеджера этой фирмы Джона Мак-Коуна [6], Россия – второй после США и сопоставимый по объему рынок сбыта этих систем. В Европе OCTAGON особым успехом не пользуется. Если сопоставить эти данные со сравнительными размерами американской, европейской и российской экономик, можно прийти к нескольким еретическим выводам.

...Идеи - это оружие, от которого ни один мыслящий человек не вправе отступиться, и борьба идей будет продолжаться.

И. Эренбург

было плохо раньше и как стало волшебным теперь. Привычные ПЛК после ярких и могучих PC-систем казались теперь скучноватыми, сероватыми и неинтеллектуальными. В самом деле: невзрачная коробочка, какая-то псевдографика вместо полноцветных мнемосхем на экране, мощность маловата и вообще вчерашний день. Как раньше каждая кухарка училась управлять государством, так теперь каждый пользователь учился работать со SCADA-визуализатором и программировать свои системы с ходу и играючи. Игры довели на этом пути до не совсем логического конца, когда оказалось, что а) SCADA с визуализаторами и графическим программированием в принципе работают б) работать-то они работают, но слишком дороги для так называемых простых проектов.

Оглянемся на рынок PC, как мультимедийной техники. За последние 5 лет мощные PC стали удивительно дешевы, CD-ROM и мониторы подешевели, все подешевело и вдобавок стало еще производительнее, чем было. Казалось бы, PC-контроллеры для промышленной автоматике тоже должны стать дешевле кремниевой пыли. Увы, подешевели только бытовые платформы, а все промышленное только дорожает, в особенности устройства ввода/вывода, и конца-краю тому не предвидится. Да, если взять дешевый бытовой PC, поставить на него пиратскую копию Windows и переписать у соседа SCADA, то можно начать создание системы управления. Но где взять столь необходимые для построения системы устройства ввода/вывода? Можно, конечно, покупать предлагаемые на каждом углу цифровые и аналоговые устройства ввода/вывода для PC с разъемами-слотами, но такое решение дорогостоящее (ибо почему-то эти плевые платки расширения стоят совсем не дешево) и одновременно ненадежное (см. предысторию с EDGE-коннекторами). Опять же, а как в этой ситуации компоновать оборудование на объекте? Ставить офисный PC в неотопляемый цех? Вперед, ребята, только не забудьте застраховать профессиональную ответственность хоть на пару сотен тысяч у. е. И вот история с PC-контроллерами подходит к рубежу, когда системотехнику прежде всего следует решить: а можно ли вообще работать платформой Wintel, этими ОС, устройствами расширения и вообще этой идеологией? Если все-таки можно, то как добиться надежности и правильного соотношения цена/качество? Если нельзя, то откуда взять современное эргономичное решение по диспетчеризации и визуализации для оператора? Представить себе небольшой PC-несовместимый контроллер, управляющий объектом – проще простого. Но как поставить на этот контроллер приятный глазу и действительно нужный визуализатор, облегчающий жизнь оператору? А никак, у контроллера таких ресурсов нет.

И вот является действительно правильная мысль: низы (технологический уровень) работают на основе "обычных" контроллеров, а "верховая система" (диспетчерская) - на основе PC-платформы. Откажет PC

или его ПО – ничего, "низы" сами с задачей справятся, пока PC перегружается. "Низы" выполняют собственно задачу управления в РВ, а красивые картинки прокручивает PC на столе у диспетчера. По сети можно объединить несколько низовых контроллеров с несколькими верховыми PC, проще всего тут взять Ethernet, для которого всяких дешевых и простых хабов понавывпускали – только покупай. И в такой конфигурации удастся достичь и надежности системы управления, и наглядности ее работы.

Тут следует оглянуться еще на специфику российского рынка последних лет. Так уж получилось, что за последние лет пятнадцать словосочетание "технологическая автоматика" у нас практически стало синонимом понятия "process control". То есть, автоматизация включения и выключения исполнительных приводов рассматривается как задача вторичная по отношению к диспетчерскому наблюдению, сбору и обработке технологических данных. Это произошло неспроста. Ибо реально существуют задачи, в которых ничего другого и не надо. Процессы в этих задачах медленные, режимы некритические, а там, где не исключено возникновение локальной критической ситуации – применяются высоконадежные узкоспециализированные устройства. То есть, требования к предсказуемости реакций системы управления процессом минимальны. Зато очень высоки требования к эргономике и информативности операторского интерфейса, а также к простоте прокладки и конфигурирования сети коммуникаций на объекте, занимающем огромные площади. Читатель уже понял, в каких отраслях такие задачи возникают. Но именно эти отрасли в последние 10...15 лет и были основными заказчиками для фирм – системных интеграторов в области АСУТП! Таким образом, сформировалось целое поколение инженеров, искренне полагающих, что диспетчерская автоматика и АСУ технологического уровня – это одно и то же. Однако в последнее время ситуация начинает меняться. "Стабильно оживающая" экономика ставит большое число задач, где важен именно сам процесс опроса датчиков и открытия пневмоклапанов, а функции диспетчера сводятся к вводу номера рецептуры в начале смены да к нажатию красной кнопки аварийного останова в случае возникновения нештатной ситуации. А красивый интерфейс и возможность управления процессом через web-сайт в таких задачах рассматривается как престижная опция, подключаемая по желанию заказчика за отдельную умеренную плату. Конечно, такие проекты не так масштабны, как газпромовские. Но их много! И именно эти задачи, являющиеся классической сферой применения ПЛК в традиционном смысле, и обуславливают проснувшийся вновь интерес российских инженеров к этой, якобы давно вышедшей из моды, теме. И это радует, поскольку, кроме всего прочего, является несомненным индикатором реально начавшегося процесса отхода экономики от сырьевой ориентации.

Это идеологический, так сказать, аспект проблемы. Но есть еще и технический аспект. О чем спорим, коллеги? В чем, собственно, реальная разница между "старой парадигмой компьютеринга" и "PC-based автоматикой"? "Открытая архитектура"? Кто бы знал, что это такое [7], но уж никак не Windows (см. выше). Стандартная ОС PV? Их тьма, и никакой межплатформенной совместимости там рядом нет. Широкая доступность и универсальность комплектов и plug'n'play периферии? Да, для бытовых платформ. Однако что-то не приходилось слышать о взаимозаменяемости модулей расширения ADAM5000 и, скажем, системы I-8000 — это при том, что вторая является несомненным клоном первого. Сегодня авторам известен только один случай, когда периферия одного производителя действительно полностью взаимозаменяема с периферией другого — и этот случай отнюдь не "PC-based"! (Речь идет о продукции фирмы VIPA, специально спроектированной для работы с процессорными модулями SIEMENS сер. S5 и S7-300/ET-200). Что еще? Общеизвестность ПО типа Visual Basic? Так на нем никто программ для технологического уровня не пишет. Пишут и будут писать на диалектах IEC 1131 и компилировать под конкретный процессор. То есть все равно выясняется, что для написания программы для контроллера нужно приобретать инструментальную среду и кабель для связи с TOOL-портом. А уж будет эта среда называться TRACE MODE 6 SoftLogic, STEP 7, IsaGraph, или даже NAIS Control — это дело привычки и вкуса. Конечно, хотелось бы иметь одну программную среду для программирования любого типа ПЛК. Технически это несложно — взять за основу тот же TRACE MODE SoftLogic и создать при нем библиотеку драйверов для максимально мыслимого числа процессорных модулей разных производителей. Всего-то и надо — чтобы эти производители раскрыли протокол своей системной шины, а дальше — дело техники. Не хотят раскрывать? Ну, это уже вопрос политической воли. Кто не раскроет, тот проиграет в очень отдаленной, впрочем, перспективе.

В общем, получается, что нет на самом деле никакого противопоставления "традиционных ПЛК" и "PC-based автоматики"! А есть а) полный консенсус по поводу того, что на диспетчерском и административном уровнях PC-техника, с ее мощными ресурсами визуализации и управления БД, не имеет разумной альтернативы б) огромный выбор примерно одинаковых по критерию цена/качество логических систем для нижнего технологического уровня, из которых всякий волен выбирать в соответствии со своим опытом, склонностями и спецификой задачи. Причем, вне зависимости от выбора ему придется приобрести и освоить некоторую PC-базирующую инструментальную систему; средства связи с диспетчерским уровнем (OPC или DDE-сервер, или драйвер для связи конкретного контроллера с конкретной SCADA-системой — большинство "импортных" SCADA имеют такие для большинства "импортных" ПЛК); аппаратные

средства интегрирования ПЛК в сети технологического и диспетчерского уровня — опять же, большинство производителей ПЛК давно освоили производство коммуникационных модулей для всех распространенных стандартов технологических сетей и для TCP/IP. И получается, что на самом деле любой современный "традиционный ПЛК" является просто интеллектуальным периферийным устройством управляющего сервера, освобождающим процессор последнего от перегрузки не свойственными ему задачами, точно так же, как сопроцессор Sound Blaster снимает нагрузку с центрального Pentium при проигрывании музыки в MP3-формате. Кстати, аналогию можно и продолжить — существуют задачи, в которых ПЛК самодостаточен так же, как карманный MP3-плеер совершенно не обязан иметь Windows-подобную ОС. Разница только в том, что наш контроллер не сидит непосредственно в корпусе диспетчерской машины, а связан с ней через локальную сеть. Хотя в последнее время появились и ПЛК в виде платы расширения PC. Например, серия 500 той же фирмы VIPA, когда плата программируемого на STEP7 контроллера вставляется непосредственно в стандартный конструктив офисного компьютера на шину PCI, через которую и обменивается данными с машиной-носителем. Сам контроллер является Profibus-ведущим и общается со своей размещенной на объекте удаленной периферией по этому протоколу. При этом он имеет независимый блок питания, и сбой системы-носителя никак не влияют на его работу.

Из всех изложенных соображений следует оппортунистический по своей сути (см. эпиграф) вывод. Очевидно, что ни Wintel-платформа, ни ПЛК традиционной архитектуры не способны завоевать будущее отдельно друг от друга просто потому, что они предназначены для решения существенно различных задач. Будущее неизбежно наступит под знаком конвергенции этих идеологий, причем объединение произойдет не в результате направленных усилий какого-либо очередного координационного совета по открытым системам, а в результате повседневной работы инженеров и множества частных решений, из которых и сформируется общая картина. Собственно, именно к этому и пришла дискуссия о противостоянии PLC и PC в зарубежных изданиях. Нет сомнений, что тем же закончится она и у нас. В конце концов, все мы делаем общее дело. Есть одна большая задача — полное устранение человека от механического участия в процессе материального производства на всех уровнях. В рамках этой задачи очевидным образом сливаются и современные веяния системного дизайна, и классические подходы релейной автоматики. Важно, чтобы всякий, имеющий конкретную задачу, осознанно выбирал бы адекватные средства для ее решения, ориентируясь на реальные потребительские качества оборудования, а не на модные иероглифы, смысл коих неясен. Однако зачастую для того, чтобы остаться собой, приходится делать серьезное волевое усилие. Если кто-то из читателей этой статьи при выборе техниче-

ского решения для своего проекта сумеет преодолеть гипноз словосочетания "PC-совместимость" и взвешенно подойти к выбору аппаратно-программных средств для решения стоящих перед ним проблем – авторы будут считать, что не зря потратили время на написание этого текста.

Список литературы

1. *Borges J.* PC vs. PLC for Machine and Process Control // Real-Time Magazine. 1997. №4.
2. *Lawrence S.* Gould When Controls Converge: CNC, PLC & PC / Automotive Design and Production. 1999 – <http://www.autofieldguide.com/articles/019903.html>

3. *Анзимиров Л.В.* Тенденции мирового рынка промышленной автоматике и TRACE MODE // Сб.: Разработка АСУТП в системе TRACE MODE: задачи и перспективы. 9-я Международная конференция и выставка. М. 2003.
4. *Гордиенко И.* Почему промышленные? М. ИнфоБизнес. 2001.
5. *Золотарев С., Фрейдман А.* Реальное время. Пусть расцветают сто цветов. М. ИнфоБизнес. 2001.
6. *Джон МакКоун.* Огонь, вода и медные шины. М. ИнфоБизнес. 2001.
7. *Егоров А.А.* Открытые технологии и промышленные АСУ // Промышленные АСУ и контроллеры. 2003. №1.

Егоров Евгений Валентинович – канд. физ.-мат. наук, начальник отдела промышленной автоматике ООО "ЭФО",
Малиновский Дмитрий Игоревич – канд. техн. наук, технический директор ЗАО "Релпол-Элтим".
 Контактный телефон ООО "ЭФО" (812) 327-86-54, факсы (812) 247-53-40, 320-18-19, E-mail: eve@efo.spb.su
 Контактные телефоны ЗАО "Релпол-Элтим": (812) 327-35-99, 320-01-31. E-mail: eltim@mail.wplus.net

PC-СОВМЕСТИМЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ: ПЛЮСЫ И МИНУСЫ

А.В. Команцев, О.П. Иванова
 (Компания "Ниеншанц-Автоматика")



Рассматриваются плюсы и минусы применения PC-совместимых контроллеров при создании АСУТП как для конечного пользователя, так и для системного интегратора, приведены сравнительные характеристики контроллеров с открытой (ICPCop, NZ6000) и закрытой архитектурой (SIXTRAK, MicroLogix).

Исторически компьютерный рынок России сложился таким образом, что компьютер стандарта IBM PC стал массовым и имеется сегодня в арсенале практически всех предприятий. Этот факт, а также появление элементной базы, удовлетворяющей жестким требованиям функциональности и надежности в промышленных условиях (Intel-совместимые микропроцессоры, флэш-диски, шины PC-104 и Compact PCI, корпуса со степенью защиты IP65 и IP67 и т.д.) создали все предпосылки для производства высоконадежных контроллеров, программно и аппаратно совместимых с обычными PC.

Чем же PC-совместимые контроллеры отличаются от так называемых "закрытых" ПЛК-систем? Какие преимущества и те, и другие приносят конечному пользователю, а также какие сложности может повлечь их применение при создании АСУТП?

Первый довод, который можно привести в пользу PC-совместимых контроллеров – открытость архитектуры. Это означает, что все стандарты коммуникаций, программирования, сопряжения с оборудованием пользователю хорошо известны: нет необходимости создания новых алгоритмов и библиотек программирования контроллеров, можно подключать любые АЦП/ЦАП, платы дискретного ввода/вывода, и, кроме того, появляется возможность создания вычислительной сети нижнего уровня на основе уже имеющейся на предприятии локальной сети Ethernet.

С другой стороны, использование открытых архитектур может повлечь и некоторые сложности. Так, например, при сопряжении оборудования раз-

личных производителей пользователь может не учесть индивидуальных особенностей каких-то элементов, а это, в свою очередь, приведет к сбою всей системы управления. Кроме того, при интегрировании сети уровня АСУТП в уже существующую ЛВС предприятия производительность промышленной сети может значительно снижаться: в сети будут передаваться данные как для офисных приложений, так и для контроллеров, в результате чего промышленная сеть перестанет быть сетью РВ.

Вообще, когда мы говорим о промышленных сетях, необходимо помнить, что их можно, хотя и условно, разделить на две группы: информационные промышленные сети, предназначенные для обмена данными между контроллерами и компьютерами предприятия, и, так называемые, "управляющие" промышленные сети, создаваемые для быстрого и надежного обмена информацией сугубо между контроллерами. При этом существование одних совершенно не означает невозможность использования других. Так, если перед пользователем стоит какая-то специализированная задача, требующая гарантированной и быстрой доставки данных, то, скорее всего, ему придется искать закрытый протокол, оптимизированный для конкретной задачи. Если же интенсивность информационных потоков АСУТП-сети средняя и низкая и не требуется гарантированной доставки информации, можно смело использовать PC-совместимые контроллеры. Быстродействие Ethernet вполне хватает для решения очень большого класса задач, при этом его низкая стоимость и доступность практически бес-