# АВТОМАТИЗАЦИЯ & IT в энергетике

ежемесячный отраслевой научно-производственный журнал

№ 12 (41)

декабрь 2012



Обобщенные показатели при управлении системами электроснабжения мегаполисов 4

«РТСофт» формирует облик инноваций в электроэнергетике 9

Принципы построения систем усовершенствованного управления технологическими процессами 12

Система сетевого обмена информацией ПТК «САРГОН» 22

Кризис водных ресурсов требует интеллектуального учета воды 29

Подсистема монитора истории технологического процесса ПТК «САРГОН» 32

Центральное отопление: инструкция по применению. Часть 3. Деньги любят счет 40

Новые парадигмы для лабораторных систем управления 45

Бизнес–аналитика и возможности роста 63

Интервью Генерального директора НПФ «КРУГ» Михаила Борисовича ШЕХТМАНА 66

Интервью Генерального директора «НВТ–Автоматика» Владимира Анатольевича МЕНДЕЛЕВИЧА 70

# 300 действующих АСУ ТП за 20 лет работы в сфере промышленной автоматизации

# ГРУППА КОМПАНИЙ «КРУГ»

## АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ "ПОД КЛЮЧ"

- Контроль и управление техпроцессами
- Оперативно-диспетчерское управление
- Коммерческий и технический учет, телемеханика
- Ситуационные Центры энергоэффективности ЭнергоГород® и ЭнергоГуберния®

## ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ И СРЕДСТВА

- ПТК КРУГ-2000, КРУГ-2000/Т, КРУГ-2000/Г
- Коммуникационные устройства DevLink®
- ПТК ЭнергоГород®
- Сервер единого времени TimeVisor

## ПРОГРАММНЫЕ ПРОДУКТЫ

- Интегрированная SCADA КРУГ-2000®, SCADA/HMI DataRate
- Сервер консолидации данных WideTrack
- ЭнергоКруг®– программная платформа систем учета
- OPC-серверы, драйверы устройств

## ПУЛЬТОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ КонсЭрго®

**«КРУГ» ГРУППА КОМПАНИЙ**
РОССИЯ, г. Пенза, ул. Титова, 1
Тел. (8412) 499-775, 499-414
Факс (8412) 556-496
krug@krug2000.ru

**www.krug2000.ru, www.krugsoft.ru, www.datarate.krug2000.ru, www.softavtomatika.ru, энергогород.рф, энергогуберния.рф, www.pnevmocont.ru, www.consergo.ru, www.devlink.ru, www.opcserver.ru**

**Отраслевой научно-производственный журнал**
Свидетельство Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзора) ПИ №ФС77-44434 от 31 марта 2011 г.

**Учредитель-издатель**
ООО "ИД "АВИТ-ТЭК" г. Москва
**Генеральный директор**
**Егоров А.А.**

**Председатель редакционной коллегии**
**Оклей Павел Иванович**

**Редакционная коллегия:**
**Аблин И.Е.**, Генеральный директор ИнСАТ г. Москва
**Егоров А.А.**, к.т.н., профессор АВН РФ, Главный редактор журнала
**Гордиенко В.М.**, к.т.н., Зам. начальника управления энергетического и строительного надзора Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору
**Ицкович Э.Л.**, д.т.н., профессор ИПУ РАН
**Корнеева А.И.**, к.т.н.
**Кучеренко В.И.**, к.т.н., Зам. Генерального директора "МРСК Волга"
**Лифанов Е.И.**, к.т.н., директор по проектам "Эльстер Метроника"
**Менделевич В.А.**, к.ф.м.н., Генеральный директор "НВТ-Автоматика" г. Москва
**Непомнящий Ю.В.**, Зам. Главного инженера "МОЭСК"
**Очков В.Ф.**, д.т.н., профессор Национального исследовательского университета "МЭИ", заслуженный работник ЕЭС России
**Панков Д.Л.**, Директор по стратегиям, развитию и инновациям ОАО "Холдинг МРСК"
**Сердюков О.В.**, к.т.н., ст.научный сотрудник ИАиЭ СО РАН
**Силин В.И.**, Техничесий директор ЗАО "ЭФЭСк"
**Синенко О.В.**, д.т.н., действительный член АИН РФ, Генеральный директор "РТСофт"
**Соколов Н.Н.**, академик РАЕН, д.ф.м.н., профессор, Ректор Международной Геологоразведочной Академии
**Султанов Г.А.**, д.т.н., Генеральный директор ОАО "Кубаньэнерго"
**Тодирка С.Н.**, Главный инженер МКС
**Черемисин В.В.**, д.т.н., Директор "Таврида Электрик Омск"
**Шерман В.С.**, к.т.н.

**Главный редактор**
**к.т.н., профессор АВН РФ Егоров А.А.**
E-mail: egorov@avite.ru
**Первый зам. Главного редактора**
**Паппэ Г.Е.**
E-mail: pappe@avite.ru
**Зам. Главного редактора**
**Другова Л.З.**
E-mail: drugova@avite.ru

**Адрес редакции:**
119002, г. Москва, Калошин переулок, д. 2/24, офис 19 (м. Смоленская)
Тел. (495) 221-09-38
E-mail: info@avite.ru
http://www.avite.ru

**Тираж:** 6000 экз.

Редакция не несет ответственности за достоверность рекламных материалов. Точка зрения авторов может не совпадать с точкой зрения редакции.

Перепечатка, копирование материалов, опубликованных в журнале "Автоматизация и IT в энергетике", допускается только со ссылкой на издание.

*Нет без энергии жизни на свете,*
*Как ни крути, без неё пропадём!*
*Новых успехов тебе, энергетик,*
*В жизни и в деле нелёгком твоём,*
*Чтобы решались задачи любые,*
*Чтобы всегда, неизменно везло.*
*Если работают люди такие,*
*Значит, нам будет тепло и светло!*

## Уважаемые коллеги!

Последний месяц осени – ноябрь был очень напряженным для редакции журнала. Наш журнал активно участвовал в качестве информационного партнера или спонсора следующих знаменательных событий в энергетике, прошедших в конце октября и в ноябре 2012 года.

**VII Профессиональный форум энерготрейдеров России** прошел в конце октября. В Форуме приняли участие более 100 человек, это представители ОРЭМ и РРЭ из генерирующих, сетевых и сбытовых компаний из всех регионов России. Ключевыми вопросами данного мероприятия стали обсуждение текущего состояния и перспективы развития российской электроэнергетики, возможные стратегии оптимизации затрат на электроэнергию, обмен передовым опытом в сфере деятельности рынков электроэнергии, обсуждение актуальных тенденций, государственных стратегий.

**Первый Международный электроэнергетический форум UPGrid 2012 "Электросетевой комплекс. Инновации. Развитие"** прошел также в конце октября. Основная цель мероприятия: развитие диалога по вопросам инновационного развития энергетического комплекса России, активизация сотрудничества в сфере построения в России интеллектуальной электрической сети. В ходе конференции обсуждались вопросы модернизации электросетевого комплекса, последние достижения в области инновационных разработок, интеллектуальные технологии и многое другое. В рамках форума были представлены перспективные направления развития электроэнергетики, последние достижения в области инновационных разработок оборудования для электрических сетей, передовые научно-исследовательские проекты.

В конце ноября 2012 года прошла в Москве 3-я межотраслевая специализированная конференция **"Автоматизация производства 2012"**. Местом проведения стал ГК «Измайлово». Цель мероприятия – внедрение современных информационных технологий, новейших решений, систем и приборов для автоматизации энергетики, нефтегазовых месторождений, нефте- и газоперерабатывающих заводов, предприятий черной и цветной металлургии, теплоэлектростанций и других предприятий промышленности России и стран СНГ.

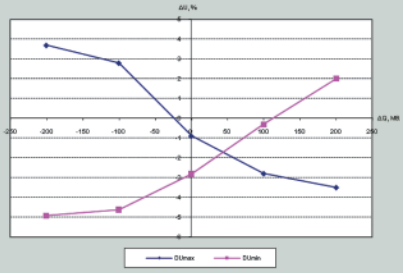
Одним из важнейших событий прошедшего года в области электроэнергетики была выставка **"Электрические сети России 2012"**, прошедшая также в конце ноября. Уже много лет эта крупнейшая электроэнергетическая выставка является площадкой, где концентрируются самые современные, новаторские идеи и технологии отрасли, включая средства автоматизации, связи и IT-технологии в энергетике. Среди участников проекта – все крупные предприятия электроэнергетики. В рамках выставки прошла презентация второго Всероссийского молодежного конкурса инновационных идей и проектов "Энергетика будущего", призванного помочь внедрению новых разработок в отечественной энергоотрасли. Этот проект стартует в конце декабря 2012 года, один из организаторов конкурса – некоммерческое партнерство (НП) "Энергетика будущего".

В декабре мы празднуем свой профессиональный праздник энергетики. День энергетика – это праздник всех тех, кто когда-либо был причастен к созданию и обслуживанию энергетических систем. Это также праздник тех, кто и сегодня остается на ответственном посту работника энергетической отрасли. В энергетическом комплексе работают высокопрофессиональные специалисты, которые, несмотря на все сложности переходного периода, сохраняют высочайший уровень социальной ответственности, обеспечивают стабильное и безопасное энергоснабжение. В современном мире энергетика — основа процветания общества.

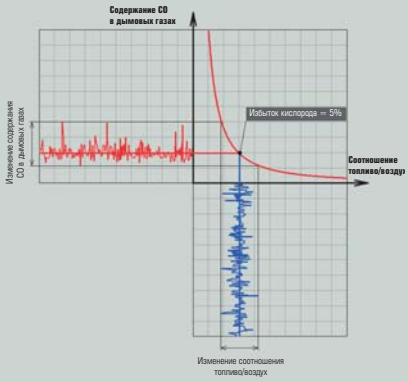
Уважаемые энергетики, сердечно поздравляем вас с профессиональным праздником! От вас зависит бесперебойная работа предприятий и учреждений, комфорт и уют в наших домах, в конечном итоге, качество жизни каждого человека. Активно внедряя современные технологии, развивая и используя альтернативные способы получения электроэнергии, вы открываете новые возможности для развития страны. Спасибо вам за неустанный труд, за ответственность и профессионализм. Желаем вам здоровья, благополучия и, конечно, безаварийной работы! Желаем вам крепкого здоровья, веры и оптимизма, счастья и благополучия! Пусть в ваших семьях царит мир, любовь и согласие!

***С уважением, главный редактор журнала – канд. техн. наук, профессор АВН РФ Александр Егоров***

# СОДЕРЖАНИЕ



**4** *Изменения максимального и минимального отклонения напряжения для узлов, электрически связанных с сенсорным узлом*




**12** *Зависимость содержания CO в дымовых газах от соотношения воздух/топливо (рабочая точка)*

**22** *Средства повышения эффективности работы сети*


АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ (ПРОБЛЕМЫ И ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ)

**4** О.В. ФРОЛОВ (ОАО «НТЦ ЕЭС»),
О.М. ПРАЧЕВ (ЗАО «МИН», Санкт-Петербург),
Н.Ш. ЧЕМБОРИСОВА (НИУ МЭИ, Москва)
Обобщенные показатели при управлении системами электроснабжения мегаполисов

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ (СА) В ЭНЕРГЕТИКЕ

**9** Интеллектуальная энергетика
О.А. ФЕДОРОВ
(ЗАО «РТСофт»)
«РТСофт» формирует облик инноваций в электроэнергетике

**12** Системы автоматического управления в энергетике
А.Е. МЕРЦАЛОВ
(Компания Р.В.С.)
Принципы построения систем усовершенствованного управления технологическими процессами

ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

**22** Телекоммуникационные системы для энергетики
В.А. МЕНДЕЛЕВИЧ
(ЗАО «НВТ-Автоматика»)
Система сетевого обмена информацией ПТК «САРГОН»

**29** Решения для технического и коммерческого учета энергии
Герт СКРИВЕР
(Компания Kamstrup A/S)
Кризис водных ресурсов требует интеллектуального учета воды

**32** Автоматизированные системы диспетчерского и технологического управления
В.А. МЕНДЕЛЕВИЧ, А.Л. БРАХМАН
(ЗАО «НВТ-Автоматика»)
Подсистема монитора истории технологического процесса ПТК «САРГОН»

ОПЫТ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СА ДЛЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ

**40** Энергоэффективность и энергосбережение
Пресс-служба «Данфосс»
Центральное отопление: инструкция по применению. Часть 3. Деньги любят счет

ОПЫТ ЗАРУБЕЖНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

45 США
Грег МакМИЛЛАНН и Стен ВАЙНЕР
(Greg McMILLAN and Stan WEINER)
Новые парадигмы для лабораторных систем управления

ХРОНИКА И НОВОСТИ

50 Итоги VIII Международной специализированной выставки «Передовые Технологии Автоматизации. ПТА-Урал 2012»

52 Вторая Международная научно-практическая конференция «Автоматизация и IT в энергетике 2012» (Окончание)

56 ОАО «МРСК Центра и Приволжья» подтвердило готовность к прохождению осенне-зимнего периода 2012-2013 гг.

57 Новости Интел

59 Энергия инновационного развития

60 РТСофт верифицирует современное поколение плат-носителей COM Express собственной разработки для новейших встраиваемых процессоров Intel Core 3-го поколения и Intel Atom D/N2xxx

61 «Сименс» и ГК «Ракурс» открыли Центр компетенций Siemens Solution Partnerна базе резидента особой экономической зоны ООО «Ракурс-Инжиниринг»

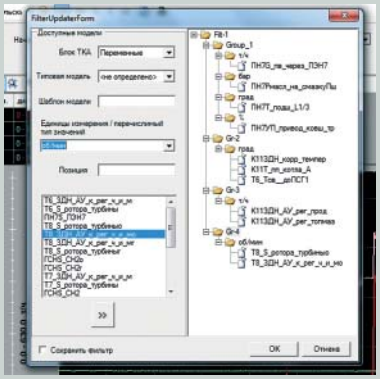
РАЗНОЕ

На заметку производственнику
63 Компания SAS Россия/СНГ
Бизнес-аналитика и возможности роста

Профессионалы отвечают
66 Интервью Генерального директора НПФ «КРУГ» Михаила Борисовича ШЕХТМАНА члену редакционной коллегии журнала «Автоматизация и IT в энергетике» ШЕРМАНУ Виталию Семеновичу

70 Интервью Генерального директора «НВТ-Автоматика» Владимира Анатольевича МЕНДЕЛЕВИЧА члену редакционной коллегии журнала «Автоматизация и IT в энергетике» ШЕРМАНУ Виталию Семеновичу

Изодром мудрости
72 Бесценный опыт
Подборка Б. ВОЛЬТЕРА



32 *Редактор фильтров*

52 *Мобильный комплекс оперативного мониторинга энергообъектов на базе мультироторного беспилотного летательного аппарата*

66 *В рамках рабочего визита в г. Пензу в 2012 году премьер-министр РФ Дмитрий Медведев посетил Ситуационный Центр ЭнергоГуберния*

# ОБОБЩЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ СИСТЕМАМИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ МЕГАПОЛИСОВ

**О.В. ФРОЛОВ (ОАО "НТЦ ЕЭС"), О.М. ПРАЧЕВ (ЗАО "МИН", Санкт-Петербург), Н.Ш. ЧЕМБОРИСОВА (НИУ МЭИ, Москва)**

Рассмотрены варианты решения задачи эффективного ограничения токов коротких замыканий при уменьшении количества точек секционирования сети для Московской и Ленинградской энергосистем (ЭС).

К общим чертам, определяющим проблемы энергоснабжения крупных городов, относятся концентрация нагрузок, усиление электрических сетей и повышение их связности, возрастание токов коротких замыканий (ТКЗ). В таких условиях расстановка устройств ограничения токов короткого замыкания (УОТКЗ) или устройств управления установившимся режимом становится задачей, решение которой достаточно сложно. На сегодняшний день наиболее простым приемом ограничения ТКЗ является секционирование сетей [1, 2], которое может приводить к снижению показателей надежности электроснабжения, ухудшению условий восстановления напряжения после возмущений, снижению пределов устойчивости, показателей качества электроэнергии. При использовании секционирования снижаются ТКЗ, но при этом нарушается электрическая связь между секционированными частями сети. В связи с этим для крупных городских образований необходим комплекс дополняющих друг друга мероприятий, обеспечивающих снижение уровня токов коротких замыканий при одновременном повышении показателей режимной управляемости, особенно в части регулирования напряжений и снижения потерь. Особенно важным становится обеспечение надежности электроснабжения потребителей, живучести электрической системы, показателей качества электроэнергии.

Следует отметить, что рассматриваемые меры по ограничению ТКЗ могут повлиять и на установившийся режим, поэтому при изменении конфигурации и параметров схемы сети по условиям снижения токов короткого замыкания должны быть соблюдены требования к пропускной способности и уровням напряжения в нормальных и послеаварийных режимах. Представляется вполне оправданным использование для ограничения ТКЗ таких мер, которые по возможности не ухудшали бы режимную надежность при нормальном функционировании ЭС или в послеаварийных режимах. При решении поставленных задач желателен показатель, который должен отвечать таким требованиям, как универсальность, доступность, возможность получения на базе информации о схеме ЭЭС, а также имел физический смысл и соответствовал сложившейся практике режимных расчетов.

Следует отметить, что основные потребители в мегаполисах – это системы жизнеобеспечения города (централизованное теплоснабжение, метрополитен; канализация; водопровод; городской, железнодорожный и воздушный транспорт; связь; обеспечение высотных зданий и т.п.). Понижение надежности электроснабжения потребителей из-за секционирования сети для ограничения слишком больших токов короткого замыкания не всегда допустимо и может рассматриваться только как вынужденная мера [1].

Повысить надежность электроснабжения таких ответственных потребителей и одновременно уменьшить токи короткого замыкания можно путем ликвидации части мест секционирования сети. Примерами систем электроснабжения мегаполиса являются Московская и Ленинградская энергосистемы (ЭС). В Московской ЭС, например, для ограничения ТКЗ организовано более 100 стационарных точек деления сети. В этих условиях решение задачи эффективного ограничения ТКЗ при уменьшении количества точек секционирования сети становится несомненно актуальной. Для упрощения решения необходимы структурный анализ существующей сети и разработка

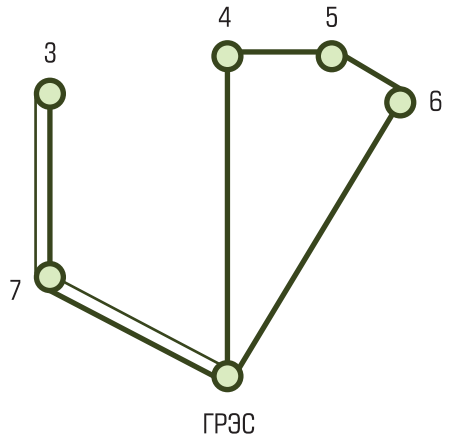



Рис. 1. Схема варианта 1

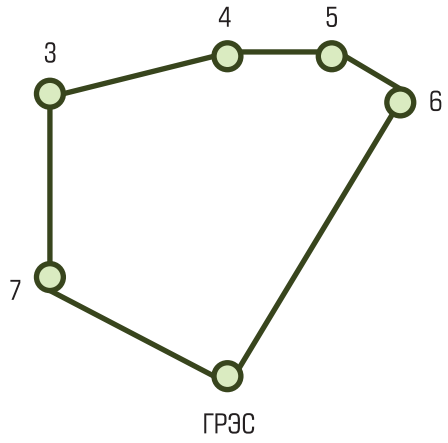



Рис. 2. Схема варианта 2

оптимальной конфигурации системы электроснабжения мегаполиса при проектировании и планировании ремонтных режимов, формализовать которые мог бы ранжированный по степени жесткости список узлов [3].

Если полагать жестким узел, уровень напряжения которого слабо зависит от изменения нагрузки в этом узле, то узел с противоположным свойством является сенсорным. Оценить такие характеристики узлов можно до расчета установившегося режима, используя матрицу узловых проводимостей и рассматривая реактивную составляющую $\Delta B_i$ разности $\Delta Y_i$ между собственной $Y_{ii}$ и суммой взаимных $Y_{ij}$ проводимостей узла [4]. Если $\Delta B_i$ имеет ёмкостный характер, то узел будет достаточно жестким, если индуктивный – сенсорным. При этом ТКЗ в жестком узле будет больше, чем в сенсорном. При расстановке номеров узлов по степени убывания или возрастания $\Delta B_i$ получается ранжированный список узлов с наиболее жесткими узлами в одном конце, а наиболее сенсорными – в другом. Следует отметить, что в сетях разных классов напряжения все $\Delta B_i$ могут оказаться одного знака, но это не мешает сравнивать их и формировать ранжированный список узлов. Увеличивая величину индуктивной проводимости в узле (включая реактор), можно снизить степень жесткости узла, а включая батарею конденсаторов – увеличить. Аналогичный результат можно получить при изменении конфигурации сети.

Например, до расчетов установившегося режима Московской ЭС был получен ранжированный список узлов, после чего проведены расчеты установившихся режимов и сопоставлены характеристики отдельных узлов, которые подтвердили корректность предлагаемого подхода [3].

Для наглядности можно рассмотреть несколько примеров. Один из них – выбор варианта схемы с меньшими значениями тока короткого замыкания. Конфигурация вариантов 1 и 2 фрагмента общей схемы приведена на рисунках 1 и 2.

Отличие в вариантах состоит в конфигурации, наличии двухцепных связей между узлами в варианте 1. Наиболее жестким узлом в варианте 1 (рис. 1) является узел 7, в варианте 2 (рис. 2) – узел 6. ТКЗ в наиболее жестком узле 7 (вариант 1) оказался в 1,32 больше, чем наиболее жестком узле 6 (вариант 2). Степень жесткости узла 7 (рис. 1) в 1,4 раза больше, чем узла 6 (рис. 2). Сравнение ТКЗ и степени жесткости для наиболее жесткого узла вариантов 1 и 2 показало, что эти величины возрастают одновременно: чем более жестким является узел, тем большее значение ТКЗ будет в нем получено. Тогда возможно сопоставление отдельных свойств и конфигураций схем и выбор наиболее приемлемой. Из двух рассматриваемых вариантов более привлекательным будет второй.

Для Московской энергосистемы рассматривалось влияние изменения жесткости сразу нескольких узлов, связанных электрически и входящих в один контур. Для примера рассматривались три узла, обозначенные, как 10, 11 и 12, имеющие разную степень жесткости и расположенные по её убыванию. ТКЗ в наиболее жестком узле 10 в варианте без секционирования сети (СС) был принят за условную единицу, по отношению к которой в относительных единицах рассматривались полученные токи. Включение реактора последовательно с секционным выключателем (СВ) снижает жесткость узлов, поэтому за рекомендуемое мероприятие (РМ) принималось такое включение реакторов в узлах 11 и 12. Послед-

***Таблица 1. Сравнение ТКЗ в узлах с разной жесткостью***

| Наименование | Узел 10 | Узел 11 | Узел 12 |
|---|---|---|---|
| ТКЗ без СС | 1 | 0,7 | 0,62 |
| ТКЗ без СС с РМ | 0,77 | 0,53 | 0,4 |
| ТКЗ с СС | 0,56 | 0,33 | 0,27 |

ний вариант соответствовал секционированию сети (СС) во всех узлах. Результаты сопоставления представлены в таблице 1.

Сравнение значений ТКЗ в узлах показывает, что получено значительное ограничение ТКЗ во всех узлах, включая узел 10. При секционировании получено более значительное ограничение ТКЗ, чем при РМ, но надежность при этом снижена.

Следует отметить, что секционирование сети может проводиться и при отключении линий электропередачи. Для примера рассматривались ТКЗ в вариантах без секционирования сети, с РМ – включением реакторов последовательно с выключателями в линию с секционированием. Значения ТКЗ в этих случаях по отношению к первому варианту составили соответственно 1; 0,51; 0,45. Сравнение ТКЗ позволяет сделать вывод о большей эффективности для ограничения ТКЗ секционирования, но отключение линий электропередачи или СВ с размыканием соответствующих контуров не только снижает надежность электроснабжения потребителей, но и может увеличить потери напряжения и активной мощности в сети, сделав режим менее экономичным.

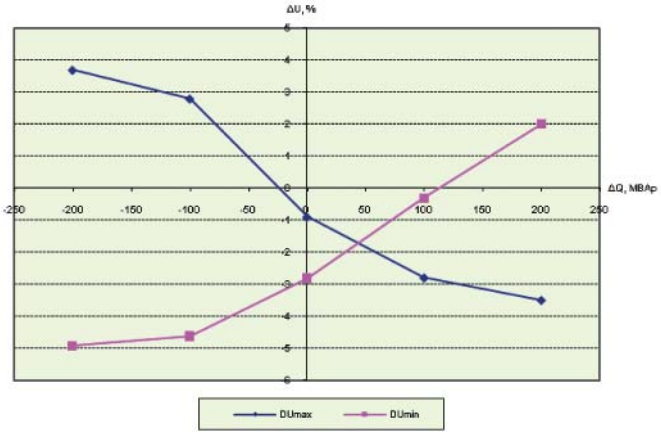



*Рис. 3. Изменения максимального и минимального отклонения напряжения для узлов, электрически связанных с сенсорным узлом*

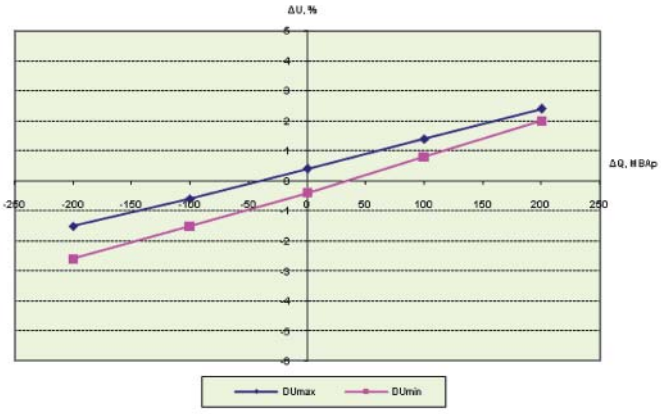



*Рис. 4. Изменения максимального и минимального отклонения напряжения для узлов, электрически связанных с жестким узлом*

Аналогичные результаты были получены и для Ленинградской энергосистемы.

Могут также рассматриваться варианты схем с улучшенными возможностями по поддержанию напряжения, потому что изменение напряжения в жестких узлах при изменении их нагрузки менее значительно, чем в сенсорных. В узлах, электрически связанных с жестким узлом, напряжение также поддерживается лучше, чем в узлах, связанных с сенсорным. Тогда для сопоставления вариантов схем по способности поддерживать напряжение до расчетов установившихся режимов следует анализировать наиболее сенсорные узлы. Чем меньше степень жесткости самого сенсорного узла, тем хуже будет поддерживаться напряжение у него и в его ближайшем окружении.

Для примера рассматривалась схема электроснабжения другого мегаполиса – Ленинградская энергосистема, в сети 330 кВ которой также выявлены жесткие и сенсорные узлы. На рисунках 3 и 4 показаны зависимости максимального и минимального изменения напряжения в узлах, непосредственно связанных с рассматриваемыми, при изменении в последних значения реактивной мощности на величину $\Delta Q$.

Сопоставления графиков на рис. 3 и 4 позволяет сделать вывод, что жесткий и сенсорный узлы достаточно сильно влияют на изменение напряжения в их ближайшем окружении. Тогда до расчета установившегося режима по ранжированному списку узлов можно сравнивать возможности схем по поддержанию напряжения в наиболее сенсорных узлах, выбирая наиболее надежные. Для повышения режимной надежности следует сделать более жесткими наиболее сенсорные узлы, то есть изменить конфигурацию схемы, включить батареи конденсаторов и т.п.

Пример совместного анализа рассматриваемых свойств сети был получен для Московской энергосистемы. Для ограничения ТКЗ, при котором отпадает необходимость в секционировании сети, в наиболее жестком узле последовательно с секционным выключателем включался реак-

тор, что снижало жесткость этого узла. В результате снижение ТКЗ было менее значимым (в 1,37 раза), чем при секционировании (в 1,49 раза), сам ТКЗ – допустимым, но сохранялась кольцевая схема и не снижалась надежность электроснабжения, на 2 МВт снижались потери активной мощности, на 1,2 % – отклонение напряжения от номинального значения даже в сенсорном узле.

Включение реактора с большим на 30 % сопротивлением позволило еще больше снизить жесткость узла и ограничить ТКЗ уже в 1,42 раза. Тогда можно формализовано рассматривать и некоторые средства по ограничению ТКЗ. Чем менее жестким становится узел, тем меньший ток короткого замыкания будет получен, но и напряжение в этом узле будет поддерживаться хуже.

По полученным результатам можно сделать следующий вывод.

В качестве обобщенного показателя, отвечающего выставленным ранее требованиям, предлагается степень жесткости узлов. Формализованное сравнение схем электроснабжения мегаполисов напряжением 110 кВ и выше по значениям токов короткого замыкания и способности поддерживать напряжение возможно до расчетов установившихся режимов и ТКЗ с помощью этого показателя и сформированного на его основе ранжированного списка узлов. Это позволяет существенно упростить выбор наиболее надежных вариантов схем электроснабжения с наименьшими значениями ТКЗ и хорошей возможностью поддерживать напряжение или формирование сети с заданными характеристиками за счет повышения или снижения степени жесткости отдельных узлов, изменения конфигурации сети. Формирование ремонтных схем также может проводиться с использованием этого показателя, позволяя выбирать наиболее приемлемые варианты.

Следует отметить, что управление режимом работы сети может организовываться за счет изменения её конфигурации, параметров или рационального использования устройств управления, изменяющих жесткость отдельных узлов. В этом случае оценочная проверка свойств полученной схемы на основе ранжированного списка узлов была бы вполне уместной.

## Список литературы

1. *Руководящие* указания по расчету токов короткого замыкания и выбору электрооборудования / Под ред. Б.Н. Неклепаева. М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2006.
2. *Неклепаев Б.Н.* Координация и оптимизация уровней токов короткого замыкания в электрических системах. М.: Энергия, 1978.
3. *Фролов О.В., Чемборисова Н.Ш.* Предварительный анализ параметров сети для ограничения токов короткого замыкания в сетях мегаполисов // Электричество, 2012, № 8.
4. *Лопатин О.А., Чемборисова Н.Ш.* Использование параметров сети и обобщенных показателей режима для расстановки компенсирующих устройств // Электричество, 2011, № 3.

***Фролов Олег Валерьевич*** *– канд. техн. наук, генеральный директор ОАО “НТЦ ЕЭС”,*
***Прачев Олег Михайлович*** *– инженер ЗАО “МИН”, Санкт-Петербург,*
***Чемборисова Наиля Шавкатовна*** *– д-р техн. наук, профессор кафедры электроэнергетических систем НИУ МЭИ, Москва.*

НОВОСТИ

## РАСТУТ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ КОММУНИКАЦИОННЫХ УСТРОЙСТВ СЕРИИ DevLink®

Начато производство модифицированных коммуникационных устройств серии DevLink® с расширенными функциональными возможностями.

Модифицированы устройства:

- промышленный модем DevLink-M50;
- конвертер протоколов DevLink-P200;
- энергоконцентратор DevLink-D500;
- промышленный контроллер DevLink-C1000.

Краткий список изменений:

- возможность установки 64/128 Мбайт ОЗУ (ранее ОЗУ было ограничено объемом в 64 Мбайт);
- возможность установки 128M/256M/512M / 1Гбайт Flash-памяти (ранее 128 Мбайт);
- съемная плата GSM-модуля. На все контроллеры без GSM-модулей можно будет установить GSM-модуль впоследствии;
- слот micro-SD-карты для хранения больших объемов данных;
- увеличено число коммуникационных портов RS-232 до 2-х (ранее 1);
- установка/съем SIM-карт без вскрытия корпуса;
- возможность установки дочерних плат расширения (разрабатывается).

*Подробности на сайте www.devlink.ru*

**Больше**

**Энергоэффективность**

**Производительность**

**Меньше**

**Затраты на разработку**

**Время вывода системы на рынок**

# Третье поколение Intel Core

**Встраиваемые платформы на основе новых 22-нм процессоров Intel Core i7 третьего поколения (Ivy Bridge) для лучшего решения перспективных задач.**

COM Express

Flex-ATX/ MiniITX

AdvancedMC/MicroTCA AdvancedTCA

VME/VPX

CompactPCI 3U/6U

- Лучшая энергоэффективность.
- Великолепная производительность.
- Интегрированная графика теперь вдвое быстрее!
- Соответствие открытым стандартам.
- Передовые технологии: улучшенная обработка векторных данных AVX, 1/10 GB Ethernet, PCI Express Gen3, SATA III, USB 3.0.
- Максимальная надежность и соответствие жестким эксплуатационным требованиям: исполнение от 0°C до +50°C и от -40°C до +85°C.
- MTBF от 150 000 часов.
- Расширенная поддержка ОС: Windows/Windows Embedded, Linux, LynxOS, VxWorks, QNX и др.
- Длительный жизненный цикл от 7 лет.
- Конкурентоспособные цены.
- Профессиональная поддержка «РТСофт» и Kontron на всем жизненном цикле вашей системы!

**Используйте готовые комплекты разработчика и тестовые образцы. Закажите тест-драйв!**

kontron

intel Intelligent Systems Alliance Partner

20 лет RTSoft средства и системы автоматизации

105037, Москва, Никитинская 3, ЗАО «РТСофт». Тел.: (495) 967-1505. Факс: (495) 742-6829. e-mail: rtsoft@rtsoft.ru www.rtsoft.ru

## Умные решения для умных сетей

# «РТСофт» ФОРМИРУЕТ ОБЛИК ИННОВАЦИЙ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ

**О.А. ФЕДОРОВ (ЗАО “РТСофт”)**

За 20-летнюю историю ЗАО “РТСофт” удалось создать то, чем могут гордиться немногие компании, – собственную “экосистему” продуктов, органически дополняющую и приумножающую возможности инновационных технологий по автоматизации объектов электроэнергетики. Особое внимание к производству и качеству, компетентность при адаптации продукта позволили предложить заказчику интегрированный комплекс решений, работающих на всех уровнях энергосистем и энергокомпаний.

В 2012 году “РТСофт” представил SMART-архитектуру (System Management Architecture by RTSoft), которая стала основой для действующей модели системы управления участка интеллектуальной сети (ИЭС ААС), включающей:

- центр управления сетями;
- расчетно-аналитический комплекс, моделирующий параметры управляемой сети с инновационным оборудованием;
- программный комплекс анализа аварийных событий;
- систему анализа параметра качества электроэнергии (измерительные приборы, система сбора информации, аналитическое программное обеспечение);
- центр управления группой подстанций;
- мультивендорное решение “Цифровая подстанция высокого напряжения”;
- новые разработки в области РЗА, АСУ ТП, ССПИ для традиционных подстанций, в том числе протокол PRP, технологии высоконадежного резервирования подстанционной ЛВС;
- подсистему сбора и передачи неоперативной технологической информации (ССПТИ) на базе ПО SMART-SERVER;
- цифровую модель ЛЭП 220 кВ;
- прикладные задачи WAMS/WACS на базе синхронизированных векторных измерений;
- дистанционное управление оборудованием подстанций с диспетчерских пунктов разных уровней (ЦУС, ЦУГП);
- программный комплекс для подготовки оперативного и диспетчерского персонала нового поколения.

Одной из важнейших задач в этом комплексе решений стала организация надежного и безопасного телеуправления, сегментируемая на несколько уровней:

- *уровень центра управления*, где были реализованы:
  - блокировки доступа к ПТК ЦУС, протоколирование всех действий диспетчера;
  - прием данных о готовности оборудования к ТУ и состоянии РЗА;
  - обработка “ненадежных” состояний КА;
  - прием оперативных блокировок от АСУ ТП;
  - топологические блокировки, обеспечивающие надежность энергоснабжения;
  - оценивание состояния и режимные блокировки;
  - предварительное моделирование режима сети после переключений с автоматическим контролем уровней напряжения, токовых загрузок, уровней ТКЗ и отключающей способности выключателей;
  - анализ вариантов отказов (N-1) для моделируемого режима после завершения ТУ;
  - автоматизированные последовательности и программы переключений для ТУ;
  - выдача команд на смену групп уставок РЗА и/или их состояния;
  - встроенные решения по информационной безопасности;
- *уровень каналов передачи данных*, где решался вопрос методологии оценки требуемой пропускной способности и резервирования и возможности исполнения требований МЭК 62351 в части дополнительных мер информационной безопасности;
- *уровень объекта – АСУ ТП подстанции*, где полноценно обеспечивается ТУ с выбором объекта управления (местное, дистанцион-

ное), оперативные блокировки, блокировка одновременного управления и протоколирование действий оперативного персонала. При этом применяемое решение соответствует требованиям информационной безопасности, представленным в документе BDEW "White Paper Requirements for Secure Control and Telecommunication Systems".

Неотъемлемой задачей при организации телеуправления должно стать технологическое видеонаблюдение за объектом, над которым ведется или готовится отдача команд. Видеопоток, генерируемый покадрово, по вызову или при изменении обстановки в месте съемки, должен быть доступен диспетчеру непосредственно с графических форм подстанции в ПТК ЦУС или ЦУГП.

При этом в ПТК ЦУС на базе PSI Control может быть обеспечено исполнение шагов типовых последовательностей переключений совместно с автоматическим выбором активных камер технологического видеонаблюдения и манипуляциями с ними.

Для решения проблем эксплуатации элементов интеллектуальной сети и подстанций нового поколения было решено апробировать все технические решения и вопросы совместимости на собственном полномасштабном полигоне участка интеллектуальной сети (ИЭС ААС) компании "РТСофт".

На уровне *традиционной подстанции с инновационными элементами* на полигоне отрабатываются:

- функции безопасного телеуправления;
- передача данных ручного ввода, плакатов, переносных заземлений, ретрансляция осциллограмм и диагностики из защит на уровень центра управления групп подстанций (ЦУГП);
- применение векторных измерений в качестве основных источников информации для АСУ ТП и ЦУС;
- кластерное управление;
- применение выносного шкафа с интеллектуальным полевым контроллером и замена отдельных контроллеров присоединений на станционные контроллеры уровня РУ;
- использование приборов ККЭ и СВИ;
- функции связи с РДУ (в том числе ТУ);
- автоматический анализ осциллограмм аварийных процессов.

На уровне *цифровой подстанции* отрабатываются:

- с помощью терминалов РЗА и Ретом-61850 моделирование присоединений и защит линий разных производителей, поддерживающих прием 61850-9-2 и переключение групп уставок;
- выдача команд на включение/отключение с помощью GOOSE-сообщений;
- работа шины Process Bus на основе PRP;
- работа контроллеров присоединений на основе новых версий Sprecon-E-C с поддержкой PRP;
- синхронизация времени на основе PTPv2;
- технологическое управление посредством АСУ ТП с максимальным набором функций.

На уровне *ЦУГП* основное внимание уделяется организации сети кластера из ПС с полноценными функциями технологического управления.

На уровне *центра управления*, объединяющего информационные потоки с других объектов, могут отрабатываться:

- полноценное выполнение функций безопасного и надежного телеуправления;
- взаимодействие тандема диспетчеров и СКО;
- анализ аварийных событий на основе сбора и синхронизации осциллограмм с различных объектов;
- расчетно-аналитические задачи в темпе реального времени и режиме моделирования.

Для всех компонентов были реализованы коммуникационные связи с моделирующей средой, которая позволила анализировать работу и взаимодействие каждого уровня полигона в едином непрерывном процессе имитации энергосистемы. Выбор технического решения для комплексного моделирования режимов ЭЭС в составе полигона участка интеллектуальной сети оказался сложной задачей. Необходимо было обеспечить решение, удовлетворяющее требованиям адекватного моделирования переходных процессов в энергосистеме, интеграции с внешними системами приема и обработки данных, а также реализующее прикладные функции АСТУ по расчетам и анализу режимов ЭЭС.

При этом необходимо было учесть, что в настоящее время энергосистемы включают все более сложные "интеллектуальные" компоненты силового оборудования, обладающие принципиально иными свойствами воздействия на режимы сетей, уровни надежности, устойчивость и показатели качества электроэнергии. В связи с этим возникают дополнительные проблемы, среди которых:

- существенное отличие динамических свойств и систем управления нового “умного” оборудования от “традиционных” в оперативном режиме управления и планировании;
- недостаточное количество нормативных документов с четкими техническими условиями подключения и эксплуатации в различных режимах;
- дефицит компетенций в “умных” технологиях на стадиях планирования, проектирования и оперативного управления при отсутствии адекватных инструментов анализа, исследования и обучения.

Компания “РТСофт” увидела своевременное решение этих проблем в переходе к использованию средств комплексного моделирования режимов энергосистем, удовлетворяющих широкой области пересекающихся требований проектировщиков, специалистов по электрическим режимам, релейной защите и противоаварийной автоматике, диспетчеров и исследователей.

Техническим воплощением такого решения является программный комплекс DIgSILENT Power Factory, который был использован в качестве расчетного ядра полигона участка интеллектуальной сети и который обеспечивает:

- комплексное моделирование больших энергосистем и объединений (моделирование симметричной и 3-фазной сети переменного/постоянного тока с возможностью учета длительных, электромеханических и электромагнитных переходных процессов);
- модели оборудования неограниченной гибкости, включающие FACTS, ВИЭ;
- многопользовательское, серверное администрирование проектов и библиотек оборудования;
- мультисерверную актуализацию информационной модели между вычислительными центрами;
- анализ токов короткого замыкания и настройка РЗА, в том числе проверку селективности и чувствительности при различных типах КЗ;
- исследование показателей качества ЭЭ;
- интеграцию в существующие ПТК и системы (поддержка IEC 61970 – CIM и его спецификаций, интеграция со SCADA).

Последняя из перечисленных особенностей позволила подойти к другой важной теме – подготовке и обучению диспетчерского и оперативного персонала сетевых компаний при активном внедрении компонентов интеллектуальной сети. Ключевым в этом процессе является воссоздание рабочего места для персонала, проходящего обучение: или это АРМ АСУ ТП подстанции, или ПТК ЦУС. Именно этот критерий избирается компанией “РТСофт” для перспективной разработки комплекса превентивной симуляции режимов работы АСУ ТП и интегрированного тренажера диспетчера. Решение “РТСофт” по совмещению средств комплексного моделирования режимов ЭЭС с полнофункциональными АСУ ТП и ПТК ЦУС позволяет реализовать функции, выходящие за рамки традиционных тренажерных систем, среди которых станут доступны:

- управление современными устройствами FACTS;
- управление несимметрией в нормальном и аварийном режимах сети;
- управление перенапряжениями;
- анализ работы устройств РЗА;
- анализ последствий различных видов КЗ на ВЛ, СШ;
- полное погашение подстанции и информационный шторм в АСУ ТП;
- отработка действий при отказах каналов связи, IED-сбоях;
- поиск земли и однофазных замыканий и др.

Такое решение объединит функциональные возможности полигона участка интеллектуальной сети, делая его цельным и открытым для заказчика. Возможно, этот полигон станет впоследствии той площадкой, на которой будут приниматься решения, определяющие дальнейшее развитие средств автоматизации объектов электроэнергетики.

За годы работы компания “РТСофт” сумела превратить линейку продуктов автоматизации объектов электроэнергетики в непротиворечивую замкнутую систему, гармонизирующую различные современные решения, и придать качественно иной облик инновациям в электроэнергетике.

***Федоров Олег Александрович*** *– руководитель продуктового направления Технической дирекции ЗАО “РТСофт”. E-mail: pr@rtsoft.ru http://www.rtsoft.ru*

# ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМ УСОВЕРШЕНСТВОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

**А.Е. МЕРЦАЛОВ (Компания Р.В.С.)**

Одним из методов повышения энергоэффективности управления технологическими процессами станции является усовершенствованное управление APC (Advanced Process Control). Основная идея APC состоит в дополнении существующей системы управления специальным ПО, реализующим сложные стратегии управления технологическим процессом (ТП) на основе его математической модели. Многолетний анализ работы APC-систем показал, что они, в целом, ведут процесс более эффективно, чем это делают операторы. Основные функции APC-системы: стабилизация технологического режима и показателей качества продукции; управление технологическим объектом при смене производственных заданий; оптимизация работы технологического объекта или нескольких объектов по технико-экономическим критериям. APC широко применяется в перерабатывающих отраслях промышленности, в первую очередь, в нефтепереработке. И с недавнего времени эти решения стали использоваться в энергетике. В российской энергетике они пока распространения не получили в силу сложившегося отраслевого консерватизма. Как же можно преодолеть устоявшиеся предубеждения? Руководитель направления “Оптимизация и моделирование ТП в энергетике” инжиниринговой компании Р.В.С. Александр Мерцалов рассматривает основы управления ТП с использованием математической модели, практические применения управления ТП на основе модели и выгоды, которые получит энергетика в результате применения этой технологии.

## MODEL-BASED PREDICTIVE CONTROL

Часто ограничивающим фактором при распространении современных методов автоматического управления на производстве является излишне сложный математический аппарат и акцент на теоретическую сторону в ущерб практической направленности.

Уже более 100 лет незыблемой основой управления ТП являются традиционные ПИД-регуляторы. Следует отдать должное их долголетию, объясняющемуся универсальностью применений и простоте реализации. Однако простота ПИД-регуляторов – одновременно и их слабость, тому несколько причин:

- управление показателями качества производства происходит не напрямую, а посредством изменения уставок ПИД-регуляторов на те величины, которые коррелируют с показателями качества;
- каждый контур ПИД-регулирования работает независимо от других;
- отсутствует механизм автоматического вывода ТП на режим, оптимальный по тому или иному технико-экономическому критерию.

В результате эффективность производства зависит от квалификации, опыта и настроения оператора, который вынужден следить за большим количеством переменных, адекватно представлять их взаимосвязи и принимать оптимальные с его точки зрения решения. Попытка преодолеть зависимость эффективности производства от человеческого фактора и привела к появлению первых APC-систем. Усовершенствованное управление ТП включает в себя широкий набор методов и средств управления более сложных, чем ПИД-регулятор, а также оптимизации технологических объектов. Магистральным направлением в APC стала технология управления на основе прогнозирующей модели объекта, получившая название Model-based predictive control или сокращенно MPC. В дальнейшем, под усовершенствованным управлением мы будем понимать именно MPC. Структуру системы оптимального управле-

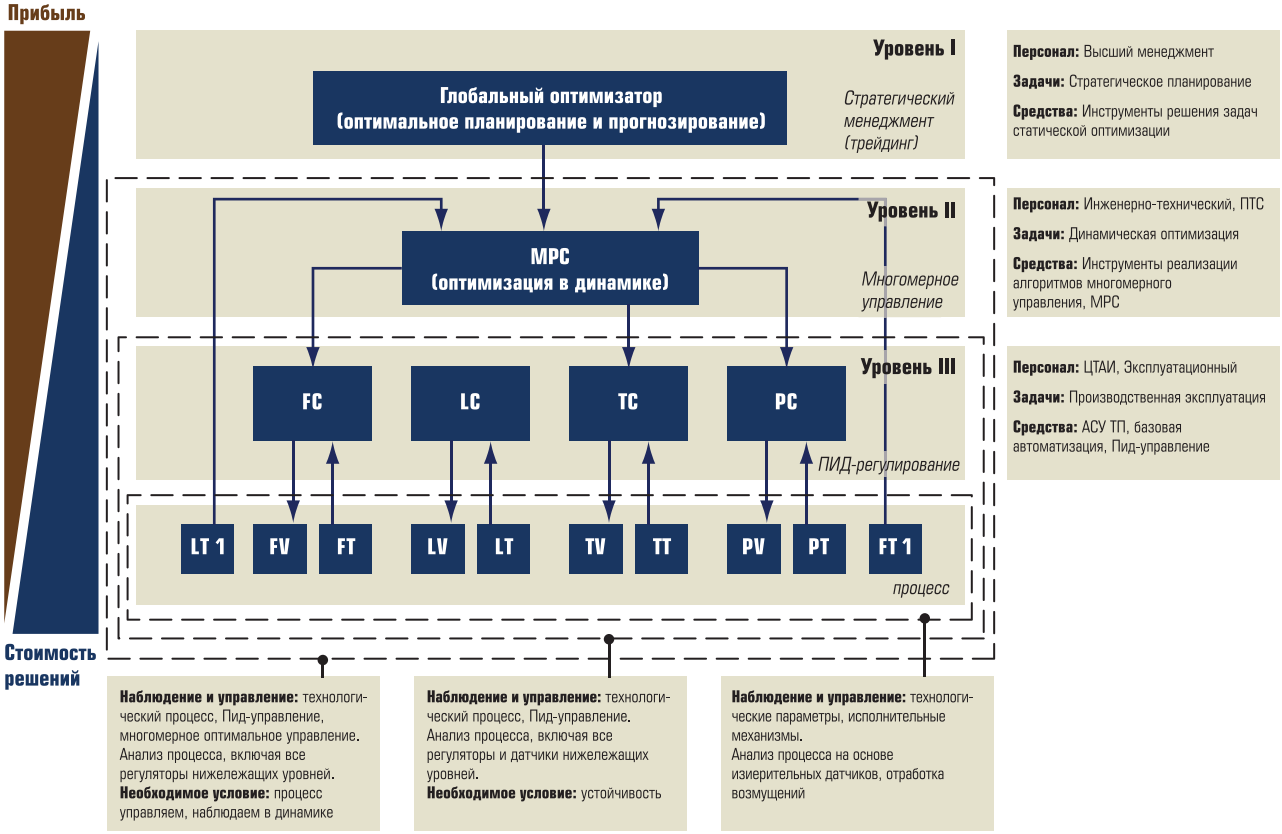



*Рис. 1. Структура системы оптимального управления применительно к энергокомпании*

ния применительно к энергокомпании можно определить, как показано на рис. 1, где задачи оптимального планирования Уровня I отнесены к задачам дивизиона “Трейдинг энергокомпании”, задачи же Уровней II и III решаются на уровне ТЭС структурными подразделениями ПТО и ТАИ. Кроме того, на рис. 1 условно отображены объем инвестиций, необходимых для реализации решений на соответствующих уровнях управления и эффект от их внедрения. Отметим, что при достаточно больших инвестициях в создание и внедрение системы базовой автоматизации (включая исполнительные механизмы, КИПиА, ПТК) получаемый эффект сравнительно невелик. Срок окупаемости, как показывает практика, обратно пропорционален заложенному в стратегию управления интеллекту. Для сравнения: период окупаемости решения, заключающегося в переходе на современные средства автоматизации при сохранении существующей структуры управления, составляет около 7 лет (~14 % в год от вложенных средств). Применение же MPC позволяет окупить вложения за 1-1,5 года.

Так в чем же суть стратегии MPC (рис. 2)? Простой пример: пешеход переходит автомо-

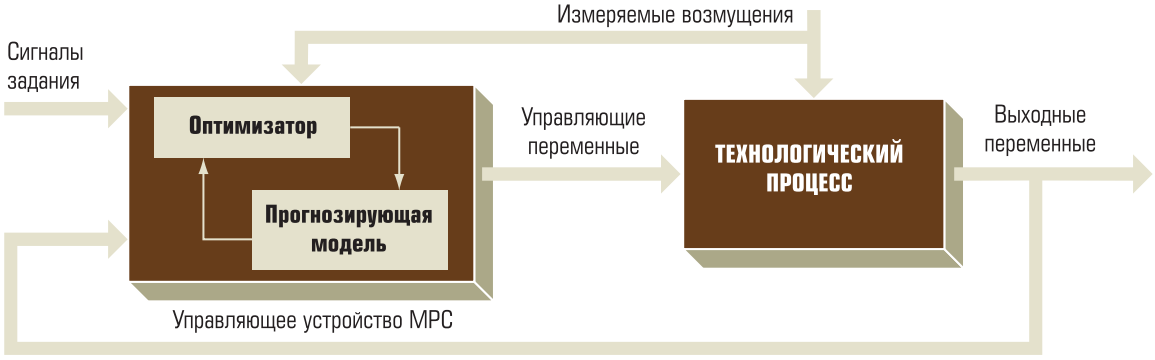



*Рис. 2. Технология управления на основе прогнозирующей модели объекта (MPC)*

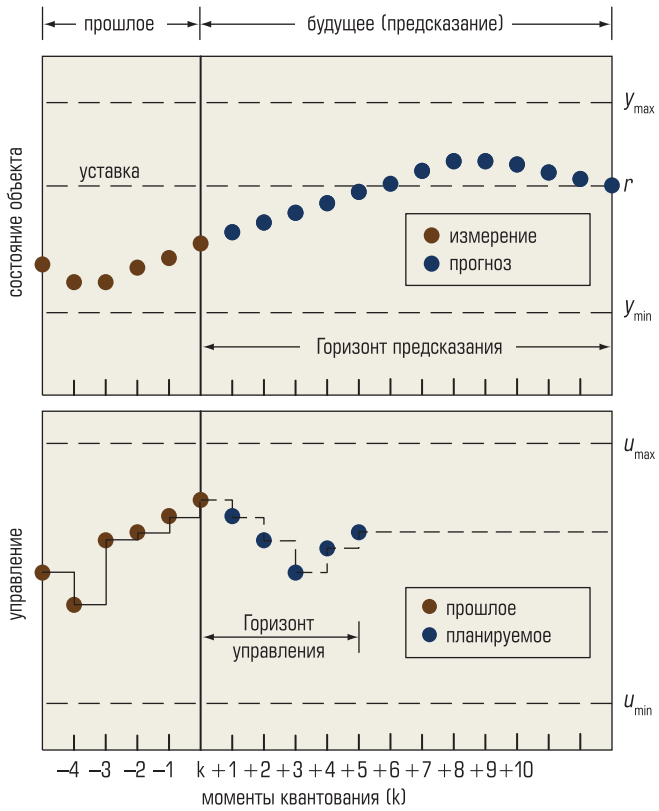



*Рис. 3. Траектория движения пешехода, построенная на основе некого внутреннего "критерия оптимальности" с учетом имеющихся ограничений – не быть сбитым автомобилем и достигнуть нужной точки на другой стороне дороги*

бильную дорогу; ему недостаточно убедиться, что между ним и противоположным тротуаром нет машин – он должен также посмотреть по сторонам и оценить скорость движения приближающихся машин на некотором видимом горизонте ("горизонте прогнозирования") и принять решение, делать ли очередной шаг или переждать, пока ближайшая машина проедет ("горизонт управления"). Более того, все эти действия повторяются до тех пор, пока пешеход не достигнет "цели управления" – противоположного тротуара. Таким образом, в процессе перехода улицы пешеход: (1) оценивает текущее состояние дорожного движения (собственное местонахождение и положение автомобилей), (2) прогнозирует скорость изменения дорожной обстановки (на основе собственной "модели" движения автотранспорта), (3) вносит (или не вносит) управляющее воздействие (делает или не делает очередной шаг) и (4) снова пересматривает прогноз. Результатом является траектория движения, построенная на основе некого внутреннего "критерия оптимальности" (например, максимальной экономии времени) с учетом имеющихся ограничений – не быть сбитым автомобилем и достигнуть нужной точки на другой стороне дороги (рис. 3).

Техническим языком – алгоритм MPC использует знания о динамических характеристиках ТП. Все взаимодействия между переменными ТП рассчитываются на основе непрерывного решения в режиме реального времени системы уравнений, описывающей объект управления в целом. Это является главным отличием от традиционного управления, например, такого как ПИД-регулирование, где каждый регулятор имеет один вход, один выход и отвечает только за одну регулируемую величину. Стратегия MPC позволяет учитывать ограничения, накладываемые на всю систему, и взаимодействия между ее переменными:

- на основе внутренней модели объекта строится прогноз в пределах горизонта предсказания;
- модель учитывает внутренние взаимодействия между переменными состояния в объекте;
- точно выдерживаются ограничения на переменные состояния, вход и выход объекта;
- обратная связь и структура регулятора компенсируют неточности модели и действие возмущений.

Основные элементы схемы управления динамическим объектом в соответствии со стратегией MPC представлены на рис. 4. Они включают:

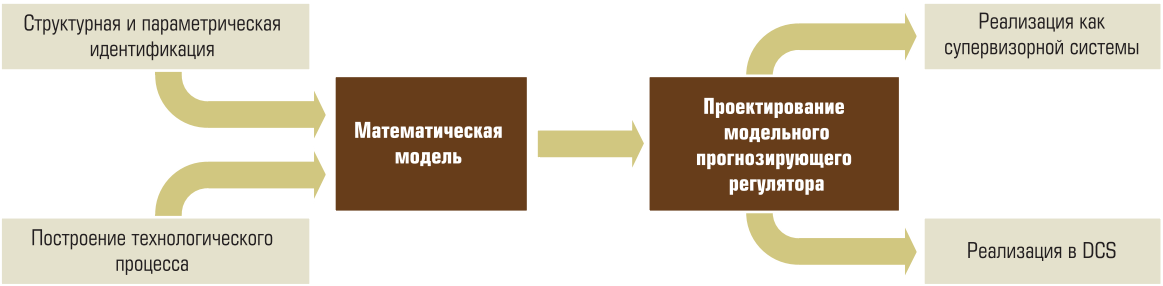



*Рис. 4. Основные элементы схемы управления динамическим объектом в соответствии со стратегией MPC*

- математическую модель объекта (например, в пространстве состояний или эквивалентную), учитывающую внутренние взаимосвязи между его переменными;
- оценку текущего состояния объекта (включая поступающие на него внешние возмущения) в режиме реального времени;
- прогноз будущих состояний на основе модели;
- оптимизацию в режиме реального времени будущей траектории движения объекта с учетом действующих ограничений методом линейного или квадратичного программирования;
- выполнение первого шага управляющей последовательности.

MPC-система ("многопараметрический контроллер") рассчитывает параметры режима не только с учетом внутренних взаимосвязей регулируемых величин, но и с учетом ограничений, накладываемых на технологические переменные, такие как температура перегретого пара, его давление, потери тепла в дымовых газах, нормативные параметры состава дымовых газов, ограничения на содержание оксидов азота, ограничения на вырабатываемую мощность, ограничения на производительность воздуходувки и т.д. В результате оптимизируется удельный расход топлива, снижаются вредные выбросы, повышается КПД технологического оборудования. Стабильность режимов работы приводит к увеличению срока службы и сокращению затрат на нештатные ремонты оборудования котлоагрегата.

Задачи оптимизации, основанные на технологии MPC, как правило, разрабатываются и реализуются под конкретную технологическую потребность и не требуют развертывания на предприятии полномасштабной АСУ ТП. MPC-система может быть развернута как часть существующей системы автоматизации, либо как супервизорная система управления верхнего уровня. В последнем случае требования к поставщику системы автоматизации менее жесткие; главным условием является корректная настройка существующих контуров ПИД-регулирования и наличие OPC-интерфейса, обеспечивающего двустороннюю связь между сервером MPC-системы и существующей системой управления (ПТК). Ниже представлены 2 решения на базе MPC, которые могут быть применены к процессам тепловой энергетики.

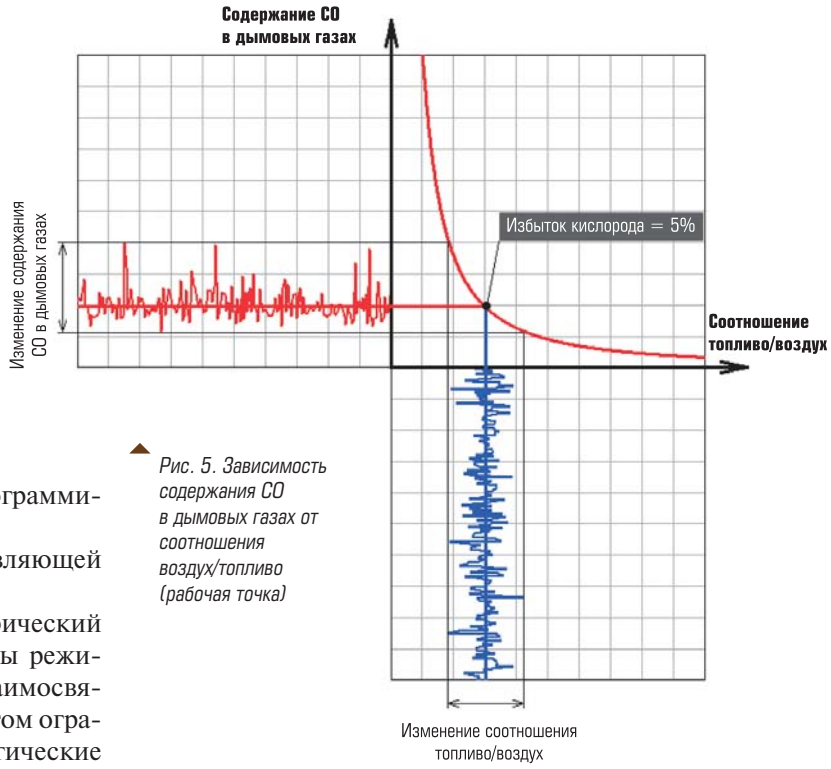



*Рис. 5. Зависимость содержания CO в дымовых газах от соотношения воздух/топливо (рабочая точка)*

## РЕШЕНИЕ 1 – УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГОРЕНИЕМ

Одним из самых простых способов снижения эксплуатационных расходов ТЭС и повышения безопасности ведения процесса горения является усовершенствованное управление горением. В его основе лежит технология усовершенствованного управления горением ACC (Advanced Combustion Control) корпорации Honeywell, применение которой позволяет соблюдать нормативные требования, повышает надежность работы котлов и эффективность процесса горения, сокращает расходы на техническое обслуживание котельного оборудования. Как известно, между эффективностью работы котла и содержанием $O_2$, CO и $NO_x$ в дымовых газах имеет место компромисс. Определяющими факторами здесь являются соотношение "воздух/топливо" и отклонение того или иного параметра от номинального вследствие изменения калорийности топлива (рис. 5).

Как правило, оператор, ведет процесс с некоторым запасом по кислороду в целях обеспечения устойчивости режима горения и полного сгорания топлива. Сдвиг рабочей точки по воздуху в сторону уменьшения при-

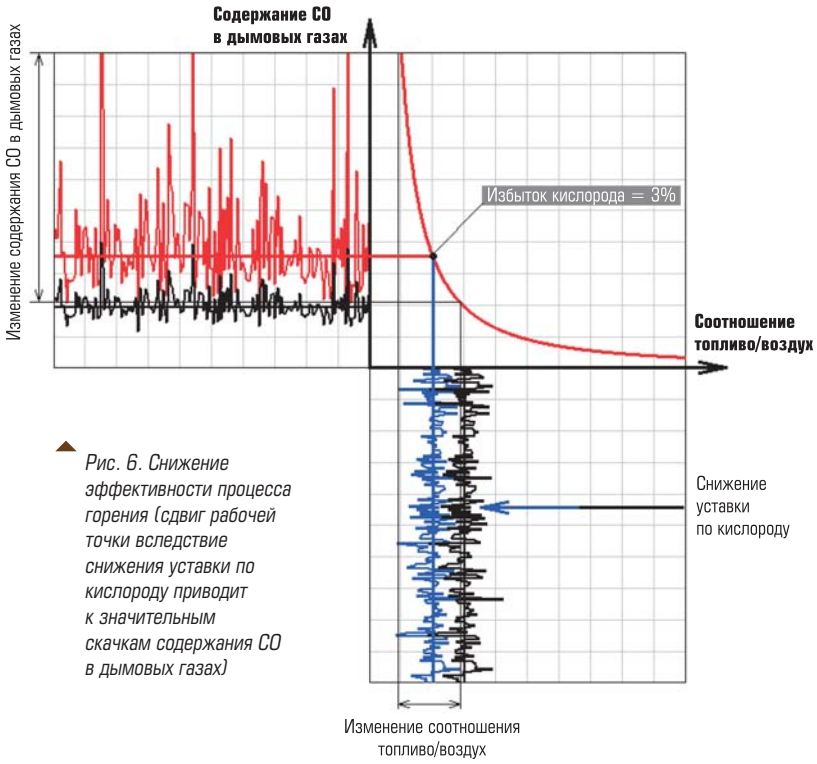



*Рис. 6. Снижение эффективности процесса горения (сдвиг рабочей точки вследствие снижения уставки по кислороду приводит к значительным скачкам содержания CO в дымовых газах)*

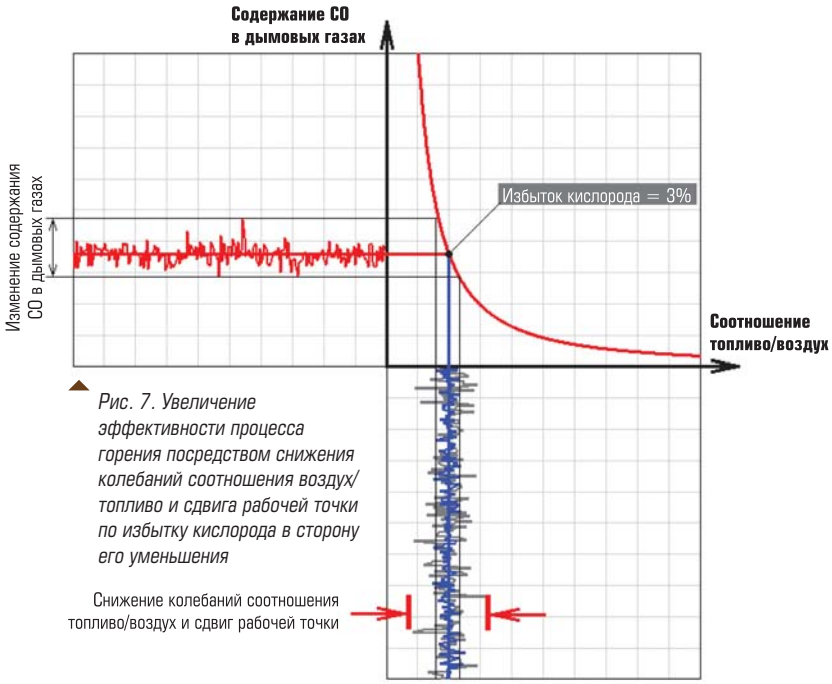



*Рис. 7. Увеличение эффективности процесса горения посредством снижения колебаний соотношения воздух/топливо и сдвига рабочей точки по избытку кислорода в сторону его уменьшения*

водит к значительным скачкам содержания CO в дымовых газах и снижению эффективности горения (рис. 6).

Использование технологии усовершенствованного управления горением позволяет повысить эффективность процесса горения путем снижения колебаний ("изменчивости") переменной, характеризующей соотношение "топливо/воздух", и сдвига рабочей точки по избытку кислорода в сторону его уменьшения (тем самым уменьшаются тепловые потери в дымовых газах) при соблюдении нормативов по вредным выбросам (рис. 7).

Если принять во внимание такой немаловажный параметр как $NO_x$, то график, характеризующий компромисс в выборе определяющей режим горения оптимальной рабочей точки, будет выглядеть, как показано на рис. 8.

Уменьшение величины отклонения содержания вредных выбросов в дымовых газах позволяет сдвинуть рабочую точку, характеризующую режим горения, в сторону оптимума, в котором максимальный КПД достигается при соблюдении нормативов по выбросам.

Применение системы ступенчатой подачи воздуха (рис. 9) обеспечивает одновременное снижение уровня выбросов от неполного сгорания и выбросов $NO_x$ в результате разделения процессов выхода летучих компонентов и горения в газовой фазе. Это повышает эффективность смешения топливного газа с вторичным воздухом горения, что уменьшает количество требуемого воздуха. Тем самым снижаются локальный и общий коэффициенты избытка воздуха, и повышается температура горения.

Ступенчатая подача воздуха включает 2 этапа. На первом этапе подается первичный воздух и происходит высвобождение летучей фракции с образованием топливного газа. Таким образом, уровень выбросов от неполного сгорания снижается в результате:

- повышения температуры, которое увеличивает скорость элементарной реакции;
- более эффективного процесса смешения, который уменьшает время пребывания, необходимое для смешения топлива и воздуха.

На втором этапе подается достаточное количество вторичного воздуха для обеспечения эффективного сгорания топлива и снижения уровня выбросов, образу-

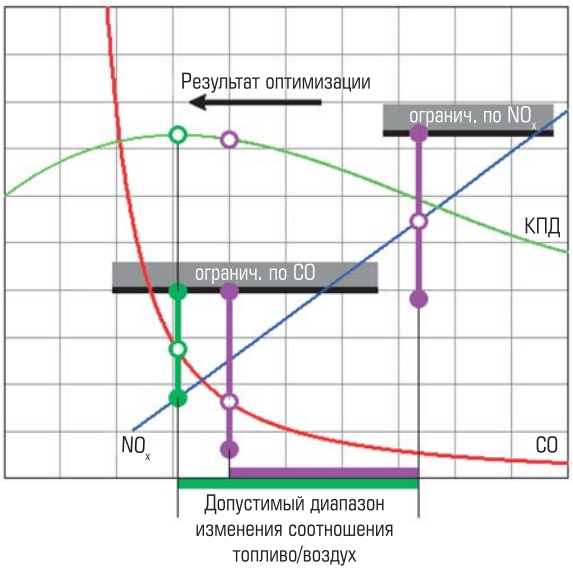



*Рис. 8. Ограничения на положение оптимальной рабочей точки процесса горения*

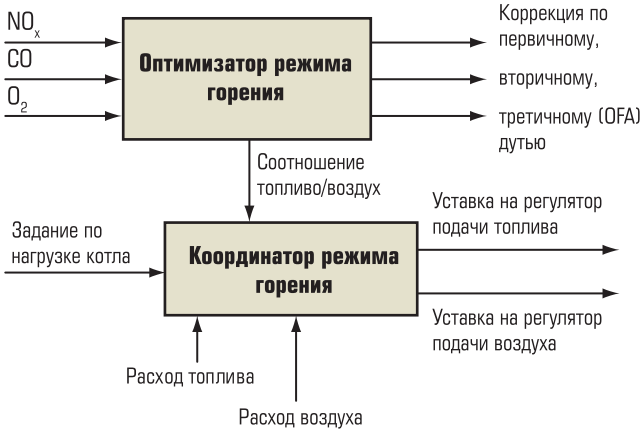



*Рис. 10. Функционал решения АСС*

ющихся при неполном сгорании. Повышение степени смешения топочного газа и вторичного воздуха уменьшает количество требуемого вторичного воздуха, повышая температуру пламени и снижая общий коэффициент избытка воздуха. В результате повышения температуры снижается уровень выбросов от неполного сгорания, увеличивается скорость элементарных реакций и повышается качество смешения, что сокращает время пребывания, необходимое для смешения топливного газа и вторичного воздуха горения. Однако это не приводит к автоматическому снижению уровня выбросов $NO_x$. Эффективное снижение выбросов от неполного сгорания и выбросов $NO_x$ может быть обеспечено только посредством оптимизации коэффициента избытка первичного воздуха. Для более глубокого снижения $NO_x$ используется известная система третичного дутья (overfire air – OFA), при которой 15...20 % воздуха подается в зону выше основных горелок.

Функционал решения АСС представлен двумя модулями (рис. 10): оптимизатором режима горения и так называемым координатором режима горения. Первый отвечает за вычисление оптимального значения соотношения “воздух/топливо” таким образом, чтобы обеспечить контроль поддержания CO и $NO_x$ в допустимых пределах на заданной нагрузке при максимальном тепловом КПД процесса горения. Необходимым условием здесь является возможность измерения состава дымовых газов ($O_2$, CO, $NO_x$). Второй модуль управляет соотношением подачи воздуха и топлива в камеру сгорания

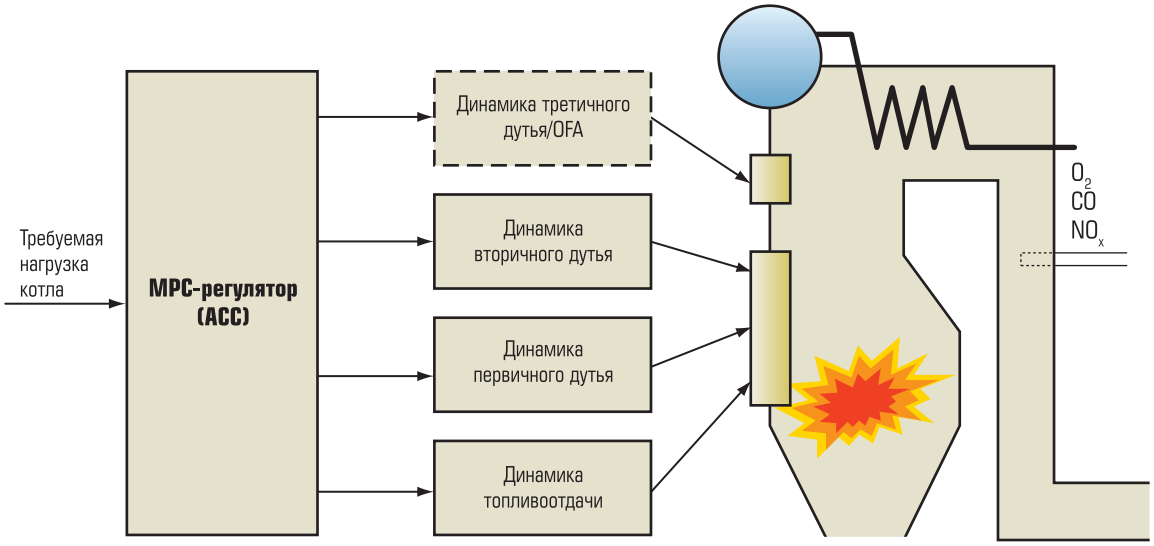



*Рис. 9. Системы ступенчатой подачи воздуха, обеспечивающая одновременное снижение уровня выбросов от неполного сгорания и выбросов $NO_x$ в результате разделения процессов выхода летучих компонентов и горения в газовой фазе*

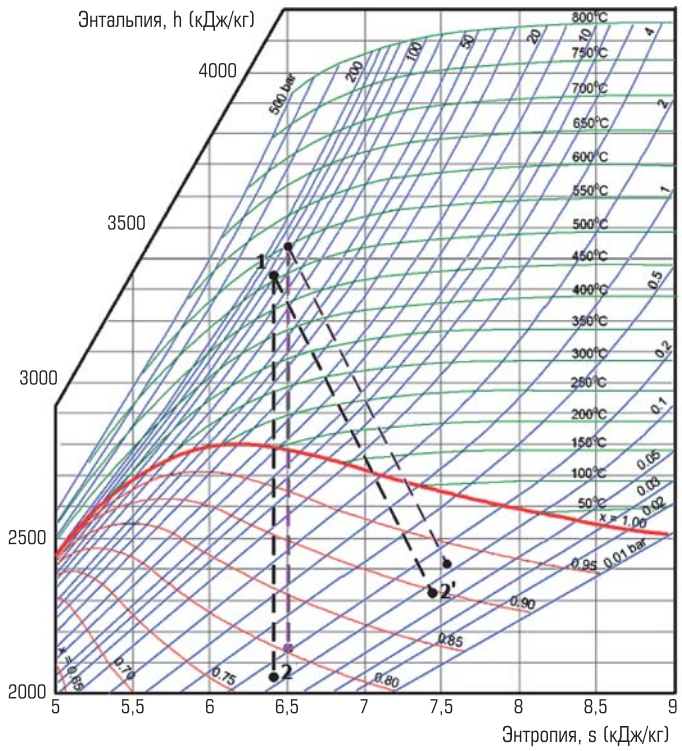



*Рис. 11. Диаграмма Молье*

с учетом внешних возмущений и изменения калорийности топлива. Значение этого соотношения поступает из модуля оптимизации либо задается оператором вручную. Усовершенствованный регулятор, который реализован в координаторе режима горения, позволяет держать величину соотношения “воздух/топливо” в заданном узком диапазоне, что, в свою очередь, обеспечивает сужение диапазона изменения содержания вредных выбросов и, вследствие этого, уменьшение избытка кислорода, т.е. сдвиг рабочей точки на кривой эффективности горения в сторону оптимального значения. Существуют реализации этого решения, позволяющие управлять кратностью рециркуляции для котлов с ЦКС. Требования по нагрузке координатор получает от систем более высокого уровня, на котором решается задача выбора оптимального состава работающего оборудования и распределения нагрузки по агрегатам.

Количественно эффект от внедрения данной технологии может быть выражен в следующих цифрах:

- повышение КПД котла (снижение потребления топлива) на 0,4...2,0 %;
- снижение общей стоимости эксплуатации и технического обслуживания на 3,0...5,0 %;
- снижение выбросов $NO_x$ до нормативных показателей.

## РЕШЕНИЕ 2 – УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ПЕРЕГРЕВА ПАРА

Температура перегрева пара на выходе котла относится к важнейшим параметрам, определяющим экономичность и надежность работы паровой турбины и энергоблока в целом. Поэтому регулирование температуры перегретого пара является ключевым фактором обеспечения эффективной работы ТЭС. Однако колебания температуры, вызванные отклонениями режима горения котла, приводят к чрезмерному износу поверхностей нагрева и элементов турбины, вследствие чего уменьшается срок их службы. Одним из способов увеличения термического КПД цикла является увеличение температуры пара перед турбиной: повышение температуры пара приводит к возрастанию средней температуры подвода теплоты при неизменной температуре отвода теплоты и соответственно к увеличению термического КПД цикла (рис. 11):

$$\eta_i = \eta_t \cdot \eta_{oi} = \frac{h_1 - h_2}{h_1 - h_3}\left(1 - \frac{h_2' - h_2}{h_1 - h_2}\right),$$

где $\eta_i$ – внутренний абсолютный КПД цикла; $\eta_t$ – термический КПД паросиловой установки; $\eta_{oi}$ – относительный внутренний КПД паровой турбины; $h_1$– энтальпия пара на входе в турбину; $h_2$ – энтальпия пара на выходе из турбины в идеальном цикле; $h_2'$– энтальпия пара на выходе из турбины в реальном цикле.

При увеличении температуры до $T_2 = 540$ °C ($\Delta T = 15$ °C), КПД возрастает на ~1 %. Данная оценка получена при следующих значениях параметров процесса перегрева пара: $T_1 = 525$ °C, $P_1 = 15$ МПа и Вакуум = 5 кПа абс. Возможности дальнейшего повышения температуры перегрева пара ограничены способностью металла выдерживать в течение длительного времени большие напряжения при высоких температурах, т.е. прочностью конструкционных металлов.

Динамические характеристики пароперегревателя по каналам возмущающих и регулирующего воздействий различны, но обладают общим свойством: значительной инерционностью. Конструктивно участок регулирования первичного перегрева образует часть поверхности нагрева пароперегревателя, включая обогреваемые и необогреваемые трубы от места ввода охлаждающего агента до выходного

коллектора, в котором необходимо поддерживать заданную температуру. К возмущающим воздействиям относятся расход потребляемого пара и количество теплоты, воспринимаемое от топочных газов. Входной и выходной величинами являются энтальпии на входе и выходе пароперегревателя, а управляющим воздействием – расход охлаждающего агента (рис. 11).

Использование технологии усовершенствованного регулирования температуры перегретого пара ATC (Advanced Temperature Control), разработанной корпорацией Honeywell, позволяет уменьшить отклонения температуры пара на выходе котла за счет компенсации внешних возмущений и в результате увеличить температуру перегрева до значения, определяемого технологическими ограничениями (рис. 12).

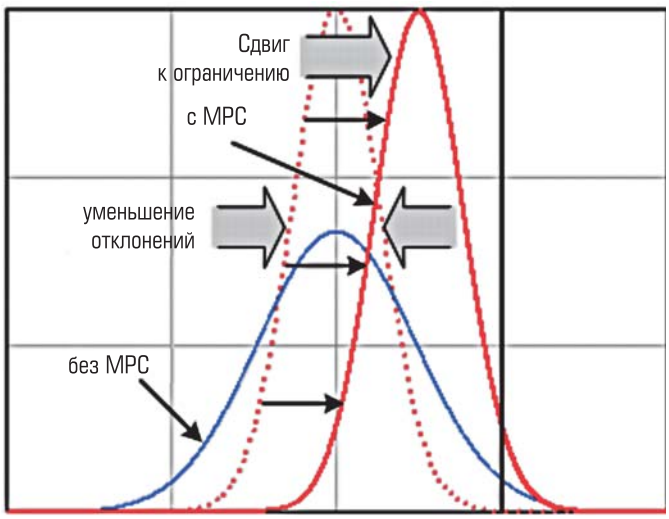



*Рис. 12. Изменения отклонений температуры пара на выходе котла за счет компенсации внешних возмущений и сдвиг рабочей точки по температуре к технологическому ограничению*

Технология управления с использованием модели соответствующего участка регулирования, которая компенсирует запаздывание по каналам возмущающих и регулирующих воздействий лежит в основе усовершенствованного регулятора температуры пара (рис. 13). Применение этой технологии позволяет минимизировать отклонения температуры перегретого пара от заданного значения и получить эксплуатационные характеристики, более совершенные по сравнению с имеющими место при использовании традиционной технологии регулирования температуры.

Включение в контур управления динамической модели обеспечивает возможность прогнозирования будущего поведения регулируемой величины (температуры после пароперегревателя) на каждом временном такте в зависимости от управляющего воздействия (впрыска пароохладителя); на основе вычисленного по модели прогноза синтезируются управляющие воздействия. Такая стратегия обеспечивает существенно более высокое качество управления по сравнению с традиционными методами, значительно снижает время переходных процессов при изменениях задания, минимизирует эффект внешних возмущений.

Проектирование усовершенствованного регулятора температуры перегрева пара основано на моделировании процессов впрыска и перегрева. Для построения модели необходимо провести так называемое “пошаговое тестирование” объекта управления, т.е. серию испытаний, посредством которых в ручном режиме ступенчатым образом изменяется расход охлаждающей воды и строится кривая отклика по температуре пара в нормальном режиме работы котла. После соответствующей настройки усовершенствованного регулятора управление процессом передается ему безударным образом; поэтому останавливать технологический процесс не требуется.

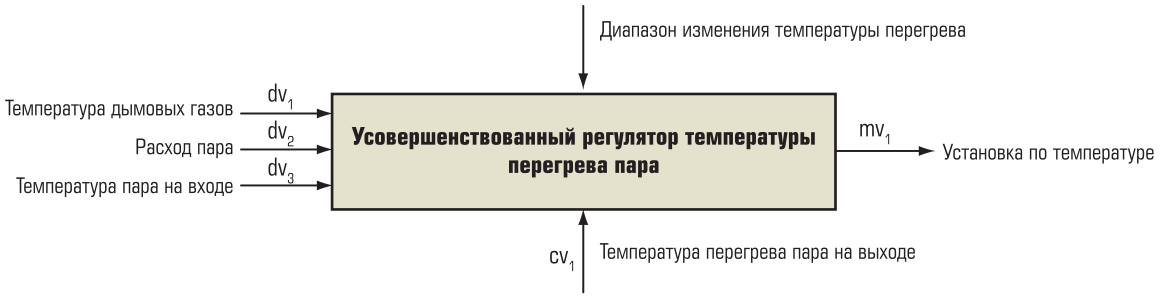



*Рис. 13. Технология управления с использованием модели соответствующего участка регулирования, компенсирующей запаздывание по каналам возмущающих и регулирующих воздействий*

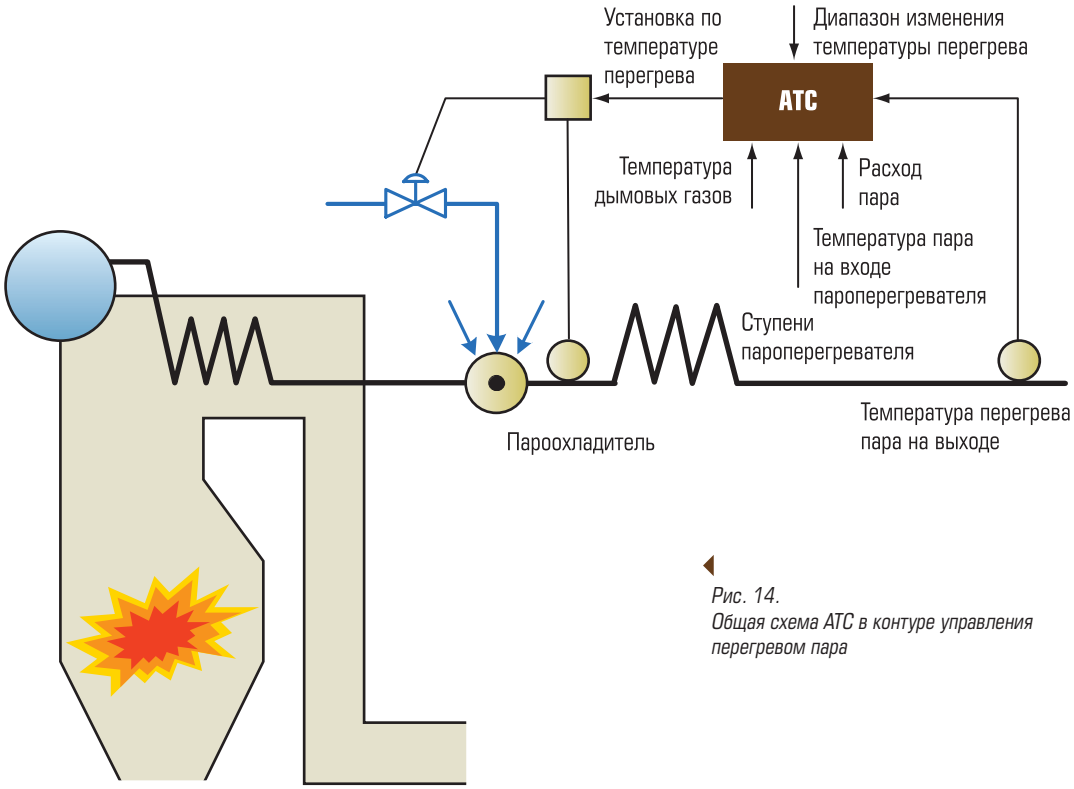



*Рис. 14.*
*Общая схема АТС в контуре управления перегревом пара*

Общая схема АТС в контуре управления перегревом пара представлена на рис. 14.

Практические возможности увеличения термического КПД паросиловой установки за счет снижения давления пара в конденсаторе весьма ограничены, поэтому увеличение температуры пара перед турбиной является одним из эффективных способов достижения этой цели. В этом случае параметры пара и цикла в целом определяются на основании соответствующего технико-экономического обоснования с учетом таких факторов, как жаропрочность металла, безопасность и экологичность работы. Поскольку приведенная выше оценка КПД паросиловой установки не позволяет однозначно определить характер влияния параметров состояния рабочего тела (пара) на термический КПД цикла, то количественно эффект от внедрения данной технологии может быть определен для каждой конкретной паросиловой установки на основе технико-экономического анализа.

## АРС-ПРОЕКТ

Среди основных функций проекта создания и внедрения системы усовершенствованного управления для энергетического объекта: сбор технологической информации; технико-экономический анализ, исследование управляемости и наблюдаемости ТП; построение математической модели ТП; формирование и утверждение критериев оптимизации (методика расчета ТЭП); формирование требований к функционированию ТП и выработка стратегии управления; проектирование регулятора (“многопараметрического контроллера”) и наблюдателя; инсталляция, настройка и ввод в эксплуатацию системы усовершенствованного управления; мониторинг эксплуатационных характеристик на основе ТЭП и подтверждение результатов оптимизации; сопровождение созданной системы. Приблизительная стоимость решений по оптимизации показателей работы ТЭС на основе усовершенствованного управления определяется диапазоном 30-100 тыс. долл. США (без учета оборудования, КИПиА и аппаратной части АСУ ТП) и зависит от существующей структуры АСУ станции и специфики ТП производства тепла и электроэнергии.

***Мерцалов Александр Евгеньевич** – руководитель направления “Оптимизация и моделирование ТП в энергетике” инжиниринговой компании Р.В.С.*

# DA-685

## компьютер с защитой от электромагнитной интерференции

### Большое число коммуникационных портов

- 6 портов 10/100/1000 Mbps Ethernet
- 2 программно настраиваемых последовательных порта RS-232/422/485
- 6 последовательных портов RS-485 (винтовые клеммы)

### Высокая электромагнитная совместимость 4 уровня

- для защиты от электромагнитной интерференции

### Возможна доработка под нужды заказчика

- двойной ИП
- двойной ИП + 1 к-т установки HDD
- расширение последовательных портов
- 1 дисплей LCM + 1 модуль питания + 1 к-т установки HDD

### Поддержка IEE 1588 V2

- для высокой точности синхронизации времени

MOXA®
www.moxa-net.ru

ipc2U

www.ipc2U.ru

г. **Москва**, Тел.: (495) 232-02-07, Факс: (495) 232-0327, E-mail: sales@ipc2u.ru
г. **Санкт-Петербург**, Телефон/Факс: (812) 600-7197, E-mail: spb@ipc2u.ru
*Официальный дистрибутор MOXA Inc., LTD в России и странах СНГ - компания IPC2U*

# СИСТЕМА СЕТЕВОГО ОБМЕНА ИНФОРМАЦИЕЙ ПТК «САРГОН»

**В.А. МЕНДЕЛЕВИЧ**
**(ЗАО "НВТ–Автоматика")**

Рассмотрена реализация системы сетевого обмена ПТК "САРГОН", обеспечивающей надёжную и эффективную работу быстродействующей распределённой системы управления.

В современной распределённой АСУ ТП вычислительная сеть является "нервной системой" программно-технического комплекса, которая определяет как быстродействие, так и устойчивость работы всей системы управления. Распределенная структура АСУ ТП увеличивает нагрузку на сеть, что усиливает требования к надежности и производительности её работы.

В ПТК "САРГОН" реализована многоуровневая иерархическая архитектура вычислительной сети, использующая как системные, так и фирменные средства организации эффективного сетевого обмена [1].

## ТРЕБОВАНИЯ К СЕТЕВОЙ ПОДСИСТЕМЕ СОВРЕМЕННОГО ПТК

Основными требованиями к сетевой подсистеме современного ПТК являются:

- устойчивость к отказам;
- высокая эффективность работы;
- гибкость конфигурирования.

### Устойчивость к отказам

Устойчивость сетевой подсистемы к отказам является главным условием создания распределённой системы ответственного управления.

Устойчивость к отказам сетевой подсистемы складывается из следующих факторов:

1. Устойчивость к любому единичному отказу. Единичный отказ любого компонента не должен приводить к отказу системы в целом. Должны также исключаться общесистемные сбои. Основным методом обеспечения устойчивости к единичным отказам и сбоям является резервирование всех ответственных компонентов системы:
   a) резервирование кабельных линий, сетевых коммутаторов и сетевых интерфейсов всех устройств ПТК;
   b) передача ответственной информации с подтверждением приема, переспросом, контролем достоверности;
   c) бесперебойное питание активных сетевых устройств.

   Для резервирования сетевых интерфейсов предусмотрена специальная программная поддержка – оба канала Ethernet контроллера (основной и резервный) постоянно находятся в работе, при прохождении сообщения по любому из них оно будет обработано, а при многократном расхождении в сообщениях по каналам диагностируется необходимость проведения восстановительных работ.
2. Минимизация числа компонентов, способных заблокировать работу сети:
   a) прямой обмен данными между устройствами оперативного контура (не через сервер);
   b) отсутствие коммутаторов между контроллером и его модулями;
   c) устранение из оперативного контура программных технологий, блокирующих сеть, в том числе отказ от использования механизма "каналов" для связи между узлами сети.

### Высокая эффективность работы

В TkA повышение эффективности сетевого обмена является предметом постоянного внимания – при появлении новых технических средств их поддержка оперативно включается в новые версии ПО. TkA обеспечивает эффективную работу в двух наиболее распространенных типах сетей: Ethernet и RS-485.

Основными средствами повышения эффективности работы сети (рис. 1) являются:

1. Разделение сети на несколько иерархических уровней, отличающихся по требованиям к быстродействию.
2. Однократность передачи данных в оперативном контуре системы.
3. Поддержка различных механизмов передачи информации, оптимизированных по видам данных.
4. Защита оперативного контура от информационной перегрузки при внешних запросах.

При включении в состав системы нескольких десятков контроллеров и значительной взаимосвязанности управляемых ими участков технологического процесса интенсивность сетевого обмена может превысить возможности даже сети Fast Ethernet, поэтому для обеспечения скорости реакции системы в соответствии с [2] в ПТК "САРГОН" используются сетевые протоколы с расширенными возможностями передачи данных, включая групповые имена и многоуровневую адресацию узлов сети.

### Гибкость конфигурирования

Только гибкость конфигурирования позволяет полноценно использовать возможности распределённых систем, но её реализация требует поддержки со стороны как технических, так и системных программных средств ПТК.

Основными требованиями к сетевой подсистеме являются:

1. В части технических и системных программных средств многообразие поддерживаемых типов сетей и технологий обмена:
   a) сети Ethernet: одноранговые и клиент-серверные;
   b) сети RS-485 – ряд наиболее распространённых протоколов (в ПТК "САРГОН" для связи со "своими" модулями используется ModBus RTU и ADAM-4000, для связи с модулями сторонних производителей поддерживаются те же протоколы и Profibus DP):
   c) сети беспроводной связи: Wi-Fi и GPRS/EDGE.
2. В части фирменного ПО ПТК:
   a) единое пространство имён в многоуровневой сети;
   b) динамическое связывание объектов, расположенных на разных узлах сети, по именам;
   c) автоматическое формирование запросов на обмен данными по конфигурационным файлам;

*Рис. 1. Средства повышения эффективности работы сети*

   d) инвариантность сетевых каналов для прикладных программ.

## РЕАЛИЗАЦИЯ СЕТЕВОЙ ПОДСИСТЕМЫ В ПТК "САРГОН"

Сетевая подсистема ПТК "САРГОН" соответствует указанным выше требованиям по устойчивости к отказам, эффективности и гибкости конфигурирования. Рассмотрим более подробно реализацию перечисленных в требованиях сетевых технологий.

## СЕТЕВАЯ СТРУКТУРА АСУ ТП КРУПНОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА

АСУ ТП крупного энергетического объекта на ПТК "САРГОН" имеет трёхуровневую сетевую структуру (рис. 2):

1. Связь контроллеров с модулями УСО и интеллектуальными периферийными устройствами обеспечивается полевой сетью на базе электрического интерфейса RS-485. Для связи с основными модулями УСО ПТК "САРГОН" семейств Армконт А4 и Треи-05 используется протокол ModBus RTU со скоростью обмена 0,25-2 Мбит/с (на рис. 2 эта сеть показана голубым цветом). Для связи с другими устройствами может использоваться или ModBus RTU во всем диапазоне скоростей, или ADAM-4000 на скорости до 115,2 кбит/с, или Profibus DP (через конвертер Anybus) с той же скоростью. На рис. 2 сеть первого уровня показана голубым цветом.

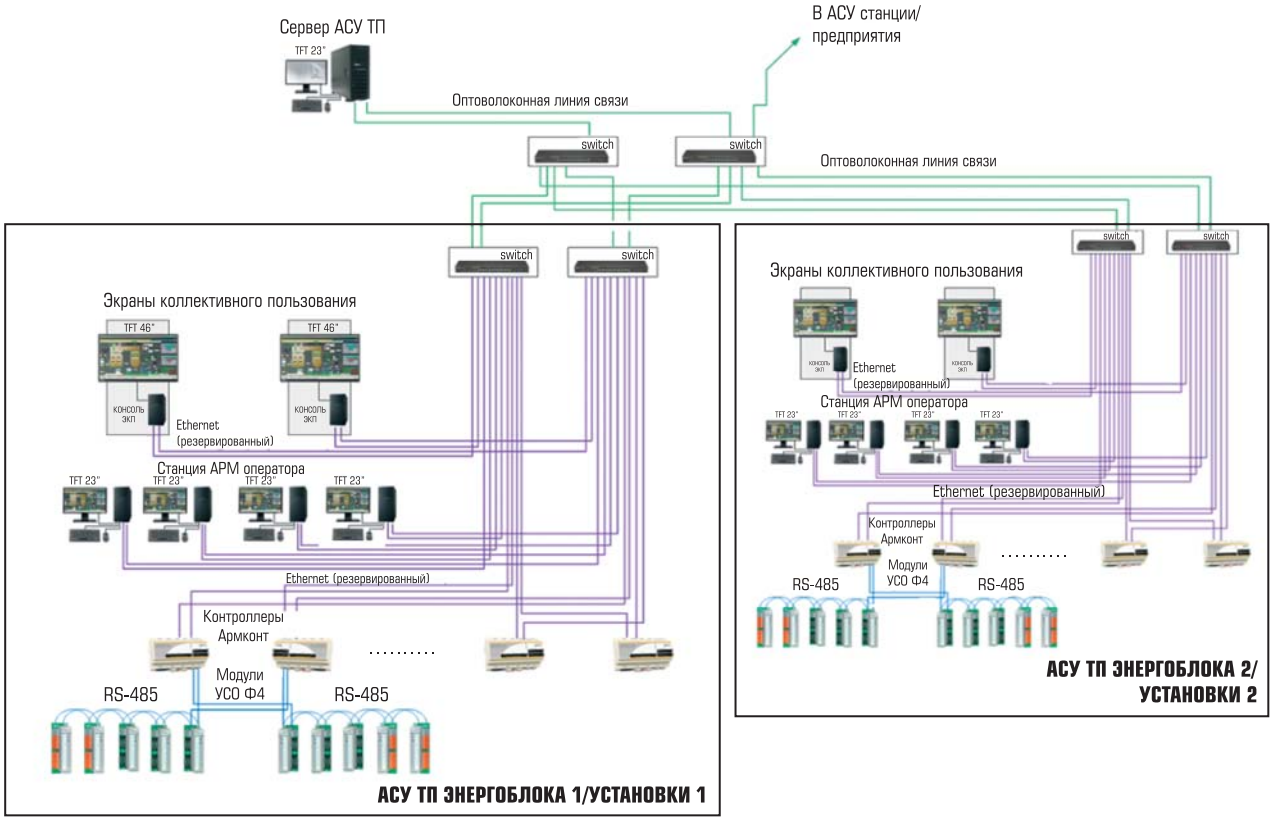



*Рис. 2. Сетевая структура АСУ ТП энергоблока*

2. Обмен информацией в оперативном контуре между контроллерами и АРМ оператора-машиниста энергоблока. Обмен осуществляется по одноранговой сети типа Ethernet 10/100/1000 Мбит/с по протоколу UDP (TCP/IP).

   На рис. 2 сеть второго уровня показана сиреневым цветом.
3. Запись информации для длительного хранения, передача данных между оперативными контурами и на верхние уровни АСУ ТП станции/предприятия (в том числе диспетчерам энергообъекта), доступ к информации в базе данных со стороны пользователей верхнего уровня производится сетью Ethernet 100/1000 Мбит/с клиент-серверной архитектуры.

## СЕТЬ ПОЛЕВОГО УРОВНЯ ПТК “САРГОН”

Сети на базе электрического интерфейса RS-485 имеют простую архитектуру шлейфового подсоединения slave-узлов к мастеру. Основные проблемы с реализацией сети на базе RS-485 в ПТК для автоматизации энергетических объектов связаны с обеспечением высоких показателей по быстродействию (не более 1 мс на опрос модуля, чтобы соответствовать требованиям [2]) и помехозащищённости.

Для достижения требуемых показателей сети полевого уровня в ПТК “САРГОН” используются современные технологии и типовые решения как аппаратные, так и программные.

В аппаратной части реализация скоростных последовательных каналов ввода/вывода производится следующим образом:

1. На каждом сетевом устройстве (как master, так и slave) устанавливается не менее двух каналов с возможностью резервирования.
2. Количество каналов на процессорном модуле контроллера должно быть не менее четырёх.
3. Поддержка скорости обмена не менее 1 Мбит/с по каждому каналу.
4. Индивидуальная гальваническая развязка каналов.
5. Реализация каналов на микросхемах UART с большим буфером для разгрузки центрального процессора контроллера от

управления процессом приёма/передачи данных.

В программной части применяются следующие средства:

1. Обслуживание драйверов последовательных портов отдельным потоком ОС.
2. Обслуживание каждого порта своим виртуальным каналом ввода/вывода.
3. Чтение/запись данных асинхронно с выполнением технологических программ – выполнение не приостанавливается до получения ответа на запрос.
4. Буферизация передаваемых данных.

ПО рассчитано на обработку большого количества каналов ввода/вывода, что необходимо для распределенной системы: для резервирования каналов, повышения скорости опроса модулей разделением "длинной" ветви на несколько "коротких", организации нескольких гальванически независимых ветвей сети.

## ОДНОРАНГОВАЯ СЕТЬ ETHERNET ОПЕРАТИВНОГО КОНТУРА

В оперативном контуре АСУ ТП крупного энергоблока объём передаваемой информации составляет десятки мегабит в секунду, поэтому, практически, во всех современных ПТК сетью оперативного контура является Ethernet 100/1000. Однако организация сети в различных ПТК разная. В ПТК "САРГОН" принята одноранговая структура оперативного контура АСУ ТП, основанная на прямой (не через сервер) передаче данных между контроллерами и АРМ оператора. Такая структура имеет два больших преимущества: отказоустойчивость (работоспособность системы не зависит от общего сервера) и скорость обмена – при передаче через сервер объём передаваемых по сети данных того же содержания вырастает, как минимум, в два раза.

Быстродействие и надёжность сети оперативного контура достигается в ПТК "САРГОН" следующими способами:

1. Использованием многоуровневых групповых имен контроллеров и АРМ в сочетании с протоколом UDP (TCP/IP) обеспечивает возможность одновременной передачи сообщения как одному узлу, так и резервированной паре узлов, или, например, всем контроллерам АСУ ТП энергоблока. При рациональном назначении групповых имён это обеспечивает однократность передачи данных в оперативном контуре.
2. Использованием взаимно согласованных механизмов синхронной и асинхронной передачи данных:
   a) основной объём информации (значения технологических параметров и состояния арматуры) передаётся по синхронным запросам от АРМ операторов к контроллерам и между контроллерами;
   b) для передачи команд и событий используется асинхронный механизм передачи приоритетных сообщений.
3. Нечувствительностью к одиночным сбоям в передаче данных, которая достигается:
   a) периодическим повтором синхронно передаваемых значений (одиночный сбой приводит лишь к минимальной задержке данных);
   b) подтверждением приёма ответственных сообщений с переспросом недоставленных.
4. Реализацией функций локального сервера в каждом АРМ ПТК, что обеспечивает резервирование баз данных и их сохранность при единичном отказе Системы.
5. Активным резервированием сети – в оперативном контуре осуществляется одновременный обмен по двум каналам Ethernet со слиянием данных, полученных от двух сетевых интерфейсов, и перекрёстной диагностикой.
6. Использованием управляемых коммутаторов и виртуальных сетей.

## КЛИЕНТ–СЕРВЕРНАЯ СТРУКТУРА ВЕРХНИХ УРОВНЕЙ АСУ ТП НА ПТК "САРГОН"

При наличии на объекте нескольких оперативных контуров, а также для передачи информации о технологическом процессе неоперативным пользователям в состав ПТК необходимо включать выделенный сервер:

1. Выделенный сервер является надёжным хранилищем большого объёма данных.
2. В ПТК "САРГОН" выделенный сервер играет роль маршрутизатора, защищающего подключённые к нему оперативные контуры от информационной перегрузки при внешних запросах; все внешние запросы разрешаются на сервере без обращения к узлам оперативного контура.
3. ПО "САРГОН" обеспечивает обмен с оперативным контуром через базу данных сервера-маршрутизатора по именам тегов данных.

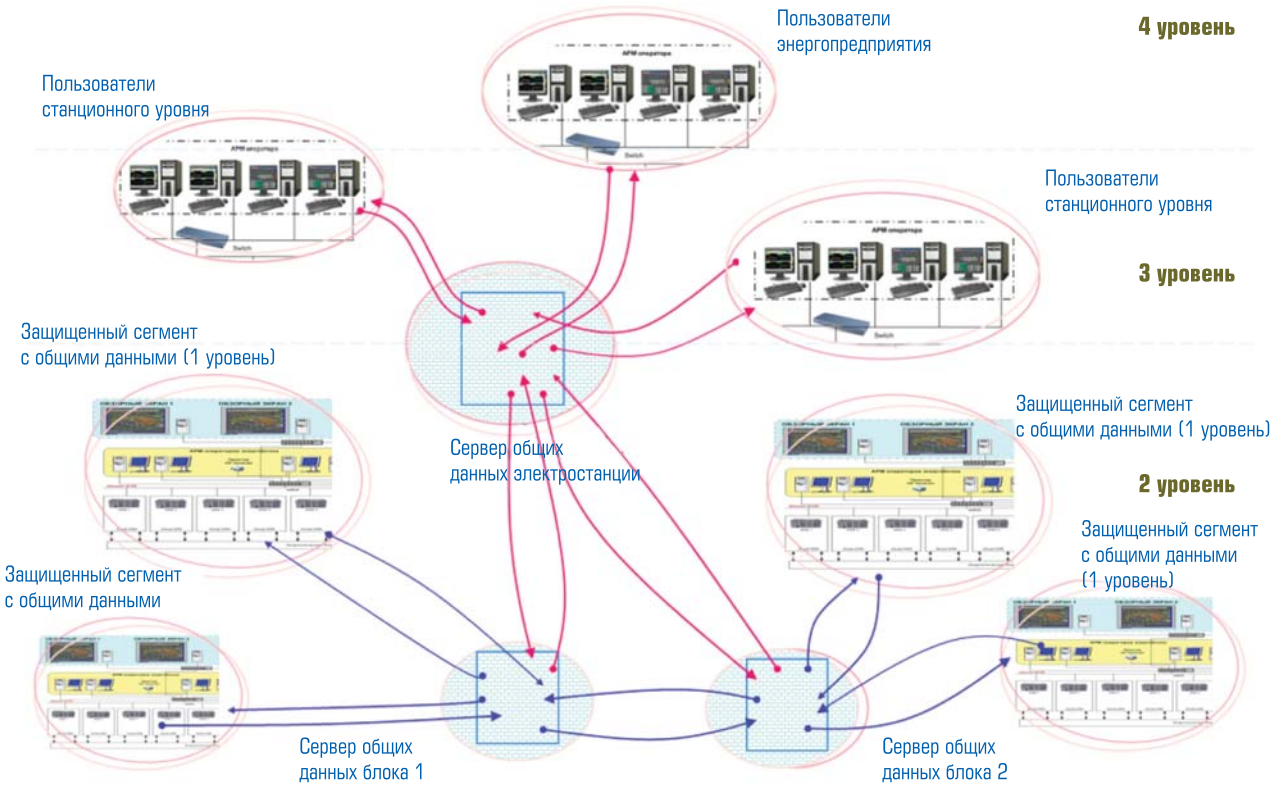



*Рис. 3. Сетевая структура верхних уровней АСУ ТП*

4. ПО “САРГОН” поддерживает резервирование баз данных с возможностью согласованного слияния информации.
5. Обеспечивается поддержка нескольких серверов, с возможностью одновременного обращения к ним с одного АРМ как на запись, так и на чтение данных. АСУ ТП крупного объекта на ПТК “САРГОН” имеет многоярусную структуру (рис. 3).
6. Через сервер-маршрутизатор, как правило, организовывается выдача данных для внешних пользователей в одном из популярных стандартов обмена информацией (OPC, Web и т.п.).

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

Оптическая сеть имеет важные преимущества перед проводной как по быстродействию, так и по помехоустойчивости, что очень важно для применения в АСУ ТП. Использование оптических сетей ограничивается их более высокой стоимостью, но сфера применения оптических технологий расширяется:

1. Традиционные коммутируемые оптические сети Ethernet уже активно используются в ПТК “САРГОН” для связи оперативных контуров АСУ ТП энергоблоков между собой и с сервером.
2. Недавно появившаяся технология “Пассивной оптической сети” (PON) после завершения становления может обеспечить возможность применения оптических линий для связи контроллеров с удалёнными модулями УСО и интеллектуальными периферийными устройствами.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ

Беспроводная связь, революционизировавшая жизнь современного человека, пока почти не используется в АСУ ТП основного энергетического оборудования. Основными причинами этого являются: неудовлетворительная устойчивость связи для реализации ответственных функций (особенно в условиях промышленных помех), уязвимость для несанкционированного доступа, невозможность передачи питания по беспроводному каналу. Тем не менее, преимущества беспроводной связи настолько важны, что её распространение неизбежно и в АСУ ТП.

В ПТК “САРГОН” беспроводная связь активно используется уже несколько лет:

1. Ноутбуки с Wi-Fi в конфигурации АРМ инженера АСУ ТП практически вытеснили использование раций в процессе наладки систем – бригада наладчиков с таким АРМ может полностью контролировать ситуацию, находясь непосредственно на площадке, где установлено оборудование.
2. GPRS/EDGE используется для передачи данных в территориально-распределённых системах, подсистемы которых не связаны проводными линиями.

Объектная структура ПТК “САРГОН” с наследованием свойств базовых классов обеспечивает единообразие обмена информацией как по проводным, так и по беспроводным сетевым каналам различного типа.

## ВЫВОДЫ

Использование современных схемотехнических решений и развитого программного обеспечения позволило создать для ПТК “САРГОН” эффективную систему сетевого обмена информацией.

Важными особенностями системы являются:

1. Высокая надёжность обмена информацией на всех сетевых уровнях.
2. Высокое быстродействие сетевых каналов, позволяющее реализовывать в распределённых системах технологические защиты.
3. Оптимальное сочетание различных типов сетей, обеспечивающее гибкость применения и наилучшее соотношение производительности, надежности и цены.
4. Инвариантность прикладного уровня сетевого канала от его физического типа.

## Список литературы

1. *Менделевич В.А.* САРГОН 6.5 – торжество распределенных систем // Москва, Автоматизация и IT в энергетике. 2010. №4.
2. *РД 153-34.1-35.127-2002.* Общие требования к программно-техническим комплексам для АСУ ТП тепловых электростанций // СПО ОРГРЭС. 2002.

***Менделевич Владимир Анатольевич*** *– канд. физ.-мат. наук, генеральный директор ЗАО “НВТ-Автоматика”. Телефон (495) 361-23-34. E-mail: mail@nvtav.ru*

www.dep.ru

КОМПАНИЯ ДЭП

# ТЕРМИНАЛЫ ТЕЛЕМЕХАНИКИ DEP RTU.X.X ДЛЯ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ПРИСОЕДИНЕНИЙ

**на базе Т-серии ДЕКОНТ**

- Расширенные функциональные возможности
- Серия проектно-компонуемых терминалов
- Гибкий набор обрабатываемых сигналов
- Надежная кольцевая структура сети
- Решение задач телемеханики и АСУ ТП
- Простой и удобный монтаж на DIN-профиль
- Расширенный температурный диапазон

117545, Москва, ул. Подольских Курсантов, д. 3, стр. 8
Телефон (495) 995-00-12

# КРИЗИС ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ТРЕБУЕТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО УЧЕТА ВОДЫ

**Герт СКРИВЕР (Компания Kamstrup A/S)**

Экстремальные погодные условия, загрязнение окружающей среды и перенаселение – причины недостатка воды многообразны, и необходимость сохранения водных ресурсов планеты постоянно привлекает внимание политиков. Ситуация становится все более критической, так как проблемы водоснабжения пересекаются с проблемами окружающей среды и безопасности. Проблема затрагивает не только экономически отсталые регионы. Высокие стандарты жизни подразумевают высокое водопотребление, для иллюстрации: 1000 – 3000 литров воды требуется для производства только одного килограмма риса и от 13 000 до 15 000 литров – для производства одного килограмма говядины с использованием зерновых кормов.

Практически каждая страна, имеющая различных активных потребителей воды, таких как сельское хозяйство, крупные города и туристическая индустрия, сталкивается с кризисом водных ресурсов. Даже в относительно неиндустриальных областях Центральной и Северной Европы стоимость воды для бытовых нужд сравнима со стоимостью энергоресурсов. Из-за этого современный информированный потребитель требует точных расчетов, эффективной и профессиональной работы от поставщика воды. В условиях роста цен на воду точный и справедливый коммерческий расчет с помощью прецизионных средств измерений становится необходимым для потребителей жизненно важного товара.

## ЦЕНА ВОДЫ

Усугубляющийся кризис водных ресурсов заставил мировых политиков задуматься над учетом воды. Китай принял программу с названием “один дом – один водосчетчик”. Еврокомиссия рассматривает регулирование тарифов на воду и обязательный учет воды как ключевые аспекты политики водосбережения. Чтобы цены были эффективным стимулом для водосбережения, необходимо обеспечить измерение водопотребления в домах. Количество водосчетчиков, установленных в мире, составляло более 900 миллионов в 2010 году (913 793 309); количество домовладений в мире составляет примерно 1,9 миллиарда (1 889 114 393). Примерно 80 миллионов счетчиков воды устанавливается ежегодно, что составляет прирост в 6,6 %, лидером в котором является Китай. Очевидно, что учет воды воспринимается как средство обеспечения эффективного использования воды, что естественно, если рассматривать водосчетчик как счетчик денег, который не только служит для учета выручки поставщика воды и далее дает возможность рассчитать инвестиции в водосберегающие технологии, но и может наглядно показать потребление воды в единицах оборота денег. Правильные расчеты за поставляемую воду дают возможность поставщику воды обучать своих потребителей экономности и рачительности.

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ВОДОСЧЕТЧИК

Измерение водопотребления в быту само по себе оказывает психологический эффект на потребителей, давая им картину потребления. Но по настоящему, выгоды учета потребления воды раскрываются с началом использования электронных водосчетчиков с функцией дистанционного снятия показаний. Интеллектуальные водосчетчики открывают широкие возможности для улучшения сервиса клиентов, автоматического сбора и обработки данных. Новейшие модели электронных счетчиков стремятся удовлетворить все современные требования, предъявляемые в части удобства пользования, обслуживания и экономичности.

## АВТОМАТИЧЕСКОЕ СНЯТИЕ ПОКАЗАНИЙ

Увеличивается потребность в автоматическом сборе показаний водосчетчиков для рационализации дорогостоящих и неудобных для потребителей технологических процессов в се-

тях водораспределения. Более того, автоматический сбор показаний позволяет поставщику воды контролировать показания водосчетчиков и иметь полноценную картину потребления воды. Электронные водосчетчики имеют большие возможности для автоматического сбора показаний, будь это интеграция в радиосети или считывание с помощью мобильных устройств. Новый и очень простой способ беспроводного считывания с помощью маленького USB устройства позволяет даже небольшим поставщикам воды пользоваться удобствами автоматического сбора показаний.

## ТОЧНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ

Использование ультразвуковой технологии измерения расхода воды позволяет вести учет при очень маленьких расходах. Чувствительность на малых расходах очень важна при учете воды в быту. Счетчики, начинающие работать при расходах 15-20 литров в час, часто не регистрируют утечки в кранах и туалетных бачках. Некоторые ультразвуковые счетчики воды начинают измерять расход с 3 литров в час. Кроме того, отсутствие движущихся частей в ультразвуковом счетчике делает его неподверженным механическому износу: счетчик можно устанавливать без учета конструкции трубопроводной системы, он нечувствителен к содержащимся в воде грязи и частицам, к которым чувствительны традиционные механические водосчетчики.

## ВЛАГОЗАЩИТА

Водосчетчики часто работают во влажной окружающей среде. Многие поставщики воды боятся устанавливать электронные водосчетичики в таких условиях. Теперь на рынке появились электронные счетчики с классом защиты IP68. Они допускают работу в полностью погруженном в воду состоянии. Прибор с питанием от батареи может работать долгие годы в таких жестких условиях.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ УТЕЧЕК

Небольшие утечки, которые очень трудно обнаружить, со временем могут привести к разрывам трубопроводов. Раннее обнаружение утечек существенно снижает риск аварий, дорогостоящего ремонта и потерь воды. Электронные водосчетчики могут программироваться на выдачу сигнала в случае, если за период в 24 часа не регистрируется хотя бы одного часа с нулевым расходом, что является признаком возможной утечки в системе. Также они могут информировать о неожиданном значительном увеличении расхода.

## ДИАГНОСТИКА И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Электронный водосчетчик является инструментом контроля для оптимизации работы сетей водораспределения. Счетчики могут иметь систему архивации параметров, позволяющую составить детальную ретроспективу водопотребления. В некоторых счетчиках параметры потребления и события, такие как “утечка”, “попытка вскрытия” и “отсутствие воды”, сохраняются за последние 460 суток и 36 месяцев, что облегчает поиск неисправностей и обслуживание потребителей.

## ВЫВОД

Измерение водопотребления в быту является важным средством в борьбе с кризисом водных ресурсов; боле того, электронные водосчетчики дают поставщикам воды дополнительные возможности. Корректные расчеты с потребителями, профессиональное обслуживание потребителей и распределительных сетей – важные аспекты работы по распределению воды, и электронные водосчетчики играют здесь важную роль. Важно отметить, что есть электронные счетчики, способные конкурировать с традиционными механическими счетчиками. Применение проверенных технологий для некоторых изделий позволяет значительно снизить их стоимость. Дальнейший экономический эффект может достигаться снижением расходов на эксплуатацию и использованием систем автоматического сбора показаний и определения утечек.

Последняя модель электронного водосчетчика на рынке: MULTICAL 21, похож на обычный водосчетчик, но имеет микропроцессорный вычислитель и ультразвуковой датчик расхода в едином герметичном корпусе. Корпус счетчика изготовлен из композитного материала (PPS), защищающего важные органы счетчика от контакта с водой.

***Герт Скривер** – д-р техн. наук, корпоративный редактор компании Kamstrup A/S.*

# WinPAC+TraceMode 6

*Легко установить. Легко внедрить.*

| | |
|---|---|
| Процессор: | PXA270 520 МГц |
| Память: | 128 Мб SDRAM, 16 кб EEPROM, 96 Мб Flash, 2 Гб Micro SD |
| Интерфейсы: | 4xRS232/RS485, 2xFastEthernet, 1xUSB, VGA |
| Слоты расширения: | до 8 слотов |
| OS: | Windows CE 5.0 |
| SCADA: | TraceMode 6 с поддержкой языков МЭК |

ipc2U

www.ipc2U.ru

г. **Москва**, Тел.: (495) 232-02-07, Факс: (495) 232-0327, E-mail: sales@ipc2u.ru
г. **Санкт-Петербург**, Телефон/Факс: (812) 600-7197, E-mail: spb@ipc2u.ru

*Официальный дистрибутор ICP-DAS Co.,LTD в России и странах СНГ - компания IPC2U*

# ПОДСИСТЕМА МОНИТОРА ИСТОРИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПТК «САРГОН»

**В.А. МЕНДЕЛЕВИЧ, А.Л. БРАХМАН (ЗАО “НВТ–Автоматика”)**

Рассматривается подсистема монитора истории технологического процесса, предназначенная для контроля и отображения в наглядной форме текущих значений, тенденций и истории изменения значений параметров технологического процесса.

Подсистема монитора истории технологического процесса предназначена для контроля и отображения в наглядной форме текущих значений, тенденций и истории изменения значений параметров технологического процесса.

Подсистема монитора истории (в дальнейшем – Монитор) входит в состав интегрированной SoftLogic и SCADA-системы ПТК “САРГОН”, имеющей название “TkA” [1]. По выбору пользователя информация может просматриваться в виде разнообразных графиков, таблиц, диаграмм и отчётов. Источником информации являются или массивы оперативных данных, поступающие от модулей ввода/вывода и других устройств, или базы данных, хранимые на локальных дисках АРМ оператора или на сервере.

Многообразие форм графиков и других вариантов отображения информации обеспечивает как простоту оперативного контроля, так и эффективность углублённого анализа данных.

Предыдущая версия Монитора использовалась в ПТК “САРГОН” с 2001 г. Несмотря на важные достоинства подсистемы и усовершенствования, внесённые за эти годы, развитие программных технологий и возросшие запросы пользователей потребовали значительной переработки подсистемы.

Монитор истории версии 6.7 разработан как отдельный модуль системы реального времени TkA для замены существующей встроенной подсистемы.

## 1. ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ

В Мониторе истории технологического процесса версии 6.7 сохранены основные достоинства предыдущей версии:

- одновременное отображение графиков в 4-х синхронизированных окнах, что позволяет значительно увеличить число реально различимых оператором параметров, наблюдаемых одновременно;
- высокая скорость получения данных и их графического отображения, обеспечивающая возможность одновременного вывода большого количества графиков;
- фильтр по базе данных отображаемых объектов – эффективное средство выбора набора просматриваемых параметров;
- сочетание возможностей заранее составленных проектных фильтров, вызываемых оператором по имени, и составляемого оператором Пользовательского фильтра, оснащённого удобными средствами формирования, запоминающегося до изменения;
- автоматический выбор единиц измерения для каждого дочернего окна по диапазону отображаемых в нём переменных;
- возможность совмещения на одном графике отображения аналоговых параметров, дискретных параметров, состояния арматуры и алгоритмических блоков;
- использование механизма временных срезов, изображаемых на графиках вертикальными линиями с надписанными значениями каждой отображаемой переменной (временным срезом называется совокупность значений контролируемых в окне Монитора параметров в фиксированный момент времени);
- эффективная возможность превращения любого дочернего окна Монитора в окно переднего плана, остающееся на экране после закрытия основного окна Монитора.

## 2. НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

В Монитор внесены значительные дополнения, расширяющие функциональные возможности системы. Наиболее важные из них:

- снятие ограничений на количество параметров, отображаемых в одном окне;
- поддержка нескольких шкал в каждом окне с возможностью выбора режима их отображения;
- поддержка нескольких срезов (сколько помещается в окне) с одновременным отображением значений всех параметров;
- встраивание редактора фильтров в исполнительную систему, возможность создания “именных” пользовательских фильтров;
- упрощение выбора отображаемого промежутка времени и масштабирования по оси значений;
- усовершенствование вида окна переднего плана.

Монитор реализован как компонент .NET с возможностью доступа к нему, как к COM серверу. При реализации используются технология Windows Forms, язык C#, библиотека .NET 4.0. Монитор работает под управлением Tk*A*, откуда получает все команды и информацию об объекте. Связь Tk*A* – Монитор является двусторонней. Обратный вызов Tk*A* со стороны Монитор необходим, например, для запроса значений параметров за интервал времени, выбранный оператором.

## 3. КОНФИГУРАЦИЯ Tk*A*, ФИЛЬТРЫ Tk*A* И РЕДАКТОР ФИЛЬТРОВ

В основе Монитора лежит понятие фильтра Tk*A*. Фильтр Tk*A* определяет набор отображаемых моделей Tk*A*, входящих в конфигурацию системы, и порядок их отображения в Мониторе. При запуске Монитора Tk*A* передает информацию о текущей конфигурации, которая определяет набор доступных фильтров.

Фильтр можно создать или изменить с помощью редактора фильтров. Диалоговое окно редактора фильтров (рис. 1) состоит из двух панелей:

- левая панель отображает выбираемые объекты из конфигурации Tk*A*;
- правая панель отображает редактируемый фильтр.

Фильтр представляет собой двухуровневую структуру:

1. Первый уровень содержит группы объектов фильтра. Группа объектов фильтра определяет набор моделей Tk*A*, которые одновременно отображаются в одном дочернем окне графиков. На рис. 1 фильтр “Filt-1” содержит группы “Group_1”, “Gr-2”, “Gr-3”, “Gr-4”.
2. Второй уровень содержит подгруппы фильтра. Каждая группа фильтра включает одну или несколько подгрупп, формируемых автоматически. Подгруппа фильтра включает набор моделей своей группы, значения которых измеряются в одних физических единицах. При отображении данных в физических единицах каждой подгруппе соответствует в окне графиков своя ось Y. По умолчанию имя подгруппы совпадает с названием соответствующей единицы измерения. На рис. 1 группа “Group_1” включает подгруппы т/ч, бар, град, %; группа “Gr-2” включает единственную подгруппу град.

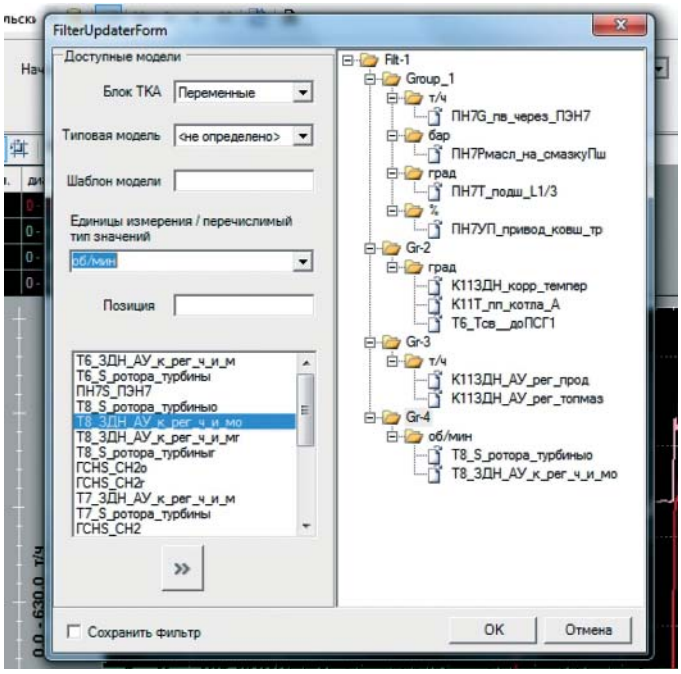



*Рис. 1. Редактор фильтров*

Редактор фильтров позволяет создавать, редактировать и сохранять фильтры, соответствующие конфигурации Tk*A*:

1. Создать, удалить или переименовать группу или подгруппу фильтра.
2. Добавить или удалить модель из подгруппы фильтра. Добавление модели в подгруппу выполняется перетаскиванием модели из списка моделей, расположенного внизу левой панели, или из другой подгруппы. При добавлении модели проверяется ее совме-

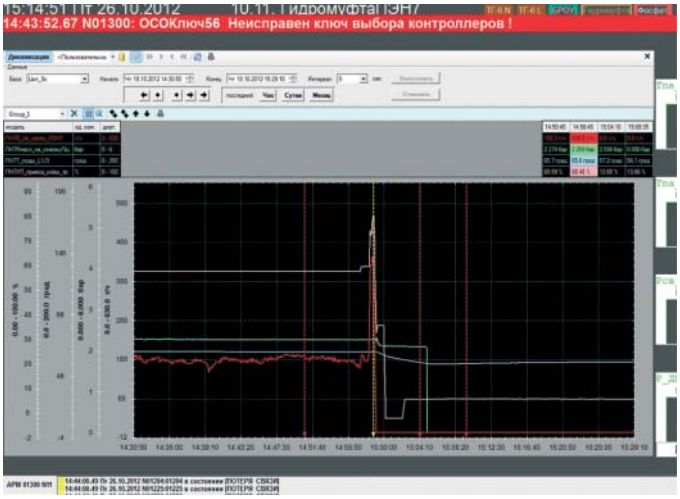



Рис. 2. Главное окно Монитора с одним окном графиков

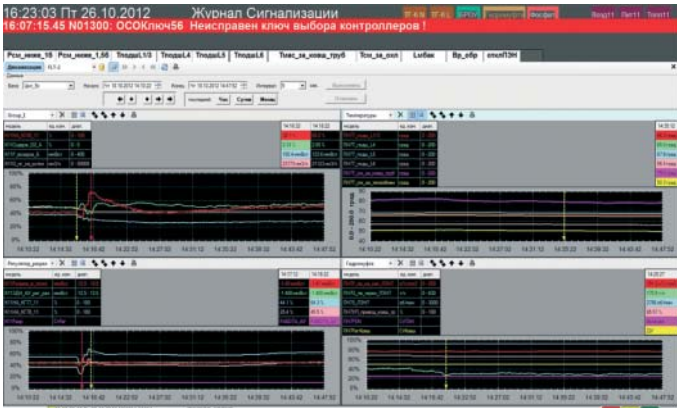



Рис. 3. Главное окно Монитора с четырьмя окнами графиков

Рис. 4. Окно оперативного контроля, расположенное над мнемосхемой

стимость с другими моделями в той же подгруппе (все модели подгруппы измеряются в одних физических единицах).

3. Добавить модель в группу фильтра. Добавление модели в группу аналогично добавлению модели в подгруппу. Если в группе уже есть подгруппа, совместимая с добавляемой моделью, то модель добавляется в эту подгруппу. В противном случае предварительно создается новая подгруппа.

Левая панель редактора фильтра содержит список моделей конфигурации, соответствующих выбранным критериям. Критерии выбора моделей могут включать следующие параметры модели:

- блок моделей;
- типовую модель;
- шаблон имени модели;
- единицы измерения;
- номер позиции.

На рис. 1 выбраны модели из блока Переменные, измеряемые в об/мин. Остальные критерии не используются.

Кроме стандартных фильтров, хранимых в конфигурационных файлах, в Мониторе используется специальный фильтр под названием “Пользовательский”. Этот фильтр создается “на лету” из моделей, отображаемых в малых объектных окнах Tk*A* в момент формирования фильтра. В дальнейшем пользовательский фильтр можно отредактировать и сохранить как стандартный с помощью редактора фильтров.

Каждой конфигурации Tk*A* в Мониторе соответствует отдельная папка, в которой хранятся файлы данных для соответствующей конфигурации. Каждый фильтр хранится в отдельном файле в стандартном XML формате.

## 4. ОКНА МОНИТОРА

Монитор поддерживает окна двух типов:

1. Главное окно Монитора (рис. 2, 3) обеспечивает полные возможности отображения и анализа значений параметров. Главное окно Монитора поддерживает отображение как данных реального времени, так и архивных данных. Одновременно может быть только одно главное окно.
2. Окно оперативного контроля (рис. 4) обеспечивает отображение параметров в реальном времени. Одновременно может быть несколько окон оперативного контроля. Окна оперативного контроля всегда расположены поверх всех окон (ON TOP).

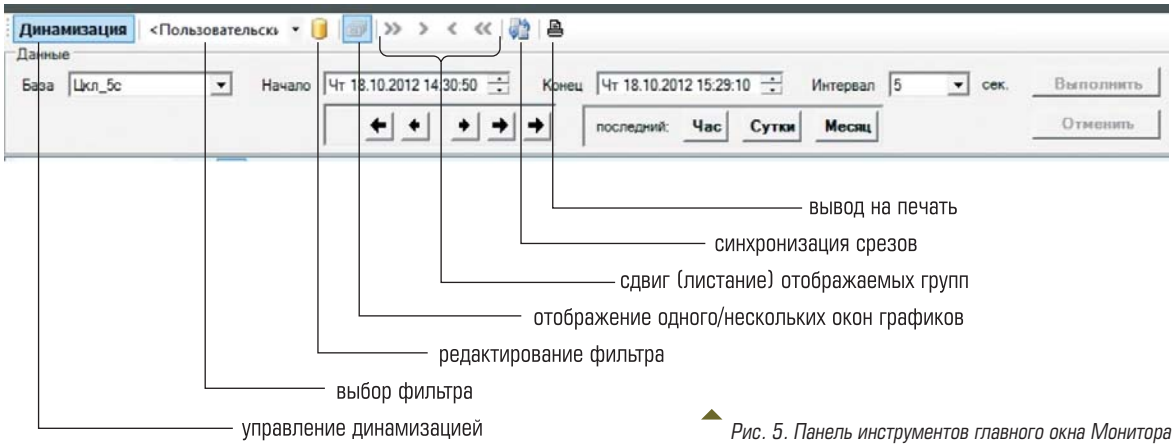



*Рис. 5. Панель инструментов главного окна Монитора*

С каждым окном Монитора связан фильтр, данные которого отображаются в окне. На рис. 2 и рис. 4 выбран специальный фильтр “Пользовательский”, на рис. 3 выбран обычный фильтр Flt-2.

Главное окно может содержать до четырех дочерних окон графиков (рис. 3). Окно оперативного контроля всегда содержит только одно окно графиков. Во всех случаях окно графиков отображает данные моделей, входящих в одну группу фильтра. На рис. 2 главное окно отображает данные из группы “Group_1” фильтра “Пользовательский”. На рис. 3 главное окно отображает данные из групп “Group_1”, “Температуры”, “Регулятор_разреж”, “Гидромуфта фильтра Flt-2”.

Текущая конфигурация окон Монитора сохраняется при завершении работы и восстанавливается при последующем запуске. Как и в случае фильтров, конфигурация окон Монитора привязана к соответствующей конфигурации Tk*A*.

## 5. ГЛАВНОЕ ОКНО

Главное окно Монитора (рис. 2, 3) обеспечивает:

1. Отображение данных, поступающих в реальном времени из системы ввода/вывода Tk*A* (режим реального времени), и данных из баз данных Tk*A* (режим просмотра архива).
2. Одновременное отображение данных одной или нескольких групп выбранного фильтра. В режиме отображения нескольких групп (рис. 3) выводится до четырех окон графиков. Каждое окно графиков содержит данные одной из групп фильтра. Если фильтр содержит более четырех групп, то обеспечивается как листание отображаемых групп, так и возможность явного выбора группы, отображаемой в каждом дочернем окне.
3. Создание окна оперативного контроля. Окно оперативного контроля создается командой контекстного меню окна графиков. При этом фильтр и группа окна оперативного контроля наследуются от окна графиков.
4. Выбор любого из имеющихся фильтров. Для отображения в главном окне Монитора можно выбрать из списка любой из имеющихся для текущей конфигурации Tk*A* фильтров. Также всегда можно выбрать специальный фильтр “Пользовательский”. В этом случае Монитор запрашивает у Tk*A* список моделей, открытых в малых объектных окнах (“форточках”), и создает фильтр для отображения данных этих моделей.
5. Расширенные возможности для работы со срезами: поддержка нескольких срезов в окне; установка, удаление, перемещение, выделение срезов (выделенный срез и значения его параметров отображаются другими цветами).
6. Операции сдвига и масштабирования для анализа данных. Сдвиг и масштабирование осуществляется как с помощью специальных управляющих кнопок, так и с помощью выделения мышью.
7. Отображение значений параметров в различных точках графика перемещением курсора мыши.
8. Расширенные возможности выбора базы данных и отображаемого промежутка времени.
9. Расширенные возможности печати окон графиков.

Управление главным окном осуществляется с помощью панели инструментов (рис. 5) главного окна.

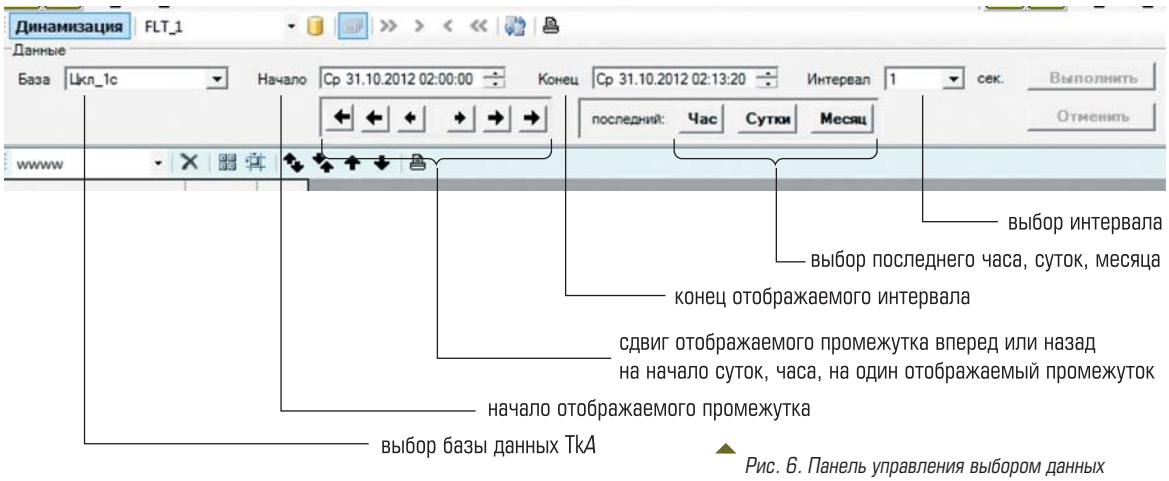



*Рис. 6. Панель управления выбором данных*

Выбор базы данных и отображаемого промежутка осуществляется с помощью элементов управления панели “Данные” (рис. 6).

Простые операции по выбору отображаемого промежутка выполняются немедленно. Более сложные операции, включающие изменение нескольких параметров, подтверждаются кнопкой “Выполнить”. При этом возможна автоматическая корректировка некоторых параметров. Приведем несколько примеров таких операций:

1. При задании интервала (между соседними значениями) 15 с вместо базы данных Цикл_1 с будет выбрана база данных Цикл_5 с.
2. При изменении начала отображаемого промежутка на 31.10.2012 02:35:00 конец изменится соответственно на 31.10.2012 02:48:20, а интервал останется прежним.
3. При изменении конца отображаемого промежутка на 31.10.2012 03:20:00 начало отображаемого промежутка не изменится, а интервал (между соседними значениями) будет пересчитан с тем, чтобы отобразить данные за 1 час 20 мин.

Сдвиги отображаемого промежутка на начало суток, часа, на величину отображаемого промежутка выполняются немедленно и без подтверждения. Это же относится к выбору в качестве отображаемого промежутка последнего часа, суток, месяца.

Кроме указанных панелей главного окна Монитора, каждое из дочерних окон графиков включает:

- панель инструментов;
- таблицу моделей;
- таблицу срезов;
- область отображения графиков.

На рис. 7 представлена панель инструментов окна графиков.

В таблице моделей (рис. 8, слева) представлены основные характеристики моделей, входящих в отображаемую группу:

- название модели;
- единицы измерения;
- диапазон значений.

Таблица срезов (рис. 8, справа) содержит значения параметров в точках срезов. Значения параметра в точках срезов расположены в той же строке, что и его описание. Срезы расположены в порядке увеличения времени. Текущий срез выделен цветом.

Область графиков (рис. 2) включает:

- ось времени (ось X);
- одну или несколько осей значений (оси Y);
- область вывода графиков.

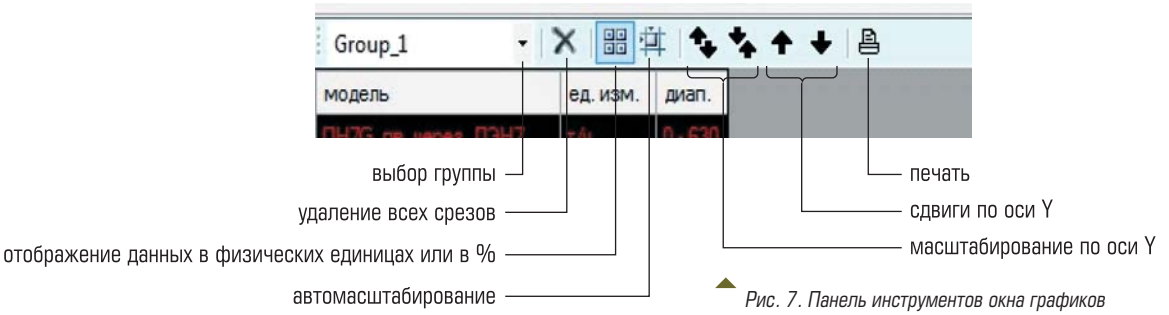
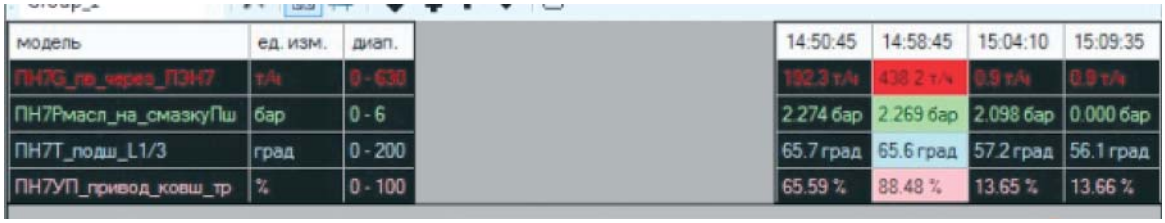



*Рис. 7. Панель инструментов окна графиков*



| модель | ед. изм. | диап. | 14:50:45 | 14:58:45 | 15:04:10 | 15:09:35 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ПН7G_пр_через_ПЭН7 | т/ч | 0 - 630 | 192.3 т/ч | 438.2 т/ч | 0.9 т/ч | 0.9 т/ч |
| ПН7Рмасл_на_смазкуПш | бар | 0 - 6 | 2.274 бар | 2.269 бар | 2.098 бар | 0.000 бар |
| ПН7Т_подш_L1/3 | град | 0 - 200 | 65.7 град | 65.6 град | 57.2 град | 56.1 град |
| ПН7УП_привод_ковш_тр | % | 0 - 100 | 65.59 % | 88.48 % | 13.65 % | 13.66 % |

*Рис. 8. Таблица моделей и таблица срезов*

Значения переменных выводятся на графиках либо в физических единицах, либо в % (процентах).

При выводе значений в % (процентах), всегда используется единая ось значений с диапазоном 0-100 %.

При выводе значений в физических единицах каждой подгруппе соответствует своя ось Y, поскольку в подгруппу входят переменные, значения которых измеряются в одних физических единицах (пункт 3). Переключение режима вывода графиков между % и физическими единицами выполняется по команде на панели инструментов.

Срезы в окне графиков представлены таблицей срезов (рис. 8, справа), а также вертикальными пунктирными линиями в точках срезов области графиков (рис. 2). Управление срезами выполняется левой кнопкой мыши:

- одиночное нажатие – выбор и перетаскивание среза;
- двойное нажатие – добавление / удаление среза.

В главном окне Монитор реализован режим синхронизации срезов. При включенной синхронизации срезов все окна графиков, входящие в главное окно Монитор, отображают срезы в одних и тех же точках. При выключенной синхронизации срезы в различных окнах графиков полностью независимы. Управление синхронизацией срезов выполняется по команде панели инструментов главного окна Монитор (рис. 5, синхронизация срезов).

Окно графиков поддерживает отображение значений параметра в выбранной точке графика. Для этого достаточно подвести курсор мыши к соответствующей точке графика. Если в выбранной точке пересекаются несколько графиков, то отображаются значения для всех соответствующих графиков (рис. 9). Недостоверные значения выделяются красным цветом.

Окно графиков предоставляет разнообразные возможности сдвига и масштабирования области графиков:

1. Сдвиги и масштабирование по оси Y выполняются командами панели инструментов окна графиков (рис. 7, сдвиги по оси Y, масштабирование по оси Y).
2. Автоматическое масштабирование по оси Y на основе диапазона изменения отображаемых параметров выполняется командой панели инструментов окна графиков (рис. 7, автомасштабирование).
3. Одновременное масштабирование по осям X и Y выполняется колесом мыши.
4. Одновременный сдвиг по осям X и Y выполняется перетаскиванием при нажатой центральной (совмещенной с колесом) кнопке мыши.
5. Масштабирование выполняется растягиванием выделенной прямоугольной области в окне графиков. Выделение области выполняется правой кнопкой мыши (рис. 10, 11).

### 5.1. Окно оперативного контроля

Окно оперативного контроля (рис. 4) предназначено для отображения параметров одной группы фильтра в режиме реального времени.

*Рис. 9. Значения параметров в точке на графиках*

*Рис. 10. Выделение области графика*

Окно оперативного контроля включает:

- панель инструментов;
- таблицу моделей и срезов;
- область отображения графиков.

Панель инструментов окна оперативного контроля аналогична панели инструментов главного окна.

Описание моделей и срезы данных объединены в одну таблицу (рис. 4, справа). В окне оперативного контроля может быть не более двух срезов:

1. Главный срез всегда соответствует текущему моменту времени. Значения параметров для главного среза отображаются в таблице крупным шрифтом.
2. Дополнительный срез можно установить в любой точке двойным нажатием левой кнопки мыши. Значения параметров для него отображаются в таблице мелким шрифтом.

Контекстное меню окна оперативного контроля позволяет выполнить некоторые реже используемые операции. В частности, контекстное меню позволяет вернуться в главное окно Монитора, то есть открыть главное окно для того же фильтра и группы, которые использовались в окне оперативного контроля.

## 6. ПЕЧАТЬ ГРАФИКОВ ИЗ ПОДСИСТЕМЫ МОНИТОР

Все окна Монитор поддерживают функции печати графиков. Перед выполнением печати выводится окно настройки печати (рис. 12). Окно настройки печати позволяет:

1. Если выбранный принтер поддерживает цветную печать, то можно выбрать тип печати – цветная или черно/белая.
2. При печати главного окна Монитор можно распечатать все главное окно на одной странице или каждое окно графиков на отдельной странице.

Для улучшения читаемости распечатки графиков моделям присваиваются числовые метки 1, 2, 3..., а срезам присваиваются буквенные метки A, B, C (рис. 12).

Печать выполняется по командам следующих панелей инструментов:

1. Панель инструментов главного окна Монитор (рис. 5). На печать выводятся все видимые в данный момент окна графиков.
2. Панель инструментов окна графиков, входящего в главное окно (рис. 7). На печать выводится соответствующее окно графиков.
3. Панель инструментов окна оперативного контроля. На печать выводится “моментальный снимок” окна оперативного контроля.

## 7. ТАБЛИЦЫ И ДИАГРАММЫ

Монитор предоставляет возможность просмотра информации о технологическом процессе в форме диаграмм и таблиц, но т.к. эти формы не претерпели существенных изменений с версии 6.2, их описание осталось за рамками данной статьи.

*Рис. 11. Масштабирование графика*

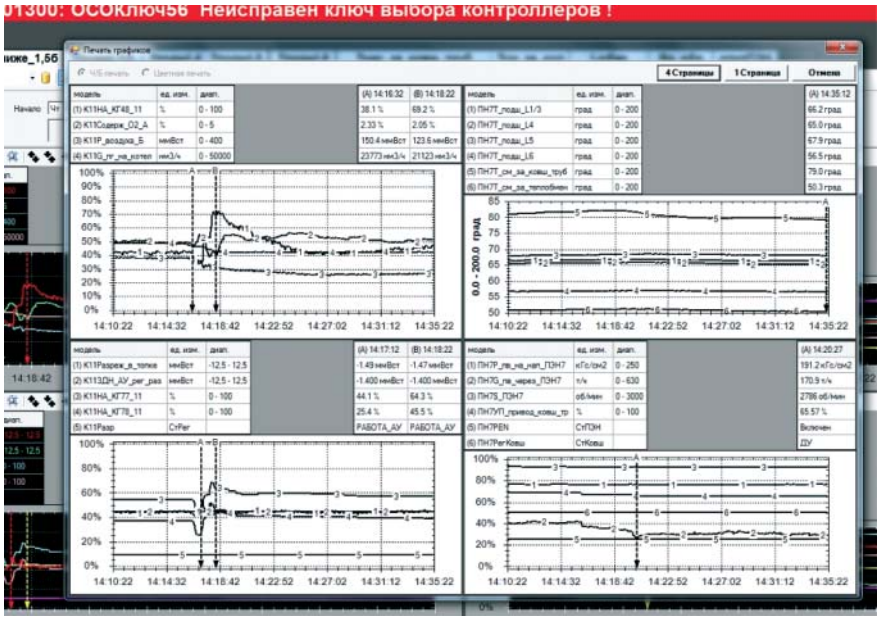



*Рис. 12. Печать главного окна Монитор*

## 8. ВЫВОДЫ

Подсистема монитора истории технологического процесса ПТК "САРГОН" версии 6.7 сочетает в себе использование современных технологий системного программирования и 20-летний опыт разработки SCADA-систем в ЗАО "НВТ-Автоматика". Сохраняя преемственность с предыдущими версиями ПО и высокое быстродействие, присущее ПТК "САРГОН", новая редакция подсистемы реализует все пожелания пользователей по функциональности, обеспечивая значительное расширение возможностей по контролю и анализу данных о технологическом процессе и состоянию АСУ ТП.

### Список литературы

1. *Менделевич В.А.* Программные средства ПТК "САРГОН 6.5" // Москва, Автоматизация и IT в энергетике. 2010. № 6.
2. *РД 153-34.1-35.127-2002.* Общие требования к программно-техническим комплексам для АСУ ТП тепловых электростанций // СПО ОРГРЭС. 2002.

***Менделевич Владимир Анатольевич** – канд. физ.-мат. наук, генеральный директор ЗАО "НВТ-Автоматика".*
***Брахман Александр Львович** – канд. техн. наук, ведущий программист отдела ПТК ЗАО "НВТ-Автоматика".*
*Телефон (495) 361-23-34. E-mail: mail@nvtav.ru*

НОВОСТИ

## КОМПАНИЯ «РОДНИК» ЗАКЛЮЧИЛА СОГЛАШЕНИЕ О ПОСТАВКАХ ОБОРУДОВАНИЯ ACROMAG

ЗАО "НПП "Родник" объявляет о начале поставок оборудования производства американской компании Acromag, Inc., предназначенного для сбора данных и управления в различных сферах промышленной автоматизации.

Линейка продукции Acromag охватывает широкий спектр устройств ввода/вывода, которые могут применяться в любых приложениях, для которых требуется высокая точность измерений, надежность и устойчивость к условиям внешней среды. Оборудование Acromag с успехом применяется в нефтехимической и атомной промышленности, военных и научных приложениях, в коммунальном хозяйстве, на транспорте и т.д. Серия продукции Acromag для технологических приборов – линейка преобразователей сигналов – включает в себя более 100 различных модулей: трансмиттеров, изоляторов, устройств аварийной сигнализации и вычислительных модулей. Acromag предлагает аналоговые и дискретные модули ввода/вывода с передачей данных по сетям Ethernet, Modbus, Profibus. Для систем управления, работающих в режиме реального времени, имеется полная линейка высокопроизводительных устройств ввода/вывода аналоговых и цифровых сигналов, а также платы последовательного ввода/вывода для шин VMEbus, PCI, CompactPCI, IP-систем, в том числе мезонинные модули IndustryPack и PMC.

*Более подробную информацию о продукте вы можете узнать у официального дистрибьютора Acromag, Inc. в России – НПП "Родник", а также на сайте компании – http://www.rodnik.ru/product/spa/embedded-solutions/acromag/series-ios-7400/*
*E-mail: info@rodnik.ru www. rodnik.ru*

# ЦЕНТРАЛЬНОЕ ОТОПЛЕНИЕ: ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ. Часть 3. ДЕНЬГИ ЛЮБЯТ СЧЕТ

**Пресс–служба “Данфосс”**

В предыдущих статьях мы узнали, как работает система центрального отопления, и нашли основные источники экономии тепла. Но как эту экономию превратить в реальные деньги? Без учета здесь не обойтись. Более того, начиная с 2012 г., поквартирный учет является обязательным, о чем недвусмысленно говорит закон № 265-ФЗ “Об энергосбережении”. Поэтому сегодня мы поговорим о том, как учитывается такая, казалось бы, неосязаемая субстанция, как тепло, и каким образом каждый из нас может получить реальную материальную выгоду от его экономии.

## ИЗ УЧЕБНИКА ФИЗИКИ

Итак, что же такое тепло? Как мы помним из школьного курса физики, тепло – это энергия, а значит, ее расход можно измерить, точно так же, как мы, например, делаем это с электроэнергией. Но как это сделать на практике? Для этого нужно понимать, каким образом мы получаем тепловую энергию и как тратим ее. На самом деле, здесь нет ничего сложного. Как известно, от нагретых предметов и субстанций тепло всегда переходит к более холодным, при этом первые остывают, а вторые нагреваются. Этот принцип называется вторым началом термодинамики и активно используется для передачи тепла на расстояние. Сначала на источнике теплоты (в котельной или на ТЭЦ) нагревают холодную воду (теплоноситель), которая “вбирает” в себя тепло, полученное в результате сжигания топлива, а затем в отопительных радиаторах наших домов эта же самая нагретая на источнике вода остывает, отдавая тепло более холодным воздуху и стенам жилых помещений. Чтобы вычислить количество отдаваемого водой тепла, необходимо знать, сколько горячей воды прошло через систему отопления нашего дома и насколько при этом понизилась ее температура, ведь как мы уже увидели, именно температура является мерой тепловой энергии. Эти-то параметры и измеряет теплосчетчик. Он состоит из нескольких функциональных блоков: расходомера, измеряющего количество прошедшей через дом воды (принцип его действия аналогичен водосчетчику), термодатчиков, измеряющих температуру поступающей в дом сетевой воды и температуру воды остывшей, прошедшей через систему отопления и покидающей дом, а также вычислительного блока. Таким образом, теплосчетчик позволяет нам платить только за то тепло, которое мы реально потребили. И когда мы экономим, то платим меньше.

## САМЫЙ ГЛАВНЫЙ ВОПРОС: ПОЧЕМУ РАНЬШЕ В ДОМАХ НЕ СТАВИЛИ ТЕПЛОСЧЕТЧИКИ?

Наиболее популярные ответы:

- “потому, что при социализме тепло стоило копейки, а теперь стало дорогим”;

или:

- “потому, что раньше большую часть стоимости коммунальных ресурсов оплачивало государство, а теперь все дерут с трудящихся”.

Оба этих ответа неверны. Как мы помним из самой первой статьи этого цикла, в прошлом применялся совершенно другой подход к организации централизованного теплоснабжения, когда системы отопления в домах были нерегулируемыми, а их теплопотребление можно было приблизительно вычислить, исходя из норм проектирования жилых зданий. Поэтому и существовали нормативы потребления, в соответствии с которыми рассчитывались платежи за тепло. Недостатки такой организации мы тоже помним: это некомфортный микроклимат в квартирах и огромные теплопотери. Однако до определенного момента иной технологии распределения тепла просто

не было, поэтому использовалась та, которая сегодня считается устаревшей и неэффективной. С внедрением новых технологий и автоматизацией отопительных систем жилых зданий их теплопотребление стало переменным и определяется оно теперь не нормативами, а автоматикой. Предсказать, сколько тепла потребляет то или иное здание, больше нельзя, поэтому необходимо вести учет на месте. Жителям это нужно ничуть не меньше, чем коммунальным службам, поскольку новые системы, в силу своей эффективности, позволяют обходиться меньшим количеством тепла для отопления дома, а значит, и обходиться жильцам оно будет дешевле.

*"Установка блочного теплового пункта Danfoss позволила нам на 40% сократить свои расходы на отопление и на 35% – на горячее водоснабжение"*, – говорит Т. Овчинникова, заместитель председателя ТСЖ "Вече" (Великий Новгород, пр-т Мира, 36).

## КАК ДЕЛИТЬ ПЛАТЕЖИ МЕЖДУ ЖИЛЬЦАМИ?

Это еще один, не менее важный вопрос. Простая логика подсказывает, что общедомовое потребление следует делить между жильцами пропорционально занимаемой им жилплощади. На практике в большинстве случаев так сегодня и делается. Но считать такое распределение справедливым вряд ли можно. Если вы используете автоматические радиаторные терморегуляторы, то можете на 100% контролировать свое личное теплопотребление. При этом было бы логично предположить, что и ваши расходы на отопление находятся под вашим полным контролем: сколько сумели сэкономить, настолько меньше и заплатили. Тем более это актуально, если за установку терморегуляторов вы платили из своего кармана и рассчитываете окупить эти вложения за счет полученной в результате их использования экономии тепла. Однако при распределении платежей пропорционально площади занимаемых квартир ваша личная экономия распределится между всеми жильцами дома. Точно так же, как и чье-то завышенное потребление, вызванное то ли привычкой жить в жарком климате, то ли нежеланием экономить: известно, что некоторые люди вообще не используют терморегуляторы, даже если они уже есть в квартире, предпочитая по старинке открывать форточки, если становится жарко. То есть свою экономию вы отдаете в общий котел, получая взамен чужое завышенное потребление. Тут поневоле руки опустятся. Выход один: потребляемое тепло нужно учитывать как по дому в целом, так и по каждой квартире в отдельности. Тогда свое личное потребление жильцы будут оплачивать полностью, а отопление мест общего пользования – пропорционально площади своих квартир. И, кстати, если размер этой второй составляющей вдруг существенно меняется, то это хороший повод поискать в доме утечки тепла. Вроде бы все складно, да только установить индивидуальные теплосчетчики в квартирах можно лишь в том случае, если каждая из них имеет единственный тепловой ввод от общего стояка, как правило, расположенного в общем холле, и к этому вводу подключены все отопительные приборы в квартире. Именно на вводе и устанавливается теплосчетчик. Это называется поэтажной горизонтальной разводкой системы отопления. К сожалению, в России домов с такой разводкой раньше не строилось практически вообще, а сейчас – совсем немного, и в основном это так называемое "элитное" жилье.

В большинстве отечественных типовых панельных многоэтажек реализована вертикальная стояковая разводка системы отопления. Как это устроено, все хорошо знают: стояки пронизывают дом прямо через комнаты, и на каждом "висят" отопительные приборы. При такой схеме нельзя установить единственный теплосчетчик на квартиру, их пришлось бы монтировать на каждый радиатор в отдельности. Это, во-первых, слишком дорого (каждый прибор стоит 8-12 тысяч рублей), а во-вторых, невозможно в принципе. Дело в том, что точность измерения индивидуальных теплосчетчиков недостаточна для осуществления замера в масштабах одного-единственного радиатора: перепад температур на его входе и выходе подчас слишком мал, чтобы прибор вообще зафиксировал его. К тому же, из-за ограниченности доступа в личные апартаменты жильцов будет затруднительно ежемесячно обходить все комнаты в каждой квартире для съема показаний со счетчиков. Обслуживать приборы учета и контролировать правильность их работы также будет непросто.

## АЛЬТЕРНАТИВНОЕ РЕШЕНИЕ

К счастью, оно есть, хоть и появилось в России относительно недавно.

*"Наши инженеры разработали технологию учета тепла для домов с вертикальной разводкой системы отопления,* – рассказывает С. Никитина, руководитель направления "Поквартирный учет тепла" компании "Данфосс". – *Изначально это было сделано по заказу коллег из коммунального комплекса Восточной Германии, где в прошлом также строилось много подобных зданий. Сегодня эта технология оказалась востребована и в России".*

Для вычисления расхода тепловой энергии в системе отопления за определенный промежуток времени необходимо измерить две величины: количество теплоносителя, прокачанного за это время через систему, и разницу температур теплоносителя на входе и выходе системы. Это обязательное условие, которое остается неизменным, а выполняет эту задачу общедомовой теплосчетчик. Обязательно ли использовать тот же метод, т.е. проводить измерения "в лоб", чтобы вычислить расход тепла по каждому отопительному прибору? (Напоминаем, что в домах с вертикальной разводкой это нельзя сделать по квартире в целом.) Оказывается, нет: если мы знаем общедомовое потребление, то нам достаточно вычислить долю каждого радиатора в этом потреблении. Для этого был разработан весьма оригинальный метод.

*"Вместо сложных счетчиков с расходомерами, которые нужно врезать в трубу, на поверхность каждого отопительного прибора крепится электронный счетчик-распределитель с термодатчиком, измеряющим не температуру воды, а температуру поверхности радиатора,* – объясняет С. Никитина. – *Установив такие устройства на всех отопительных приборах в доме и зная мощность этих приборов, мы без труда по динамике изменения температуры их поверхности в течение какого-то периода вычислим долю каждого радиатора в общем теплопотреблении. Остается взять величину общедомового расхода, зафиксированную общим теплосчетчиком, и распределить ее между всеми радиаторами в соответствии с их долями".*

На практике счетчики-распределители системы INDIV-AMR устанавливаются не на всех отопительных приборах, а только на радиаторах, расположенных в квартирах. Поскольку известно, что в соответствии с российскими нормами проектирования жилых зданий на отопление мест общего пользования и на тепло, излучаемое самими стояками, приходится примерно 35 % от общего потребления, то эту часть вычленяют сразу и делят между собственниками по отработанной схеме: пропорционально площади их квартир. А для деления оставшихся 65 % используют данные распределителей. Чтобы система выдавала адекватный результат, она должна охватывать не менее 50 % квартир в доме. Наличие в доме некоторого числа собственников, не пожелавших рассчитываться за тепло по счетчику, проблемой не является: им начисление будет производиться по старой схеме. Для сбора данных с регистраторов присутствие человека не нужно: они передаются по радиоканалу на этажный концентратор, далее – на подъездный, домовой, и потом через Интернет на компьютер в ЕИРЦ, где установлена специальная программа, производящая расчеты в соответствии с предварительно внесенными данными обо всех отопительных приборах. В декабре 2010 года система была сертифицирована в российской системе ГОСТ Р и внесена в Реестр средств измерений.

Стоимость системы INDIV-AMR в пересчете на одну квартиру примерно равна стоимости одного индивидуального теплосчетчика (8-12 тысяч рублей).

*"Совместно с Правительством Москвы мы провели натурные испытания системы на базе жилого дома № 59 по улице Обручева в Москве,* – добавляет С. Никитина. – *Их результат показал, что экономные жильцы при поквартирном учете тепла могут сократить свои расходы на отопление на 60%, а порой и того больше! Единственное условие: поскольку характеристики отопительных приборов заносятся в базу данных и используются при расчетах, самовольно менять радиаторы нельзя. Впрочем, этого нельзя делать в любом случае, просто у нас часто пренебрегают существующими правилами и нормами: это уже вопрос культуры совместного проживания в многоквартирных домах".*

Таким образом, реализовать схему поквартирного учета тепла сегодня можно в любом доме без каких-либо ограничений. А значит, экономия становится доступной всем. Остается открытым вопрос: как добиться перемен на практике? Но это – тема для отдельного разговора.

***Пресс-служба "Данфосс".***
*Телефон (495) 210-89-54. E-mail: press@info-danfoss.ru http://www.danfoss.ru*

МИР

# АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПОСТОЯННО ДЕЙСТВУЮЩЕГО АУДИТА

## Новая технология снижения затрат на энергоресурсы

**Технология позволяет сократить потребление энергоносителей на 20-50% за счет:**

- ведения автоматизированного мониторинга и контроля расходования энергоресурсов;
- анализа режимов эксплуатации оборудования, определения резервов экономии;
- планирования, разработки и обоснования мероприятий по энергосбережению и контроля их реализации;
- регламентации процесса энергосбережения.

Автоматизация учета потребления энергоресурсов

100 лучших товаров России

Энергоаудит, разработка, инженерное сопровождение и контроль реализации энергосберегающих мероприятий

Стандартизация процедур, консалтинговые услуги по разработке стандарта предприятия в области энергосбережения

НПО "МИР" – ЛАУРЕАТ ПРЕМИИ ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ В ОБЛАСТИ КАЧЕСТВА

ИСО 9001 Система менеджмента сертифицирована

ИСО 14001 Система менеджмента сертифицирована

OHSAS 18001 Система менеджмента сертифицирована

Сертифицировано Русским Регистром

Премия Правительства Российской Федерации в области качества

*Гарантийный срок эксплуатации на оборудование, производимое НПО "МИР", - 5 лет*

Научно-производственное объединение "МИР",
644105, г. Омск, ул. Успешная 51 Тел./ факс:(3812) 61-83-72, 61-91-73,
e-mail: urz@mir-omsk.ru, http: //www.mir-omsk.ru

XX международная специализированная выставка

# ЭНЕРГЕТИКА и ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

## 17–20 апреля 2013

**Санкт-Петербург**
**Ленэкспо, пав. 7, 8А**
**В.О., Большой пр., 103**

### ТЕМАТИКА ВЫСТАВКИ

**Энергетика**
- электроэнергетика,
- тепловая энергетика,
- гидроэнергетика,
- атомная энергетика,
- малая, нетрадиционная и возобновляемая энергетика

**Энергетическое машиностроение**
- турбины и турбовспомогательное оборудование,
- котельные установки и котловспомогательное оборудование о дизели и дизельгенераторы
- теплообменные аппараты
- компрессоры

**Электротехническое оборудование**
- электродвигатели, электрогенераторы, электроприводы
- преобразователи, трансформаторы,
- силовая электроника,
- электроустановочные изделия,
- кабели, провода, соединительная арматура
- электроизоляционные изделия,
- светотехника

**Системы газоснабжения**
- газовые трубопроводы
- полимерные материалы для газоснабжения
- соединительная, запорная арматура, регуляторы, газовые редуктры
- газогорелочные устройства

**Системы и средства измерения, контроля, управления и автоматического регулирования, программное обеспечение**

**Энергоэффективные и энергосберегающие технологии и оборудование**

**Исследования и разработки**

**Безопасность энергообъектов и экологическая безопасность**

**Организаторы:**

ВЫСТАВОЧНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ РЕСТЭК®

**ВО "РЕСТЭК®"**
**Тел.: (812) 3038868**
**energo@restec.ru**
**www.restec.ru/power**

EXPOFORUM

**Тел. +7 (812) 321-2630**
**energetika@expoforum.ru**
**www.energetika.lenexpo.ru**

**Генеральные информационные спонсоры в сети Интернет:**

elec.ru Электротехнический Рынок России и СНГ, RusCable.Ru

**Генеральные информационные спонсоры:**

ЭНЕРГЕТИКА И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ, ЭЛЕКТРО ЭНЕРГИЯ

**Информационные спонсоры:**

ЭНЕРГОНАДЗОР информ, КАБЕЛЬ

**Интернет партнеры:**

iNFOLine, ELEKTROPORTAL.RU ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ПОРТАЛ

# НОВЫЕ ПАРАДИГМЫ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

**Грег МакМИЛЛАНН и Стен ВАЙНЕР**
**(Greg McMILLAN and Stan WEINER)**

В статье рассказано, что лабораторные системы управления могут и должны сделать для коммерциализации биофармацевтики.

**Stan:** Первая моя работа была в фирме Engineering Consulting в центре Филадельфии. Мы спроектировали и построили производство синтетического каучука для Firestone в г. Оранж, Техас. Они наняли меня в качестве инженера-химика, но на следующий день переключили на работу инженером по приборам, поскольку у них не было группы по приборам. После завершения проекта я занимался надзором за строительством. Я покинул эту работу, так как планировал жениться и был заинтересован в длительной безопасности. На пару лет я ушел в Rohm & Haas Chemical Company в исследовательскую лабораторию по приборам. Затем меня перевели в технический отдел, поскольку у них не было подразделения по приборам. Таким образом, у меня есть общая картина коммерциализации всего процесса – от лаборатории, через разработки и оканчивая строительством.

**Greg:** Scott Broadley, президент Broadley-James Corp., существенно изменил наши представления о том, что лабораторные системы управления могут и должны делать для коммерциализации биофармацевтики. Мы познакомились с ним в результате совместного интереса к измерению pH (*водородного показателя*) и моделирования управления биореакторами. Г-н Scott поддерживал исследование виртуального производства, результаты которого изложены в статье "Инструментарий аналитической технологии процессов (PAT Tools) для их ускоренного развития", опубликованной в BioProcess International Journal, Приложение, за март 2008 г. Он также обеспечивал 100-литровый биореактор для испытаний беспроводного измерения и управления pH. При испытаниях биореактора мы обнаружили, что беспроводное измерение pH имеет разрешающую способность или пороговую чувствительность порядка 0,001 pH и игнорирует пики электромагнитных помех (EMI), отмечаемых при проводных измерениях. Усовершенствованный ПИД смог достигнуть изменений заданного значения с перерегулированием менее 0,002 pH. Точность на протяжении длительного времени, включая эффекты соединений, составила 0,01 pH. Эти феноменальные результаты в сопоставлении с теми, к которым мы привыкли при измерении и управлении pH в химических процессах, изложены в статье "Готово ли беспроводное управление процессами к прайм-тайм (*к работе с высокой нагрузкой по времени*)" в журнале Control за май 2009 г.

**Stan:** Scott, как вы пришли к работе по обеспечению биореакторных систем для исследования и проектирования?

**Scott:** Я всегда увлекался биотехнологией. После нашей разработки в 1980 г. pH электрода, заполненного гелем, который стерилизован паром, я начал диалог с биофармацевтическими компаниями. Я всегда отвечал на телефонные звонки, давал информацию из первоисточников и был вовлечен в потребности пользователей. Мы проводили семинары "Десять топ-практик для измерения DO (*показатель растворенного кислорода*) и pH". Это привело нас к идее более удачного решения проблемы лаборатории разработки процессов (PD). Первоначальная концепция заключалась в том, чтобы начинать с приложений DCS, уменьшенных до размеров рабочей по-

верхности стола, с возможностями управления на современном уровне, чтобы заниматься сложными процессами.

**Greg:** Что явилось самой большой неожиданностью?

**Scott:** Мы не ожидали вовлечения сети в разработку процесса. Для емкостей, используемых в лаборатории PD, накапливаются большие объемы данных о предыстории, включая выходы ПИД, которые дают возможность настройки ПИД, основанной на данных, сгруппированных по периодам, с использованием выгодно составленного графика, ступенек и наклонов. Система DCS обладает инструментарием продвинутого управления, например, адаптивным управлением, управлением с прогнозирующей моделью и анализом данных. Мы привнесли наилучшую технологию автоматизации, разработанную в течение десятилетий, в процессы коммерциализации в лаборатории PD. Эти биосетевые оптимизированные лабораторные системы PD являются маленькими активными источниками данных, через которые лаборатория PD описывает суть событий.

**Stan:** Почему так велика потребность в данных?

**Scott:** Кроме разработки экспериментов (DOE) с целью установления оптимумов и ограничений рабочих условий при дефиниции (описании) процесса для "Управления по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов", статистический анализ требует большого количества работ с емкостями. Каждый эксперимент с емкостью занимает 2 недели, и проектное время всегда критично; эксперименты с биореакторами, включенными в параллель при том же эксперименте, требуют много больше. На нашей последней установке у нас работали в общей сложности 64 однолитровых биореактора на двух разных местах по заказу особенно проницательной и хитроумной биофармацевтической PD лаборатории. Данные передавались через сеть, воспроизводя по сути одни и те же результаты, независимо от местоположения и оператора. Кроме того, автоматизация лабораторий на обоих объектах предоставляла возможность второй раз выполнять те же эксперименты неполностью теми же операторами. Полученные данные имели минимальную дисперсию, были воспроизводимы и поддавались объяснению в пространстве проектных параметров. Дисперсия данных была действительно уменьшена вдвое. Для любых биофармацевтических бюджетов, которые обычно стеснены, такое 4-кратное улучшение продуктивности является очень привлекательным.

**Stan:** Настольный биореактор на 1 литр требует очень точного дозирования и чрезвычайно малых проб для анализаторов на линии. Почему такой маленький? В разработках, связанных с масштабированием данных, лаборатория может проводить от 50 до 200 экспериментов с маленькими емкостями. Эксперимент с опытной установкой масштаба 500 литров стоит от $100 тыс. до $200 тыс., тогда как эксперимент с однолитровой установкой стоит от $1 тысячи до $ нескольких тысяч. Однако точное управление не утрачивается при таком малом размере емкости. Лабораторная система использует для дозирования регуляторы массового расхода (MFC) вместо электромагнитных клапанов. Регулятор MFC имеет тепловой (термокондуктометрический) датчик расхода, ПИД и внутренний расходный элемент, который получает дистанционное заданное значение от регуляторов или pH (*водородный показатель*) или DO (*показателя растворенного кислорода*) в распределенной системе управления. Каскадный контур обеспечивает строгое управление и измерение расхода, которое предоставляет важные сведения для данных анализа и начальных правил моделирования и диагностики.

**Greg:** Работа регулятора процесса состоит в перенесении изменчивости от переменной процесса (PV) на регулируемые переменные (MV), являющиеся входными сигналами процесса, которыми в данном случае служат потоки воздуха, кислорода и углекислого газа. Если регулятор процесса выполняет большую работу, изменения в процессе не видны в PV, но они заметны в MV. Когда выход регулятора идет непосредственно на исполнительный механизм (нет каскадного регулирования и нет измерения расхода), зависимость между переменными MV и PV имеет слишком много нелинейности и неопределенности, в основном, из-за изменений давления, чтобы быть использованной для статистического или аналитического моделирования. История заключена в данных о выходе регулятора, но картина

становится намного яснее, если имеются измерения расхода.

**Scott:** Данные предыстории являются замечательным инструментарием. Тренд выходов ПИД говорит нам очень многое о том, что позволяет привести к значительным улучшениям в качестве продукции. Каждый крупномасштабный эксперимент с продукцией занимает 6 недель и 30 человек на производственной установке, не учитывая задержек из-за трудностей в решении и документировании текущих проблем. Поэтому, кроме экономии времени, существуют огромные стоимостные эффекты от предотвращения бракованных партий.

**Stan:** Что думают контрактные производственные организации (CMO) о результатах этих лабораторных оптимизированных систем автоматизации?

**Scott:** Взаимоотношения между биофармацевтической компанией и CMO, которые временами бывают дискуссионными, существенно улучшились с тех пор, как системы начали реально использовать. Разработки BioNet/DeltaV, оборудованные лабораторией PD, справляются с большими количествами хорошо организованных и анализируемых данных. Базовая стратегия управления может быть разработана в лаборатории PD гораздо раньше первой встречи с CMO. Повторяющиеся настольные эксперименты обеспечивают статистическую значимость данных, и это сильно сокращает риски, связанные с масштабными процессами. Намного уменьшается риск от “сюрпризов (неожиданностей)” при масштабе 6000 л. Каждый выигрывает, если риск уменьшается. Технология передачи в CMO осуществляется с меньшими затратами, и намного улучшается завершение проекта по времени. Это приносит удовлетворение и клиенту Biopharma, и CMO.

**Greg:** Кроме знаний о потоках питательных веществ и газов, измерения в реальном времени клеток, базовых компонентов биокультуры и концентраций продуктов обеспечивают знания, которые могут использоваться не только для оптимизации в реальном времени, но и для динамического моделирования. Результирующая виртуальная установка может быть задействована в 500 раз быстрее, чем при том реальном времени, которое необходимо для разработки и испытаний систем автоматизации CMO.

**Scott:** Неотъемлемой частью нашей лабораторной оптимизированной системы является комплексный, со сложной структурой, работающий на линии анализатор Nova BioProfile Flex с автоматической системой анализа проб, которая может измерять 14 параметров в пробе, включая подсчет клеток, размер, жизнеспособность (способность к воспроизведению) и осмотическое давление, основные компоненты глюкозы и глютамина, подавляющие компоненты, как, например, аммиак и лактат. Совсем недавно была разработана технология, позволяющая автоматически наполнять и замораживать пробирки емкостью 5 кубических сантиметров для измерений концентрации и качества продуктов. Этот анализ продуктов из-за его сложности производится в автономном режиме посредством жидкостной хроматографии. Объем пробы, отобранной в сутки, примерно такой же, как объем добавляемых оснований и питательных веществ, так что не происходит ощутимой потери биореакторной культуры, которая являлась бы критичной для емкости размером 1 л.

**Stan:** Что думают ученые об этих системах сложного управления и автоматизации?

**Scott:** Им они нравятся. Автоматизация предоставляет им свободу реально заниматься больше наукой, чем приземленными экспериментальными процедурами. Кроме того, благодаря простоте связи на расстоянии, они могут контролировать эксперименты и подстраивать что-то, используя свой домашний лэптоп или даже айфон, так что они не должны приходить в лабораторию ночью или в выходной, чтобы подстроить параметр, чтобы максимально использовать эксперимент. Образуется меньше стрессовых ситуаций. Ученые могут быть также более инновационными благодаря многим функциям автоматизации, которые предварительно сконфигурированы и, следовательно, выбираются и настраиваются с помощью графики, оптимизированной для их лаборатории PD.

**Greg:** Я ожидаю, что с позиций повторяемости партий, преимущества аналогичны тому, что мы наблюдаем всякий раз, когда автоматизируем ручные операции на промышленных установках по причинам ограничений

человеческой предсказуемости, а также контроля и настройки границ и согласования по времени. Автоматизация в лаборатории PD может приводить к еще более значительным преимуществам из-за сложности решений и взаимодействий и очень длинного периода времени, необходимого для того, чтобы результаты стали видны. У нас имеется как бы улица с двусторонним движением и совместная деятельность. Лучшие технологии автоматизации и методы из промышленного производства мы можем перемещать в лабораторию PD, которая преобразовывает это в более прогрессивные системы управления, чтобы затем передать их в СМО. Более того, возможности СМО можно оценить при выборе и усовершенствовании СМО посредством использования виртуального производства, развиваемого на основе богатых данных лаборатории PD. Мы приносим настольную оптимизированную систему управления домой с перечнем доводов в пользу ее использования для собственной печи барбекю.

## ДЕСЯТЬ ВАЖНЫХ ПРИЧИН, ЧТОБЫ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ОПТИМИЗИРОВАННУЮ DCS ДЛЯ ДОМАШНЕГО БАРБЕКЮ

10. Автоматизированные кулинарные рецепты.
9. Прогнозируемые сроки приготовления барбекю.
8. Еда из пяти блюд не является проблемой.
7. Не надо следить за кулинарными шоу.
6. Управление с прогнозированием.
5. Управление процессом приходит домой.
4. Дети хотят стать инженерами по автоматизации.
3. Супруга, в конце концов, оценивает вашу квалификацию.
2. Курица не прожарилась.
1. Больше времени, чтобы выпить пива.

*Статья опубликована в Control magazine, печатается по разрешению http://www.controlglobal.com и подготовлена к печати **В.С. Шерманом.***

# RUSSIA POWER
## ВЫСТАВКА И КОНФЕРЕНЦИЯ

5-6 марта 2013
Экспоцентр, Москва, Россия

Совместно с:
HydroVision RUSSIA

# Где отрасли соединяются

## ПРИГЛАШЕНИЕ К УЧАСТИЮ

Russia Power широко известна как центральное место встречи российской и международной электроэнергетической отрасли.

Russia Power, участие в которой оценивается многими экспонентами как необходимое для поддержания бизнеса в России, представляет ведущие российские и международные компании электроэнергетической отрасли, демонстрирующие последние достижения в сфере услуг и технологий, охватывающих ключевые аспекты электроэнергетики. Информативные и вызывающие острые дискуссии сессии конференции освещают стратегические и технические темы, отобранные и представленные ведущими участниками электроэнергетической отрасли.

Russia Power 2012 совместно с HydroVision Russia привлекли 5851 посетителя, 158 экспонентов и свыше 790 делегатов из 62 стран.

Почему вы должны принять участие в Russia Power 2013 в качестве экспонента:

- Повысите узнаваемость вашей компании
- Представите свою продукцию, технологии и получите новую клиентскую базу
- Получите уникальный доступ к международной электроэнергетической отрасли
- Исследуете возможности для ведения бизнеса и встретите новых партнеров в динамичной обстановке
- Представите новые продукты и услуги представителям ведущей отраслевой прессы
- Уникальная возможность для определения потенциальных покупателей и установления долгосрочных партнерских отношений с клиентами
- Возможность общения с наиболее влиятельными представителями топ-менеджмента в течение двух дней
- Превосходство над конкурентами
- Возможность встретиться с вашими заказчиками лично

Выставка Russia Power 2013 с новой и еще более обширной выставочной площадкой обещает стать лучшей в своем роде. Присоединяйтесь к нам на Russia Power, мероприятии, где отрасли соединяются.

Дополнительную информацию о выставочных площадях и спонсорстве вы сможете получить у:

**РОССИЯ И СНГ**
Наталия Гайсенок
Менеджер по продажам
T: +7 499 271 93 39
Ф: +7 499 271 93 39
E: nataliag@pennwell.com

www.russia-power.org

Собственник и устроитель: PennWell

В партнерстве с: СПЭ Совет производителей энергии

При поддержке: МАКО

Представлено: PEi Power Engineering International, Renewable Energy World Magazine, cospp, PennEnergy

# 10–12 АПРЕЛЯ 2013

МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ:
КРОКУС ЭКСПО
МОСКВА

ufi Approved Event

ВЕСЬ ЦВЕТ
ЭЛЕКТРОНИКИ

# E·X·P·O ELECTRONICA

16-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ И КОМПЛЕКТУЮЩИХ

Организаторы:

primexpo ITE GROUP PLC ufi

При участии:

ЭЛИНТ СП Электронторг СП

www.expoelectronica.ru

т. (812) 380 6003/07/00, ф. (812) 380 6001, electron@primexpo.ru

XI MOSCOW INTERNATIONAL ENERGY FORUM

XI МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФОРУМ

# ТЭК РОССИИ В XXI ВЕКЕ

## Мировая энергетика: новые векторы развития
## Энергетическая стратегия России в контексте новых вызовов

**ОРГАНИЗАТОРЫ:**

- Министерство энергетики Российской Федерации
- Министерство иностранных дел Российской Федерации
- Комитет Совета Федерации по экономической политике
- Комитет Государственной Думы по энергетике
- Торгово-промышленная палата Российской Федерации

**ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ**

**14 МЕЖДУНАРОДНЫХ КОНФЕРЕНЦИЙ**

**VIII МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА**

**3000 УЧАСТНИКОВ**

**120 УНИКАЛЬНЫХ ДОКЛАДОВ**

**2000 МЕТРОВ ЭКСПОЗИЦИИ**

## 8-11 АПРЕЛЯ 2013 Г.
## МОСКВА

+7 (495) 664-24-18
info@mief-tek.com

www.mief-tek.com

# ИТОГИ VIII МЕЖДУНАРОДНОЙ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ВЫСТАВКИ «ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ. ПТА–Урал 2012»

С 7 по 9 ноября 2012 года в Центре Международной торговли (Екатеринбург) успешно состоялась VIII Международная специализированная выставка "Передовые Технологии Автоматизации. ПТА-Урал 2012". Организатор: ЗАО "ЭКСПОТРОНИКА".

Выставка "ПТА-Урал" – одно из важнейших событий для промышленных предприятий Уральского федерального округа. Ежегодно на ней демонстрируют новейшее оборудование и разработки в области промышленной автоматизации, обсуждают успешно реализованные проекты, заключают перспективные сделки и находят партнеров и клиентов для бизнеса.

В "ПТА-Урал" принимают участие крупнейшие зарубежные компании и предприятия из различных регионов России. Среди них: ABB, Emerson, EPLAN, PHOENIX CONTACT Rus, Weidmuller Interface GmbH&Co, АТ-Электро, АйДиТи-Урал, БАЛЛУФФ, Вест Л, Дельта Инжиниринг, ЕВРАЗИЯ, ИВП "КРЕЙТ", Интэм Групп, МАТИС, МИГ Электро, Микропривод, НИЛ АП, МИГ-Электро, ПЛКСистемы, Прософт-Системы, Риттал, Сайа Бургесс Контролз Рус, Сенсор, Сенсорика НПФ, Союзтехнопроект, СТА, ТЕКНОУ, Хартинг, ЭК-Мобайл, Экстенсив и другие.

В 2012 году экспоненты выставки продемонстрировали много новинок, которые вызвали большой интерес у посетителей.

Компания ***"ПРОСОФТ" и ее филиал "Прософт-Системы"*** представили на "ПТА-Урал 2012" последние технологии для промышленных сетей. Ведущий технический специалист ПРОСОФТ в области коммуникационного оборудования рассказал о последних тенденциях в сфере решений для сетей Ethernet и Fieldbus в рамках тематической секции "Инновационные продукты и решения для промышленных предприятий". Была проведена презентация наиболее популярных изделий и новинок в линейке поставок компании по направлению "Промышленные сети". В ходе семинара обсудили особенности современных решений на базе Ethernet для промышленных сетей, измерительных приборных систем, а также систем реального времени

Компания ***"АББ"*** – ведущий производитель в области промышленных роботов, модульных производственных систем и сопутствующих сервисных услуг показала свою уникальную разработку – промышленного робота IRB 120. Он имеет целый ряд неоспоримых преимуществ: лёгкий алюминиевый корпус и мощные компактные двигатели, симметричную архитектуру и отсутствие смещения 2-ой оси. Эта совокупность функциональных особенностей позволяет устанавливать его в непосредственной близости от других систем и обеспечивает высокую точность при выполнении любой прикладной задачи. Посетители "ПТА-Урал 2012" смогли получить в подарок свой портрет, нарисованный этим роботом.

Экспозицию компании Emerson Process Management составили передовые технологии автоматизации для нефтегазовой отрасли. Среди них: система управления технологическими процессами *DeltaV*, широкий выбор средств измерений, включающий беспроводные приборы для измерения давления, температуры, уровня, расхода, а также средства коммуникации и оптимизации активов. Одной из новинок стал *беспроводной акустический преобразователь Rosemount 708* для экономии энергии и уменьшения выбросов, который обеспечивает промышленным предприятиям мгновенную и постоянную видимость состояния пароотделителей и предохранительных клапанов благодаря беспроводной системе мониторинга. Это значительно снижает число неисправностей и позволяет сокращать расходы на топливо на 10-20 % каждый год.

Компания ***"Rittal"*** порадовала посетителей обширной экспозицией с инновационными решениями и продукцией для различных аспектов промышленной автоматизации. На стенде компании можно было получить актуальную информацию по всем решениям компании, также информационные материалы – диски по продукции, каталоги 33, библиотеки 3D чертежей.

Специалисты ***"ПЛКСистемы"*** знакомили всех желающих с новым поколением программируемых контроллеров на базе серии DirectLOGIC DL205 – Do-more H2 с совершенно новым программным обеспечением Do-more Designer. Данная серия представлена двумя процессорами: H2-DM1 и H2-DM1E, устанавливаемыми в существующие каркасы серии DL205, и счетным модулем с увеличенной производительностью H2-CTRIO2. Линейка продуктов Do-more H2 построена на базе испытанной серии программируемых контроллеров DirectLOGIC DL205, но с усиленными характеристиками по ёмкости памяти, производительности и наличию порта Ethernet. Новые процессоры Do-more H2-DM1 и H2-DM1E устанавливаются в существующие каркасы и поддерживают все модули ввода/вывода серии DL205. Программирование серии ПЛК

Do-more H2 осуществляется с помощью бесплатного программного обеспечения Do-more Designer с мощным, интуитивно понятным набором новых инструментов программирования.

Представители компании ***Saia-Burgess*** продемонстрировали свои разработки. Среди них – контроллер Saia® PCD1.M0160E0. Е-контроллер для электрических систем (Saia® PCD1.M0160E0) – это новый функциональный контроллер Saia, доступный для использования сразу без программирования. Счетчики электроэнергии, а также модули H104SE для импульсных счетчиков подключаются по шине S-Bus и определяются автоматически. Е-контроллер с функцией мониторинга потребления совмещает сбор данных, визуализацию и архивирование в одном компактном устройстве. Приложения, предварительно заложенные в устройство, созданы с помощью ПО Saia® PG5. Эти приложения могут быть настроены, расширены или заменены в зависимости от задачи. Также посетители выставки ознакомились с новой разработкой – Saia®PCD1.Room – новым контроллером серии PCD1.M2 со встроенным аналоговым модулем PCD7.W525.

Компания ***"АТ-Электро"*** – официальный партнер фирмы BOPLA (концерн Phoenix Mecano AG) – презентовала на выставке корпуса для несущих шин – Combirail и CombiNorm-Connect. Они предназначены для применения на несущей шине и дополняют обширное предложение BOPLA. Модульный профильный корпус Combirail из полиамида UL 94V0 имеется в распоряжении трёх основных размеров и в трёх стандартных длинах. В стандартном исполнении профиль светло-серый, похоже на RAL 7035; боковые элементы предлагаются чёрного цвета, похоже на RAL 9005. Создание плоских монтажных узлов электроники становится возможным, благодаря низкой геометрии корпусов – вставлять печатные платы без проблем можно на трёх уровнях.

На стенде поставщика электротехнических компонентов и средств промышленной автоматизации ***"МИГ-Электро"*** можно было ознакомиться с продукцией компаний:

- SIEMENS – промышленные контроллеры, системы автоматизации, коммутационная аппаратура, универсальные блоки питания.
- BLOCK – трансформаторы, источники питания, фильтры, дроссели.
- EATON – низковольтная и коммутационная аппаратура, устройства управления и сигнализации.
- JANITZA – анализаторы качества электроэнергии, программное обеспечение для визуализации сети.
- PFANNENDERG – устройства контроля климата электротехнических шкафов, светозвуковое оборудование.
- ETI – предохранители, КРМ.
- FINDER – реле и таймеры всех типов.
- WOHNER – шинные системы, адаптеры, клеммы.

Специалисты компании ***"БАЛЛУФФ"*** давали экспертные консультации по новинкам в области промышленных сетей и средств подключения.

На стенде компании ***"ЭК-Мобайл"*** – российского дистрибьютора компонентов и оборудования для беспроводной передачи данных – были представлены новинки торговой марки Prospero. Среди них – уже ставший классическим GSM модем с интерфейсом RS-232, но с выгодно отличающимся от других решений расширенным функционалом. А также SMART GSM – модем с функционалом, широко применяемым в промышленности.

Компания ***"АйДиТи"*** продемонстрировала целый ряд новых разработок:

- AutoCAD MEP – специализированное решение для проектирования инженерных систем зданий на платформе AutoCAD.
- AutoCAD Electrical – решение на базе AutoCAD для проектировщиков и конструкторов электрических изделий любой степени сложности: от щитка освещения до сложнейших систем контроля технологическими процессами.
- Autodesk Inventor – семейство продуктов для промышленного 3D проектирования, включающее в себя все необходимые средства трехмерного и двухмерного моделирования изделий и инструментальной оснастки. Продукты оснащены широким спектром инструментов инженерного анализа цифровых прототипов и генерации полного комплекта конструкторской документации.
- Система E3.series – профессиональное программное обеспечение, предназначенное для проектирования в области электротехники, КИПиА, АСУ ТП и автоматики, а также кабельных и жгутовых схем, разработку жгутов.

Официальную поддержку "ПТА-Урал 2012" оказывали Полномочное Представительство Президента РФ в УрФО, Администрация города Екатеринбурга, Правительство Свердловской области, Союз предприятий стройиндустрии Свердловской области.

IX Международная специализированная выставка "Передовые Технологии Автоматизации. ПТА – Урал 2013" состоится с 6 по 8 ноября 2013 года.

*Официальный сайт выставки http://www.pta-expo.ru/ural/*

# ВТОРАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «АВТОМАТИЗАЦИЯ И IT В ЭНЕРГЕТИКЕ 2012» (Окончание)

16-19 октября 2012 г. в подмосковном санатории "Валуево" прошла Вторая Международная научно-практическая конференция "Автоматизация и IT в энергетике 2012".

Тема конференции: "Автоматизация и информационные технологии как средство обеспечения надежности и безопасности в энергетике".

Организаторами конференции были: отраслевой научно-производственный журнал "Автоматизация и IT в энергетике" при поддержке ОАО "ФСК ЕЭС", Холдинга МРСК, ОАО "Интер РАО" и АВН РФ (научное отделение "Проблемы безопасности ТЭК").

В ноябрьском номере нашего журнала был представлен материал о первых двух днях работы конференции. В настоящем номере хотелось бы более подробно остановиться на третьем дне работы конференции.

Третий день работы конференции начался с доклада начальника отдела ООО "АВИАТЭКС-Каскад" Д.А. Суркова "Мобильный комплекс оперативного мониторинга энергообъектов на базе мультироторного беспилотного летательного аппарата". В докладе были представлены результаты совместной работы, проделанной сотрудниками НПК ВТИ МАИ и ООО "АВИАТЭКС-Каскад", целью которой было создание БПЛА для переноса полезной нагрузки с функцией полёта по точкам с заданными координатами GPS и с возможностью подвеса видеокамеры HD качества и тепловизора. При этом решались задачи по формированию требований к аппарату, выбору системы автопилота (удержание высоты, GPS, полет по точкам), проектированию и изготовлению простой в сборке и надёжной конструкции, проектированию и изготовлению электронной и силовых частей. Докладчик представил технические характеристики нескольких видов изготовленных БПЛА и результаты сравнительного анализа с зарубежными аналогами, который показал, что при близких технических характеристиках очевидна сильная разница в цене (аппарат, разработанный и изготовленный силами МАИ и ООО "АВИАТЭКС-Каскад", значительно дешевле). К достоинствам разработанного комплекса докладчик отнес: высокую мобильность (маневрирование в пределах видимости; в случае установки видеопередатчика это ограничение снимается); получение актуальной информации в реальном времени на экране компьютера и других устройств; возможность зависания в любой точке воздушного пространства; возможность сбора и лабораторного анализа полученных видео и тепловизионных данных, образцов воздуха (требуется разработка дополнительного оборудования); хорошую транспортабельность, высокую ремонтопригодность, относительно невысокую цену комплекса. Д.А. Сурков продемонстрировал результаты работы комплекса как станции воздушного мониторинга на территории ТОК Судак, полученные в цифровом формате, наиболее удобном для обработки на ПК в программе MS Excel, или любой другой, а также построенные графики давления, относительной влажности и температуры. Статья: Егоров А.А., Сурков Д.А. (АВИАТЭКС-Каскад), Окатов Ю.Э. и Нечипуренко А.И. (МАИ) "Мобильный комплекс оперативного мониторинга энергообъектов "ВУЛКАН" на базе мультироторного беспилотного летательного аппарата" – была опубликована в ноябрьском номере нашего журнала.

С докладом "Аппаратно-программный комплекс для исследования элементов нейтронной диагностики ИТЭР" выступил заведующий лаборатории Национального исследовательского ядерного университета "МИФИ" (кафедра автоматики) В.А. Федоров. В своем докладе В.А. Федоров сформулировал решаемые при проектировании комплекса задачи: разработка схемотехники и изготовление экспериментального образца аппаратуры широкодиапазонного канала для регистрации сигналов диверторного монитора нейтронного потока; разработка и изготовление специального оборудования для проведения измерений на исследовательских реакторах; разработка программ и методик испытаний для тестирования элементов нейтронной диагностики; тестирование элементов нейтронной диагностики при воздействии интенсивных потоков нейтронного и гамма излучения; испытания кабельных линий связи на воздействия электромагнитных помех. Докладчик представил блок-схему испытательного стенда, включающую термокамеру и аппаратуру управления и обработки сигналов. Продемонстрировал внешний вид аппаратуры управления и обработки сигналов. Рассказал о функциях, выполняемых блоком обработки сигналов БОС-Т (формирование в цифровых кодах и передача по

запросам от СТУ пакета данных, содержащих: сигналы среднего тока ПДС в диапазоне от $10^{-10}$ до $10^{-3}$А; сигналы флуктуационного тока ПДС в диапазоне от $10^{-9}$ до $10^{-5}$А; сигналы импульсного тока ПДС в диапазоне от $10^{-13}$ до $10^{-8}$А; служебные сигналы. В.А. Федоров остановился также на программном обеспечении станции технологического управления (СТУ), выполняющей функции сбора и обработки информации, сигнализации, отображения текущего состояния каналов контроля, управления нагревателем термокамеры с ПДС и обеспечивающей формирование, а также хранение архивов данных, получаемых от блока БОС-Т с периодом дискретизации 1 мс для сигналов тока (импульсного, флуктуационного и постоянного) и с периодом дискретизации 40 мс для служебных сигналов. Докладчик отметил, что интегрированный пакет программ СТУ содержит прикладные программы и базовый пакет, который обеспечивает: задание параметров и сбор информации, поступающей от БОС-Т или КВВС-04.03; обработку информации; оперативное представление информации по всем сигналам и параметрам (контролируемым и вычисляемым) в реальном времени на экране дисплея в цифровом и графическом виде; вызов и функционирование прикладных программ обработки измерительной информации; представление, редактирование и вывод на печать цифровой и графической информации результатов измерений и обработки. Прикладные программы обеспечивают: фильтрацию и статистическую обработку сигналов измерительных трактов; формирование текстовых файлов и m–файлов в формате Matlab с экспериментальными данными для дальнейшей нестандартной обработки. Продемонстрировал окна программы СТУ для контроля подвесок ионизационных камер. Рассказал о типах испытаний и параметрах испытательных воздействий. Представил результаты испытаний: прототипа блока детектирования на реакторе ИРТ МИФИ; прототипа блока детектирования на реакторе ВВРц; кабельных линий связи ДМНП на воздействие электромагнитных помех.

С докладом “Система управления распределенными ресурсами для производства аварийно-восстановительных работ ОАО “Холдинг МРСК” выступил заместитель начальника Департамента АСТУ ОАО “Холдинг МРСК” С.С. Кужеков. Докладчик рассказал об основных показателях по ОАО “Холдинг МРСК” (территории обслуживания, населению на обслуживаемой территории, списочной численности работающих в компаниях ОАО “Холдинг МРСК”, общей протяженности сетей, количестве подстанций, трансформаторной мощности подстанций). В качестве предпосылок создания системы докладчик назвал: ряд крупных аварий и сложных технологических нарушений, произошедших за последние годы и обусловленных стихийными погодными явлениями; значительные объемы повреждений электросетевого оборудования и негативные социальные последствия; необходимость автоматизации процесса оперативного информационного обмена об авариях, ТН и ЧС; необходимость координации действий ДЗО ОАО “Холдинг МРСК” и их филиалов в процессе выполнения аварийно-восстановительных работ. Обозначил задачи оперативно-ситуационного центра (мониторинг оперативной ситуации в распределительном электросетевом комплексе подведомственных дочерних и зависимых организаций (ДЗО)) и его функции (информационный обмен оперативной информацией об авариях, чрезвычайных ситуациях, технологических нарушениях, воздействиях неблагоприятных погодных и стихийных явлений, пожарах и несчастных случаях на объектах ДЗО; организация информационного взаимодействия филиалов ДЗО – ДЗО – Общества и взаимодействия внутри него; организация информационного взаимодействия с внешними контрагентами (ОАО “СО ЕЭС”, ОАО “ФСК ЕЭС”, Минэнерго, Ростехнадзор, МЧС и т.п.) в части обмена оперативной информацией; внедрение информационной системы сбора, визуализации и аналитической обработки оперативной информации; оперативный анализ аварийности, выявление сетевых ограничений в работе ДЗО, разработка предложений и рекомендаций по их устранению; контроль выполнения и анализ эффективности реализации принимаемых решений по минимизации рисков и последствий аварий, чрезвычайных ситуаций, технологических нарушений, воздействий неблагоприятных погодных и стихийных явлений на объекты ДЗО; обеспечение координации действий ДЗО в случае возникновения особо крупных аварий, чрезвычайных ситуаций и массовых технологических нарушений, затрагивающих объекты нескольких ДЗО; согласование (в части схемно-режимных мероприятий) планов мероприятий по подготовке ДЗО к работе в ОЗП и особые периоды (гололед, понижение температуры, грозы, пожароопасные сезоны, паводок). Задачами первого этапа

создания автоматизированной системы С.С. Кужеков назвал: автоматизацию процесса сбора, обработки, передачи и хранения оперативной, отчетной информации о последствиях аварий, чрезвычайных ситуаций и ходе аварийно-восстановительных работ, а также справочной информации ДЗО; информирование руководства ОАО "Холдинг МРСК" и его ДЗО, федеральных органов исполнительной власти и других заинтересованных организаций и ведомств о ходе проведения аварийно-восстановительных работ; повышение эффективности управления ресурсами, задействованными при ликвидации аварий и чрезвычайных ситуаций; визуализацию предоставляемой информации на топографической карте местности. Докладчик озвучил решение о построении геоинформационной системы на основе: платформы Esri ArcGIS v.10 (серверное ПО: ArcGIS Server Enterprise Standard; Клиентское ПО: ArcGIS ArcEditor, web-клиент); в составе подсистем: ведение информации об объектах электросетевого хозяйства, мониторинг и управление АВР, аналитическая подсистема. В докладе были представлены архитектура системы, основные подсистемы программного комплекса (подсистема ведения и актуализации информации об объектах электроэнергетики; подсистема мониторинга и управления аварийно-восстановительными работами; аналитическая подсистема). Как отметил докладчик, источниками данных могут быть результаты воздушного и наземного лазерного сканирования; мониторинга (тепловизионного, ультрафиолетовой съёмки, радиочастотной регистрации, мониторинга окружающей среды); цифровой аэрофотосъёмки в видимом диапазоне; космической съёмки; картографической информациии различных масштабов района расположения объекта энергетики (ОЭ); данные об административно-территориальном делении; паспорта объектов и сопутствующая им графическая и семантическая информация; данные наземных обследований, осмотров, проверок и измерений, выполняемых в ходе плановых мероприятий по эксплуатации ОЭ; материалы наземных геодезических измерений и кадастровых работ, в т.ч. исторически наследуемые данные различного характера и другие данные. Докладчик представил примеры экранов, характеризующих паспорт объекта, технологического нарушения, поопорного отображения ЛЭП, контроля ширины просек по данным аэрофотосъемки, подсистемы ведения и актуализации информации об объектах электроэнергетики, подсистемы мониторинга и управления АВР.

А.В. Севостьянов, технический директор "Энтэлс", выступил с докладом "Эффективное управление электрическими сетями на базе цифровых средств измерений и программно-технических комплексов". Докладчик представил структурную схему Smart Grid, построенную на базе пакета РТП3 и SCADA ЭНТЭК, дал оценку роста интеллекта за 10 лет по следующим позициям: интегральным показаниям; профилю мощности, параметрам электроэнергии, передаче данных по GSM и RS-485; сменным модулям каналов связи (GSM, радиосвязь, Bluetooth, параметрам качества электроэнергии, встроенным Smart-модулям, передаче в протоколах МЭК-101, МЭК-104; телесигнализации; телеуправлению; управлению режимами). В своем докладе А.В. Севостьянов представил пример решения задач на объекте на базе ЭНТЭК, в частности, на РТП 10 кВ. Показал примеры экранов SCADA ЭНТЭК РТП 10 кВ, управления реклоузерами, учета электроснабжения (контроль токов пофазно, контроль напряжения) для кондитерской фабрики Коркунов; анализа балансов (графики контроля балансов), расчета, контроля и анализа балансов и потерь электрической энергии (РТП3) в электрической сети (структурные составляющие баланса электроэнергии, результаты расчета технических потерь электроэнергии, выявление потери и подготовка отчетности для их оперативного устранения); управления водоснабжением г. Магнитогорска; управления теплоснабжением г. Видное (обеспечивается контроль и регулирование максимально эффективных режимов теплоснабжения); противоаварийной автоматики РЖД (обеспечивается противоаварийный контроль, мониторинг параметров электроснабжения, диспетчерское и автоматическое управление питающими вводами), комплексного решения для потребителей (учет электроэнергии и расчет балансов, контроль работы насосной станции, контроль работы теплового пункта). В заключение докладчик отметил, что экономический эффект от внедрения системы управления распределительными электрическими сетями обеспечивает на 20-30 % снижение затрат на обслуживание подстанций; повышение оперативности и снижение недоотпуска электроэнергии (уменьшение времени отключения на 20-50 %); снижение потерь электроэнергии за счет контроля и выявления хищений, неправильно работающего оборудования, аварий.

На конференции было представлено стендовое оборудование: ООО "Авиатэкс-Каскад", МАИ, ООО "НПК "Приборист", ООО"Комплект-Сервис".

Представленное стендовое оборудование вызвало большой интерес участников конференции. Мастер-класс провели ведущие специалисты ООО “АВИАТЭКС-Каскад” и МАИ.

Более подробно о проведенных полетах Микро БПЛА в рамках мастер – класса можно прочитать в статье: Егоров А.А., Сурков Д.А. (АВИАТЭКС-Каскад), Окатов Ю.Э. и Нечипуренко А.И. (МАИ) “Мобильный комплекс оперативного мониторинга энергообъектов “ВУЛКАН” на базе мультироторного беспилотного летательного аппарата”, – опубликованной в ноябрьском номере нашего журнала.

На конференции участники получили уникальную возможность получить новые знания, поделиться опытом с коллегами, существенно расширить круг полезных деловых контактов и просто отдохнуть в хорошей компании и в живописном уголке Подмосковья.

*Ждем читателей нашего журнала на следующей 3-й Международной научно-практической конференции “Автоматизация и IT в энергетике 2013”, которая пройдет в октябре 2013 года!*
***До скорой встречи, коллеги!***

*Материал подготовила к печати **Г.Е. Паппэ** – Первый заместитель Главного редактора.*

# ОАО «МРСК ЦЕНТРА И ПРИВОЛЖЬЯ» ПОДТВЕРДИЛО ГОТОВНОСТЬ К ПРОХОЖДЕНИЮ ОСЕННЕ-ЗИМНЕГО ПЕРИОДА 2012-2013 гг.

Специальная комиссия по проверке электросетевого комплекса к предстоящему осенне-зимнему периоду 2012-2013 гг. завершила работу по оценке состояния электросетевого комплекса ОАО "МРСК Центра и Приволжья" в преддверии сезона холодов. На итоговом заседании генеральному директору ОАО "МРСК Центра и Приволжья" Е. Ушакову председатель комиссии Л. Кобылинский, заместитель начальника отдела Департамента оперативного контроля и управления в электроэнергетике Минэнерго России, вручил Паспорт, подтверждающий готовность энергокомпании к осенне-зимнему периоду (ОЗП) 2012-2013 гг.

Готовность сетевого комплекса к ОЗП 2012-2013 гг. оценивалась в несколько этапов. Начиная с конца августа во всех производственных отделениях ОАО "МРСК Центра и Приволжья" специально созданные комиссии проверяли состояние электрических сетей, степень подготовки персонала к ведению аварийно-восстановительных работ в период холодов, наличие аварийного запаса и материалов, состояние расчистки и расширения трасс ВЛ, соблюдение требований пожарной и промышленной безопасности. В состав комиссий входили представители территориальных управлений Ростехнадзора, филиалов ОАО "СО ЕЭС" РДУ в регионах, представители органов МЧС. По результатам проверок к 21 сентября все 39 производственных отделений (ПО) получили документы, подтверждающие готовность региональных энергосистем к осенне-зимнему сезону и к 5 октября – все 9 филиалов энергокомпании.

Комиссия под председательством Л. Кобылинского оценивала готовность к зиме ОАО "МРСК Центра и Приволжья" в целом. В состав комиссии входили представители ОАО "ФСК ЕЭС", ОАО "Холдинг МРСК", ОАО "МРСК Центра и Приволжья", филиала ОАО "СО ЕЭС" РДУ-ОДУ Средней Волги, Волжско-Окского управления Ростехнадзора, регионального управления МЧС и правительства Нижегородской области.

Вручая паспорт готовности, Л. Кобылинский высоко оценил качество подготовки компании ОАО "МРСК Центра и Приволжья": "Все основные и дополнительные мероприятия по подготовке к зиме компанией выполнены. Акт мы подписали без замечаний. Хотелось бы отметить, что специалистами компании была грамотно сформирована производственная программа этого года. Своевременно и качественно были выполнены ремонты основного и вспомогательного оборудования, четко отработаны действия персонала, который в противоаварийных тренировках продемонстрировал высокий уровень профессионализма и знаний норм безопасности. Можно уверенно сказать, что проведенная компанией подготовка станет гарантом высокого уровня надежности электроснабжения потребителей в предстоящий осенне-зимний период 2012-2013 гг.".

"Особенностью подготовки к зиме в этом году стало плотное взаимодействие всех уровней нашей компании с коллегами из магистральных сетей компании "ФСК ЕЭС". При подготовке электросетевого комплекса к предстоящей зиме наши специалисты провели масштабную работу по встраиванию отлаженного оперативного взаимодействия, а также качественно и в установленные сроки выполнили все производственные мероприятия, – отметил на пресс-конференции генеральный директор компании, Е.Ушаков. – Ремонтная программа осуществлялась в строгом соответствии с планом, и на текущий момент в рамках ремонтной программы выполненный объем работ соответствует 100,5 % от календарного плана или 95,1 % от плана на год, а объем освоения капитальных вложений – 87,4 % от плана на год. До конца года все программы будут выполнены. С начала года специалистами компании произведены расчистка и расширение 12421 гектаров просек воздушных линий электропередачи 0,4-220 кВ, что соответствует 100 % от годового плана. Кроме этого, до 10 декабря мы должны будем расчистить 1000 га дополнительно".

Для сокращения времени ликвидации технологических нарушений предпринят ряд организационных и технических мер. Одна из них – увеличение числа резервных источников электроснабжения. Сегодня на балансе ОАО "МРСК Центра и Приволжья" находятся 714 РИСЭ суммарной мощностью 21,39 МВт, из них 186 шт. – мощностью 30-400 кВт. Резервные источники системы электроснабжения находятся в постоянной готовности и при необходимости могут использоваться на любой территории. Они укомплектова-

ны ГСМ и средствами подключения. Списки всех РИСЭ ОАО "МРСК Центра и Приволжья" размещены на диспетчерских пунктах всех уровней. Определены средства их доставки и порядок мобилизации при массовых отключениях, проведено обучение персонала.

С целью обеспечения максимальной готовности к ликвидации аварийных ситуаций проведены совместные учения при ликвидации чрезвычайных ситуаций в условиях низких температур с предприятиями Магистральных электрических сетей ОАО "ФСК ЕЭС", ГУ МЧС России и региональными диспетчерскими управлениями. Между компаниями налажена схема оперативного обмена информацией о технологических нарушениях, создана единая информационная база по запасам аварийного резерва, подрядным организациям, которые могут быть задействованы в устранении нештатных ситуаций. На сегодняшний день, в ОАО "МРСК Центра и Приволжья" заключены все необходимые договоры на проведение аварийно-восстановительных работ и передачи оперативной информации с коллегами: с Региональными центрами МЧС; региональными центрами Росгидромета; администрациями городов (районов) и подразделениями МЧС России; с подрядными организациями (186 бригад и 438 ед. техники); авиапредприятиями и др. На случай проведения аварийно-восстановительных работ осенью-зимой 2012-2013 гг. в компании будет задействовано 104 мобилизационные бригады (674 человека), укомплектованные необходимым инструментом и приспособлениями, спецодеждой и продовольственными пайками, в распоряжении которых будут 228 единиц спецтехники повышенной проходимости. Имеется 5 мобильных подстанций 110/10(6) кВ мощностью по 25 МВА.

Подводя итоги проведенной работы, Е. Ушаков подчеркнул, что с получением Паспорта активная работа энергетиков не заканчивается: "Мы продолжаем выполнять мероприятия по реконструкции и строительству энергообъектов, по внедрению энергосберегающих и энергоэффективных технологий в сетевую инфраструктуру. Мы строим сети нового поколения с применением инновационных технологий, позволяющих дистанционно осуществлять контроль над подстанциями и линиями электропередачи, вести точный учет отпускаемой в сети электроэнергии, осуществлять более безопасное и надежное электроснабжение потребителей. Все реализуемые нами мероприятия способствуют созданию возможностей беспрепятственного подключения потребителей, увеличению пропускной способности сетей и развитию электросетевой инфраструктуры регионов".

***Пресс-центр ОАО "МРСК Центра и Приволжья".***
*Телефон (831) 431-74-48.*

## НОВОСТИ ИНТЕЛ

### Будущее производственных технологий

В последнее время часто приходится слышать о том, что эволюция технологических процессов завершается. Но никто не верит в то, что развитие производственных технологий остановится совсем, поэтому правильнее задать другой вопрос: прекратится ли возможность разрабатывать и внедрять новые технологические процессы каждые 2 года, как это было спрогнозировано Гордоном Муром около 50 лет назад?

Перед тем, как делать прогнозы, обратимся к истории. В индустрии микроэлектроники все начиналось с относительно простых вещей. Традиционные МОП-транзисторы для микропроцессоров имели фиксированную архитектуру, и перспективы внедрения новых производственных технологий были очевидны: уменьшаем размеры по вертикали и горизонтали, понижаем напряжение и получаем желаемое: еще более компактные, еще менее "прожорливые" в отношении энергии более быстрые транзисторы. Конечно, периодически приходилось внедрять что-то новое: ионную имплантацию, самосовмещенные затворы, нитридные подзатворные элементы. Но сама архитектура оставалась неизменной в течение многих лет.

## Конец масштабирования технологических процессов?

Даже в эпоху расцвета полупроводниковых технологий эксперты предсказывали скорый конец масштабирования технологических процессов: “оптическая литография достигнет предела на отметке 0,75-0,50 мкм”, “минимальные размеры элементов ограничены 0,3-0,5 мкм”, “при размерах элементов менее 1 мкм нужно использовать уже рентгеновскую литографию”, “медные проводники не смогут работать”, “масштабирование техпроцессов завершится в ближайшие 10 лет”. Но развитие не остановилось.

Компоненты, выполненные по 130-нанометровой технологии, были, по всей видимости, последней “настоящей” технологией, реализованной в привычной архитектуре. Начало 90-х годов XX в. было отмечено кардинальными изменениями в отрасли, когда Intel создала полупроводники с одноосевой деформацией, выполненные по 90-нанометровому технологическому процессу. Эта разработка, отмеченная использованием кремний-германиевых элементов в p-канальных структурах металлоксид-полупроводник (МОП), открыла эпоху трансформации материалов, которая сопровождалась значительными изменениями как физических размеров, так и электрических показателей. 65-нанометровые структуры стали последними, в которых использовался подзатворный диэлектрик на основе диоксида кремния – настоящая “рабочая лошадка” того времени. Начиная с 45-нанометрового технологического процесса, Intel перешла на новаторский на тот момент времени диэлектрик high-k на основе диоксида гафния. Выпуск 22-нанометровых структур ознаменовал конец 50-летней эпохи плоскостных МОП-транзисторов и переход к трехмерным 3D Tri-Gate.

За последнее десятилетие в значительной степени изменились не только структура элементов, не только используемые материалы, но и сама задача масштабирования размеров. В 80-90-е годы XX в. ее решение позволяло легко и просто увеличить скорость работы транзисторов, чтобы затем создать микропроцессоры с более высокой тактовой частотой. Но за это мы должны были расплачиваться более высокими показателями токов утечки и, соответственно, тепловыделения. В 2000-х гг. рост спроса на мобильные устройства привел к тому, что во главе угла стали показатели энергоэффективности, а не производительности. При разработке всех современных вычислительных устройств, начиная с высокопроизводительных серверов и заканчивая маломощными мобильными телефонами, повышенное внимание уделяется более низким токам утечки и энергоэкономичности. Все возрастающий интерес к однокристальным системам вынуждает разработчиков искать пути создания устройств на базе одной микросхемы: от высокопроизводительных транзисторов до транзисторов с ультранизким уровнем утечки.

## Будущее за новыми подходами к разработке новой продукции

История развития индустрии напоминает о том, что единственной неизменной вещью в ней являются изменения. В будущем принципиально новые архитектуры смогут коренным образом изменить представления о существующих возможностях для развития. Предложены перспективные решения: туннельные транзисторы, BISFET, графеновые структуры и спиновые полевые транзисторы. Они активно изучаются ведущими производителями полупроводников и отраслевыми организациями.

Другая не менее важная тенденция заключается в более тесной интеграции производственных технологий, проектирования продукции и создания архитектур. За последние несколько поколений технологий ограничения по масштабированию технологических процессов привели к сокращению возможностей для проектирования новых продуктов, что вызвало необходимость во взаимной оптимизации процессов проектирования и производства. Вероятно, что эта тенденция сохранится, и будущее полупроводниковых технологий будет связано с интеграцией производства, проектирования и создания архитектур, как в случае с трехмерной многоуровневой структурой (в рамках одной микросхемы, а не на уровне вертикальных межсоединений), и с новыми подходами к вычислениям, включая производственные технологии, оптимизированные для небинарной логики.

*http://www.intel.ru*

# ВЫСТАВКА 12-15 февраля САМАРА-2013

18-я Международная специализированная выставка

# ЭНЕРГЕТИКА

- ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ
- ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ, ПРИБОРЫ И АППАРАТЫ
- УПРАВЛЕНИЕ РЕЖИМАМИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И ТЕПЛОСНАБЖАЮЩИХ СИСТЕМ
- СИСТЕМЫ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ, ГАЗООБОРУДОВАНИЕ И ПРИБОРЫ
- ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

ЭКСПО-ВОЛГА
организатор выставок с 1986 г.

**ВК «ЭКСПО-ВОЛГА»**
**443110 г. Самара, ул. Мичурина, 23а**
**тел./факс: +7(846) 207-11-50**
**e-mail: energy@expo-volga.ru**
**www.expo-volga.ru**
**www.energysamara.ru**

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ: МИНИСТЕРСТВА ЭНЕРГЕТИКИ И ЖКХ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
ПОД ПАТРОНАЖЕМ: ТПП РФ
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПАРТНЕР: ЭНЕРГО INFO
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ МЕДИА ПАРТНЕР: Рынок Электротехники
СПЕЦИАЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПАРТНЕР: ЭНЕРГОЭКСПЕРТ
ОФИЦИАЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПАРТНЕР: ЭНЕРГОПОЛИС
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПАРТНЕР: RusCable.Ru
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ИНТЕРНЕТ ПАРТНЕР: elec.ru

# ЭЛЕКТРО-2013. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

13 Всероссийская специализированная выставка

## ЭЛЕКТРО

- Электрические генераторы, трансформаторы, электроприводы, преобразователи
- Кабель, провод, соединительная арматура
- Оборудование для СИП и ЛЭП
- КИП и автоматика, средства автоматизации
- Высоко- и низковольтные, коммутационные и защитные аппараты и устройства
- Светотехника
- Электроустановочные и электромонтажные изделия
- Электроинструмент, электросварочное оборудование

## ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ. ЭНЕРГЕТИКА

- Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии
- Оборудование и системы управления, автоматизированные и информационные системы • Системы энергоснабжения на основе малой и нетрадиционной энергетики
- Автономные источники тепловой и электрической энергии • Приборы и системы учета топлива, тепловой и электрической энергии, воды
- Регулируемые электроприводы, электротехнологическое оборудование и технологии, обеспечивающие энергосбережение
- Инженерные коммуникации

**20-23 МАРТА**

**ВОЛГОГРАД ЭКСПОЦЕНТР**

Организатор

Волгоград ЭКСПО ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР

(8442) 55-13-15

www.volgogradexpo.ru

Генеральный информационный спонсор

ЭНЕРГО INFO

Информационная поддержка

ЭЛЕКТРО

## ЭНЕРГИЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ

В год десятилетия премии "Глобальная энергия" ведущие ученые мира обсудили стоящие перед человечеством проблемы и перспективные технологии в области энергетики.

В октябре в Москве состоялась встреча лауреатов премии "Глобальная энергия", посвященная 10-летнему юбилею международной награды за выдающиеся исследования и научно-технические разработки в области энергетики.

Саммит "Глобальная энергия", приуроченный к 10-летию одноименной международной энергетической премии, проходил в Москве. В рамках мероприятия была проведена встреча лауреатов премии "Глобальная энергия" за все годы ее существования. Выдающиеся ученые с мировым именем не только принимали поздравления, но и обсуждали актуальные научные открытия. Фокусом дискуссии стали прорывные энергетические технологии, способные решить глобальные вызовы, стоящие перед современным человечеством.

Рассуждая о перспективах развития энергетики как отрасли экономики и области научного знания, лауреат премии "Глобальная энергия", академик РАН А. Конторович отметил: "Для прорывного развития российского общества необходимы серьезные государственные инвестиции в фундаментальные научные проекты, проекты, которые дадут отдачу не в краткосрочной, а в долгосрочной перспективе". Лауреаты премии "Глобальная энергия" подчеркнули необходимость оптимизации всех направлений промышленности на базе умных решений и технологий высокой энергоэффективности. Участники дискуссии сошлись во мнении, что все эти активности в своей совокупности способны привести к развитию российского общества в социальном и экономическом плане.

Поздравления в честь юбилея премии "Глобальная энергия" прозвучали от ведущих международных ученых и экспертов, представителей органов власти РФ. Говоря об актуальности проблемы эффективного использования энергоресурсов для устойчивого развития страны в своем приветствии участникам, организаторам и гостям Международного форума "Глобальная энергия" Президент Российской Федерации В.В. Путин отметил: "Сегодня именно энергоресурсы, их эффективность являются важнейшим ключевым фактором уверенного развития национальных экономик, определяют качество жизни людей. И потому работа учёных-энергетиков, их фундаментальные труды и практические разработки в высшей степени востребованы. Ведь за ними и новые перспективные месторождения, и технологии глубокой переработки сырья, и самые современные подходы к энергосбережению и внедрению альтернативных источников энергии".

В своей телеграмме участникам форума Председатель Правительства РФ Д.А. Медведев высоко отметил заслуги премии "Глобальная энергия" в развитие научной мысли в области энергетики: "Эта премия является авторитетным международным проектом, признанным во всем мире. Она содействует развитию энергетики как науки, стимулирует новые прорывные разработки по энергообеспечению, энергобезопасности и конечно привлекает талантливую молодежь в сферу фундаментальных исследований и высоких технологий".

Во встрече и дискуссии, посвященной перспективам и проблемам, с которыми предстоит столкнуться человечеству в области энергетики в ближайшее время, а также способам и новейшим технологиям их преодоления, приняли участие лауреаты премии "Глобальная энергия" за все года ее существования выдающиеся ученые из 5 стран мира. Среди участников диалога присутствовал Р.Д. Аллам (Великобритания), лауреат Нобелевской премии мира за 2007 г. в составе группы экспертов во главе с А. Гором. Не меньшим авторитетом в научных кругах пользуются и другие участвовавшие в дискуссии лауреаты премии: К. Ридле (Германия), Л. Дж. Кох (США), Т. И. Сигфуссон (Исландия), Б. Сполдинг (Великобритания), академики РАН Б. Каторгин, А. Конторович, Н. Лаверов, А. Леонтьев, Ф. Рутберг.

Премия "Глобальная Энергия" – это независимая международная награда за выдающиеся исследования и научно-технические разработки в области энергетики, которые способствуют эффективному использованию энергетических ресурсов и экологической безопасности на Земле в интересах всего человечества. Премия была учреждена в 2002 г. Ежегодный премиальный фонд составляет 33 миллиона рублей. По традиции, премия вручается Президентом РФ в Санкт-Петербурге в рамках Петербургского Международного Экономического Форума. С 2003 г. лауреатами Премии стали 27 выдающихся ученых из Великобритании, Германии, Исландии, Канады, России, США, Франции, Украины и Японии.

*http://www.neftegaz.ru*

# РТСофт ВЕРИФИЦИРУЕТ СОВРЕМЕННОЕ ПОКОЛЕНИЕ ПЛАТ-НОСИТЕЛЕЙ COM Express СОБСТВЕННОЙ РАЗРАБОТКИ ДЛЯ НОВЕЙШИХ ВСТРАИВАЕМЫХ ПРОЦЕССОРОВ Intel Core 3-го ПОКОЛЕНИЯ И Intel Atom D/N2xxx

РТСофт завершил верификацию собственных платносителей компьютерных модулей стандарта COM Express холдинга Kontron AG на основе новых встраиваемых процессоров Intel Core 3-го поколения (Ivy Bridge) и Intel Atom серии D/N2xxx (Cedarview). РТСофт предлагает клиентам протестированные платы-носители отечественного производства, имеющие доказанную совместимость с новейшими процессорными модулями COM Express для ускоренной разработки малогабаритных встраиваемых компьютерных систем самого широкого назначения: оборона и авиакосмос, промышленная автоматизация, телекоммуникации, транспорт, Digital Signage, приборостроение, инфотеймент.

В ходе верификации были успешно проверены все базовые функциональные интерфейсы новых модулей COM Express: PCI Express, GEthernet, USB 2.0/3.0, коммуникации, подсистемы вторичного электропитания и др. Особое внимание уделено проверке совместимости популярных GSM 3G, GPRS, Wi-Fi, LTE модулей ввода/вывода в форм-факторе Mini PCI Express с подсистемой носитель и современный процессорный модуль COM Express.

В числе протестированных плат-носителей – современная версия носителя “Кена”, которая оптимизирована для работы с беспроводными коммуникациями. Она может применяться как самостоятельный продукт или в качестве инструментальной платформы для разработки бюджетных встраиваемых решений. “Кена” новых версий поддерживает модули COM Express Type 2 и Type 6; эти платы рекомендуется использовать с процессорами Intel Core i5/i7 3-го поколения. Реализована поддержка интерфейсов USB 3.0, SATA III, DisplayPort, а также расширений для беспроводной связи LTE, GPRS, 3G GSM, Wi-Fi.

Одним из примеров системных решений РТСофт на основе другого собственного носителя COM Express является HMI-платформа жесткого исполнения, построенная с применением Intel Atom D/N2xxx. Она предназначена для использования в неблагоприятных условиях эксплуатации в проектах “РТСофт” в области промышленной автоматизации. Этот носитель быстро и бюджетно адаптируется для создания компактных решений иного назначения.

“Верификация собственных универсальных носителей с новейшим поколением оборудования COM Express от ведущих мировых производителей, использующих крайние поколения микропроцессоров Intel, принципиально необходима и важна. Без этого сложно обеспечивать ответственные рекомендации по использованию новейшего оборудования COM Express и практически невозможно снижать риски в условиях растущих давлений по бюджетированию и срокам выпуска новых отраслевых решений, – комментирует технический директор ЗАО “РТСофт” Алексей Рыбаков. – С помощью недорогих носителей COM Express от РТСофт отечественные разработчики и производители встраиваемых систем смогут быстро воспользоваться всеми преимуществами новейших платформ Intel, повысить качество своих прикладных решений, снизить стоимость разработки наряду с сокращением циклов разработки и производства”.

Важным фактором успеха на пути ускоренного создания отечественных встраиваемых приложений с оптимизированными свойствами и минимальными бюджетами является тот факт, что разработчики носителей COM Express нового поколения находятся в России. Команда РТСофт ориентирована на всестороннюю поддержку отечественных разработчиков, которые имеют

*Носитель “Кена”*

*HMI-платформа жесткого исполнения*

*Моноблочный компьютер формата Box-PC с корпусом повышенной механической прочности*

возможность научиться делать собственные носители COM Express, иметь кастомизированные носители от РТСофт с мировым уровнем программной поддержки в части BSP под любые ведущие операционные системы: Windows, Linux, Android, QNX, VxWorks, LynxOS и др. Стартовые комплекты разработчика на базе собственных носителей COM Express предоставляются партнерам и ключевым заказчикам РТСофт на безвозмездной основе.

Опираясь на опыт, накопленный РТСофт за 20 лет работы в области ВКТ и пользуясь дополнительными сервисами РТСофт, производитель прикладного оборудования фокусируется на своей ключевой компетенции и целевом приложении, уменьшая тем самым риски, сроки и бюджеты разработки, сокращая время вывода готового высококачественного продукта на рынок.

*http://www.rtsoft.ru*

## «Сименс» и ГК «Ракурс» ОТКРЫЛИ ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦИЙ Siemens Solution Partner НА БАЗЕ РЕЗИДЕНТА ОСОБОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЗОНЫ ООО «Ракурс–Инжиниринг»

ракурс
ясность цели

14 ноября на площадке “Ракурс-Инжиниринг” Группа компаний “Ракурс” и Департаменты “Промышленная автоматизация” и “Технологии приводов” компании “Сименс” провели торжественное мероприятие в честь открытия Центра Компетенции Ракурс – Siemens Solution Partner.

Открытие Центра компетенций “Сименс” на базе компании “Ракурс” явилось закономерным шагом в развитии давних партнерских отношений обеих компаний. Центр компетенций объединил усилия мирового лидера по производству электротехнического оборудования “Сименс” (Департаменты “Промышленная Автоматизация” и “Технологии Приводов”) и ведущей компаний российского рынка промышленной автоматизации– Группы компаний “Ракурс”– для реализации наиболее комплексных, эффективных и инновационных решений в энергетической отрасли.

Мероприятие посетили делегация из администрации Петродворцового района Санкт-Петербурга во главе с первым заместителем главы администрации Моториным Евгением Александровичем, а также первые лица крупнейших генерирующих компаний, в том числе ОАО “ТГК-1”, ОАО “Фортум”, ОАО “Ленгидропроект” и др.

Помимо руководителей двух партнеров спикерами на мероприятии выступили заместитель главы администрации Петродворцового района СПб Моторин Евгений Александрович, заместитель исполнительного директора НП “Гидроэнергетика России” Рыбушкина Алёна Валерьевна, начальник управления информационно-алгоритмического обеспечения ОАО “РусГидро” Бикмухамедов Ринат Рафгатович, Заместитель Главного Инженера ОАО “ТГК-1” Воробьев Алексей Иосифович, директор Василеостровской ТЭЦ ОАО “ТГК-1”Комашко Евгений Николаевич.

Первоочередным акцентом в деятельности Центра компетенций является отрасль электроэнергетики. В дальнейших планах – развитие технических решений и поиск новых перспективных технологий управления в таких отраслях, как целлюлозно-бумажная и горнодобывающая промышленность. Инвестиции в проект со стороны ГК “Ракурс” составят миллионы рублей, большая часть из которых направлена на формирование новой линейки программно-технических ком-

плексов автоматизированных систем управления совместного производства, программно-аппаратных моделей объектов управления, а также обучающих стендов.

"Такое партнерство позволяет объединить "ноу-хау" мирового производителя средств автоматизации и знания компании разработчика в части технологии производства, способные реализовать такой алгоритм управления, который будет иметь решающее значение для потребителя при выборе поставщика системы управления. Совместная деятельность двух компаний в рамках центра компетенций предоставит заказчикам очевидные преимущества, отсутствующие у аналогичных продуктов, выпускаемых конкурентами", – отмечают в компании"Ракурс".

По мнению руководства компании "Сименс", статус Центра компетенций подтверждает высокий профессиональный уровень "Ракурс" в построении систем управления энергетическими объектами. "Сименс" обладает качественной элементной базой автоматизации, а "Ракурс"– знанием технологии создания АСУ ТП, что позволяет решать самые сложные технологические задачи", – отмечает руководитель регионального отдела сбыта SiemensIA&DT Резунов Владимир Юрьевич. "Данный проект закрепляет основы взаимовыгодного сотрудничества наших компаний и дает возможность внедрять самые новые и надежные решения для российских отраслей промышленности".

Согласно подписанному сертификату, Центр компетенций "Ракурс" Solution Partner будет располагаться на площадке "Ракурс-Инжиниринг", входящей в реестр инновационных компаний Санкт-Петербурга. Обучение будет проводиться в учебном центре в три этапа: от базовой подготовки на промышленных средствах автоматизации "Сименс" к обучению обслуживания и эксплуатации типового программно-технического комплекса и до технологического обучения – подготовки инженерно-технического и оперативного персонала ГЭС к безопасной эксплуатации ПТК АСУ ТП ГА производства компании "Ракурс". Среди первых участников обучающих программ – технический состав Загорской ГАЭС-2, Новосибирской ГЭС и Шульбинской ГЭС.

По мнению представителей партнеров компании, инновационный подход компании "Ракурс" к ведению проектов определяет и выбор площадки для размещения Центра компетенций Solution Partner – в Особой экономической зоне в Санкт-Петербурге. Именно здесь компанией "Ракурс-Инжиниринг" создается самая современная высокотехнологичная инфраструктура для разработки и производства комплексных систем контроля и управления объектами энергетики – испытательная база для совершенствования и развития этих систем на базе компонентов мировых производителей, таких как "Сименс".

Руководитель филиала ОАО "Особые экономические зоны" в Санкт-Петербурге Олег Мельников отметил, что компания "Ракурс-Инжиниринг" является одним из наиболее активных резидентов Особой экономической зоны "Санкт-Петербург". "Мы ожидаем, что объект компании "Ракурс-инжиниринг" будет первым объектом, который введет резидент на территории нашей ОЭЗ. Он находится в наиболее высокой степени готовности. Открытие центра компетенций компании совместно с мировым лидером Siemens на площадке ОЭЗ подчеркивает инновационную направленность резидента и ориентированность на передовые бизнес-модели", – комментирует Олег Мельников.

По словам генерального директора ГК "Ракурс" Чернигова Леонида Михайловича, интеграция надежной многофункциональной элементной базы Сименс и российского инжиниринга, а также многолетнего успешного опыта компании "Ракурс" позволяет создавать наиболее эффективные и комплексные инновационные решения в области промышленной автоматизации. "Это решает задачу ресурсосбережения, а значит, повышает энергоэффективность и безопасность производственных процессов", – говорит г-н Чернигов.

Сотрудничество двух партнеров **"Сименс"** и **"Ракурс"** продолжается уже многие годы. С производства компании "Ракурс"поставлено более 30 программно-технических комплексов "Системы технологического контроля параметров турбо- и гидрогенераторов" на оборудовании "Сименс"и выполнен ряд комплексных проектов на базе SIMATIIC PCS7, такие как АСУ ТП Белгородской ТЭЦ, АСУ ТП котельной Парнас-4, АСУ ТЭЦ Соколовско-Сарбайского ГПО и другие. В настоящее время ведутся проекты по автоматизации агрегатного, электротехнического и вспомогательного оборудования Загорской ГАЭС-2, Шульбинской ГЭС и Новосибирской ГЭС.

***Группа компаний "Ракурс".*** *E-mail: pr@rakurs.com*

Конференция и Выставка

От организаторов:
METERING BILLING/CRM EUROPE

# УМНЫЕЭНЕРГОКОМПАНИИ РОССИИ 2013

Отметьте даты в календаре

## 29-30 января 2013
## Москва, Россия

Присоединяйтесь к обсуждениям о возможностях развития «умной» энергоиндустрии в России

Будет доступен синхронный перевод

- **Обсуждайте, делитесь опытом и закрепляйте** партнерства с более чем 250 Российскими и зарубежными энергокомпаниями и экспертами энергоиндустрии
- **Получите всестороннюю оценку** рынка и раскройте Российский обширный и, в значительной степени, неиспользованный коммерческий потенциал в развитии электроэнергии
- **Ознакомьтесь** с самыми передовыми технологиями в эксклюзивном международном выставочном павильоне

Генеральные Медиа-Партнеры

Партнеры:

Организатор:

Медиа-Партнеры:

Свяжитесь с нами для получения более подробной информации

**Конференция и Выставка**
Дарья Кеннеди
Менеджер Конференции
Тел.: +44(0) 751 153 0384
Эл. почта: daria@synergy-events.com

**Выставка и Спонсорство**
Питер Симкус
Менеджер по продажам
Тел.: +44 (0) 790 464 4003
Эл. почта: peter@synergy-events.com

www.smartutilitieseurope.com

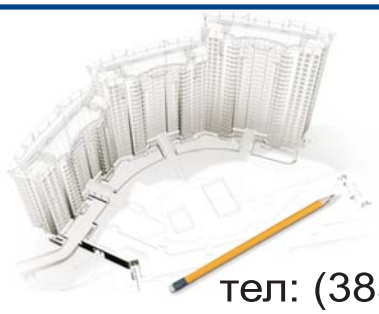
X межрегиональная
специализированная выставка

**26-28 февраля 2013 г.**

# Стройиндустрия СЕВЕРА. Энергетика. ЖКХ

**г. Якутск**

При поддержке Правительства Республики САХА (Якутия)



тел: (383) 3356350
e-mail:ses@avmail.ru
www.ses.net.ru

Организаторы:

Торгово-промышленная палата Республики САХА (Якутия)

Выставочная компания ООО "СибЭкспоСервис-Н" г. Новосибирск

Выставочная компания ООО "СахаЭкспоСервис" г. Якутск

## Приглашаем принять участие

## XVI ЕЖЕГОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

**Тематика выставки**

Электрическое оборудование, машины и аппараты
Электростанции, трансформаторы и трансформаторные подстанции
Электроэнергетические и энергосберегающие технологии
Альтернативная энергетика
Высоковольтное оборудование
Низковольтная аппаратура
Электроустановочные изделия
Оборудование связи
Автономные источники питания
Электромонтажное оборудование и инструмент
Контрольно-измерительные приборы и средства автоматизации
Электроизоляционные материалы, аксессуары
Новые технологии в электротехнике и энергетике

**Дополнительные разделы выставки**

Светотехника, Кабели и провода
Электроника и приборостроение

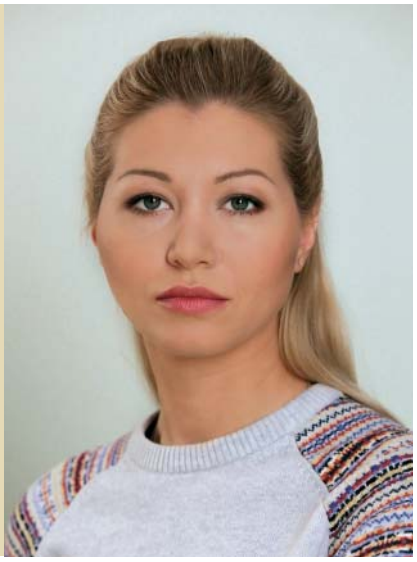
Поддержка: Правительство РО, ТПП РФ, ТПП РО

Ген. интернет спонсор: elec.ru, RusCable.Ru
Ген. Информац. партнер: Энерго

# БИЗНЕС-АНАЛИТИКА И ВОЗМОЖНОСТИ РОСТА

**Компания SAS Россия/СНГ**

О том, какова цена риска и чем инструменты бизнес-анализа могут помочь компаниям, работающим в ТЭК, нашему журналу рассказали **Вероника Митрошкина**, руководитель направлений Energy и Oil&Gas компании SAS Россия/СНГ, и **Кирилл Бутаев**, менеджер по работе с ключевыми клиентами SAS Россия/СНГ.



**Вероника МИТРОШКИНА,** руководитель направлений Energy и Oil&Gas компании SAS Россия/СНГ.

Вероника окончила Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет по специальности “Инженер”. Затем она прошла обучение по управлению проектами в РГУ Нефти и Газа им. Губкина.

Вероника начала карьеру в немецкой компании UHDE, которая специализируется на проектировании индустриальных систем очистки нефти, продуктов нефтехимии и химической промышленности. Затем работала в компании Aveva, где сначала отвечала за техническую поддержку и предпродажный консалтинг, а через год была назначена менеджером по продажам. В 2008 году присоединилась к команде Autodesk, где успешно работала менеджером по работе с ключевыми клиентами нефтегазового сектора. В компании SAS Россия/СНГ Вероника работает с ноября 2011 года.

**Кирилл БУТАЕВ**, менеджер по работе с ключевыми клиентами SAS Россия/СНГ.

В 1999 году закончил МИИТ по специальности “Автоматизированные системы обработки информации и управления”.

Кирилл был одним из первых стажеров SAS в России и работает в компании больше 12 лет. Также читает в МИИТ курсы по SAS, по системам автоматизации на железнодорожном транспорте, теории вероятности, новым информационным технологиям.

**Вопрос:** ***“Для российского рынка энергетики настаёт время бизнес-аналитики”. Прокомментируйте и обоснуйте, пожалуйста, этот тезис.***

**Кирилл Бутаев:** Чтобы настало время бизнес-аналитики, нужны определенные предпосылки. У компаний должна быть потребность в прозрачной системе управления и обоснованных управленческих решениях на всех уровнях, должен быть собран критичный объем оцифрованных исходных данных, на рынке должны присутствовать аналитические средства с соответствующим функционалом и понятными сроками и адек-

ватной стоимостью внедрения, и, конечно, персонал предприятий должен быть готов к использованию бизнес-аналитики. Формально все четыре условия на сегодняшний день выполнены, но заявления, что время бизнес-аналитики уже настало, все же преждевременны. На предприятиях до сих пор остается большой массив данных в виде ручных записей в журналах, не говоря уже о том, что счетчики часто "подкручивают", чтобы их показания всегда соответствовали норме.

**Вероника Митрошкина:** Наверное, было бы правильно сказать, что есть определенные глобальные тренды: интеграция России в ВТО, стремление российских компаний успешно конкурировать с западными, необходимость соответствовать международным нормам и требованиям. И в этой связи очень важно, что такие компании, как SAS, приносят в Россию иностранный опыт внедрения и использования бизнес-аналитики, релевантный тем задачам, с которыми сейчас сталкиваются российские предприятия ТЭК. В качестве примера можно привести компанию Enel, которая использует технологии SAS для управления удаленными объектами и принесла эти технологии и экспертизу в ОГК-5.

**Вопрос:** ***Комплексное управление рисками предприятия – это не просто технология нахождения баланса между рисками и доходностью, это гораздо больше. Так что же это такое?***

**Кирилл Бутаев:** Баланс рисков и доходности – это, по меткому выражению Германа Грефа, цена риска и для нефинансовых компаний лишь небольшая часть процесса управления рисками, в отличие от банковского бизнеса. Если для банка реализация операционного риска означает потерю денег, то для электростанции – разрушение оборудования, человеческие жертвы и угрозу общей энергетической стабильности страны. Авария на Саяно-Шушенской ГЭС имела катастрофические последствия, и это наглядный пример реализации операционного риска в энергетике.

**Вероника Митрошкина:** Управление рисками – это непрерывный комплексный процесс по нескольким направлениям. Это и мероприятия по снижению вероятности реализации наиболее тяжелых рисков, и оценка стратегических рисков, т.е. рисков недостижения стратегических целей, и оценка устойчивости к рискам текущих планов компании, и обеспечение непрерывности бизнеса с помощью различных инструментов хеджирования рисков и компенсации последствий их реализации. Также необходимо проводить мероприятия по снижению регуляторных рисков, рисков выставления претензий и штрафных санкций со стороны государства. К этой группе относятся, например, экологические риски.

**Вопрос:** ***Решения SAS опираются на надёжное основание – Единую аналитическую платформу. Что это такое, и какие преимущества дает такой подход?***

**Вероника Митрошкина:** В общепринятом понимании платформа бизнес-аналитики – это монолитная дорогая система, на внедрение которой уходит 2-3 года. В противовес такому подходу компания SAS создала концепцию среды для оперативного развертывания аналитических решений – SAS Business Analytics Framework. В нее входят технологии интеграции данных, пакет инструментов для углубленного анализа данных и система отчетности и визуализации данных. Далее на этой основе, как из блочного конструктора, мы строим уникальное решение, соответствующее потребностям компании-заказчика в бизнес-аналитике. Со временем можно изменять конфигурацию решения, добавляя новые блоки и расширяя его функциональность. Преимуществ у этого подхода очень много. Решения обходятся дешевле, быстрее внедряются и окупаются, они способны развиваться в соответствии с новыми задачами компании. Интеграция данных позволяет объединить разрозненные данные и получать единую, полную картину происходящего.

**Вопрос:** ***Каковы основные конкурентные преимущества предлагаемой системы SAS Enterprise GRC?***

**Вероника Митрошкина:** В основе этого решения лежит прогрессивная концепция, в рамках которой риск-менеджмент объединяется с управлением бизнес-процессами компании и контролем за соблюдением требований регуляторов рынка, правовых норм и внутренних политик компании. Поэтому решение SAS Enterprise GRC (SASEGRC) позволяет не просто задавать бизнес-цели или управлять рисками, но и наладить связь между этими процессами, т.е. контролировать выполнение поставленных задач с учетом разного рода рисков, в том числе операционных и регуляторных.

**Вопрос:** ***Производители энергии во всем мире сегодня сталкиваются с необходимостью соблюдения баланса между растущим спросом на энергоносители, дефицитом финансового капитала, увеличением контроля со стороны общественных институтов, повышением нормативных требований к прозрачности ведения бизнеса. Какие аналитические продукты SAS позволяют решать перечисленные выше задачи?***

**Кирилл Бутаев:** Находить баланс между затратами и ресурсами помогает решение SAS Activity Based Management. Это же решение поможет продемонстрировать прозрачность ценообразования. Поскольку главными поводами для усиления контроля со стороны общественных институтов становятся разного рода катастрофы, которые приводят к загрязнению окружающей среды, то здесь, прежде всего, встает вопрос управления экологическими рисками. Для решения этих задач предназначена система SASEGRC.

**Вопрос:** ***Какие решения предлагает компания SAS для прогнозирования объемов тепло- и электропотребления?***

**Кирилл Бутаев:** В этом случае нужно решение для прогнозирования временных рядов, способное показать, как в зависимости от изменения условий будет развиваться ситуация. Такие возможности дает SAS Forecast Server.

**Вопрос:** ***В условиях физического износа активов в энергетике (иногда до 80 %) очень важными становятся задачи расчета рисков и предупреждения аварийных ситуаций. Какие средства предлагает компания для эффективного решения подобных задач?***

**Вероника Митрошкина:** Как правило, имеющихся средств не хватает на то, чтобы отремонтировать все и сразу. Ремонта требуется, к примеру, на 30 млн рублей, а в бюджете заложено только 15 млн. Как распределить эти деньги? Нужно хорошо понимать, какое оборудование является ключевым, что может привести к его отказу, когда провести обслуживание, какие риски мы несем, если отложить ремонт. У нас есть система предиктивной аналитики SAS Predictive Asset Maintenance (SASPAM), которая позволяет осуществлять мониторинг состояния и прогнозировать, что в такой-то срок произойдет поломка. Это дает возможность перейти от плановой профилактики к ремонту по реальному состоянию и сократить сроки регламентного обслуживания. В компании Conoco Phillips внедрение этого решения позволило на 80 % сократить количество незапланированных простоев, вызванных поломкой оборудования на нефтяных платформах в Северном море. За 4 года эксплуатации решения компания сэкономила на операционных расходах около $700 млн.

**Вопрос:** ***Сегодня энергетические компании активно внедряют различные системы управления производством (ERP, MES, CRM, АСУ ТП и пр.). В результате функционирования этих систем формируется значительное количество разнообразной и часто разрозненной производственной информации. Могут ли решения, предлагаемые компанией SAS, быть полезными в сложившейся ситуации?***

**Вероника Митрошкина:** Решения SAS позволяют интегрировать данные и получить единую картину происходящего. Например, компания внедрила АСУ ТП, получила некую информацию и не знает, как дальше ее использовать, не понимает, насколько хороши или плохи полученные результаты, выполняется стратегия или нет. Наши аналитические решения позволяют восполнить этот пробел, отследить, как результаты соотносятся с целями и стратегией, и в соответствии с этим принимать те или иные меры.

**Вопрос:** ***С какими ведущими энергетическими компаниями мира работает SAS? Как оценивается эффективность внедрения решений SAS в этих компаниях?***

**Вероника Митрошкина:** Помимо уже упомянутых Conoco Phillips и Enel, решения SAS работают в таких компаниях, как E.ON, Vattenfall, Dominion, Petrobras, NOVEC, Endesa и других, помогая снизить затраты, повысить производительность, сократить простои оборудования, рационально распределять бюджеты. Наши клиенты высоко оценивают эффективность внедрения. В Conoco Phillips, благодаря сокращению простоев и увеличению добычи, возврат инвестиций на внедрение SASPAM составил порядка 590% за первый год эксплуатации, т.е. решение окупилось буквально за несколько месяцев. В компании Vattenfall на базе SASEGRC была построена ERM-платформа для управления рисками в масштабах всей корпорации. В результате компания существенно снизила затраты на управление рисками и улучшила взаимодействие между подразделениями.

**Вопрос:** ***Какая доля дохода компании реинвестируется в исследования и новые разработки, какова эффективность этих вложений?***

**Кирилл Бутаев:** В исследования и разработки (R&D) SAS ежегодно реинвестирует около 25% дохода. Эффективность этих вложений очень высока. Такие солидные и авторитетные независимые исследовательские компании, как Chartis, Gartner, Ovum, Forrester Research, IDC год за годом ставят аналитические решения SAS на первые строчки своих рейтингов. Что касается наших клиентов, то по всему миру нас выбрали более 60 тысяч организаций – от банков и государственных учреждений до нефтедобывающих корпораций и транспортных компаний.

*Беседу провел **Александр Егоров** – главный редактор журнала.*

# ИНТЕРВЬЮ ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА НПФ «КРУГ» Михаила Борисовича ШЕХТМАНА ЧЛЕНУ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ ЖУРНАЛА «АВТОМАТИЗАЦИЯ И IT В ЭНЕРГЕТИКЕ» ШЕРМАНУ Виталию Семеновичу

**ШЕХТМАН Михаил Борисович,** канд. техн. наук, генеральный директор Научно-производственной фирмы "КРУГ".

В 1977 г. окончил факультет "Электрификация и автоматизация производственных процессов" Грозненского нефтяного института им. акад. Миллионщикова М.Д.

Работал в НПО "Промавтоматика", одном из головных предприятий Министерства приборостроения и средств автоматизации.

С момента создания в 1992 г. под руководством М.Б. Шехтмана НПФ "КРУГ" с численностью около 10 человек выросла в группу компаний "КРУГ" с численностью более 240 человек с устойчивым и заметным присутствием на рынке промышленной автоматизации, с филиалами в 4-х городах страны. М.Б. Шехтман является идеологом создания и успешного продвижения на рынке широко известных программных и технических комплексов под торговой маркой "КРУГ-2000®".

Имеет многочисленные публикации, ведет активную программу взаимодействия с основными академическими вузами Пензы в части обучения студентов и совместных коммерческих проектов. Является членом научно-экспертного совета при рабочей группе Совета Федерации по применению Федерального закона об энергосбережении №261-ФЗ, членом Высшего экономического совета при Правительстве Пензенской области. Имеет ряд поощрений от региональных, федеральных органов власти и крупных корпораций. В частности, является победителем конкурса "Бизнес-Успех 2012", проводимым организацией "ОПОРА РОССИИ" и журналом "Форбс" в номинации "Лучший IT-проект".

**Вопрос:** ***Поздравляем Вашу фирму с 20-летием. Расскажите о своей первой большой работе.***

**Ответ:** В начале 90-х гг. на рынке систем промышленной автоматизации присутствовали только крупные западные компании. Отечественные производители (НИИ, КБ, заводы) практически прекратили свою деятельность, поэтому решение создать полностью российский программно-технический комплекс автоматизации технологических процессов было не просто актуальным – это было требование нашей жизни в то время. Основной костяк компании на начальном этапе составили специалисты одного из НИИ Министерства приборостроения и средств автоматизации с большим практическим и научным опытом, а также молодые и дерзкие пензенские программисты, уже имеющие богатую практику разработки автоматизированных систем. В результате мы создали один из первых полностью российский программно-технический комплекс "КРУГ-2000", который за эти годы стал общепризнанным брендом в сфере промышленной автоматизации.

**Вопрос:** ***В вашем портфеле исполненных заказов присутствуют самые разные объекты и производства. Как Вам удается успешно справляться с такой разноплановой деятельностью, быть успешными и конкурентоспособными?***

**Ответ:** Наш сегмент рынка – высококонкурентный. Для него характерна борьба крупных международных игроков и достаточно большого числа российских компаний, выросших в новой экономике высоких технологий.

Конкурентными преимуществами нашей компании являются: высокое качество продукции и услуг; сверхвнимательное отношение к клиентам; высокая оперативность в принятии технических и финансовых решений; комплексность выполняемых работ и длительное оперативное сопровождение систем, установленных в течение 20 лет. Все это вместе взятое приводит к существенному снижению совокупной стоимости владения системами автоматизации для клиентов.

Быть успешными нам помогает использование современных моделей инновационных процессов. Эти модели отвечают вызовам современного рынка, позволяют сохранять скорость разработки новых продуктов, требуемую в текущих условиях. Модели работают на принципах широкого сотрудничества со сторонними организациями: клиентами, поставщиками, исследовательскими институтами, лабораториями и даже конкурентами.

Внутри компании работа основана на тесной интеграции между отделами, вовлеченными в инновационный процесс, использовании современных инструментов корпоративной разработки и управления процессами, таких как информационные системы, базы данных и базы знаний, экспертные системы, системы автоматизированного проектирования и другие.

**Вопрос:** ***Я так понимаю, что среди ваших поставок на объекты есть изделия и продукты собственной разработки, а также изделия и продукты, производимые сторонними компаниями. Какова доля между этими компонентами в стоимостном или количественном отношении?***

**Ответ:** В настоящее время Группа компаний “КРУГ” поставляет на рынок как программные, так и аппаратные решения.

Хорошо известны *SCADA КРУГ-2000®* и *SCADA/HMI DataRate™*, сервер сбора и консолидации данных *WideTrack™*, коммуникационные устройства *серии DevLink®* и другие продукты компании. К этому следует добавить и выпуск новых моделей контроллеров для объектов ЖКХ.

Особенностью наших решений является заложенная в них возможность работать с различными программными системами и оборудованием. Так, например, программная платформа ЭнергоКруг® обеспечивает создание систем учета и диспетчеризации энергопотребления практически для любых видов счетчиков; АСУ ТП, построенные на основе SCADA КРУГ-2000, взаимодействуют с MES- и ERP-системами; устройства серии DevLink позволяют решить вопросы организации информационного обмена между различными системами и приборами (поддержка GSM/GPRS позволяет применять все устройства в составе M2M-систем).

В тех случаях, когда заказчик в качестве требований к автоматизированной системе указывает использование программных и аппаратных средств сторонних производителей (отечественных или зарубежных), мы используем их в разработке. Для этого у нас есть и соответствующие специалисты, и ресурсы. Однако доля таких работ в бизнесе компании невелика.

**Вопрос:** ***Могли бы Вы кратко рассказать о наиболее значимых для Вас работах с позиции новизны и наиболее успешных с точки зрения результатов?***

**Ответ:** В целом рынок промышленной автоматизации рос с темпом развития отраслей ТЭК. Большая часть рынка заполнена продукцией ведущих мировых игроков, отечественные производители по поставкам своего оборудования занимают не более 10-15%. Однако в сфере интеграции (инжиниринговых услуг) российские компании прочно удерживают лидерство.

Дальнейшее развитие промышленной автоматизации в России по-прежнему зависит, в основном, от объема инвестиций на модернизацию предприятий ТЭК.

Новым трендом является существенное увеличение объемов поставок и работ в сегменте систем технического, коммерческого учета и диспетчеризации всех видов энергоресурсов. Постоянный рост тарифов вынужда-

*В рамках рабочего визита в г. Пензу в 2012 году премьер-министр РФ Дмитрий Медведев посетил Ситуационный Центр ЭнергоГуберния*

ет потребителей все больше внимания уделять энергетической составляющей себестоимости продукции промышленных предприятий, а также более тщательному контролю над потреблением ресурсов, в том числе со стороны населения и бюджетной сферы.

Следует отметить и другой, более длительный тренд в области промышленной автоматизации – переход от систем контроля к системам управления потреблением энергоресурсов в режиме реального времени. Уже сейчас начинают появляться первые примеры решений в этой области, такие как "Умные электрические сети", "Умные теплосети" и другие подобные системы.

С учетом этих тенденций мы выбрали новое направление развития компании – проекты *"ЭнергоГород"* и *"ЭнергоГуберния"*. Фактически это *Ситуационный Центр энергоэффективности и энергосбережения*. Основными его функциями являются: коммерческий учет всех энергоресурсов, оперативный контроль их качества, мониторинг состояния инженерных сетей города и региона. Целевые клиенты Центра: все объекты ЖКХ (подомовой и поквартирный учет), объекты социальной сферы, коммерческой недвижимости, промышленности и другие.

В Саранске успешно внедряется проект *"ЭнергоГород"*, охватывающий как приборы подомового учета (приборы учета электроэнергии, тепловой энергии, горячей и холодной воды), так и приборы поквартирного учета (счетчики электроэнергии, горячей и холодной воды). На сегодняшний день к системе подключены более 1000 многоквартирных домов.

Проект "Ситуационный Центр ЭнергоГуберния" стартовал в Пензенской области, и в 2012 году завершен его первый этап по подключению 100 объектов бюджетной сферы (в дальнейшем планируется подключение до 2000 объектов).

В рамках рабочего визита в г. Пензу в 2012 году премьер-министр РФ Дмитрий Медведев посетил Ситуационный Центр ЭнергоГуберния. Он отметил, что проект является интересным и перспективным. Заключительные слова премьер-министра "Красиво сделано!" послужили самой лестной оценкой работы специалистов ГК "КРУГ".

С инновационными проектами нашей фирмы в области энергоэффективности и энергосбережения ознакомились вице-премьер Аркадий Дворкович, председатель правления "Роснано" Анатолий Чубайс, министр связи и массовых коммуникаций Николай Никифоров, глава Роспотребнадзора Геннадий Онищенко и другие руководители министерств и ведомств. Все они дали высокую оценку проектам "ЭнергоГород" и "ЭнергоГуберния".

В октябре 2012 г. был открыт Ситуационный Центр энергоэффективности "ЭнергоГуберния – Астрахань". Ключевыми направлениями работы новой структуры будут внедрение программ энергосбережения и повышения энергетической эффективности, применение оптимальных моделей финансирования энергосберегающих проектов для объектов ЖКХ и бюджетной сферы в Астраханской области.

**Вопрос:** ***В последних своих работах вы внедрились в область ЖКХ. На Ваш взгляд, есть ли региональные или другие особенности у этой области с точки зрения промышленной автоматизации?***

**Ответ:** Жилищно-коммунальная сфера в настоящее время кардинально преобразуется современными информационными технологиями. Именно информационные системы позволяют собирать данные для расчета инвестиционных планов, адекватно оценивать уровень потребления и выявлять реальные потери ресурсов при доставке потребителю.

Наша компания работает на рынке всей России, а также Казахстана и других стран СНГ, и мы не видим каких-либо региональных особенностей ведения бизнеса.

Однако в сегменте систем автоматизации для ЖКХ большое значение имеет осознание администрациями необходимости предпринять стратегические решения в области контроля за потреблением энергоресурсов городов и регионов. От уровня их понимания проблемы энергосбережения и зависят темпы и масштаб реализации наших проектов "ЭнергоГород" и "ЭнергоГуберния". А в том, что подобные проекты рано или поздно в том или ином исполнении будут функционировать во всех регионах, мы не сомневаемся. И чем быстрее растут тарифы на энергоресурсы, тем раньше такое понимание наступит.

**Вопрос:** ***Вы растете не только вглубь, но и вширь. Сегодня вы уже Группа компаний "КРУГ". Какие задачи решают участники этой группы?***

**Ответ:** Появившись на рынке промышленной автоматизации в 1992 году, к настоящему времени НПФ "КРУГ" выросла в один из крупных альянсов инжиниринговых, проектных и программистских фирм России – Группу компаний "КРУГ".

ГК "КРУГ" – разработчик и поставщик современной продукции, услуг и комплексных решений для автоматизации важнейших отраслей экономики. Стратегическое направление деятельности – разработка типовых решений промышленной автоматизации и управления энергоэффективностью. Кратко об основных фирмах, объединенных в группу компаний.

В состав НПФ "КРУГ" входят Инженерный Центр АСУ ТП, департаменты проектирования, экономики и финансов, маркетинга и сбыта, подготовки производства, а также отделы систем комплектной автоматики, качества и метрологии, учебный центр. Главным направлением деятельности фирмы остается проектирование, разработка и внедрение программно-технических комплексов для ответственных производств.

Фирма *"КРУГ-Софт"* основана в 2011 году из подразделений НПФ "КРУГ", ответственных за разработку программного обеспечения. Разработка ПО базируется на 20-летнем опыте работы высококвалифицированных специалистов и содержит множество уникальных и эффективных решений.

Динамично развивается *"СофтАвтоматика"*, специализирующаяся на создании и внедрении систем учета энергоресурсов в сфере ЖКХ. В настоящее время внедряются масштабные проекты в ряде регионов РФ и Казахстана.

Фирма *"Пневмоконт"* с 2005 года изготавливает и поставляет пульты КонсЭрго® для создания рабочих мест операторов и диспетчеров, а также занимается поставками оборудования для АСУ.

*"ЭнергоТренд"* – малое инновационное предприятие – создано в 2010 г. при поддержке Правительства Пензенской области для реализации проекта "Ситуационный Центр ЭнергоГуберния".

**Вопрос:** ***Расскажите, как Вам удается совмещать постоянное наращивание объема работ и подготовку кадров для этой деятельности. Какие возрастные соотношения в коллективе?***

**Ответ:** ГК "КРУГ" активно участвует в проектах, ориентированных на пополнение внутреннего рынка труда инициативными, творческими кадрами. Это, например, летняя школа для талантливой молодежи, занимающейся наукой, "Inno Teens – формат будущего", всероссийский конкурс инновационных проектов "У.М.Н.И.К." или пензенский технопарк иннотехнологий "Яблочков". Да и сама Группа компаний "КРУГ" является отличным полигоном для развития интеллектульной и творческой культуры сотрудников. Поэтому не единичны случаи, когда специалисты фирмы, недавние выпускники вузов, успешно совмещают работу с учебой в аспирантуре.

Фирма не стареет благодаря приходу молодых и талантливых выпускников университетов. Средний возраст сотрудников не превышает 35 лет.

*Примите от редакции и редакционной коллегии журналов "Автоматизация и IT в энергетике" и "Автоматизация и IT в нефтегазовой области" наши поздравления в связи с достижением такой КРУГлой даты и пожелания дальнейших успехов в производственной деятельности и личной жизни каждого сотрудника вашего коллектива.*
*Надеемся и далее читать ваши статьи, знакомиться с хроникой, печатать их в журналах и размещать на сайтах. Мы всегда рады вашим публикациям. Пишите!*

newElectronics® ChipEXPO RUSSIA

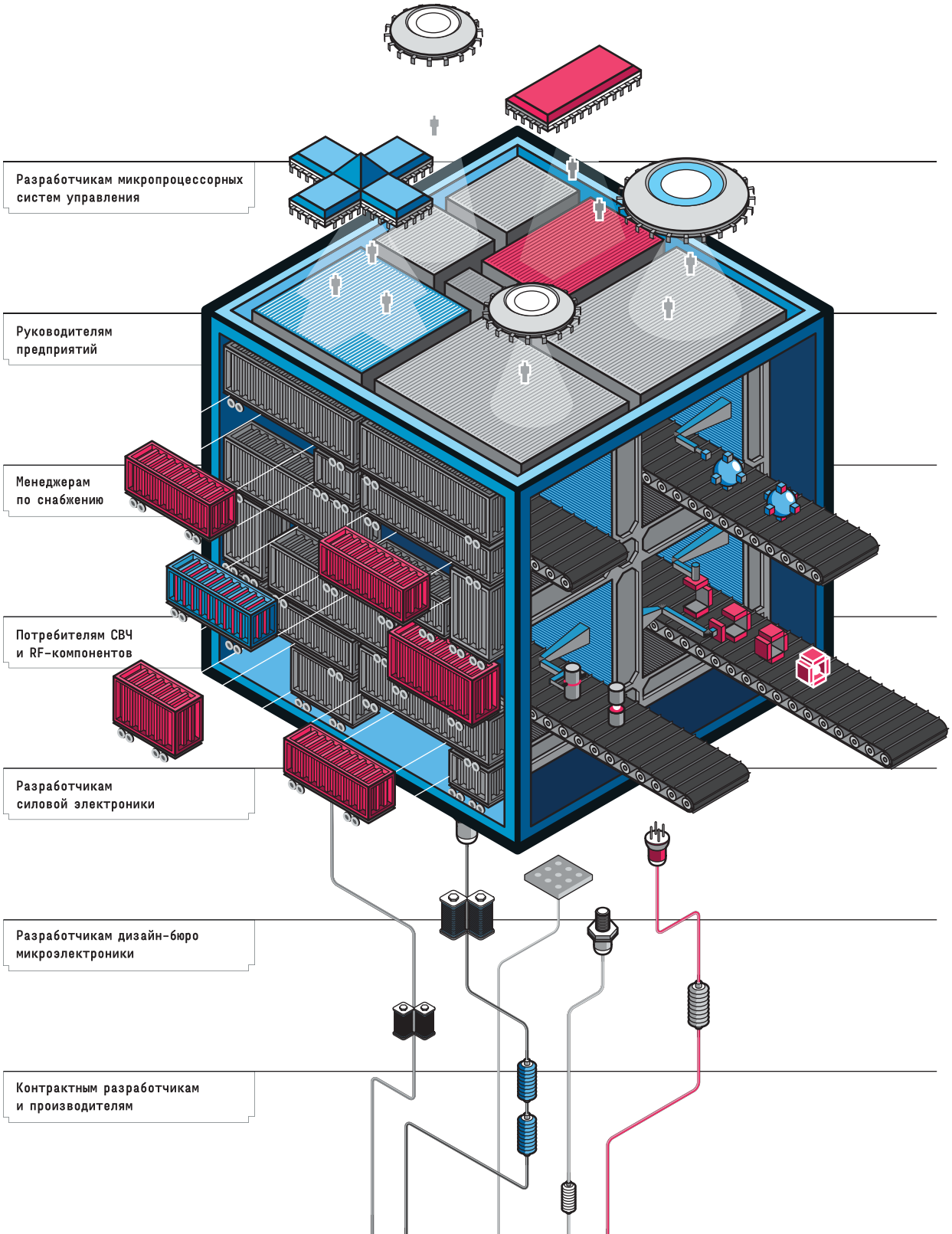
тел. +7 (495) 221-5015 — факс +7 (495) 946-1874 — www.new-electronics.info — info@chipexpo.ru

# НОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА / РОССИЯ

## 26–28 МАРТА 2013

МОСКВА
ЭКСПОЦЕНТР
НА КРАСНОЙ ПРЕСНЕ

главная российская выставка электронных компонентов и модулей




ЛИКОН
AVNET Memec
ГАММА
КомпЭл
МАКРО ГРУППА
МИКРОЭМ
MT system
Petro in Trade
ПЛАТАН
ПРОМЭЛЕКТРОНИКА
ProSoft®
РАДИОКОМП
ROHDE&SCHWARZ
РСТ
Симметрон
Фаворит-ЭК
УЛЬТРАН
ЭЛТЕХ
ЭФО

# ЭлектроТранс 2013

Международная выставка

**22-24 мая 2013 года**
**Москва, ВВЦ**

## ПРОДУКЦИЯ, ТЕХНОЛОГИИ, УСЛУГИ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРОДСКОГО ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА

Конференция “Современные концепции экономического развития ГЭТ в системе городских пассажирских перевозок”
22-23 мая 2013 года

www.electrotrans-expo.ru

## Тематика:

- Инфраструктура городского электротранспорта
- Подвижной состав: комплектующие, ремонт, обслуживание
- Оснащение предприятий ГЭТ и метрополитенов
- Оборудование и технологии для служб электроснабжения
- АСКУЭ, технологии энергосбережения
- Электротехнические комплектующие
- Источники тока, инверторы, электродвигатели
- Путь и путевое хозяйство
- Информационные технологии для общественного транспорта

**Оргкомитет:**
**Тел.: +7 (495) 287-4412, 276-2990**
**E-mail: info@electrotrans-expo.ru**
**Http://www.mapget.ru**

При содействии:

Мосгортранс МОСГОРТРАНСНИИПРОЕКТ АЛЭАП

# VI ВОРОНЕЖСКИЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ

г.Воронеж, пл. Детей, д.1
ДВОРЕЦ ТВОРЧЕСТВА ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ

27 ФЕВРАЛЯ - 1 МАРТА 2013г.

тел.:(473) 251-20-12
www.veta.ru

В рамках форума пройдут межрегиональные специализированные выставки:

ПромЭкспо. Инновационные технологии.
Энергоресурс. Экология в промышленности.

**Поддержка:**

Торгово-промышленная палата РФ

Объединение работодателей “Совет промышленников и предпринимателей Воронежской области”

Ассоциация экономического взаимодействия субъектов РФ “Центрально-Черноземная”

Воронежское ЦНТИ-филиала ФГБУ “Российское энергетическое агентство” Минэнерго РФ

**Организаторы:**

Правительство Воронежской области

Администрация городского округа г. Воронеж

Вета выставочный центр

# ИНТЕРВЬЮ ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА «НВТ–Автоматика» Владимира Анатольевича МЕНДЕЛЕВИЧА ЧЛЕНУ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ ЖУРНАЛА «АВТОМАТИЗАЦИЯ И IT В ЭНЕРГЕТИКЕ» ШЕРМАНУ Виталию Семеновичу

**МЕНДЕЛЕВИЧ Владимир Анатольевич** родился в 1966 г. в Москве. Окончил Московский горный институт (МГИ) по специальности "Автоматика и телемеханика" в 1988 г, в 1992 г. получил второе высшее образование по специальности "Прикладная математика" на факультете ВМиК МГУ. В 1996 г. закончил аспирантуру ВМиК МГУ, в 1997 г. защитил диссертацию на степень кандидата физико-математических наук на кафедре Системного программирования ВМиК МГУ. С 1985 г. работал программистом на кафедре института. После окончания МГИ (с 1988 г.) – инженер-программист в отделе систем управления предприятия "Центроэнергочермет". С 1990 г. – руководитель группы систем управления. С 1993 г. – главный инженер, с 1995 г. – директор ТОО "НВТ", преобразованного в 1996 г. в ЗАО "НВТ-Автоматика". Основным направлением деятельности предприятия является создание АСУ ТП и средств автоматизации энергетических объектов и производств. Имеет более 50 публикаций на тему автоматизации технологических процессов. Постоянный участник НТС секции АСУ ТП ЕЭС. Преподаватель кафедры АСУ ТП МЭИ.

**Вопрос:** ***Как вы заканчиваете 2012 г. Какие достижения фирмы хотели бы отметить?***

**Ответ:** Несмотря на непрекращающийся кризис, нам в 2012 г. удалось вдвое увеличить темпы роста объёмов работ. Продолжаем развивать технологию создания распределённых систем ответственного управления, запустили несколько новых объектов. Выпускаем новую версию ПТК "САРГОН" под номером 6.7. Основное отличие от предыдущей версии 6.5 – новые редакции подсистем Монитора истории и Журнала сигнализации. Они полностью переписаны с сохранением преемственности по функциональным возможностям и интерфейсу с предыдущими версиями. Обе системы очень важны и сложны в реализации, т.к. должны в обозримом виде и быстром темпе предоставлять очень большой объём информации. Во многих ПТК даже с мировыми "брендами" качество реализации этих подсистем приходится признать неудовлетворительным. Считаю, что нам удалось решить поставленную задачу реализовать подсистемы сигнализации/просмотра событий и графического просмотра истории/состояния технологического процесса на уровне лучших мировых образцов.

**Вопрос:** ***Кроме отраслей нефтедобычи и нефтепереработки, газодобычи, транспортировки и переработки газа, что еще модернизировалось и автоматизировалось в этот период?***

**Ответ:** На предприятиях, генерирующих электроэнергию, влияние кризиса продолжает ощущаться достаточно сильно – инвестиционные программы урезаются, фонды капремонта сокращаются. Строительство генерирующих мощностей по программе Чубайса продолжается, но с существенным временным сдвигом.

**Вопрос:** ***Какие тенденции, с Вашей точки зрения, проявились в уходящем году в области промышленной автоматизации:***

- ***идеологии систем;***
- ***Hard-систем;***
- ***ПО.***

**Ответ:** "Прорывов" я в уходящем году не заметил – происходит эволюционное развитие существующих технологий. Основные производители средств автоматизации постепенно подтягиваются за лидерами в части включения в свои ПТК средств распределённого управления, увеличивается доля интеллектуальных периферийных устройств, в электроэнергетической области растёт число продуктов под МЭК-61850. Есть и ярко выраженные отрицательные тенденции – прежде всего, нарушение принципа единства АСУ ТП энергоблока на многих строящихся ПГУ. Характерным примером является картина, увиденная мной на одной электростанции, где в 2011 г. была внедрена крупная паро-газовая установка (ПГУ), строительство которой выполнено "под ключ" известной иностранной фирмой. Комплектно с основным энергетическим оборудованием на станцию были поставлены системы двух различных производителей, а АСУ ТП ПГУ в целом реализована на ПТК третьего типа. При этом генподрядчик не произвёл полноценной интеграции этих систем, в результате чего операторы вынуждены одновременно использовать АРМ с тремя различными интерфейсами. Мне было очень интересно одновременно посмотреть на современные системы трёх мировых "брендов", обсудить с эксплуатацией их сильные и слабые стороны в сравнении между собой и с ПТК "САРГОН" (он также эксплуатируется на этой станции), но персоналу электростанции не позавидуешь. Показателен также крах мифа о преимуществах "импортного под ключ" – и генподрядчик очень известный "импортный", и поставщики ПТК "импортные" (один известнее другого!), и ПТК современные, а единой АСУ ТП энергоблока нет! На многих ПГУ, построенных российскими генподрядчиками, проблема единства управления (существующая на всех ПГУ) решена значительно лучше.

**Вопрос:** ***Как вы оцениваете успехи в реализации программы повышения энергоэффективности Российской промышленности?***

**Ответ:** Несмотря на остроту проблемы и её политическое значение, реализация программы, фактически, не вышла из экспериментальной стадии. Этап, который должен был начаться в 2012 г., перенесён ещё на год. Наша фирма проработала комплексные решения по повышению энергоэффективности путём автоматизации как промышленных предприятий, так и городского энергохозяйства. Основной эффект достигается именно при комплексном подходе, когда, кроме локальной оптимизации, производится балансирование процессов потребления, распределения и производства энергоресурсов всех видов. Несколько проектов прошли предварительное согласование, но организационные процессы идут очень медленно.

**Вопрос:** ***Много российских фирм перешли или стараются перейти в лоно зарубежных компаний. У вас еще не зародились такие же мысли?***

**Ответ:** По нашему непосредственному окружению я, скорее, вижу поглощение компаний, специализирующихся на автоматизации энергетики, более крупными российскими энергетическими компаниями и холдингами. Такая тенденция очень заметна и соответствует общемировой. Мы пока сохранили независимость, но в каких-то формах интеграция с ведущими энергетическими компаниями необходима и является частью нашей политики.

**Вопрос:** ***Какие у вас планы на будущий год? Какая новая работа будет начата?***

**Ответ:** Мы планируем выпустить новый микропроцессорный контроллер, специально предназначенный для интеграции в АСУ ТП интеллектуальных периферийных устройств по разнообразным цифровым каналам связи. Интеграция будет осуществляться как по проводным, так и по беспроводным каналам. Самым жёстким ограничением для нового контроллера является цена – многообразие цифровых интерфейсов должно быть обеспечено без увеличения приведённой стоимости канала ввода/вывода системы. Принципиальный способ решения проблемы мы уже придумали, теперь нужно проработать конкретные варианты и реализовать оптимальный. В сочетании с намеченными эволюционными разработками ПО появление этого контроллера будет означать выход ПТК "САРГОН" версии 7.0.

*Телефон (495) 362-17-71. Факс (495) 361-68-07.*
*E-mail: mail@nvtav.ru http://www.nvtav.ru*

# БЕСЦЕННЫЙ ОПЫТ

*Мудрость есть дочь опыта.* **Леонардо да Винчи**

*Опыт самый лучший наставник.* **Вергилий**

*Опыт есть совокупность наших разочарований.* **Поль Оге**

*Опыт – это школа, в которой человек узнает, каким дураком он был раньше.* **Генри Шоу**

*Опыт увеличивает вашу мудрость, но не уменьшает вашей глупости.* **Генри Шоу**

*И живость детских чувств,*
*И радость упования,*
*Всё хладный опыт истребил.* **Евгений Баратынский**

*Опыт – дитя мысли, а мысль – дитя действия.* **Бенджамин Дизраэли**

*Источник нашей мудрости – наш опыт.*
*Источник нашего опыта – наша глупость.* **Саша Гитри**

*Опыт – это понятое наблюдение.* **Иммануил Кант**

*К беде неопытность ведет.* **Александр Пушкин**

**Подборка Б. ВОЛЬТЕРА**

## ПОДПИСКА НА ПЕРВОЕ ПОЛУГОДИЕ 2013 Г.

**Уважаемые читатели!**

**Оформить подписку на журнал**

## «Автоматизация и IT в энергетике»

**на территории России Вы можете:**

- В любом почтовом отделении:
  - по каталогу “Газеты. Журналы” агентства “Роспечать”: подписной индекс **32954**;
  - по Объединенному каталогу “Пресса России”: подписной индекс **81568**.
- Обратившись в редакцию по телефону/факсу (495) 221-09-38 или электронной почте info@avite.ru, Вы можете оформить подписку, начиная с любого номера текущего года, а также заказать архив за 2009 – 2012 гг.

**Не забудьте указать Ваш точный обратный адрес.**

Технолинк
автоматизация

# Профессионально
# Проверенно
# Просто

# Proficy

*программное обеспечение*
*для управления производством*

**бесплатные демо-версии:**
ftp://ftp.technolink.spb.ru

**обучение:**
www.technolink.spb.ru
(812) 717-40-96, 331-58-30

GE

**Distributor**
Intelligent Platforms

# Быстродействующие распределённые системы ответственного управления

САРГОН®
www.nvtav.ru

## Программные средства

- Развитые цифровые и графические интерфейсы
- Полнофункциональность исполнительных систем АРМ и контроллеров
- Объектность и компонентность программ
- Независимость технологических программ и видеограмм от размещения их в ПТК
- Возможность имитационной отладки АСУТП
- Библиотеки готовых решений для приложений и типовых ЛСУ

## Системные решения

- Шкафы контроллеров и удаленных УСО для установки в жестких условиях рядом с объектом
- Интеллектуальные шкафы НКУ по управлению арматурой, минимизирующие длину кабельных связей
- Интеллектуальные СК и стенды датчиков, многократно сокращающие длину кабелей для сбора данных
- Открытость решений
- Возможность использования в системе на базе любого современного ПТК

## Технические средства

- Приспособлены для работы в жестких условиях эксплуатации
- Компактная конструкция
- Удобство монтажа, “Plug & Play”
- Большая вычислительная мощность
- Большое количество высокоскоростных интерфейсов
- Гибкая система резервирования всех элементов
- Открытость интерфейсов

Россия, 111250, Москва,
проезд завода “Серп и молот”, д.6
Тел.: (495)361-2334, 362-1771
Факс: (495)361-6807
mail@nvtav.ru, www.nvtav.ru

НВТ
АВТОМАТИКА