

А.А. ЕГОРОВ

### Обзор IV международной научно-практической конференции-выставки “Промышленные контроллеры 2008: от А до Я”

В доме отдыха “Подмосковье” с 14 по 17 октября 2008 года прошла IV международная научно-практическая конференция-выставка “Промышленные контроллеры 2008: от А до Я” с участием ведущих отечественных и зарубежных специалистов в области разработки, применения и эксплуатации промышленных контроллеров. Дом отдыха расположен в 8 км от МКАД в экологически чистом районе на берегу Клязьминского водохранилища в окружении соснового бора. Близость к Москве, удачное месторасположение, разнообразная инфраструктура – все это способствовало успешной организации и проведению конференции. Дом отдыха представляет собой единый комфортабельный комплекс, состоящий из двух 5-этажных корпусов “А”, “Б”, оборудованных лифтами.

Организаторами выступили – редакции журналов “Промышленные АСУ и контроллеры” и “Экологические приборы и системы”, издательство научно-технической литературы “Научтехлитиздат”. Научный руководитель конференции – первый заместитель главного редактора журнала “Промышленные АСУ и контроллеры”, канд. техн. наук, доцент, начальник научно-учебного Центра МАИ “Интеллектуальные системы измерения, контроля и управления в промышленности” – А.А. Егоров.

Цель конференции – объединение усилий специалистов по созданию, внедрению и эксплуатации промышленных контроллеров и систем автоматизации для реализации высокоэффективных проектов в различных отраслях промышленности.

Всего в четвертой конференции приняло участие более 70 человек из более чем 50 организаций. Среди них: производители и поставщики промышленных контроллеров – 37 %, проектные институты и фирмы-системные интеграторы и конечные пользователи – 50 %, предста-



вители вузовской и академической науки – 13 %. К сожалению, конференция по срокам совпала с началом кризиса, и часть потенциальных участников отказалась от участия в самый последний момент.

С приветственным словом к участникам конференции обратился д-р техн. наук, профессор МИФИ, главный редактор журнала “Экологические приборы и системы”, генеральный директор издательства “Научтехлитиздат” Т.Г. Самхарадзе. Он отметил, что конференция стала традиционной и проводится ежегодно. Участники конференции с большим интересом узнали о той большой работе, которую проводит издательство для обеспечения

прав интеллектуальной собственности авторов статей нашего журнала.

Научный руководитель конференции А.А. Егоров сделал доклад на тему “Влияние производителей и потребителей на тенденции развития промышленных контроллеров”. Он отметил, что основной лейтмотив Международных научно-практических конференций “Промышленные контроллеры: от А до Я” – “Промышленные контроллеры – основа системы управления производством!” – отражает ведущую роль промышленных контроллеров в автоматизации производства. Это подтверждается жизнью.



Кратко можно сформулировать направленность конференции в виде трех тезисов:

– тезис 1. Автоматизация – основа эффективной организации экономически успешного предприятия в современном мире.

– тезис 2. Сетевые промышленные контроллеры – “мозг” и “нервная система” современной автоматизации.

– тезис 3. Радость от низкой цены контроллера кратковременна, разочарование от плохого качества вечно.

Тенденции мирового рынка контроллеростроения, безусловно, касаются и отечественного рынка. В докладе было сконцентрировано внимание на двух очень существенных вопросах для отечественного контроллеростроения:

1. Какие тенденции наблюдаются в контроллерных платформах, целесообразно ли разрабатывать свои процессорные платы контроллеров или стоит применять встраиваемые процессорные модули ведущих мировых лидеров, например, Kontron, Advantech и т. п.?

2. Какие обоснованные требования к компонентам промышленных контроллеров создают новые и расширяют существующие возможности при их применении в промышленности?

Желание и тенденция отдельных отечественных производителей – все делать самим – чреватые серьезными экономическими потерями, а в худшем случае – банкротством. Конечная цель любого бизнеса – получение максимальной прибыли – может войти в противоречие с “натуральным” хозяйством, к которому в советские времена по хорошо известным причинам стремились многие предприятия.

Отечественные контроллеростроители часто задаются вопросом, каков допустимый объем OEM- (Original Equipment Manufacturer) и ODM- (Original Design Manufacturer) комплектующих и разработок, при котором контроллер еще считается “сделанным в России”, а производитель контроллера – российским производителем? Каких-либо нормативных документов на этот счет не существует.

Например, более 85 % от объема компьютерного оборудования выпускается на Тайване главным образом на основе OEM- и ODM-контрактов, которые обеспечивают 74 % общего объема продаж.

По ODM- и OEM-схемам в России можно организовать производство практически любой бытовой и народно-хозяйственной техники, в том числе и промышленных контроллеров. Организация производства контроллеров по ODM- и OEM-схемам выгодна в двух случаях:

– когда отсутствуют необходимые производственные мощности, оборудование, персонал, опыт (проще и, главное, дешевле и быстрее закупить продукцию у OEM, чем организовывать собственное производство);

– когда затраты на организацию производства слишком велики, в результате чего цена выпускаемой продукции будет неконкурентоспособна.

Таким образом, можно сделать вывод, что для отечественных контроллеростроителей необходимо шире применять ODM- и OEM-схемы при создании собственных контроллеров. В качестве удачных примеров можно привести промышленные контроллеры, соз-

данные в компаниях “ТРЭИ ГМБХ” (г. Пенза) и “НВТ-Автоматика” (г. Москва).

Для ответа на второй вопрос, какие обоснованные требования к компонентам промышленных контроллеров создают новые и расширяют существующие возможности при их применении в промышленности, в первую очередь следует сформулировать перечень компонентов промышленных контроллеров, включая аппаратные, программные средства, методическое обеспечение. В докладе проводится раздельная оценка производителями и конечными пользователями промышленных контроллеров, важности их компонентов и степени их реализации как в зарубежных контроллерах, так и в отечественных на основе анкетирования, проведенного на прошлой конференции.

Для обработки и анализа результатов анкетирования все ответившие участники условно были разбиты на две группы: производители контроллеров (около 30 %) и конечные пользователи (60 %).

### **Оценка важности компонентов промышленных контроллеров**

В докладе проведена оценка “Важность компонента (ВК)” в промышленных контроллерах по результатам анкетирования. Эта оценка проводилась отдельно по информации, полученной из анкет от производителей контроллеров и от конечных пользователей. Затем вычислялись разности в оценках ВК контроллеров конечными пользователями и производителями контроллеров.

#### *Оценки конечных пользователей*

С точки зрения конечных пользователей, наиболее важными компонентами контроллеров являются (в порядке убывания): “Длительность ЖЦ ПК”, “Надежность”, “Среда разработки прикладного ПО”, “Простота эксплуатации” и “Различные законы управления” (более 0,8). Наименее важными компонентами, по оценке конечных пользователей, являются: “Применение методов ИИ” и “БД РВ и SCADA-системы в ПК” (менее 0,6). Это, по-видимому, объясняется тем, что отечественные конечные пользователи плохо видят практическую ценность в реализации этих компонентов в промышленных контроллерах, в то время как зарубежные специалисты усиленно и успешно развивают эти компоненты.

#### *Оценки производителей*

С точки зрения производителей контроллеров, наиболее важными компонентами являются (в порядке убывания): “Конструктивное исполнение”, “Элементная база ПК” и “Надежность” (более 0,8). Наименее важными компонентами, по оценке производителей, являются: “БД РВ и SCADA-системы в ПК”, “Интегрирование с MES- и ERP-системами”, “Применение методов ИИ” и “Различные законы управления” (менее 0,6). Это, по-видимому, объясняется тем, что производители контроллеров не ощущают со стороны конечных пользователей требований к реализации этих компонентов в промышленных контроллерах.

Интерес представляет оценка различий показателей важности компонент контроллеров конечными пользователями и производителями контроллеров.

Наибольшие положительные отличия в оценке степени важности (более 0,25) компонентов конечными пользователями (по сравнению с производителями) заняли следующие компоненты: “Интегрирование с MES- и ERP-системами”, “Длительность ЖЦ ПК” и “БД РВ и SCADA-системы в ПК”.

### Оценка степени реализации компонентов (СРК) в промышленных контроллерах

#### Зарубежные контроллеры

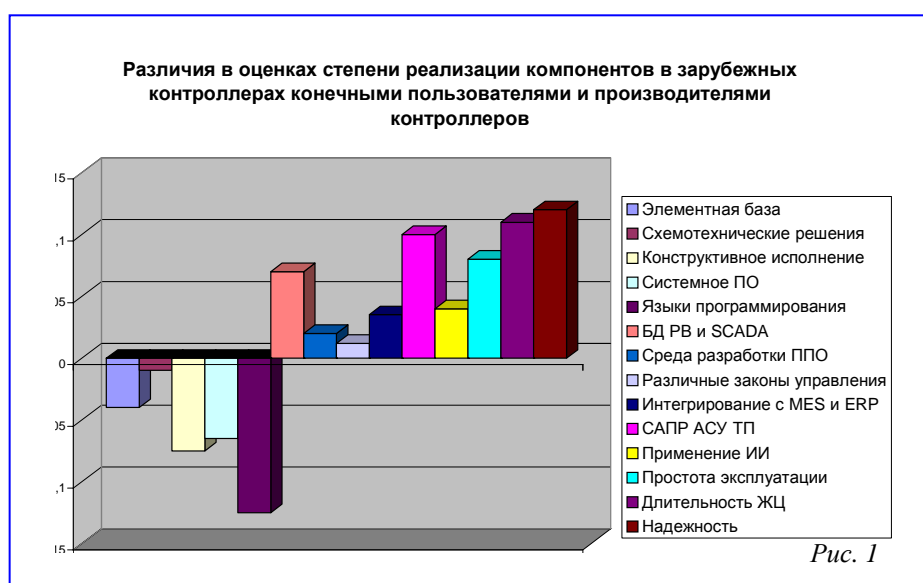
С точки зрения конечных пользователей, в зарубежных контроллерах наиболее высокая (более 0,75) степень реализации следующих компонентов: “Конструктивное исполнение”, “Среда разработки прикладного ПО”, “Различные законы управления”, “Простота эксплуатации”, “Длительность жизненного цикла” и “Надежность”. Интересно отметить, что наибольшие оценки СРК принадлежат компонентам “Длительность жизненного цикла” и “Надежность” (около 0,88)! Наиболее низкая (0,5) степень реализации только в одной компоненте: “Применение методов ИИ”. Это, по-видимому, объясняется тем фактом, что в оценках участвовали только отечественные конечные пользователи.

С точки зрения производителей, в зарубежных контроллерах наиболее высокая (более 0,75) степень реализации следующих компонентов: “Элементная база”, “Схемотехнические решения”, “Конструктивное исполнение” (около 0,9!), “Системное ПО”, “Языки программирования”, “Среда разработки прикладного ПО”, “Различные законы управления” и “Длительность жизненного цикла”. Низкая (меньше 0,5) степень реализации только в одном компоненте: “Применение методов ИИ”.

Конечные пользователи, по сравнению с производителями контроллеров (рис. 1), более высоко оценивают СРК в зарубежных контроллерах в 9 компонентах из 14. Причем наиболее значимые отличия наблюдаются в компонентах (в порядке убывания): “Надежность”, “Длительность жизненного цикла”, “САПР АСУТП”, “Простота эксплуатации”, “БД РВ и SCADA-системы в контроллерах”, “Применение методов ИИ”.

Анализ полученных диаграмм позволяет сделать вывод, что именно в этих направлениях следует производителям контроллеров прилагать наибольшие усилия, чтобы удовлетворить потребности конечных пользователей.

Производители контроллеров по сравнению с конечными пользователями более высоко оценивают СРК в зарубежных контроллерах в следующих компонентах: “Конструктивное исполнение”, “Системное ПО контроллеров” и “Языки программирования ПК” (более 0,05). Максимальное различие в оценке степени реализации



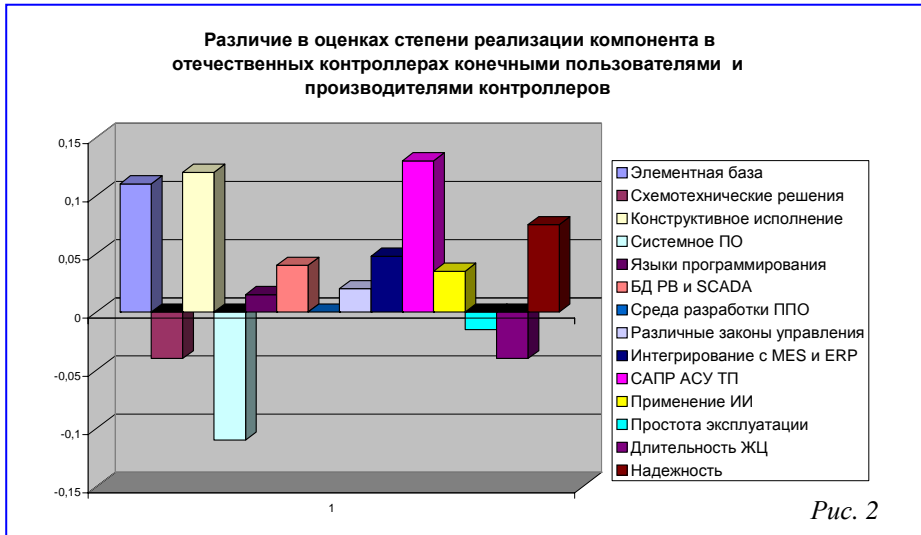
компонентов конечными пользователями и производителями контроллеров составляет не более 15 % .

#### Отечественные контроллеры

С точки зрения конечных пользователей, в отечественных контроллерах наиболее высокая (более 0,6) степень реализации практически только трех компонентов: “Элементная база”, “Языки программирования” и “Надежность”. Интересно отметить, что наибольшая оценка СРК принадлежит компоненте “Элементная база” (около 0,75)! Наиболее низкая (около 0,4) степень реализации компонентов: “БД РВ и SCADA-системы в контроллерах” и “Применение методов ИИ”.

С точки зрения производителей, в отечественных контроллерах наиболее высокая (около 0,6) степень реализации следующих компонентов: “Элементная база”, “Системное ПО”, “Языки программирования” и “Длительность жизненного цикла”. Низкая (меньше 0,4) степень реализации в следующих компонентах: “Конструктивное исполнение”, “БД РВ и SCADA-системы в контроллерах”, “САПР АСУТП” и “Применение методов ИИ”.

Конечные пользователи, по сравнению с производителями контроллеров, высоко оценивают СРК в отечественных контроллерах в 10 компонентах из 14 (рис. 2). И только в 4 компонентах производители более высоко оценивают СРК! Такими компонентами стали: “Схемотехнические решения”, “Системное ПО контроллеров”, “Простота эксплуатации” и “Длительность жизненного цикла”. Причем наиболее значимые отличия наблюдаются в компонентах: “Элементная база контроллеров”, “Конструктивное исполнение”, “Системное ПО контроллеров”, “САПР АСУТП”. Анализ полученных диаграмм позволяет сделать вывод, что, именно в этих направлениях производителям отечественных контроллеров следует прилагать наибольшие усилия, чтобы удовлетворить потребности в первую очередь конечных пользователей.



– *первый этап: обоснование выделения финансовых ресурсов на реализацию систем автоматизации.* Предлагается способ объективного прогноза эффективности различных классов систем автоматизации, предлагаемых к внедрению, их ранжирования по важности разработки и выделению средств на их реализацию;

– *второй этап: разработка технических требований на систему автоматизации.* Анализируются основные ошибки разработчиков технических требований на средства и системы

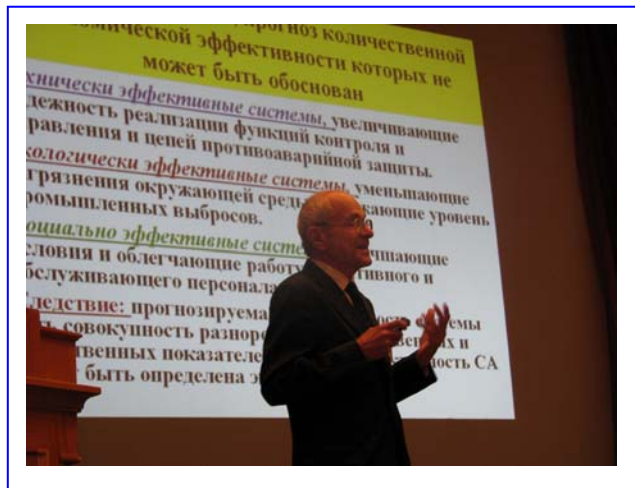
Обобщая анализ анкет и результаты исследований, проведенных Э.Л. Ицковичем, можно сформулировать следующие системные требования к промышленным контроллерам:

- возможность масштабирования вычислительной мощности и каналов ввода/вывода контроллеров;
- поддержка различных законов управления, включая методы искусственного интеллекта (нечеткая логика и т. п.);
- интегрирование с бизнес-системами (MES, ERP);
- эффективное техническое обслуживание, простота эксплуатации и возможности модернизации (эволюция во времени аппаратных и программных средств);
- управление стоимостью жизненного цикла контроллера;
- эффективное управление риском потребителя и ответственностью производителя аппаратных и программных средств промышленных контроллеров.

В результате проведенного в докладе анализа можно сделать вывод, что зарубежные контроллеры в большей мере были обращены лицом к конечным пользователям, в то время как отечественные контроллеры были обращены лицом к разработчикам и, в лучшем случае, к высококвалифицированным системным интеграторам. В настоящее время ситуация начинает выправляться.

Э.Л. Ицкович, д-р техн. наук, проф. ИПУ РАН, сделал очень интересный доклад на актуальную тему “Особенности поведения российских заказчиков на рынке средств автоматизации”.

В докладе рассматривалась работа заказчиков – российских предприятий, намеревающихся заменить отработанные или морально устаревшие средства автоматизации и повысить имеющийся уровень автоматизации производства на существующем рынке, отличающимся большим числом предложений от десятков российских и зарубежных производителей средств автоматизации. Выделяются четыре этапа, на которые подразделяется указанная работа:



автоматизации, препятствующие созданию рациональных предложений продавцов и объективному сопоставлению их заявок на конкурс. Формулируются основные положения правильного состава и формы технических требований;

– *третий этап: проведение конкурса (тендера) на выбор исполнителя работ и на средства системы автоматизации.* Перечисляются наиболее часто встречающиеся недостатки при организации и проведении конкурсов по рассматриваемой тематике. Даются рекомендации по исключению этих недостатков и по объективному выбору наиболее эффективных средств в соответствии с заданными для них критериями;

– *четвертый этап: разработка и внедрение системы автоматизации.* Выделяются те элементы этого этапа, которые требуют особого внимания, и предлагаются способы их рационального исполнения. В частности, рассматриваются способы расчета действительно полученной эффективности принятых к эксплуатации систем автоматизации.

В этом номере журнала представлена статья Э.Л. Ицковича, написанная по материалам доклада.



Генеральный директор компании ЗАО “НВТ-Автоматика”, канд. физ.-мат. наук В.А. Менделевич сделал доклад на тему “Сравнительный анализ передовых российских и импортных контроллеров”. Ус-

мянутым в работах Э.Л. Ицковича, но расположенным в порядке важности их для потребителя (по мнению докладчика):

- надежность;
- уровень поддержки в России;
- комплектность системного ПО;
- полнота модельного ряда;
- вычислительная мощность;
- развитость сетевых интерфейсов;
- характеристики модулей УСО;
- другие достоинства.

Результаты сравнительного анализа сведены в таблицу.

тойчивый экономический рост большинства российских предприятий, отметил докладчик, привел к значительному увеличению темпа автоматизации. Проблема отсутствия денег, мучившая нашу промышленность многие годы, теперь звучит по-другому – “докажите эффективность капитальных вложений, и вопрос финансирования будет решен”. Соответственно, возросла важность вопроса оптимального выбора средств автоматизации и, в частности, контроллеров.

Докладчик провел очень интересное сравнение потребительских характеристик российских и импортных промышленных контроллеров. Для сравнительного анализа были выбраны импортные контроллеры нескольких мировых лидеров (например, по два самых известных семейства контроллеров от США, Германии и Японии: Siemens Simatic S7-400 + ET-200, ABB Advant, Emerson Ovation, Allen-Bradley, Yokogawa Centum VP, Omron CS/CJ/CP) и известные отечественные контроллеры TREI-5B-04/05, которые фирма “НВТ-Автоматика” активно применяет. Не останавливаясь подробно на характеристиках контроллеров TREI-5B-04/05 (с ними можно познакомиться на сайте [www.trei-gmbh.ru](http://www.trei-gmbh.ru)), следует подчеркнуть, что при “импортном” названии фирма “ТРЭЙ ГМБХ” является российским предприятием, а рассматриваемые контроллеры полностью разработаны российскими инженерами и производятся на заводе в г. Пенза.

Сравнение российских контроллеров с импортными было проведено, в основном, по критериям, упо-

Надежность		
Сравниваемые характеристики		Оценка
1	Современность элементной базы и технологии производства	Не хуже
2	Средства резервирования и самодиагностирования	Не хуже
3	Устойчивость к температуре и электромагнитным помехам	Выше
4	Практическая надежность	Не хуже
Итоговая оценка		Не хуже
Уровень поддержки в России		
1	Качество документации на русском языке	Лучше
2	Время ремонта	Лучше в 3-10 раз
3	Скорость ответа на вопросы	Лучше в 2-3 раза
4	Исправление ошибок	Только у TREI-5B
Итоговая оценка		Существенно выше
Комплектность системного ПО		
1	Наличие собственного комплекта стандартного ПО	Не хуже
2	Вхождение в известные в России ПТК	Не хуже
3	Русифицированность ПО	Лучше
Итоговая оценка		Не хуже
Полнота модельного ряда		
1	Полнота ряда контроллеров различной мощности	Не хуже
2	Средства создания распределенных систем	Не хуже
3	Гибкость размещения компонентов	Выше среднего
Итоговая оценка		Выше среднего
Вычислительная мощность		
1	ЦП Intel Pentium 500	Лучше
2	Объем RAM 128 М	Лучше
3	Объем FLASH 256 М	Лучше
Итоговая оценка		Существенно лучше
Развитость сетевых интерфейсов		
1	Два порта Fast Ethernet 10/100 Мбит/с с резервированием	Не хуже
2	Два порта RS-485 2,5 Мбит/с, через сопроцессор с возможностью резервирования, протокол ST-BUS	Лучше
3	Два порта RS-485 2,5 Мбит/с, через UART, протокол ModBus RTU	Лучше
4	Поддержка Profibus DP и CAN	Не хуже
Итоговая оценка		Лучше
Характеристики модулей УСО		
1	Интеллектуальный с возможностью программирования на FBD	Лучше
2	Прямой выход на магистраль 2,5 Мбит/с	Выше среднего
3	Полная номенклатура сигналов с поддержкой спецградуировок	Лучше
4	Унификация модулей различного типа	Выше среднего
Итоговая оценка		Выше среднего
Другие достоинства		
1	Защищенность от воздействия враждебных команд	Качественно выше
2	Открытость (ОПС, сетевые протоколы)	Не хуже
3	Эстетичность	Не хуже
Итоговая оценка		Не хуже
Стоимость		
1	Стоимость собственно контроллеров	Лучше в 2-3 раза
2	Стоимость решений по резервированию	Лучше
3	Стоимость комплектации ПО	Лучше в несколько раз
Итоговая оценка		Существенно лучше

## Итоги сравнения

Подводя итоги проведенного сравнения, следует отметить, что контроллеры TREI-04/05 не уступают по основным качественным показателям продукции ведущих мировых производителей. При этом в России они обеспечены существенно лучшим сопровождением и лучше приспособлены к российским условиям эксплуатации. Контроллеры TREI-04/05 не единственные, достойно конкурирующие с наиболее известными иностранными системами. Можно назвать еще, как минимум, две российские фирмы-производители семейства контроллеров, которые не уступают самым известным зарубежным образцам.

Существенное влияние на качество создаваемых систем оказывает также стоимость основных компонентов, в частности, контроллеров. В условиях жесткой рыночной конкуренции поставщик более дорогого оборудования, как правило, начинает экономить или на комплектации системы (не применяется гальваническая развязка каналов, объем резервирования сокращается до не обеспечивающего устойчивость к единичному отказу, не выполняются требования по архивированию данных и т. п.), или на качестве реализации функций. Ценовой разрыв между лучшими российскими и импортными контроллерами остается значительным – цена контроллеров уже давно определяется не стоимостью электронных компонентов (даже в российских контроллерах она составляет менее 40 %),

а стоимостью разработки, калибровки, тестирования и т. п. Зарплата же российских специалистов пока еще в несколько раз меньше, чем в Европе или США. В результате, системы, созданные на базе лучших российских контроллеров, по функциональности и устойчивости к отказам, как правило, превосходят системы на базе аналогичных импортных.

## Вывод

Современные контроллеры ведущих российских производителей по техническим характеристикам не уступают аналогичным изделиям мировых лидеров, лучше приспособлены к российским условиям и имеют более качественную поддержку. Сохраняющаяся разница в ценах позволяет создавать на их базе АСУТП лучшего качества при меньшей стоимости.

Предпочтение импортным контроллерам отдается преимущественно благодаря неудачным бытовым аналогиям и устаревшим представлениям об уровне отечественной контроллерной техники.

*Продолжение обзора следует*

*Александр Александрович Егоров – канд. техн. наук,  
первый зам. главного редактора журнала.*

*Телефоны: (495) 324-45-85, 903-190-86-48.*

*E-mail: egorov@asucontrol.ru*

*http://www.asucontrol.ru*