АВТОМАТИЗАЦИЯ & IT в энергетике

ежемесячный отраслевой научно-производственный журнал

№ 1 (78)

январь 2016

ISSN 2410-4043

НЕОСИНТЕЗ – первая российская PLM-система для российских предприятий ПГС 4

IT технологии как инфраструктура «зеленой экономики» 11

Универсальная расчетная система 1С:Биллинг 16

V Международная научно-практическая конференция «Автоматизация и информационные технологии в энергетике 2015». Обзор по материалам круглого стола: «Технологии и средства сетей связи и телекоммуникаций в энергетике (под эгидой РНК СИГРЭ)» 20

Промышленное программное обеспечение для электротехнического оборудования 32

Опыт технико-экономического обоснования внедрения системы автоматического регулирования на паровом котле ТЭЦ 36

О проблемах энергоэффективности энергосбережения в российской электро- и теплоэнергетике 40

Интервью Генерального директора АО «НВТ-Автоматика» Владимира Анатольевича МЕНДЕЛЕВИЧА главному редактору журнала «Автоматизация и IT в энергетике» ЕГОРОВУ Александру Александровичу 60

Перечень статей, опубликованных в журнале «Автоматизация и IT в энергетике» в 2015 году 67

С Новым годом!

2016

9 772410 404006 >

BINOM3

Сайт о приборе
www.binom3.ru

WEB-сервер прибора
www.binom3.com

8 (800) 222 00 72

ВСЕ ОБ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Новый стандарт промышленных приборов учета

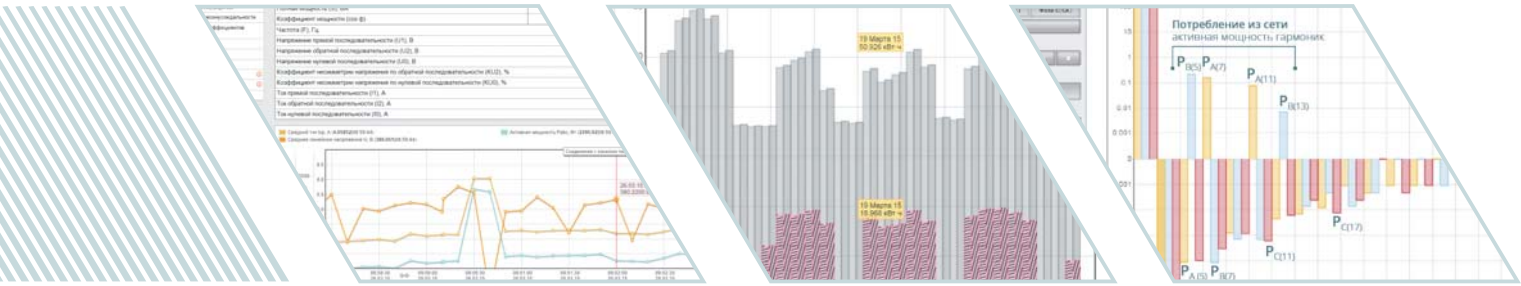
РАЗРАБОТАНО И ПРОИЗВЕДЕНО В РОССИИ

- BINOM334i
- BINOM335/336
- BINOM337/338/339

ВЫСОКОТОЧНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ

КОММЕРЧЕСКИЙ СЧЕТЧИК ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

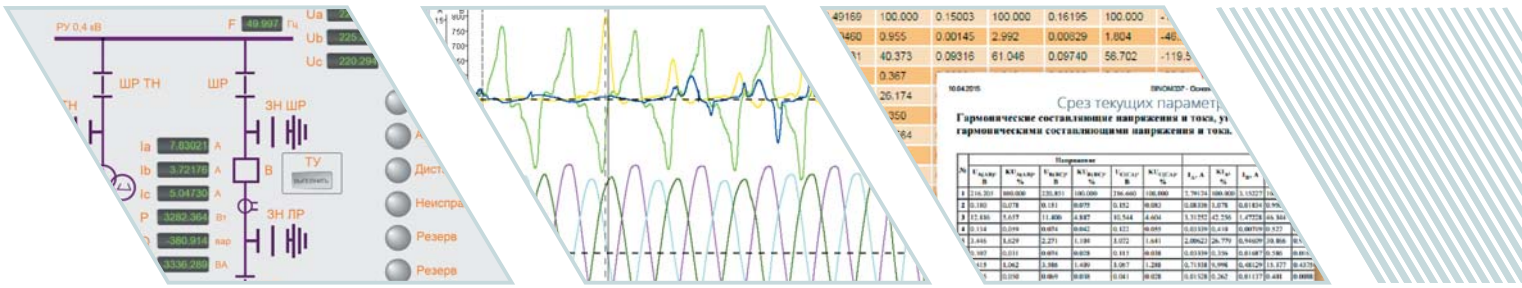
СЕРТИФИЦИРОВАННЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ И АНАЛИЗАТОР ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ



УСТРОЙСТВО ТЕЛЕМЕХАНИКИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

«ЧЕРНЫЙ ЯЩИК» ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ РЕГИСТРАТОР АВАРИЙНЫХ СОБЫТИЙ

ЭФФЕКТИВНАЯ АСУ ТП ПРИСОЕДИНЕНИЯ



АЛГОРИТМ
ЗАО «Алгоритм» 195265, г. Санкт-Петербург, Гражданский пр. д.111, лит. А,
тел.: +7 (812) 448-5900, факс: +7 (812) 596-6801, info@algspb.ru
www.algspb.ru

Отраслевой научно-производственный журнал “Автоматизация и IT в энергетике”
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, Член правления – руководитель блока производственной деятельности ОАО “ИНТЕР РАО ЕЭС”

Редакционная коллегия:
Егоров А.А., к.т.н., профессор АВН РФ, Главный редактор журнала
Гордиенко В.М., к.т.н., доцент, зам. генерального директора по техническому надзору ОАО “Россети”, Заслуженный энергетик РФ
Горностаев А.Н., Генеральный директор “ТехЭксерго-Каскад”, член-корреспондент РИА, Почетный энергетик РФ
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”
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 “Российские сети”
Сердюков О.В., к.т.н., ст. научный сотрудник ИАиЭ СО РАН
Сеу С.И., Генеральный директор ООО “ИЦ “Энергоаудитконтроль”, член совета директоров ОАО “НИИАС”, член совета некоммерческого партнерства “Энергострой”
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., профессор, Зав. кафедрой “Применение электрической энергии” Кубанского государственного аграрного университета
Тодирка С.Н., Зам. директора – главный инженер Московских кабельных сетей
Хузмиев И.К., д.т.н., д.э.н, профессор, член корр. АЭН РФ
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.

Уважаемые коллеги!

Празднование Нового года всегда неразрывно связано с подведением итогов года уходящего и, конечно же, это отправная точка нового этапа в жизни журнала. Для нас прошедший год был весьма успешным. Опубликовано много полезных и интересных статей, напечатаны интервью с ведущими специалистами энергетической отрасли и вообще интересными людьми. В этом году Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), представляющий собой библиографическую базу данных научных публикаций российских учёных.

В 2015 году журнал “Автоматизация и IT в энергетике” активно участвовал в качестве информационного партнера более чем в тридцати наиболее популярных специализированных выставках, конференциях и ярмарках, связанных с автоматизацией, разработкой и внедрением информационных технологий в электротехнике и энергетике.

Несмотря на кризисные явления в мире география этих выставок и конференций, информационным партнером которых является наш журнал, не только не сужается, а, наоборот, непрерывно расширяется. Наше издание на большинстве выставок, включая региональные, было представлено красочно оформленными стендами. Все посетители и участники выставок смогли познакомиться с журналом, а также получить экземпляры журналов в подарок.

В рамках деловой программы 12-ой Международной выставки испытательного и контрольно-измерительного оборудования “Testing & Control” журнал активно участвовал в организации и проведении Всероссийской научно-технической конференции “Современное состояние методов, средств и метрологического обеспечения экспериментальных исследований, испытаний и эксплуатации изделий авиационной и ракетно-космической техники”.

Являясь официальным партнером международной выставки “Электрические сети России 2015” журнал проводил Юбилейную V Международную научно-практическую конференцию “Автоматизация и информационные технологии в энергетике 2015”.

В целом, мы оцениваем 2015 год для нашего журнала как весьма удачный, невзирая на кризисные явления, и надеемся, что эта оценка совпадает с оценкой наших авторов и читателей.

Теперь немного о наших планах. В 2016 году журнал планирует принять участие в качестве информационного партнера более, чем в 40 выставках России и зарубежных стран, включая страны СНГ. Мы планируем активно участвовать в организации и проведении следующих научно-технических конференций. В рамках деловой программы выставки “Автоматизация. Отраслевые решения” будет проводиться специализированная конференция “Автоматизация и информационные технологии в теплоэнергетике” (апрель 2015 года, Москва). В рамках деловой программы 13-ой Международной выставки испытательного и контрольно-измерительного оборудования “Testing & Control” будет проводиться 2-я Международная научно-техническая конференция “Интеллектуальные системы измерений, контроля, управления и диспетчеризации в промышленности” (октябрь 2016 года, Москва). В рамках деловой программы XIX Международной выставки “Электрические сети России 2016” будет проводиться VI Международная научно-практическая конференция “Автоматизация и IT в энергетике 2016” (декабрь 2016 года, Москва). Участники этих конференций расскажут посетителям выставок о тенденциях в разработке, внедрениях и эксплуатации современных информационных технологий в энергетике, нефтегазовой и аэрокосмической отраслях.

Наступающий 2016 год является годом Огненной Обезьяны. В 12-летнем цикле китайского гороскопа этот знак занимает 9 место и входит в группу Ян – животных, символизирующих мужское начало. Именно поэтому особенно удачливы будут в наступающем году представители сильной половины человечества. Символ 2016 года обещает нам много положительных эмоций практически во всех делах. В работе в этот год можно достигнуть небывалого карьерного роста. Все будет даваться легко, зарплата увеличиваться, руководство заметит и оценит. В год Огненной Обезьяны с общением будет все в порядке. Общительное, с легким характером животное будет помогать людям в поиске новых друзей, удастся вернуть былую дружбу, наладить отношения с дальними родственниками. В этом году можно неожиданно влюбиться, найти свою судьбу.

Празднование Нового года для каждого человека имеет особенную ценность. У многих это событие ассоциируется с хрустом снега под ногами, запахом мандаринов и ели, теплой домашней атмосферой. Детский смех, куранты, фейерверк и богато убранный стол – главные атрибуты праздника. Каждый из нас помнит свою новогоднюю сказку – особенный Новый год, который остался в памяти на всю жизнь.

Поздравляем всех наших авторов, рекламодателей и читателей, все тех, кто поддерживает наш журнал с наступающим Новым годом – Годом Огненной Обезьяны! Новый год – праздник семейный. Каждой семье мы желаем весело его встретить и за праздничным столом сердечно поздравить друг друга. А еще – радости! И, конечно, удачи и исполнения желаний!

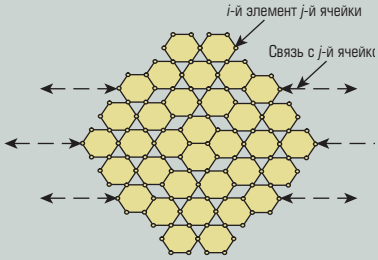
Пусть каждый ощутит Новогоднее Чудо! Пусть сбываются загаданные в новогоднюю ночь желания!

Надеемся, что Новый Год будет интересным и удачным!

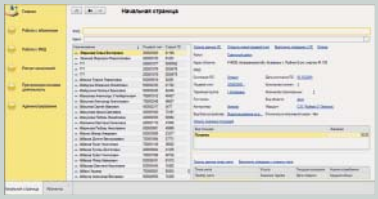
С уважением, главный редактор журнала – канд. техн. наук, профессор АВН РФ Александр Егоров

СОДЕРЖАНИЕ

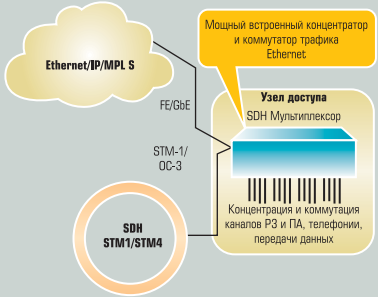
4 *Визуализация показаний датчика в НЕОСИНТЕЗ*



11 *Схема замещения умной сети*



16 *Рабочий стол пользователя программного продукта "1С:Биллинг"*



20 *Поэтапный переход на стандарт МЭК 61850. Гибридное решение*

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ (СА) В ЭНЕРГЕТИКЕ

Моделирование в энергетике

4 АО «НЕОЛАНТ»
НЕОСИНТЕЗ – первая российская PLM-система для российских предприятий ПГС

Интеллектуальная энергетика

11 И.К. ХУЗМИЕВ, О.И. ГАССИЕВА
(Северо-Кавказский Горно-металлургический институт (ГТУ))
IT технологии как инфраструктура «зеленой экономики»

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ В ЭНЕРГЕТИКЕ (практический опыт)

ERP-системы

16 О.М. ПРОТАЛИНСКИЙ, А.А. МУНТЬЯНОВА
(ООО «ПКФ «Бест Софт»)
Универсальная расчетная система 1С:Биллинг

ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

Телекоммуникационные системы для энергетики

20 А.А. ЕГОРОВ (Журнал «Автоматизация и IT в энергетике»)
V Международная научно-практическая конференция «Автоматизация и информационные технологии в энергетике 2015». Обзор по материалам круглого стола: «Технологии и средства сетей связи и телекоммуникаций в энергетике (под эгидой РНК СИГРЭ)»

ОПЫТ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СА ДЛЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ

Опыт

32 А.Ю. ДЕНИСОВА (Компания Schneider Electric в России и СНГ)
Промышленное программное обеспечение для электротехнического оборудования

Энергоэффективность и энергосбережение

36 В.А. МЕНДЕЛЕВИЧ
(АО «НВТ-Автоматика»)
Опыт технико-экономического обоснования внедрения системы автоматического регулирования на паровом котле ТЭЦ

40 А.Д. ШМЕЛЬКИН (АО «НВТ-Автоматика»)
О проблемах энергоэффективности энергосбережения в российской электро- и теплоэнергетике

ХРОНИКА И НОВОСТИ

46 IV международный форум по энергоэффективности и развитию энергетики ENES 2015

52 В Екатеринбурге успешно завершили работу выставки «Передовые Технологии Автоматизации. ПТА-Урал 2015» и «Электроника-Урал 2015»

57 Новости ГК «Системы и Технологии»

59 В Москве прошел ежегодный форум «Altium: навстречу российскому пользователю»

РАЗНОЕ

Профессионалы отвечают

60 Интервью Генерального директора АО «НВТ-Автоматика» Владимира Анатольевича МЕНДЕЛЕВИЧА главному редактору журнала «Автоматизация и IT в энергетике» ЕГОРОВУ Александру Александровичу

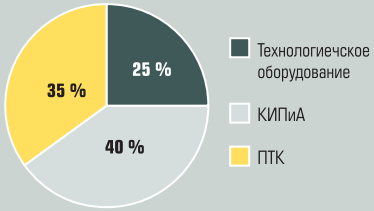
Изодром мудрости

66 Живые мысли на Новый год!
Подборка А. ЕГОРОВА

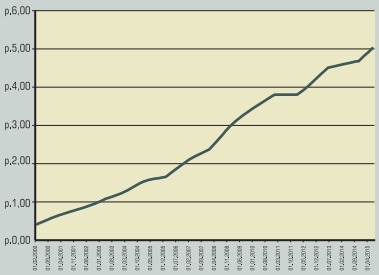
ПРИЛОЖЕНИЕ

67 Перечень статей, опубликованных в журнале «Автоматизация и IT в энергетике» в 2015 году

32 *Онлайн-инструмент Schneider Electric*



36 *Диаграмма долей затрат на внедрение САР*



40 *График изменения тарифа на электроэнергию для жителей Москвы (дневной тариф)*

НЕОСИНТЕЗ – ПЕРВАЯ РОССИЙСКАЯ PLM-СИСТЕМА ДЛЯ РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПГС

Инжиниринг, IT, инновации
НЕОЛАНТ®
Мир. Страна. Регион. Город

АО “НЕОЛАНТ”

PLM НЕОСИНТЕЗ
Промышленное и гражданское строительство

Впервые в России предлагается PLM-система (от анг. Plant Lifecycle Management), обеспечивающая управление инженерными данными на всех стадиях жизненного цикла инфраструктурного объекта, – НЕОСИНТЕЗ. В основе системы лежит датацентрический подход, позволяющий сформировать в НЕОСИНТЕЗ полную информационную модель объекта ПГС. Такая модель объединяет в актуальном и структурированном электронном хранилище всю информацию, необходимую для функционирования объекта. О предпосылках создания системы, ценности от ее применения для рынка ПГС и функциональных возможностях рассказывают эксперты АО “НЕОЛАНТ”, разработчика НЕОСИНТЕЗ.

Ключевые слова: *жизненный цикл, датацентрические информационные системы управления инженерными данными, PLM-система.*

ВСТУПЛЕНИЕ

В настоящее время во всем мире основной концепцией сопровождения жизненного цикла (ЖЦ) сложных объектов является применение датацентрических информационных систем управления инженерными данными, которые позволяют сопровождать объект на протяжении его ЖЦ и обеспечивать поддержку соответствия конфигурации объекта его текущему состоянию. При этом центральной частью такой системы является **трехмерная исполнительная информационная модель объекта** (рис. 1).

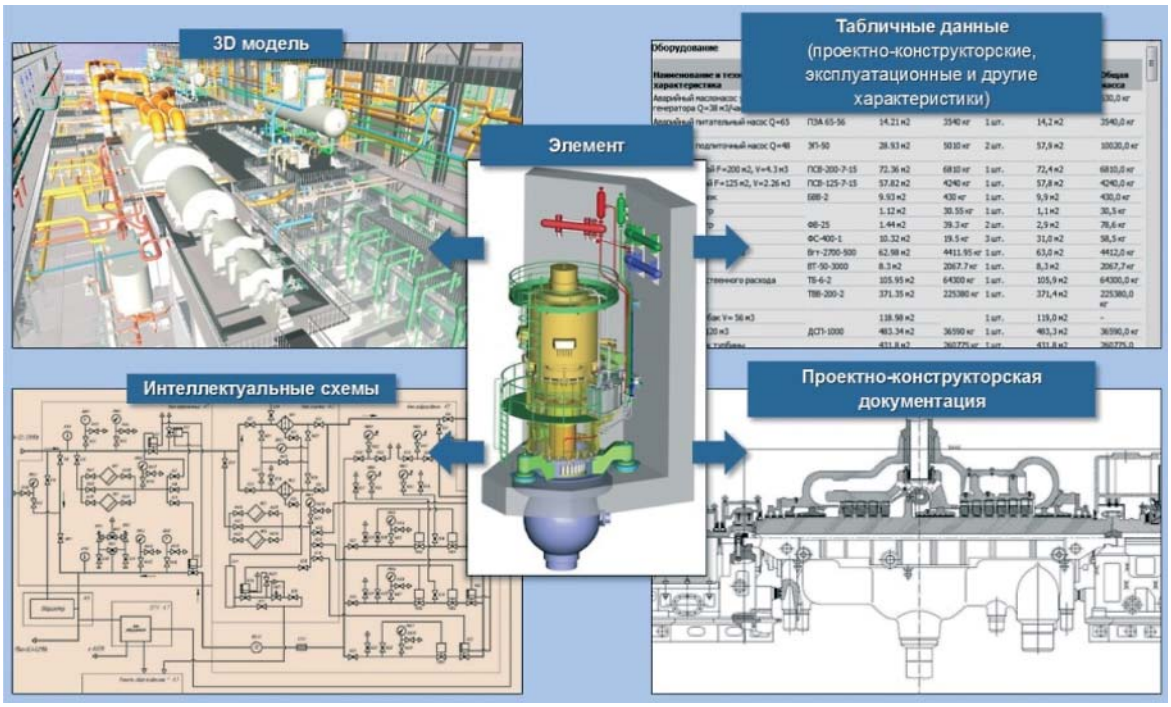


Рис. 1. Датацентрическая информационная система (схематично) управления инженерными данными на основе трехмерной модели

Трехмерная модель имеет фундаментальное преимущество перед типовыми пользовательскими приложениями – наличие исчерпывающих и актуальных данных о топологии промышленного объекта. Как правило, промышленные объекты распределены в пространстве и могут быть размещены по нескольким зданиям и даже по нескольким удаленным друг от друга территориям. Применение трехмерных инженерных моделей создает новое качество управления такими объектами, начиная от получения информации о любом элементе объекта в различных представлениях в один клик мыши и заканчивая решением многочисленных прикладных задач: пространственно-временного информационного анализа; отслеживания состояния оборудования; предварительной отработки сложных работ на объекте; обучения персонала и многих других.

Применение трехмерных информационных моделей объектов ПГС и датацентрических систем управления инженерно-технической информацией в совокупности с регламентами актуализации информации позволяет объединить **в общем информационном пространстве всех участников процесса управления объектом**, включая эксплуатирующие, строительные, проектные, конструкторские, ремонтные, научно-исследовательские и субподрядные организации, существенно повышая эффективность их внешнего и внутреннего взаимодействия.

Таким образом, ключевым аспектом разработки современных информационных систем поддержки функционирования объектов ПГС является создание и поддержание в актуальном состоянии его информационной 3D модели.

ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ НЕОСИНТЕЗ

Несмотря на активное развитие и маркетинговое продвижение 3D САПР, с помощью которых создается модель будущего объекта, многие проектные организации в России до сих пор осуществляют проектирование в 2D САПР. Сложившаяся ситуация в основном связана со следующими факторами:

- отсутствие в России стандартов на проектирование, требующих разработки и предоставления 3D моделей;
- высокие финансовые затраты на приобретение, сопровождение 3D САПР и обучение работе в них;
- отсутствие понимания у конечных пользователей в цепочке ЖЦ объекта (за пределами проектирования) преимуществ от использования информационной 3D модели.

Тем не менее есть и зрелые российские заказчики, и проектные институты, которые уже осознали неизбежность перехода на новую парадигму информационного моделирования. При этом сегодня на рынке программных комплексов для проектирования, конструирования и управления сложными объектами ПГС на протяжении всего их жизненного цикла доминируют популярные зарубежные платформы, представленные такими компаниями, как Autodesk, AVEVA, Bentley Systems, Dassault Systemes, Intergraph, PTC, Siemens. Применение же заимствованных технологий внутри страны порождает существенную зависимость от иностранного менеджмента и создает угрозу потери ценнейших данных, сведений и проектных решений в случае отзыва лицензий на использование импортированных информационных систем, поскольку стандарты и форматы хранения данных большинство зарубежных производителей не раскрывает.

Группа компаний “НЕОЛАНТ” участвует в крупнейших проектах нашей страны (например, для таких компаний, как ГК “Росатом”, ОАО “Газпром”, ПАО “Лукойл”, ОАО “АК “Транснефть”, ОАО АНК “Башнефть”, ОАО “Русгидро”, ФСО России) в части создания информационных систем управления сложными промышленными объектами. Кроме того, компания является многолетним партнером большинства зарубежных вендоров соответствующего программного обеспечения и обладает знаниями их технологий, характеристик, узких мест и опытом применения в России, что позволяет сделать вывод о наличии следующих недостатков:

- направленность существующих решений только на стадию проектирования, практически исключая другие стадии жизненного цикла объектов;
- ориентация на собственные форматы файлов с возможным импортом/экспортом данных в другие форматы, но с существенной потерей исходной информации;
- необходимость значительного финансирования на внедрение и сопровождение информационных систем в ситуации с большими задержками или вовсе игнорированием службой технической поддержки запросов российских пользователей;

- необходимость дорогостоящих высокопроизводительных аппаратных комплексов с отсутствием при этом быстрой реакции на действия пользователей.

С учетом требований и особенностей задач проектирования, строительства, эксплуатации и вывода из эксплуатации объектов ПГС на территории РФ компания “НЕОЛАНТ” разработала собственную информационную систему НЕОСИНТЕЗ, предназначенную для консолидации и управления информацией об объекте на всем протяжении его ЖЦ. Это позволяет замкнуть информационный цикл управления объектом от стадии проектирования до вывода его из эксплуатации. Фактически это первая отечественная платформа Plant Lifecycle Management для управления объектами ПГС, которая не только лишена указанных недостатков, но и существенно снижает геополитические риски:

- НЕОСИНТЕЗ содержит все необходимые инструменты для информационной поддержки объектов на протяжении их жизненного цикла;
- информационная модель объекта в основе НЕОСИНТЕЗ не зависит от САПР/PLM, в котором она была изначально разработана, благодаря встроенному инструменту InterBridge для конвертации и визуализации данных (с загрузкой полной информации об элементах объектов) большинства популярных САПР/PLM платформ;
- НЕОСИНТЕЗ создан для российских реалий как с точки зрения стоимости владения, так и направленности на отечественные стандарты. Гибко настраиваемый набор классов и атрибутов позволяет наиболее полно описать конструктивные особенности элементов применительно к специфике работы в РФ;
- НЕОСИНТЕЗ позволяет работать с масштабными объектами (от миллиона и более элементов) на обычных офисных компьютерах, обеспечивая высокое быстродействие за счет специально разработанных механизмов оперативных отображений, манипуляции и пересылки “тяжелых” информационных моделей.

ЦЕННОСТЬ НЕОСИНТЕЗ ДЛЯ РЫНКА ПГС

Использование НЕОСИНТЕЗ создает дополнительные **конкурентные преимущества** для предприятия:

- **новое качество принятия технических и управленческих решений**, которое достигается за счет учета в модели одновременно геометрических, технологических и финансовых параметров и временного фактора; полноты, актуальности и достоверности взаимосвязанных между собой данных по объекту; возможности анализировать данные в любых разрезах и в визуальной привязке к элементам объектов;
- **снижение риска потери информации об объекте** за счет создания единого электронного хранилища всей информации, необходимой для функционирования объекта;
- **снижение стоимости владения объектом** за счет реализации максимального комплекса возможностей системы для решения прикладных задач на каждой стадии ЖЦ объекта.

Как инструмент эффективного управления объектом НЕОСИНТЕЗ позволит **сэкономить миллионы рублей и месяцы работы**. Такая оптимизация ресурсов происходит благодаря совокупности эффектов, достигаемых на разных стадиях ЖЦ объекта:

- **Проектирование:**
  - повышение качества выполнения проектов, рабочей проектной и конструкторской документации;
  - снижение количества проектных коллизий;
  - сокращение сроков выполнения проектов.
- **Строительство:**
  - обеспечение соответствия результата строительно-монтажных работ (СМР) проекту;
  - повышение эффективности взаимодействия всех участников проекта строительства;
  - снижение количества строительных коллизий;
  - сокращение сроков строительства и непроизводственных издержек;
  - снижение влияния человеческого фактора на качество строительства.
- **Эксплуатация/вывод из эксплуатации:**
  - обеспечение унификации и стандартизации баз данных оборудования;
  - снижение количества отказов оборудования;
  - сокращение времени простоя оборудования;
  - сокращение времени проектных работ при реконструкциях и модернизациях объекта;

Рис. 2. Пример реализации доступа к данным (характеристика насоса) посредством 3D модели и 2D чертежа

– снижение затрат на выполнение сложных ремонтных работ;
– снижение затрат на оплату работ ремонтного персонала;
– сокращение времени подготовки эксплуатационного и ремонтного персонала перед выполнением сложных работ;
– повышение уровня аварийной готовности и аварийного реагирования.

ВОЗМОЖНОСТИ НЕОСИНТЕЗ ПО УПРАВЛЕНИЮ ЖЦ ОБЪЕКТА ПГС

НЕОСИНТЕЗ представляет собой гибко настраиваемую систему, обеспечивающую учет и управление разными данными с возможностью различных представлений на всех стадиях жизненного цикла объекта на основе его информационной 3D модели. В качестве **данных** могут выступать, например, общие характеристики и текущие параметры работы оборудования, массо-габаритные параметры компонентов, сведения об используемых на объекте материалах, топологическая информация о взаимном расположении компонентов объекта, сведения о проводимых на объекте работах с привязкой к конкретным компонентам объекта и т.п. При этом НЕОСИНТЕЗ снабжен различными интерактивными способами **представления данных** (рис. 2). Они могут быть визуализированы и проанализированы с помощью:

- дерева объектов;
- электронных документов;
- 2D генпланов, технологических схем;
- 2D ГИС / 3D ГИС;
- 3D-4D-5D-6D моделей;
- сферических панорам;
- аналитических панелей и тайм-лайнеров;
- различных комбинаций представлений.

Таким образом, в НЕОСИНТЕЗ возможно подобрать наиболее наглядный способ отображения информации для эффективного принятия решений в любых ситуациях и для любых задач в процессе управления объектом ПГС на протяжении его ЖЦ. Вот только некоторые примеры таких задач, которые можно решить на базе НЕОСИНТЕЗ и за счет интеграции с узкоспециализированными системами:

- **При проектировании:**
  – оперативный сбор воедино разделов проекта, исключение пространственных (на 3D модели) и временных (на 4D модели) коллизий;
  – контроль работ контрагентов в части учета и хранения проектно-конструкторской документации, полученной от субподрядчиков, с возможностью корректировки статусов ее согласования и утверждения.
- **При строительстве:**
  – формирование в автоматическом режиме недельно-суточных заданий для сотрудников строительной площадки;
  – информационная поддержка процессов авторского надзора: ведение электронного журнала авторского надзора с фиксацией допущенных отклонений и возможностью подкрепления любой информации (эскиз, чертеж и т.п.), редактирования и изменения статусов;

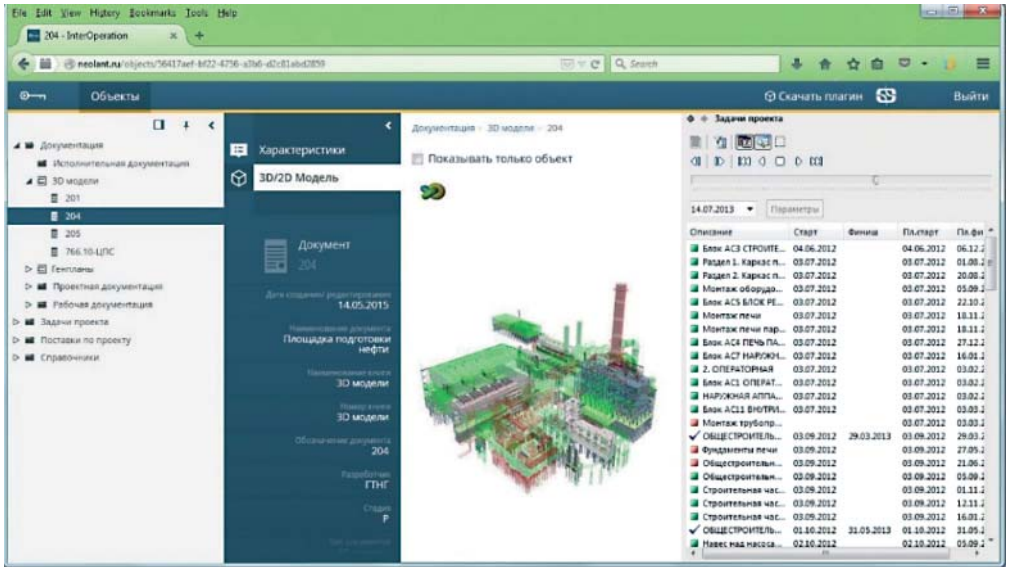


Рис. 3.
Мониторинг СМР (красным выделено отставание от графика работ) в НЕОСИНТЕЗ

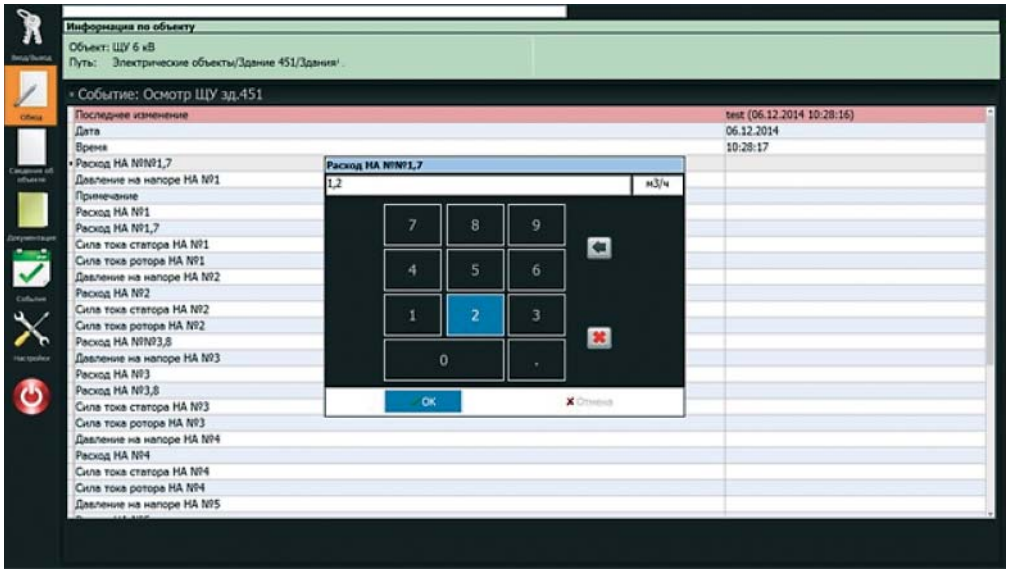


Рис. 4.
Интерфейс мобильного клиента НЕОСИНТЕЗ

– мониторинг процессов капитального строительства (рис. 3) за счет синхронизации с графиками календарно-ресурсного планирования и визуализации опережения/отставания выполнения СМР на 4D модели сооружения;
– планирование ресурсов, управление закупками и поставками;
– обучение персонала безопасному производству работ с помощью интерактивных 3D инструкций по монтажу.

- **При эксплуатации/выводе из эксплуатации:**
  – ведение общего электронного реестра оборудования;
  – ведение электронных оперативных эксплуатационных журналов;
  – автоматизация обходов и осмотров оборудования за счет использования мобильных устройств и портативных считывателей штрих-кодов (рис. 4);
  – управление ресурсными характеристиками оборудования за счет интеграции с системами класса АСУ ТП, визуализация (рис. 5), мониторинг и аналитика наблюдаемых показателей в режиме реального времени;
  – учет и анализ производимых ремонтов (рис. 6), отказов, дефектов, отклонений и других событий, возникающих на оборудовании, зданиях и сооружениях объекта;

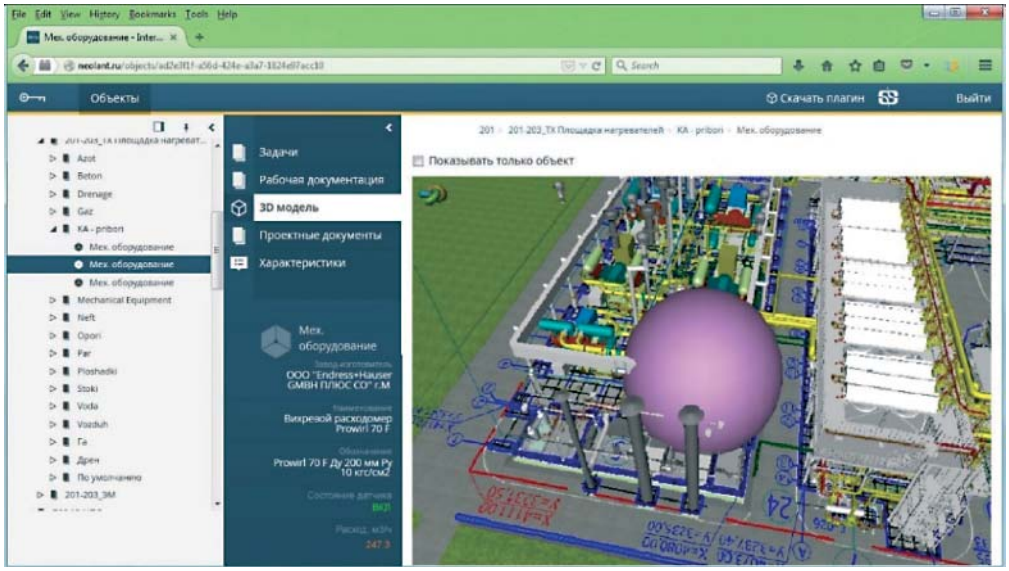


Рис. 5.
Визуализация показаний датчика в НЕОСИНТЕЗ

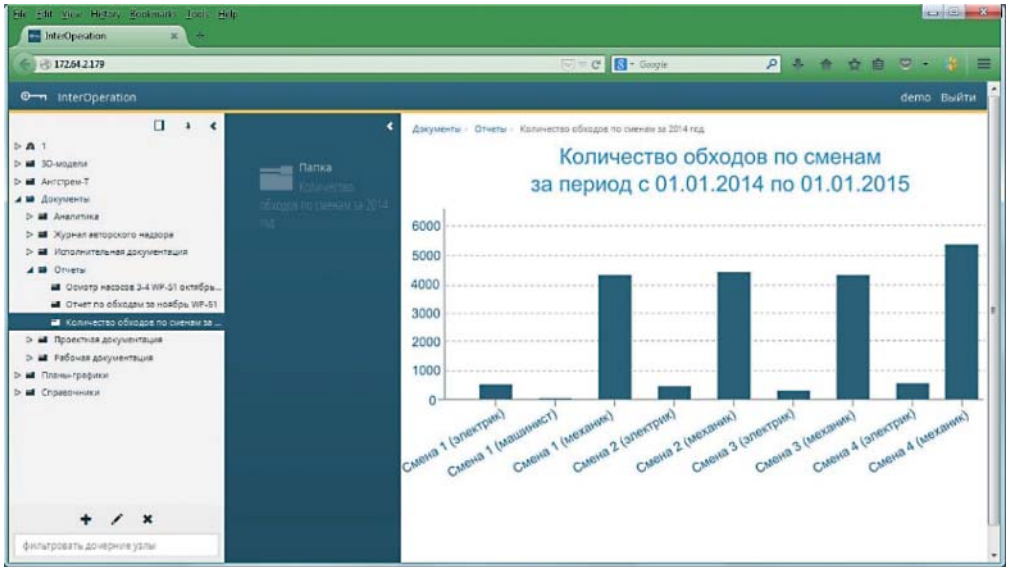


Рис. 6.
Статистика проведенных ремонтов в НЕОСИНТЕЗ

– контроль состояния сварных швов с внесением и отображением информации по каждому шву;
– обучение эксплуатационного и ремонтного персонала.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Стоит еще раз подчеркнуть, что в основе НЕОСИНТЕЗ лежит информационная модель объекта ПГС. Она может быть создана на любой стадии жизненного цикла объекта и на любой стадии позволит получить прямой эффект от ее применения.

Эксперты группы компаний “НЕОЛАНТ” обладают многолетним опытом создания и сопровождения информационных моделей крупнейших промышленных объектов страны и делают это в кратчайшие сроки с минимальными ресурсами, а значит, с оптимальной стоимостью для непосредственного заказчика.

Группа компаний “НЕОЛАНТ” готова оказывать услуги создания и сопровождения информационной модели инфраструктурных объектов, а также решать на ее основе любые прикладные задачи на протяжении ЖЦ объекта.

АО “НЕОЛАНТ”
http://www.neolant.ru

Внедрите флагман DA-820 от компании MOXA уже сейчас!

Не за горами те дни, когда вся энергетика будет использовать технологии PRP и HSR для автоматизации подстанций. Ведь на данный момент нет ни одного альтернативного метода резервирования, обеспечивающего не просто мгновенное восстановление сети после обрыва, а 100%-е двустороннее дублирование трафика без переключения, как такового. И поддержка этих технологий должна ложиться не только на плечи сетевого оборудования.

Встречайте будущее с надежной поддержкой:

- Варианты процессоров:
  Intel Core Ivy Bridge i7-3555LE
  Intel Core Ivy Bridge i7-3612QE
- Оперативная память 2x DDR3 ECC до 8Гб
- 2 x RS-232/422/485 COM-порта (DB9)
- 4 x USB 2.0 порта типа A (2 x сзади)
- 2 x USB 2.0 порта типа A (2 x спереди)
- 4 x 10/100/1000 Mbit Ethernet (RJ-45)
- Два выхода VGA
- Поддержка RAID 0/1/5/10
- Варианты поставляемых ОС:
  Linux Debian 7
  Windows Embedded Standard 7 – W7E
- Рабочий температурный диапазон:
  -40 ~ 70 °C
- 4 отсека HDD
- 1 слот PCIe x16
- 3 слота PCIe и 2 слота PCI
- Поддержка PRP/HSR при установке дополнительной платы (опция)

первый официальный дистрибьютор MOXA в России с 1996 года

ipc2U Industrial PC to you

20 лет вместе MOXA®

www.ipc2U.ru www.moxa.pro

г. **Москва**, Тел.: +7 (495) 232-02-07, Факс: +7 (495) 232-0327, E-mail: sales@ipc2u.ru
г. **Санкт-Петербург**, Телефон/Факс: +7 (812) 600-7197, E-mail: spb@ipc2u.ru

IT ТЕХНОЛОГИИ КАК ИНФРАСТРУКТУРА «ЗЕЛЕНОЙ ЭКОНОМИКИ»

И.К. ХУЗМИЕВ, О.И. ГАССИЕВА
(Северо–Кавказский Горно–металлургический институт (ГТУ))

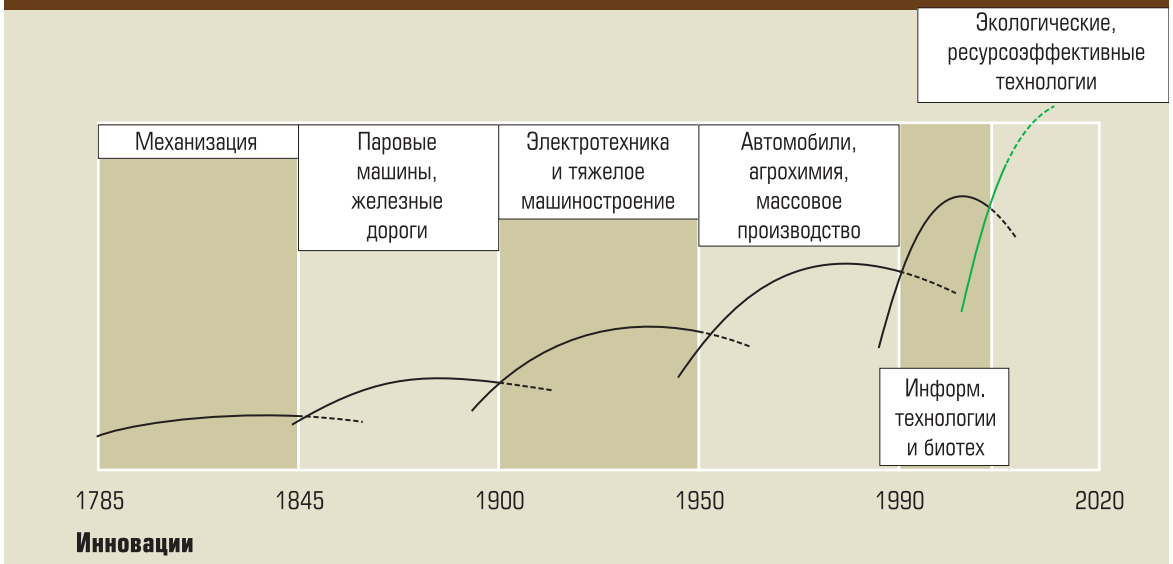
Будущее жизнеустройство будет опираться на экономику, основанную на сетевых децентрализованных локальных мало затратных технологиях. Инфраструктура сети во многом определяется коммуникациями между внешней средой и ее внутренними элементами, основой которых являются информационные технологии. Возникающая сетевая парадигма развития общества требует развития сетевых систем мониторинга, управления и принятия решения по примеру сотовой связи и интернета. В этой связи информационные технологии становятся главной инфраструктурой наступающего нового технологического уклада жизнеустройства.

Ключевые слова: *инфраструктура, сетевые системы, устойчивое развитие, линейное программирование, зеленая экономика.*

Отметим, что сегодня в мире имеет место системный цивилизационный кризис, который связан с переходом на новые “зеленые” принципы жизнеустройства [1]. По Кондратьеву это 6-ти технологический уклад (рис. 1).

Необходимо отдавать себе отчет в том, что дальнейший рост экономики, основанный на безудержном потреблении энергии и ресурсов, не может быть устойчив, в связи с ограниченными размерами планеты и ростом народонаселения. Поэтому, необходима смена

Новый цикл Кондратьева – «зеленый»



Источник: «Фактор 5»

Рис. 1

Спад в экономике после кризиса 2008 года, по мнению авторов «Фактора 5», может быть преодолен волной новых и привлекательных инноваций. Однако, предупреждают авторы, ввиду экологических границ недопустим новый цикл роста, базирующийся на дополнительном потреблении энергии, воды и минералов. Новый цикл должен быть «зеленым», или он не состоится. Его характеристиками должны быть радикальное повышение использования ресурсов, системный дизайн, возобновляемые источники энергии.

нынешней экономики безудержного роста на мало затратную "зеленую экономику". По определению, данному в докладах Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП), "зеленая экономика" определяется как экономика, которая повышает благосостояние людей и обеспечивает социальную справедливость, и при этом существенно снижает риски для окружающей среды и перспективы ее деградации. Такая экономика основана на сберегающих природные ресурсы технологиях, снижающих загрязнение окружающей среды, при росте благосостояния населения и снижении антропогенного давления на природу. Концепция "зеленой" экономики" является основой устойчивого развития [2]. Устойчивость означает, что потребности нынешнего поколения должны быть выполнены без ущерба способности будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности, и ставит перед собой следующие основные задачи: рост благосостояния населения на основе социальной справедливости и охраны окружающей среды.

В этой связи, можно полагать, что жизнеустройство будет опираться на экономику, в большей части, основанной на сетевых децентрализованных, локальных мало затратных ресурсо- и энергосберегающих технологиях различной природы с активно-адаптивными системами контроля и управления (умная сеть), и на возобновляемых источниках энергии. Такую экономику можно рассматривать, как сетевую структуру, состоящую из узлов различной природы, связанных между собой многочисленными формальными и неформальными связями для обмена материальными и нематериальными ресурсами. Отдельные узлы общей системы могут представлять из себя некие подсистемы в виде обособленных специализированных сетей. Например, подсистемы инфраструктуры, сотовые операторы связи, активно-адаптивные электрические сети и т.п.

Отметим, что, по сути, в каждом узле сети происходит генерация – производство, использование – потребление, обмен – транспорт и хранение информации, материальных ресурсов, энергоносителей, компетенций, финансов, с помощью которых обеспечивается жизнедеятельность населения и функционирование элементов системы. Сетевую архитектуру можно рассматривать с одной стороны как двухмерную структуру с многочисленными связями узлов между собой по горизонтали или как трехмерную многослойную систему с равноправными и иерархическими структурами с горизонтальными связями внутри каждого слоя и с вертикальными связями между слоями. Такая сеть представляет собой сложную социально-экономическую систему, целью которой является повышение качества жизни граждан в соответствии с общепринятыми для данного региона критериями. Сложная сетевая структура должна действовать как единый организм, решающий проблемы комфортного существования отдельных узлов и их функционирования в рамках заданной программы. Узлы сети это объекты и субъекты системы. Узлы могут объединяться в постоянные и временные союзы и объединения разной природы для решения временных и стратегических задач системы в целом. Объединения могут быть как коммерческими, так и общественными безприбыльными. Некое подобие такой сетевой структуры представляет собой сотовую связь разных операторов, каждый из которых имеет свою сеть с внутренними контактами между абонентами и базовыми станциями и обособленные отдельные коммуникации между сетями других операторов.

Функционирование узлов сети во многом определяется инфраструктурой, основанной на использовании информационных технологий, для обмена между внешней средой и внутри системы различными ресурсами: материальными, энергетическими и информационными, которые включают компетенции, кадры, возможности и финансы, инструкции – нормативы и регламенты. Процедура принятия решения должна опираться на программу развития (дорожная карта), мониторинга состояния параметров и переменных и процедур сравнения получаемых данных с заданными. В результате сравнительного анализа лицо или группа лиц, принимающих решение, принимают меры по корректировке текущих значений измеряемых величин. Если изучаемый процесс описывается известными алгоритмами, решение может приниматься автоматически без участия персонала. Управление должно быть целевым, а не отраслевым. Так, например, инновационная зона в горной местности может рассматриваться как целевая экосистема. При ее анализе необходимо ответить на вопрос: как окружающая среда искусственная и природная взаимодействуют, как человек должен управлять ее функционированием, какие задачи решаются, и как они могут изменяться при принятии решения о плановых (проектирование) и текущих (реализация) мероприятиях.

Возникающая сетевая парадигма развития общества требует развития сетевых систем мо-

ниторинга, управления и принятия решения по примеру сотовой связи и Интернета. То есть, нужна интеллектуальная (умная) сетевая инфраструктура с вертикальными и горизонтальными связями для передачи – транспорта всех ресурсов: энергетических, материальных, информационных, финансовых (эти ресурсы можно рассматривать как информационные, как право доступа к ресурсам), трудовых, компетенций. Развитие экономики и эффективных средств коммуникации – транспорта и интерактивных технологий обмена информацией без фактического перемещения в пространстве материальных носителей сегодня реализуются, например, при осуществлении электронных платежей. При этом нет нужды перемещать банкноты, монеты, слитки, чеки – достаточно пластиковой карты, процессинговой системы и канала связи.

Ясно, что мониторинг и принятие решения в сетевой "зеленой" экономике должно осуществляться "умным" активно-адаптивным центром управления – электронным правительством, технологической основой которого являются информационные технологии. В основе такого управления лежит концепция минимизации транзакционных издержек (минимум посредников), информационный обмен через сетевые коммуникации, децентрализованные локальные системы энерго- и ресурсоснабжения в виде возобновляемых источников энергии и максимального использования местных материальных ресурсов. **Так что информационные технологии становятся главной инфраструктурой наступающего нового технологического уклада жизнеустройства**, как база социально-экономического развития территории во всех сферах деятельности социума. Это позволит разгрузить грузовой и пассажирский трафик. Совмещение глобализации, регионализации, глобального краудсорсинга, дистанционного обучения и лечения, "умных" активно-адаптивных сетевых систем различной природы, в том числе и информационных систем мониторинга и принятия решения, резко снизят общие затраты всех ресурсов и издержки на посреднические услуги различной природы. Для решения всех проблем реализации целевых функций социально-экономической системы необходимо разработать ее математическую модель, разработать и исследовать алгоритмы решений и составить программные продукты. Это позволит в полной мере, используя методы и средства информационных технологий, находить оптимальные решения с учетом граничных условий и ограничений. Наиболее эффективным способом решения сформулированных задач развития системы являются, по нашему мнению, представления сетевой системы в виде пространства Конторовича с решением задач посредством **линейного программирования** [3].

Например, одной из задач, возникающих в сети, является задача поиска и поставки некого ресурса потребителям по минимальной цене с учетом затрат на транспорт. Так, в активно-адаптивной интеллектуальной сети (умная сеть), автоматизированная система, по требованию потребителя, ведет поиск источников заданного количества любого ресурса по минимальной цене в сети во всех ее узлах и уровнях, и определяет минимальную плату за транспорт от источников энергии к потребителю по участкам сети, используя плату за передачу одной единицы ресурса на единицу расстояния передачи. Помимо спотовых биржевых цен, могут использоваться прямые договора поставки между отдельными потребителями и поставщиками по договорным ценам. Плата за транспорт на каждом уровне сети может определяться различными способами – от договорного до регулируемого независимым антимонопольным органом – в зависимости от природы ресурса и региональных особенностей рынка. Процесс ценообразования напоминает этот процесс в сотовых сетях, где действуют несколько операторов, конкурируя между собой, и имеется общее глобальное роуминговое пространство. Отметим, что задача ценообразования может быть решена с помощью методов линейного программирования. Общей (стандартной) задачей линейного программирования называется задача нахождения минимума линейной целевой функции (линейной формы) вида: задача, в которой фигурируют ограничения в форме неравенств, называется основной задачей линейного программирования. Необходимым условием постановки задачи линейного программирования являются ограничения на наличие ресурсов, величину спроса, производственные параметры поставщиков и потребителей. Сущность линейного программирования в нашем случае состоит в нахождении точек наименьшего значения целевой функции $F = f(x) \rightarrow \min$ – стоимости потребляемого ресурса при определенном наборе ограничений, налагаемых на аргументы и образующих **систему ограничений**. Математическая модель любой задачи линейного программирования включает в себя:

- максимум или минимум целевой функции (критерий оптимальности);

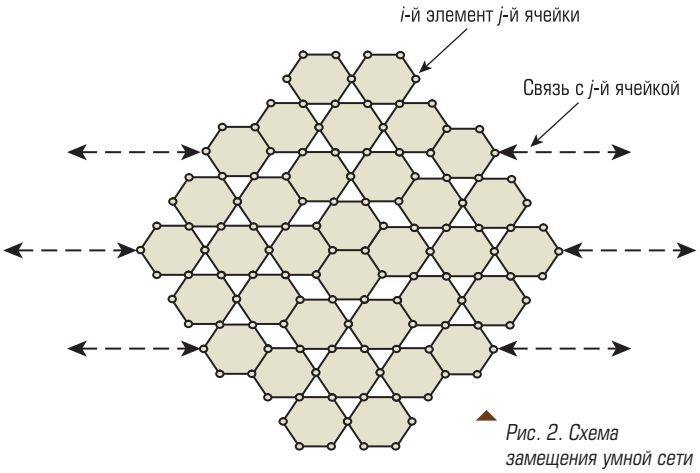


Рис. 2. Схема замещения умной сети

- систему ограничений в форме линейных уравнений и неравенств;
- требование не отрицательности переменных.

Схема замещения системы приведена на рис. 2.

В общей постановке задача линейного программирования выглядит следующим образом: Количество потребляемого ресурса от разных источников обозначены как переменные $x = (x_1, x_2, \dots x_n)$ и целевая функция этих переменных – стоимость $f(x) = f(x_1, x_2, \dots x_n) - c_i$ – плата за транспорт на i-ом участке и услуги i-го оператора j-ой части умной сети. Ставится задача: найти минимум целевой функции $f(x)$ при условии, что переменные x_i принадлежат некоторой области G, включающей в себя все задействованные узлы умной системы:

$$f(x) = \sum_{j=1}^{n} c_j x_j = c_1 x_1 + c_2 x_2 + \dots + c_n x_n.$$

Линейное программирование характеризуется тем, что:

а) функция $f(x)$ является линейной функцией переменных $x_1, x_2, \dots x_n$;

б) область G определяется системой **линейных** равенств или неравенств.

$$\sum_{j=0}^{n} c_{ij} x_j \geq b_i \quad (i = 1, 2, \dots, m),$$
$$x_j \geq 0 \quad (j = 1, 2, \dots, n).$$

Глобализация в рамках вертикали управляющих воздействий дает сбои без учета регионализации. Хорошо работающая система это информационная сетевая горизонтально-вертикальная система принятия решения. Например, в многоквартирных домах, где на уровне инстинктивной стратегии выживания действуют вертикально-горизонтальные компромиссные процедуры согласования решений большинства с учетом мнения меньшинства. Сочетание вертикальной, вождистской (выбранный вождь), системы с горизонтальной может дать оптимальные результаты в условиях кризиса. А сегодня, кажется, такой момент настал. Глобализация должна быть уравновешена регионализацией. Если глобализация это вертикаль, то регионализация это горизонталь, которая способствует развитию сетевых структур во всех сферах человеческой деятельности и что особенно важно для различных социально-экономических систем в условиях ограниченности ресурсов. Ведь это вопрос выживания, что пока не осознано большинством в нашем потребительском обществе.

Усложняющаяся система жизнеустройства порождает на всех уровнях, от глобального до регионального, громоздкую систему администрирования. Попытка решить все проблемы логистики всех ресурсов от материальных до духовных администрированием приводит к бюрократизации человеческого общества, нарастанию хаоса и, как говорил Генри Форд, “Перетаскиванию мертвых грузов”. Интенсивное нарастание потребления всех без исключения ресурсов обществом потребления исчерпало себя из-за конечного размера планеты Земля. В этой связи массовое использование информационных технологий для автоматизации процессов мониторинга и принятия решения, с целью снижения ресурсо- и энергоемкости всех процессов жизнеобеспечения, как новой инфраструктуры “зеленой” экономики нового столетия не имеет альтернативы.

Список литературы

1. *Эрнст Ульрих фон Вайцзеккер, Карлсон Харгроуз, Майкл Смит.* Фактор 5. Формула устойчивого роста. М.: Арт-Пресс. 2013.
2. *Вагин В.С., Хузмиев И.К.* Концепция и индикаторы устойчивого развития. Устойчивое развитие горных территорий. М.: Тр. ВЭО РФ. Т. 153. 2011.
3. *Вентцель Е.С.* Исследование операций: Задачи, принципы, методология. Учебное пособие. – М.: Дрофа. 2004.

Хузмиев Измаил Каурбекович *– доктор техн. наук, доктор эконом. наук, профессор кафедры “Информационных технологий в экономике” СКГМИ, научный руководитель международного инновационного центра “Устойчивое развитие горных территорий”,*
Гассиева Ольга Измаиловна *– канд. эконом. наук, доцент СКГМИ.*

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ЭЛЕКТРОПРИБОР

Сделано в России

ПРИБОРЫ С ФУНКЦИЯМИ КОНТРОЛЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, ТЕХНИЧЕСКОГО И КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ЩМК96, ЩМК120

Класс А ГОСТ 30804.4.30-2013,
ГОСТ 32144-2013

ГОСТ 31819.22-2012 (класс 0,2S)
ГОСТ 31819.23-2012 (класс 1)

Многофункциональность
непрерывное измерение, технический и коммерческий учет,
контроль параметров сети одним прибором

Синхронизация по каналу передачи Ethernet
не требует построения отдельного канала синхронизации, реализованы протоколы NTP и PTP

Минимальные габаритные размеры 96x96 мм и 120x120 мм
позволяют с легкостью устанавливать устройство в распределительных шкафах

Увеличенный размер индикаторов
позволяет считывать информацию максимально удобно и быстро

Демократичная цена

Собственные производственные мощности

АНАЛОГОВЫЕ ПРИБОРЫ

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

ЦИФРОВЫЕ ПРИБОРЫ

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЦИФРОВЫЕ ПРИБОРЫ

www.elpribor.ru
428020, г. Чебоксары, пр. И.Яковлева, 3

Заявки принимаются:
по e-mail: marketing@elpribor.ru | по факсу: (8352) 562-562 | по тел: (8352) 399-800 , 399-918

УНИВЕРСАЛЬНАЯ РАСЧЕТНАЯ СИСТЕМА 1С:БИЛЛИНГ

О.М. ПРОТАЛИНСКИЙ, А.А. МУНТЬЯНОВА (ООО “ПКФ “Бест Софт”)

В статье рассматриваются вопросы построения универсальной расчетной системы 1С:Биллинг, описаны основные бизнес-процессы, структура и состав функциональных модулей. Особое внимание уделено вопросам быстродействия системы для оперативного проведения расчетов.

Ключевые слова: *биллинг, нагрузочное тестирование, корректный расчет, коммунальные услуги, сфера ЖКХ, лицевой счет, начисление на индивидуальные нужды, начисление на общедомовые нужды.*

В настоящее время на рынке автоматизации сферы ЖКХ существует ряд программных средств, в том числе “Стек-ЖКХ”, “1С:Предприятие 8. Расчет квартплаты и бухгалтерия ЖКХ”, “1С:Управление предприятием ЖКХ”, “1С:Учет в управляющих компаниях ЖКХ, ТСЖ и ЖСК”, “1С:Председатель ТСЖ”, “1С:Энергетика. Управление сбытом и закупками электроэнергии” и др. Пользователями программ могут быть ресурсоснабжающие организации, гарантирующие поставщики, товарищества собственников жилья (ТСЖ), управляющие организации (УО), жилищно-строительные кооперативы (ЖСК), гаражно-строительные кооперативы (ГСК), садовые товарищества и другие аналогичные организации. Все они предъявляют разные требования к программному обеспечению в зависимости от количества обслуживаемых объектов (лицевых счетов), выполняемых функций, имеющихся автоматизированных рабочих мест и средств, выделенных на автоматизацию. Чем крупнее организация и чем больше функций она выполняет, тем больше у нее требований к программному обеспечению. К сожалению, ни одна из существующих систем в полной мере не соответствует совокупности функциональных, технологических и законодательных современных требований.

Компания ООО “ПКФ “Бест Софт”, выпустила новую универсальную расчетную систему “1С:Биллинг”, предназначенную для автоматизации компаний, занимающихся учетом коммунальных услуг. Это программный продукт, позволяющий вести учет различных коммунальных услуг в единой информационной базе и в полной мере удовлетворяет всем существующим на данный момент функциональным, технологическим и законодательным требованиям.

При анализе рынка информационных систем, направленных на автоматизацию деятельности сферы ЖКХ, по критерию цена-качество можно выделить программный продукт “1С:Биллинг”. Данный программный продукт методологически описывает бизнес-процессы, входящие в сферу деятельности ресурсоснабжающих организаций, ТСЖ, УК, и других поставщиков коммунальных и жилищных услуг, которые можно условно разделить на два типа:

1) профильные – бизнес-процессы прямо и косвенно связанные непосредственно с процессами начислений потребителям на индивидуальные и общедомовые нужды;
2) вспомогательные – договорная деятельность организаций с физическими лицами, ведение претензионно-исковых работ.

При этом совокупность данных бизнес-процессов составляет информационную среду, необходимую для выработки и принятия решений, направленных на контроль над проведением всех видов начислений физическим лицам. Основные функциональные задачи реализуются в трех взаимосвязанных контурах – ведение нормативно-справочной информации, формирование величины полезного отпуска, ведение взаиморасчетов с потребителями и поставщиками услуг.

Контур ведения нормативно-справочной информации включает в себя следующие задачи:

- ведение базы данных лицевых счетов потребителей;
- учет приборов учета;
- учет точек учета потребителей.

Контур “формирование величины полезного отпуска” включает в себя следующие задачи:

- предоставление коммунальных услуг;
- учет перерасчетов.

Контур ведения взаиморасчетов с потребителями и поставщиками услуг содержит задачи:

- учет взаиморасчетов с потребителями и поставщиками услуг;

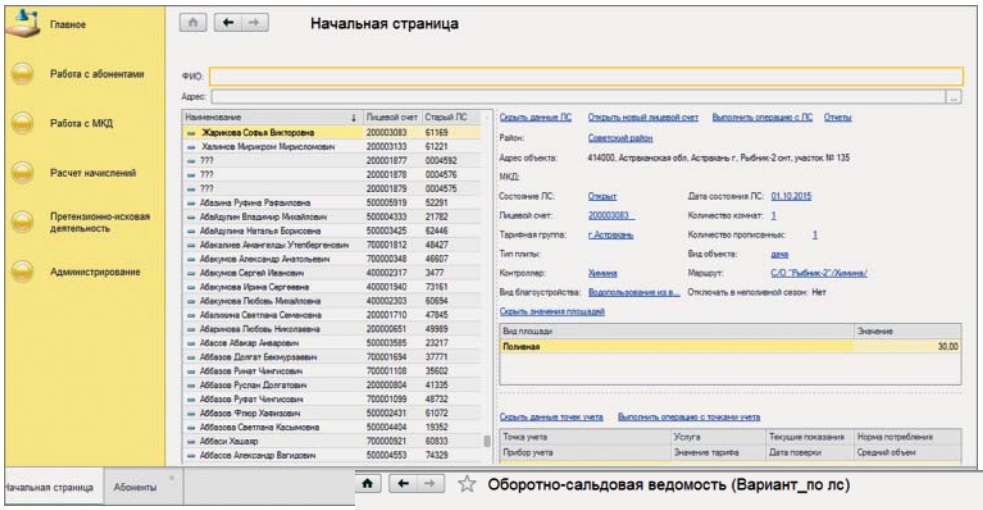


Рис. 1.
Рабочий стол пользователя программного продукта "1С:Биллинг"

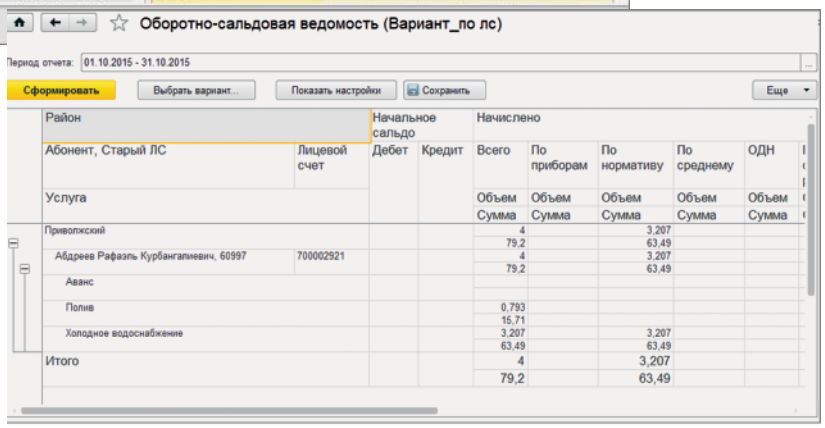


Рис. 2.
Отчет "Оборотно-сальдовая ведомость"

- учет перерасчетов;
- учет претензионно-исковой деятельности потребителей.

Программный продукт "1С:Биллинг" – это комплексное программное обеспечение бизнес-процессов, позволяющее автоматизировать ключевые процессы обслуживания абонентов соответствующих организаций и состоящее из следующих Функциональных блоков (рис. 1):

- работа с абонентами;
- работа с многоквартирными домами;
- расчет начислений;
- претензионно-исковая деятельность;
- администрирование системы.

Одним из требований, предъявляемым к современным программным продуктам, является интеграция с ГИС ЖКХ, обмен данными с которой обязателен для всех участников рынка жилищно-коммунальных услуг с момента вступления в силу ФЗ РФ от 21 июля 2014 г. N209-ФЗ. Из "1С:Биллинг" выгружается в ГИС ЖКХ следующая информация (в соответствии с ФЗ №209):

- информация о деятельности ресурсоснабжающей организации;
- информация об объектах, которые используются для поставки ресурсов (об объектах теплоснабжения, водоснабжения, водоотведения, газоснабжения, электроснабжения, используемых для предоставления коммунальных услуг, поставок ресурсов, необходимых для предоставления коммунальных услуг в многоквартирные дома, жилые дома; производственные и инвестиционные программы ресурсоснабжащих организаций; о перечне, об объеме, о качестве и стоимости ресурсов, поставленных для предоставления коммунальных услуг, ценах (тарифах) на них и др.);
- информация о платежных документах и размере платы за жилое помещение и коммунальные услуги.

В программном продукте "1С:Биллинг" предусмотрен широкий функционал по формированию статистической и управленческой отчетности в разрезе коммунальных и жилищных услуг, лицевых счетов, поставщиков услуг, в разрезе точек учета потребителя услуг (рис. 2).

Одним из основных преимуществ системы "1С:Биллинг" является ее быстродействие. Для оценки нагрузочной способности программного продукта компанией ООО "ПКФ "Бест Софт" совместно с компанией ПАО "ИнтерРао" было проведено нагрузочное тестирование "1С:Биллинг".

Таблица 1

Операция	Приоритет	Исходные	Размер ИБ	
		Т (мин)	до	после
Выполнение индивидуальных начислений за первый месяц	1	17	196 ГБ	208 ГБ
Выполнение начислений на общедомовые нужды за первый месяц	2	26		
Выполнение индивидуальных начислений за второй месяц	3	20	208 ГБ	216 ГБ
Выполнение начислений на общедомовые нужды за второй месяц	4	24		
Выполнение индивидуальных начислений за третий месяц	5	20	216 ГБ	262 ГБ
Выполнение начислений на общедомовые нужды за третий месяц	6	25		
Выполнение индивидуальных начислений за четвертый месяц	7	21	262 ГБ	314 ГБ
Выполнение начислений на общедомовые нужды за четвертый месяц	8	23		
Выполнение индивидуальных начислений за пятый месяц	9	21	314 ГБ	361 ГБ
Выполнение начислений на общедомовые нужды за пятый месяц	10	23		
Выполнение индивидуальных начислений за шестой месяц	11	21	361 ГБ	400 ГБ
Выполнение начислений на общедомовые нужды за шестой месяц	12	25		

Для проведения нагрузочного тестирования были определены следующие цели:

- Проверка соответствия разработанного программного продукта установленным требованиям по производительности.
- Подтверждение отсутствия влияния размера информационной базы на производительность программного продукта.

Производился замер времени выполнения начислений на индивидуальные нужды и места общего пользования физическим лицам. В качестве примера была выбрана организация, обслуживающая 10 000 000 абонентов, проживающих в многоквартирных домах, количество многоквартирных домов условно было принято равным 40 000.

После ввода показаний приборов учета, были выполнены расчеты потребления услуг на индивидуальные нужды, а также потребление на места общего пользования в разрезе многоквартирных домов за 6 календарных месяцев.

Были получены результаты, представленные в таблице 1.

Тестирование показало, что программный продукт соответствует заявленным требованиям по производительности, а изменение размера информационной базы никак не влияет на производительность программного продукта.

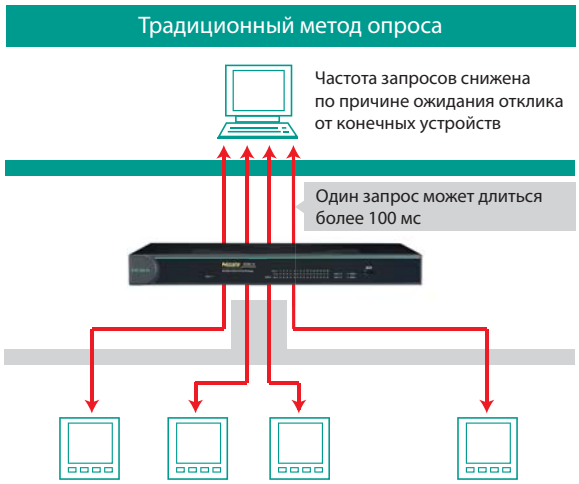
Исследованиями и тестами доказано что на данный момент, на рынке автоматизации жилищных и коммунальных услуг, не существует программного продукта, аналогичного системе “1С:Биллинг” по функционалу, быстродействию и количеству решаемых задач, также, программный продукт “1С:Биллинг” обладает встроенными механизмами интеграции с ГИС ЖКХ, выгружая в систему все необходимые данные.

ООО “ПКФ “Бест Софт” – Разработчик “1С:ЭНЕРГЕТИКА”.
Проталинский Олег Мирославович *– докт. техн. наук, профессор, генеральный директор,*
Мунтьянова Анна Александровна *– аспирант, руководитель отдела автоматизации сбытовой деятельности в ТЭК и ЖКХ.*
г. Астрахань, ул. Адмиралтейская, дом 51 Б, офис 53. Телефоны: +7 (8512) 54-55-21, 54-48-22.
E-mail: office@astra-best.ru http://www.astra-best.ru

Работа с Modbus теперь в 10 раз быстрее

Многопортовый шлюз от MOXA может объединять до 240 устройств в единую сеть Modbus. В связи с наличием в подобных системах большого количества устройств необходимо обеспечивать точную скорость доставки данных и высочайшую надежность. Для этого MGate серии MB3660-8/16 обладает следующими особенностями:

- Увеличенная в 10 раз скорость опроса
- Дублированные сетевой интерфейс и модули питания



Инновационная технология опроса заключается в том, что MGate MB3660 является удаленным контроллером, который ведет активный опрос конечных устройств, и хранит эти данные. SCADA-система, обращаясь к MGate, получает с него сразу все хранящиеся данные, значительно экономя время. Это позволяет увеличить общую скорость опроса более, чем в 10 раз!

Два порта Ethernet с независимыми IP-адресами позволяют обеспечить высочайшую доступность устройства за счет организации резервного пути.

первый официальный дистрибьютор MOXA в России с 1996 года

ipc2U Industrial PC to you 20 лет вместе MOXA®

www.ipc2U.ru www.moxa.pro

г. **Москва**, Тел.: +7 (495) 232-02-07, Факс: +7 (495) 232-0327, E-mail: sales@ipc2u.ru
г. **Санкт-Петербург**, Телефон/Факс: +7 (812) 600-7197, E-mail: spb@ipc2u.ru

V МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «АВТОМАТИЗАЦИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ 2015»

Обзор по материалам круглого стола: «Технологии и средства сетей связи и телекоммуникаций в энергетике (под эгидой РНК СИГРЭ)»

А.А. ЕГОРОВ (Журнал “Автоматизация и IT в энергетике”)

В обзоре по материалам Круглого стола на тему “Технологии и средства сетей связи и телекоммуникаций в энергетике” рассмотрены различные аспекты телекоммуникаций в энергетике, в первую очередь, с помощью ВЧ-связи по ЛЭП. Большое внимание уделяется вопросам поэтапного перехода на цифровые технологии для критически важных приложений электроэнергетики, включая передачу сигналов Релейной Защиты. Рассматривается также поэтапный переход на стандарт МЭК 61850 с использованием гибридных решений. Особое внимание уделяется необходимости разработки новой нормативной документации в условиях современных аппаратных и программных средств телекоммуникаций.

Ключевые слова: *ИЭС ААС и Smart Grid, телекоммуникационная инфраструктура, технология PLC, узкополосные системы ВЧ связи (NBPLC), стандарт СТО 56947007-33.060.40.045-2010, СТО 56947007- 33.060.40.177-2014, устройства передачи аварийных сигналов и команд (УПАСК), комплекты ступенчатых защит (КСЗ), первичные эталонные генераторы (ПЭГ), ведомые задающие генераторы (ВЗГ).*

В Москве, в период с 01 по 04 декабря 2015 года, в Международном выставочном центре МосЭкспо (павильон 75 ВДНХ) прошла 18-я Международная специализированная выставка “Электрические сети России 2015”. За семнадцать лет работы выставка стала авторитетной площадкой для демонстрации новейшего оборудования и технологий в области электроэнергетики, обмена идеями и инновационными технологиями, представляющими несомненный интерес как для отечественных, так и для зарубежных специалистов электросетевого комплекса. Эта выставка по праву зарекомендовала себя в качестве авторитетной специализированной площадки в области электроэнергетики, объединяющей ведущих отечественных и мировых производителей и поставщиков оборудования, технологий и приборов для электросетевого комплекса.

В своем Приветствии к участникам и посетителям Выставки Министр энергетики РФ **А.В. Новак** написал: “Разработанные Минэнерго России стратегия развития электросетевого комплекса Российской Федерации, схема и программа развития Единой энергетической системы России имеют целью создание в стране высокотехнологичной инновационной и экономически оптимальной электросетевой инфраструктуры”.

В рамках деловой программы выставки “Электрические сети России 2015” прошло несколько конференций и Круглых столов.

V Международная научно-практическая конференция “Автоматизация и информационные технологии в энергетике 2015”, организованная и проведенная научно-производственным журналом “Автоматизация и IT в энергетике”, проходила при поддержке Академии Военных Наук РФ (Научное отделение “Проблемы безопасности ТЭК”) и Подкомитета Д2 СИГРЭ. Тема конференции звучала так: “Современное состояние и тенденции развития информационно-управляющих систем и телекоммуникаций в энергетике (Управление, телекоммуникации, безопасность, импортозамещение)”.

***Генеральный партнер конференции* – ООО “Феникс Контакт РУС”.**

***Партнеры конференции:* ЗАО “Алгоритм”, ГК Штиль, ООО “Компания ДЭП”, ООО “АВИАТЭКС-КАСКАД”.**

На конференции прозвучало 35 докладов по следующим направлениям:

1. Информационно-технологические системы реального времени, включая системы управления, телемеханики и связи, мониторинга и диагностики (АСТУ, АИИС КУЭ, АСДУ, РЗА, интеллектуальные активно-

адаптивные сети Smart Grid, цифровые подстанции и т.п.).
2. Моделирование и оптимизация производства, распределения и потребления энергоресурсов, развитие мультиагентных технологий управления.
3. Технологии и средства сетей связи и телекоммуникаций.
4. Обеспечение информационной безопасности объектов энергетики (киберугрозы и т.п.).
5. Вопросы импортозамещения при создании современных информационно-управляющих и телекоммуникационных систем.
6. Эксплуатация информационных и телекоммуникационных систем, применение "необслуживаемого" энергоэффективного оборудования.
7. Современные летающие лаборатории на базе БПЛА для мониторинга объектов ТЭК, опыт применения.

В заключение конференции был проведен Круглый стол "Технологии и средства сетей связи и телекоммуникаций в энергетике (под эгидой РНК СИГРЭ)".

Модератор: **Александр Александрович Егоров** – главный редактор журнала "Автоматизация и IT в энергетике", к.т.н., профессор АВН РФ, член Подкомитета D2 РНК СИГРЭ.

В своем вступительном слове Егоров А.А. отметил, что телекоммуникационная инфраструктура определяет уровень развития любого современного предприятия энергетической отрасли. Оперативное управление технологическими процессами и персоналом, обмен данными о состоянии узлов и энергетических агрегатов в реальном режиме времени и т.п. – все это обеспечивает высокую степень промышленной безопасности и эффективности управления ресурсами. Сегодня перед Россией остро стоит несколько актуальных вопросов. Во-первых, импортозамещение критически важных технологий в энергетике, в первую очередь, в области связи и телекоммуникаций и, во-вторых, в области безопасности и киберугроз в энергетике.

Первым выступил генеральный директор ООО "НПЦ Приоритет" **Лифшиц Александр Михайлович** с сообщением на тему **"Инфотелекоммуникационные сети для цифровых подстанций"**. Он рассказал о поэтапном переходе на цифровые технологии для критически важных приложений электроэнергетики и выделил передачу сигналов Релейной Защиты. Сегодня

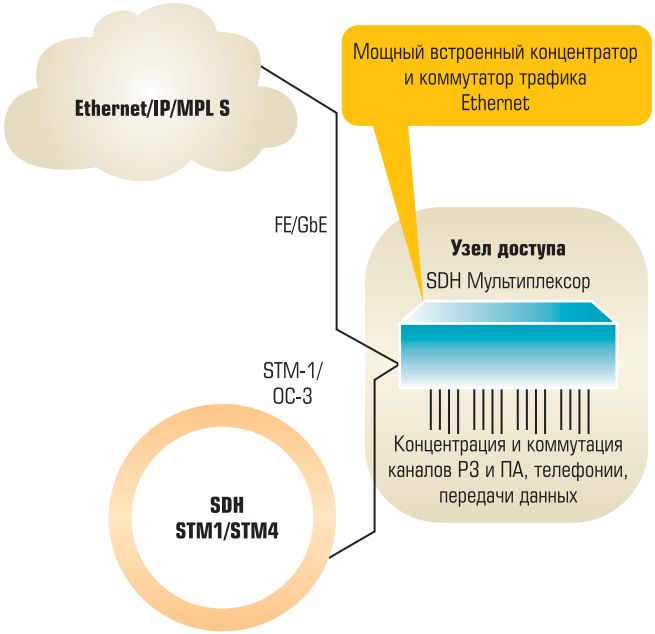


Рис. 1. Поэтапный переход на стандарт МЭК 61850. Гибридное решение

типовой реализацией передачи является мультиплексирование с разделением по времени (англ. TDM, Time Division Multiplexing). Эта технология предусматривает объединение нескольких входных низкоскоростных каналов в один составной высокоскоростной канал, включая сигналы РЗ. В будущем ожидается появление новых методов, включая прямое отображение полезной нагрузки на соединение Ethernet, без этапов обработки TDM и псевдопроводной инкапсуляции.

Среди требований к телекоммуникационным сетям для передачи сигналов релейной защиты А.М. Лившиц отметил следующие. Пределы времени передачи сигналов для самых критичных сообщений составляют 5-10 мс. Асимметрия задержки передачи и приема меньше 250 мксек, синхронизация для сети коммутации пакетов, такая как 1588-2008 Precision Time Protocol (PTP), Синхронный Ethernet (Sync-E) – 1мксек. Далее был рассмотрен поэтапный переход на МЭК 61850 с помощью гибридного решения (рис. 1).

В заключение первой части своего сообщения А.М. Лившиц отметил необходимость разработки референсной архитектуры телекоммуникационной сети для электроэнергетики и поэтапного перехода на цифровые технологии. К ней он отнес физическое разделение среды передачи критически важной информации. Использование технологии Wavelength Division Multiplexing (WDM). Сре-

ди различных вариантов телекоммуникационной инфраструктуры, предлагаемых для электроэнергетических сетей, целесообразно применение гибридного решения. Трафик, не имеющий критического значения, следует передавать по новой пакетной среде. Трафик релейной защиты и другой критически важный трафик следует передавать по традиционной SDH сети (Synchronous Digital Hierarchy). Использовать одно устройство доступа для разделения и перевода трафика в сеть PSN и TDM. В технических требованиях по проектированию технологических сетей передачи данных (ТСПД) должна предусматриваться реконфигурация сети SDH. Требования к оборудованию SDH должны содержать возможность поддержки гибридных решений.

Такой поход позволяет осуществить поэтапный переход к Пакетным Сетям, используя установленное на объектах оборудование SDH и перераспределяя освободившиеся ресурсы на удаленные объекты. При этом топология сети SDH может быть значительно оптимизирована и упрощена.

Во второй части своего доклада Александр Михайлович рассмотрел вопросы передачи информации по линиям электропередачи среднего напряжения 6-20 кВ, в том числе для сетей Smart Grid. К ним относятся вопросы автоматизации электрических сетей для повышения технических и экономических характеристик в рамках создания ИЭС ААС и Smart Grid, варианты создания телекоммуникационной инфраструктуры для электрических сетей среднего напряжения, выбор технологии PLC на примере варианта типовой топологии фрагмента сети среднего напряжения, требования к оборудованию связи и устройства присоединения к силовым высоковольтным линиям и отличия в методиках и оборудовании присоединения высокого напряжения и среднего напряжения.

Особое внимание А.М. Лившиц уделил вопросам информационной безопасности технологических сетей. Повышение информационной безопасности – одна из причин создания собственной телекоммуникационной инфраструктуры для электрических сетей среднего напряжения и использующей, в качестве основной, технологию узкополосных систем ВЧ связи (NBPLC).

В заключение второй части сообщения были сделаны следующие выводы:

- Узкополосные системы ВЧ связи (NBPLC), способные передавать информацию со скоростью до 1 Мб/с, могут обеспечить информационные потребности распределительных сетей среднего напряжения, используя для передачи сигнала как кабельные, так и воздушные линии электропередачи.
- Разрешенные уровни сигнала позволяют обеспечить устойчивую связь на кабельных линиях до 15 км, на воздушных линиях – более 30 км, при условии соблюдения ограничений на занятые участки частотного диапазона.
- Технология самовосстановления, при изменении топологии и выходе из строя отдельных узлов сети, позволяет сократить расходы на дополнительное оборудование для резервных каналов связи.
- Защищенность сети NBPLC от вторжений извне значительно выше, чем при использовании услуг операторов мобильной связи и интернет-провайдеров.
- Время и затраты на создание сети NBPLC соизмеримы с вариантом использования технологии передачи данных 2G, 3G, 4G операторов мобильной связи.

Методики и оборудование связи, предназначенные для электрических распределительных сетей 6-20 кВ, позволяют создавать сети передачи данных любой сложности, в сжатые сроки, с минимальными затратами и соответствующие требованиям защиты информации.

Ведущий специалист, к.т.н. **Ю.П. Шкарин** (ОАО “Институт Энергосетьпроект”) рассказал о новой редакции стандарта СТО 56947007-33.060.40.045-2010 “Руководящие указания по выбору частот высокочастотных каналов по линиям электропередачи 35, 110, 220, 330, 500 и 750 кВ” – основные положения” (далее РУ). Эти РУ являются одними из основных отраслевых стандартов, на основании которых осуществляется проектирование каналов ВЧ связи. Существующие РУ введены в действие в мае 2010 года, а их разработка фактически была закончена в 2008 году. В 2016 году предполагается разработка новой редакции РУ, которая должна учесть изменения в области ВЧ связи, произошедшие за время с момента разработки действующих РУ. Целью настоящего сообщения является представление основных положений, которые должны лечь в основу новой редакции РУ.

В новых РУ должны быть учтены следующие положения. Во-первых, введение в практику проектирования двух этапов: “проектная документация” и “рабочая документация”. Во-вторых, обновление номенклатуры выпу-

скаемой аппаратуры, в том числе, появление аппаратуры с новыми техническими возможностями и новыми требованиями, предъявляемыми к параметрам ВЧ трактов. В-третьих, возможности новой аппаратуры широко изменять ее конфигурацию, притом, что изменение конфигурации ведет к изменению условий ее надежной работы. В-четвертых, появление новых решений по конструкции ВЛ (линии с подвески на одной опоре нескольких ВЛ даже разных классов напряжения; проводящие грозозащитные тросы со встроенным ВОК). И, наконец, в-пятых, использование программ, реализующих точные методы расчёта параметров ВЧ трактов.

Далее Ю.П. Шкарин предложил структуру новых Руководящих Указаний. В соответствии с введением двух этапов проектирования должна измениться структура РУ, в которой должны быть отдельные главы, посвященные: общим положениям выбора частот; определению максимально допустимой частоты канала с описанием выходной документации; определению свободных от влияния полос частот и выбора рабочих полос частот канала; окончательному расчёту параметров канала с описанием выходной документации.

В составе Приложений должны быть введены методики использования программ при выборе частот и примеры выбора частот с использованием положений РУ.

Определение максимально допустимой частоты канала производится в условиях, когда конкретный тип аппаратуры еще не известен (он определится позже при проведении тендера). Для реализации возможности определения максимальной частоты канала должно быть введено понятие “виртуальной аппаратуры” разных типов и разных конфигураций в пределах каждого типа с описанием необходимых параметров этой аппаратуры. Параметры виртуальной аппаратуры могут быть описаны с учетом СТО 56947007- 33.060.40.177-2014 “Технологическая связь. Типовые технические требования к аппаратуре высокочастотной связи по линиям электропередачи”.

В настоящее время для обеспечения необходимой надёжности работы канала нормируются уровень помех, требуемое соотношение сигнал/помеха, запас по затуханию и неравномерность затухания ВЧ тракта. Современная комбинированная аппаратура ВЧ связи, представляя большие технические возможности для одновременной передачи информации от разных источников, оказывается весьма чувствительной к величине входного сопротивления ВЧ тракта. Особенно это касается комбинированной аппаратуры с ВРС. Для обеспечения необходимой надёжности работы каналов на этой аппаратуре в число нормируемых параметров канала должно быть введено затухание несогласованности входного сопротивления тракта, характеризующее отличие входного сопротивления от его номинального значения.

В первых изданиях РУ все необходимые расчёты производились по упрощенным методам; рекомендация по применению, наряду с упрощенными методами, точных методов расчёта с использованием программ, реализующих эти методы, появились в 4-ом издании РУ. Имея в виду доступность в настоящее время расчётных программ, необходимость определения затухания несогласованности, для которого нет упрощенных методов расчёта, а также повышения достоверности результатов расчётов сложных ВЧ трактов, в новом издании РУ с учётом специфики каждого из разделов этих РУ предлагается:

- при определении максимально допустимой частоты канала использовать упрощенные методы расчёта. Точные методы использовать в исключительных случаях;
- при определении свободных от влияния полос частот и выбора рабочих полос частот канала использовать только упрощенные методы расчёта;
- при окончательном расчёте параметров канала использовать точные методы расчёта. Упрощенные методы расчёта использовать только для каналов ВЧ защит и УПАСК, организованных по тракту, в схему которого входит только одна ВЛ.

Требуемый перечень выходной документации должен соответствовать СТО 6947007-33.060.40.108-2011 “Нормы проектирования систем ВЧ связи”. Таблицы электрических расчетов ВЧ канала, входящие в этот перечень, должны быть разработаны отдельно для представления результатов определения максимально допустимой частоты канала и для представления результатов окончательного расчёта параметров канала. В состав выходной документации по окончательному расчёту параметров канала при использовании точных методов расчёта кроме таблиц электрических расчётов должны быть представлены результаты в виде частотной зависимости рабочего затухания ВЧ тракта (обзорная и в рабочих полосах частот) и частотной зависимости затухания несогласованности ВЧ

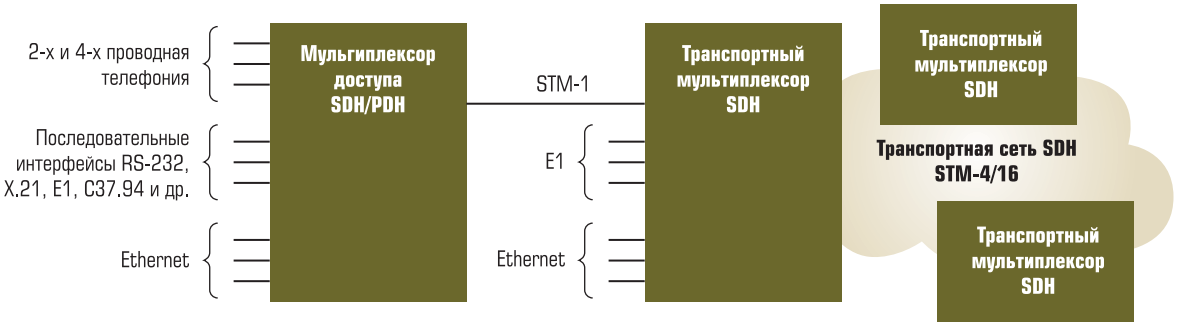


Рис. 2. Сети SDH/PDH в единой технологической сети связи электроэнергетики (ЕТССЭ) России

тракта (обзорная и в рабочих полосах частот для обоих концов ВЧ тракта).

Эти зависимости в соответствии с СТО 56947007-33.060.40.178-2014 “Технологическая связь. Руководство по эксплуатации каналов высокочастотной связи по линиям электропередачи 35-750 кВ” должны использоваться при вводе канала в эксплуатацию, для определения соответствия измеряемого ВЧ тракта норме.

Начальник отдела оборудования ООО “Юнител Инжиниринг”, к.т.н. **Харламов Василий Анатольевич** остановился на вопросах реализации каналов для **РЗА** по цифровым сетям. Цифровые каналы в системах РЗА для устройств передачи аварийных сигналов и команд (**УПАСК**) в комплектах ступенчатых защит (**КСЗ**), системах противоаварийной автоматики (**ПА**) и для продольных дифференциальных токовых защит линий (**ДЗЛ**) могут реализовываться по выделенным оптическим волокнам (**ОВ**) в волоконно-оптических кабелях (**ВОК**) и по цифровым системам передачи информации (**ЦСПИ**) с подключением устройств РЗА по синхронным интерфейсам **G.703.1**, **X.21**, **E1** и **C37.94** (каналы 64 кбит/с и выше).

При реализации за разумные деньги сложность использования только выделенных **ОВ**, что с технической точки зрения является наиболее предпочтительным решением из-за его относительной простоты и надежности, связана с ограничениями на допустимую протяженность ОВ без переприемов, лимитированием числа ОВ в **ВОК**, при необходимости резервирования, часто сложно найти две географически разнесенные трассы ВОК допустимой длины.

Цифровые каналы для РЗА по сетям **SDH/PDH** имеют свои специфические особенности (рис. 2).

С использованием транспортных мультиплексоров SDH по ОВ организуется транспортная сеть STM-4/16 (622 Мбит/с / 2,5 Гбит/с), к которой по STM-1 (155 Мбит/с) подключаются мультиплексоры, доступа SDH/PDH. При отсутствии необходимости в высокой скорости передачи данных сегменты сети строятся на уровне STM-1 с использованием только мультиплексоров доступа SDH/PDH. Интерфейсы пользователя транспортных мультиплексоров: STM-1, E1 и Ethernet. Интерфейсы пользователя мультиплексоров доступа: 2-х и 4-х проводные телефонные окончания, E1, Ethernet, RS-232, C37.94, X.21 и т.д.

Отсутствие качественной синхронизации приводит к частому появлению проскальзываний (слипов, от англ. slip) из-за различия тактовых частот в мультиплексорах (исключение или повторение в потоке цифровых данных одного или нескольких бит) → возникновение ошибок в цифровом канале.

По положению ПАО “Россети” о технической политике (протокол № 138 от 23.10.2013) применительно к **ЕТССЭ**:

- Принципы построения сети ТСС изложены в “Руководящем техническом материале по построению тактовой сетевой синхронизации на цифровой сети связи Российской Федерации. Решение ГКЭС России от 01.11.1995 г. № 133”.
- Должна быть создана сеть ТСС со своими первичными эталонными генераторами (ПЭГ) и ведомыми задающими генераторами (ВЗГ).
- Сеть ТСС должна работать с базовой сетью ТСС ПАО “Ростелеком” в псевдосинхронном режиме и вместе с ней составлять систему ТСС ЕТССЭ.

В УПАСК семейства оборудования ПКУ производства ООО “Юнител Инжиниринг” одиночное проскальзывание может увеличить время передачи команд РЗ и ПА на величину до 0,25...2 мс в зависимости от конфигурации канала.

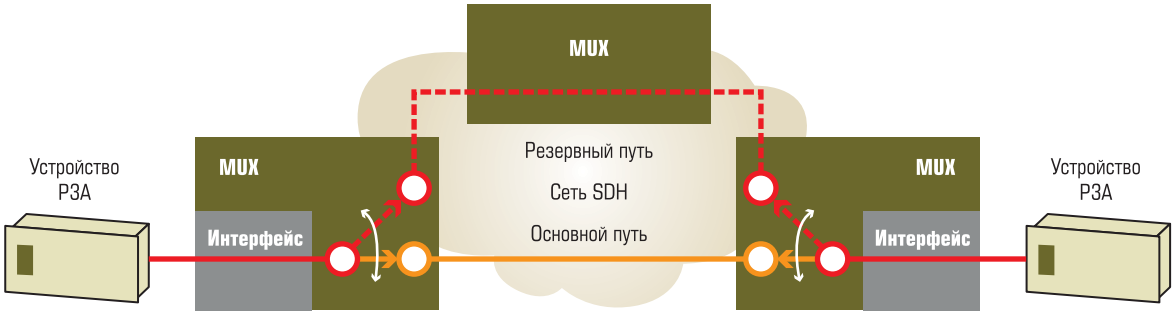


Рис. 3. Резервирование механизмами ЦСПИ

Резервирование путей (рис. 3, 4) – один из способов повышения надежности каналов в ЦСПИ:

- При отказе линии связи в сети SDH/PDH в зависимости от ее масштаба и топологии механизмами резервирования обеспечивается переключение каналов на резервные пути за время до 50 мс.
- 50 мс – незначительное влияние на коэффициент готовности канала, но отказы линий связи могут быть коррелированны с аварийными ситуациями в энергосистемах, и это необходимо учитывать при реализации систем РЗА.
- При переключениях изменяется не только задержка в канале (важно как для УПАСК, так и ДЗЛ), но и ее асимметрия (важно только для ДЗЛ).

Два варианта резервирования работы устройств РЗА по статическим путям:

- Устройства РЗА работают по основному каналу и при его отказе за время меньшее, чем при резервировании механизмами сетей SDH/PDH, переключаются на другой.
- Устройства РЗА параллельно передают и принимают данные по обоим каналам, а при отказе одного из них работа устройства РЗА непрерывно продолжается по другому (реализовано в УПАСК семейства оборудования ПКУ производства ООО “Юнител Инжиниринг”, что исключает увеличение времени передачи команд и обеспечивает отсутствие прерываний постоянно передаваемых команд на выходах приемника при переключениях в сети).
- В НТД российской электроэнергетики нет норм на параметры, объемы и методики проверки каналов для РЗА по ЦСПИ.
- В отраслевом стандарте ПАО “ФСК ЕЭС” СТО 56947007-33.180.10.185-2014 “Технологическая связь. Правила проведения технического надзора за проектированием и строительством волоконно-оптических линий связи на воздушных линиях электропередачи напряжением 35 кВ и выше” только указано, что для цифровых каналов объем проверок на этапе наладки должен быть согласован с положениями “Норм на электрические параметры цифровых каналов и трактов магистральной и внутризоновых первичных сетей. Приказ Минсвязи России от 10.08.1996 № 92”.
- “Нормы ... № 92” предназначены для сетей операторов связи и не учитывают специфику систем РЗА (например, неготовность канала по данным нормам наступает только

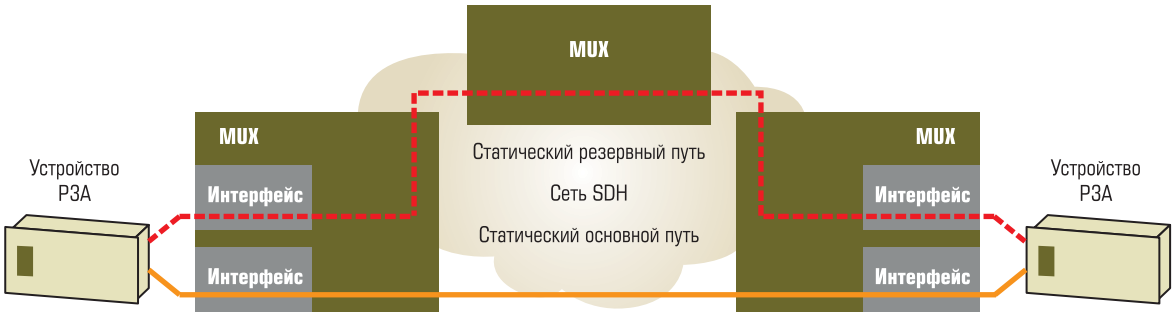


Рис. 4. Резервирование по статическим путям в ЦСПИ

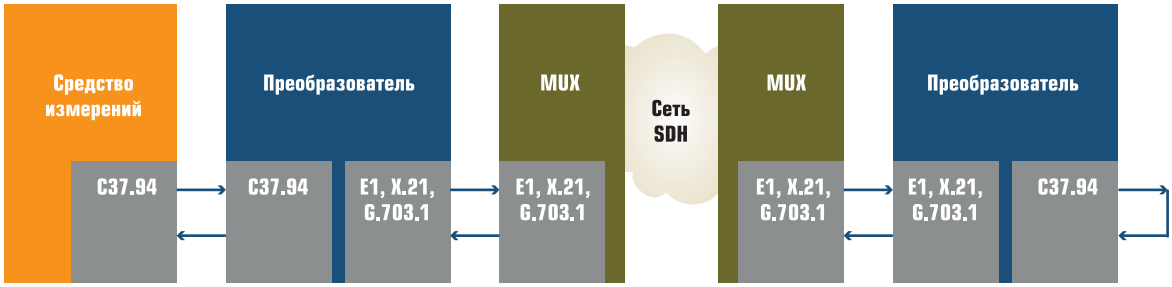


Рис. 5. Проверка с помощью СИ с интерфейсом C37.94

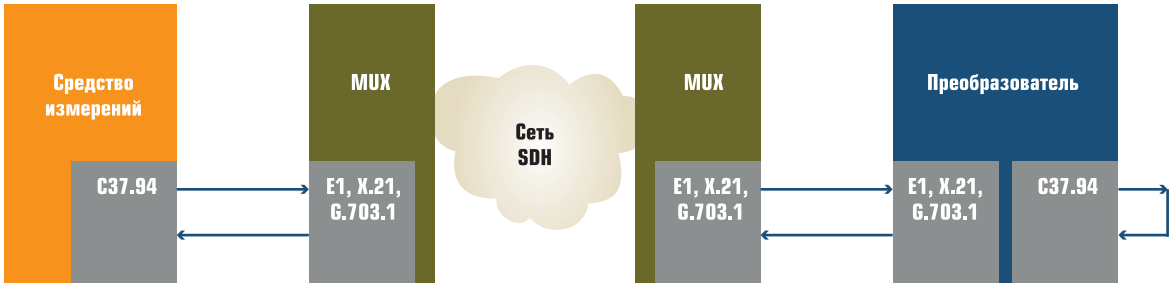


Рис. 6. Проверка с помощью СИ с интерфейсами E1, X.21, G.703.1

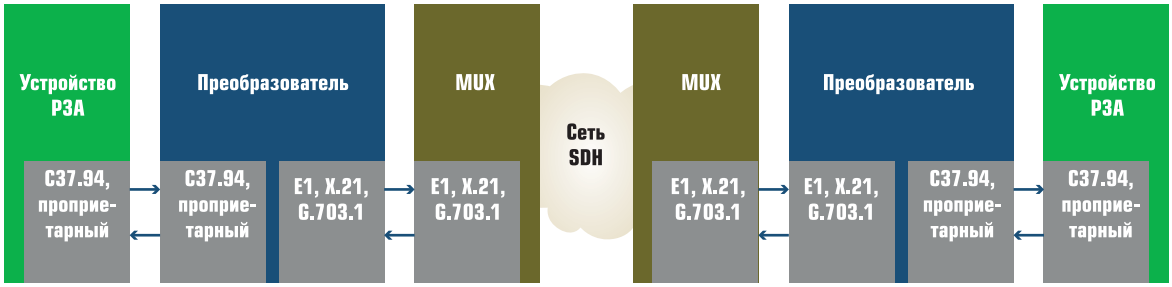


Рис. 7. Предлагаемый подход к Проверке каналов для РЗА по ЦСПИ при наладке: 2-й этап

после 10 последовательных секунд с коэффициентом ошибок больше 10-3, т.е. полное прерывание канала на время до 10 секунд не является отказом).

- Некоторые положения “Норм ... № 92” необходимо учитывать (но не копировать!!!) в методиках проверки каналов для РЗА по ЦСПИ, так как они основаны на большом опыте ввода в эксплуатацию и технического обслуживания сетей операторов связи.

Предлагаемый подход к Проверке каналов для РЗА по ЦСПИ при наладке:

1-й этап – проверка с помощью средств измерений (СИ) с интерфейсом C37.94, формирующего сигнал ПСП (рис. 5).

Проверка с помощью СИ с интерфейсами E1, X.21, G.703.1, формирующего сигнал ПСП (рис. 6).

Средства измерений в течение 15 минут не должны зафиксировать ни одной ошибки.

Исходя из практического опыта причины возникновения ошибок на 1-м этапе:

- Чаще всего – неправильная конфигурация синхронизации оборудования ЦСПИ.
- Реже – неисправности модулей оборудования ЦСПИ.

2-й этап – перед подключением устройств РЗА к ЦСПИ необходимо измерить уровни оптических сигналов и сравнить их с номинальными (рис. 7).

Наиболее часто встречающиеся причины отсутствия соединения по каналу между устройствами РЗА после успешно выполненного 1-го этапа следующие:

- Неправильное подключение ОВ к оборудованию.

- Несовпадение установленных скоростей передачи данных или типов цифровых интерфейсов в ЦСПИ и в устройствах РЗА.
- Неправильный выбор источника синхронизации в устройстве РЗА (в С37.94 она всегда должна осуществляться от оборудования ЦСПИ, т.е. быть внешней).
- Неправильная установка номеров каналов или адресов в устройствах РЗА (при возможной неправильной коммутации каналов в ЦСПИ позволяют избежать ложной работы систем РЗА – оставлять их по умолчанию крайне не рекомендуется).

В заключение Харламов В.А. отметил, что цифровые каналы для РЗА по ЦСПИ по сравнению с выделенными ОВ обладают следующими особенностями:

- В штатном режиме работы ЦСПИ крайне редко могут вносить ошибки в передаваемые данные из-за возможных проскальзываний.
- Во внештатном режиме работы ЦСПИ число проскальзываний резко увеличивается.
- Вносят задержку, которая асимметрична в разных направлениях канала.
- Прерываются при переключениях механизмами ЦСПИ на резервные пути.
- Имеют различные интерфейсы, которые обладают своими достоинствами и недостатками.
- Реализуемы различными способами, отличающимися технической и экономической эффективностью.

Практический опыт показал, что данные особенности требуется учитывать при проектировании, наладке и эксплуатации систем РЗА, использующих каналы по цифровым сетям. Кроме того, необходима разработка НТД для норм на параметры, объемы и методики проверки каналов для РЗА по ЦСПИ, причем не только на базе SDH/PDH, но и других перспективных технологий (IP/MPLS и т.д.).

Заместитель генерального директора ООО “НПФ “МОДЕМ”, к.т.н. **Назаров Юрий Валерьевич** рассказал о возможностях и опыте эксплуатации современной цифровой аппаратуры ВЧ-связи по ЛЭП 35-750 кВ. Он привел основные ее характеристики: соответствие IEC 60495 (1993), IEC 62488-1 (2012), “Типовые технические требования ...” (СТО 56947007-33.060.40.177-2014); диапазон рабочих частот – 16-1000 кГц; выходная мощность – 40 Вт (46 дБм), 80 Вт (49 дБм); режим работы – аналоговый (ЧРК), цифровой (ВРК); скорость ИЦП в ВРК (для полосы 4 кГц – 3,2÷28,8 кбит/с (9 ступеней); для полосы 16 кГц – до 102,4 кбит/с); наличие мультиплексора (ПД, телефонная связь); встроенный эхокомпенсатор и эквалайзер; мониторинг по SNMP и МЭК-104.

Источниками данных мультиплексора могут быть: телефонные каналы с сжатием (например, G.729D); каналы прозрачной передачи данных 100 – 1200 бод; каналы передачи данных RS-232/485/422 (1,2-230,4 кбит/с); каналы Ethernet и удаленный доступ.

Каналы передачи данных (ПД) удовлетворяют требованиям СО-ЕЭС по времени доставки телеинформации 1-2 с. Использование каналов передачи данных: телемеханика (АСТУЭ), АИИС КУЭ (АСКУЭ), регистраторы аварийных событий, ММО, Электронная почта.

Примеры передачи ТМ в протоколах МЭК-101 и МЭК-104 на различных объектах приведены в таблице 1.

Таблица 1. Передача ТМ в протоколах МЭК-101 и МЭК-104

МЭК-101 (1,2÷9,6 кбит/с)					
Энергосистема	Количество			Ввод в эксплуатацию	Число ПС
	ТС	ТИ	ТУ		
Оренбургэнерго	250	200	40	с 2007	>40
Вологдаэнерго	264	14	82	с 2007	14
Ленэнерго	210	616	50	с 2008	>10

МЭК-104 (25,6÷102,4 кбит/с)					
Энергосистема	Количество			Ввод в эксплуатацию	Число ПС
	ТС	ТИ	ТУ		
Томская РК	201	324		с 2012	4
Ленэнерго	100	20	80	с 2014	2
Тулаэнерго	60	15	40	с 2014	2

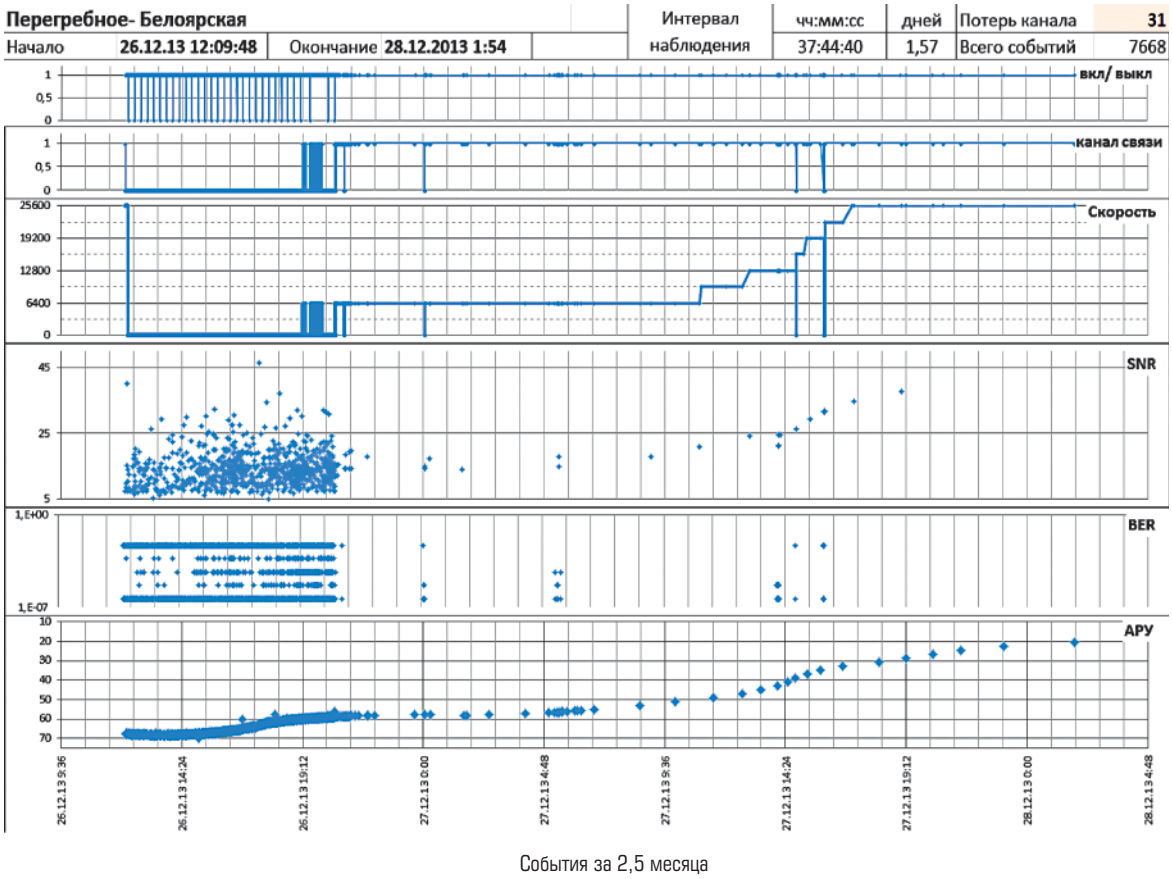


Рис. 8. Результаты работы аппаратуры ВЧ-связи в условиях запредельного гололеда

К особенностям среды передачи данных Юрий Валерьевич отнес значительный диапазон изменения соотношения сигнал/помеха при изменении уровня принимаемого сигнала (ГИО), при осадках (ливневый дождь); скачкообразные изменения АЧХ и ГВП ВЧ-тракта (изменение коммутационного состояния ВЛ) и наличие мощных импульсных помех. Следовательно, аппаратура должна быть адаптирована к среде передачи.

Далее были рассмотрены проблемы цифровых ВЧ-каналов с переприемом: увеличение времени задержки; ухудшение качества речи, потеря разборчивости; увеличение стоимости; наличие НЧ-переприемов (согласование уровней сигналов).

Важной особенностью современной цифровой аппаратуры ВЧ-связи по ЛЭП является работа в сложных климатических условиях. На рис. 8 представлены результаты работы аппаратуры ВЧ-связи в условиях запредельного гололеда.

Запас на гололедно-изморозиевые отложения (ГИО) по РУ: 19 дБ (3-й район, 110 кВ), при этом реальный прирост на 46 дБ (!).

Затем докладчик рассмотрел работу на линии 220 кВ (канал МЭК-101) с параметрами: линия 220 кВ; протяженность 70 км; частоты канала 432-444/608-620 кГц; скорость канала 9,6 кбит/с (фиксированная); период наблюдения 14.05.2015-настоящее время; длительность наблюдения 6,5 месяцев; контроль работоспособности канала связи – тестер цифровых потоков Acterna EDT-135; коэффициент неготовности канала 0,00005; коэффициент готовности канала 0,99995. Диапазон изменения уровня помехи (в полосе 4 кГц) летом: от –36,2 до –9,4 дБм; С/Ш (от 47,7 до 20,9 дБ); зимой от –37,4 до –0,7 дБм; С/Ш (от 50,0 до 14,4 дБм); норма по РУ на частоте 600 кГц – (–25,9 дБм); реальный уровень помехи выше нормы на 25 дБ (!) в плохую погоду (ливневый дождь или ливневый снег).

По результатам эксплуатации цифровых каналов ВЧ-связи докладчик отметил следующее:

- возможно построение надежных цифровых каналов ВЧ-связи (требования СО ЕЭС не ниже 0,98);
- требуется пересмотр требований к запасу на ГИО (“холодные провода”, “шуга”);

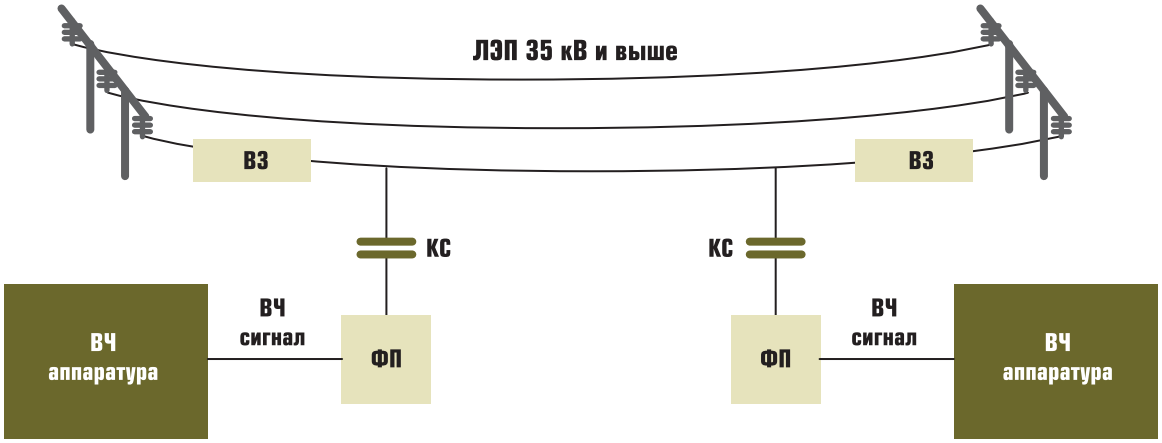


Рис. 9. Структурная схема ВЧ канала по ЛЭП 35 кВ и выше

- требуется уточнение методики ввода в эксплуатацию цифровых каналов;
- необходима проверка работы канала передачи данных в условиях плохих погодных условий (при приемке канала летом принудительное занижение мощности передачи).

Далее Назаров Ю.В. сформулировал следующие рекомендации. Во-первых, уменьшение полосности многоканальной аппаратуры для увеличения мощности передачи: увеличение числа базовых полос 4 кГц с одной до двух уменьшает мощность передачи в каждой полосе и перекрываемое затухание на 6 дБ; от 1 до 12 каналов на 21 дБ (!). Во-вторых, ограничение скорости цифрового потока до минимально необходимого (кроме случая, проверки возможности работы на повышенной скорости). В-третьих, учет запаса на ГИО, шума “корона” (4...8 дБ), плохие погодные условия.

Важным свойством ВЧ-связи являются внеполосные излучения аппаратуры. Аппаратура ВЧ-связи должна выполнять требования по уровню внеполосных излучений (ВНИ). Этому мешают устаревший парк оборудования; отсутствие обязательного контроля ВНИ при проведении пуско-наладочных работ и периодическом ТО и проблема выдачи частот. Невыполнение требований к ВНИ приводит к сбоям при работе цифровых ВЧ-каналов, а иногда к полной неработоспособности. Частотный ресурс невосполним и крайне ограничен, поэтому проблему “засорения” ВЧ-спектра требуется решать! Лучше раньше. Не приняв требований сейчас, данная проблема отложится в “долгий ящик” (еще на 10-15 лет).

Далее докладчик остановился на достоинствах цифровых ВЧ-каналов. К ним он отнес возможность передачи данных с относительно высокой скоростью (9,6; 64 кбит/с); быстрое восстановление канала связи при обрывах ЛЭП (часто сохранение связи при обрыве); быстрое строительство канала связи и отсутствие шумов ВЧ-тракта в телефонном канале.

Анализ достоинств цифровых ВЧ-каналов позволяет выделить область их эффективного использования: основные каналы связи в сетях 35-110 кВ; резервные каналы в сетях 35-750 кВ; при невозможности подвески ВОЛС на старых опорах и при оптимизации стоимости построения технологической сети связи.

Начальник отдела оборудования ООО “Юнител Инжиниринг”, к.т.н. **Харламов Василий Анатольевич** выступил с сообщением на тему “ВЧ каналы по ЛЭП 35 кВ и выше в технологических системах российской электроэнергетики”. Структурная схема ВЧ канала по ЛЭП 35 кВ и выше приведена на рис. 9.

ВЧ каналы в системах релейной защиты и автоматики (РЗА):

- ДФЗ и НЗ с ВЧБ – каналы ВЧ защит.
- КСЗ и системы ПА – каналы передачи аварийных сигналов и команд.

Традиционные аналоговые ВЧ (АВЧ) каналы связи и телемеханики с частотным разделением каналов (ЧРК/FDM):

- Диспетчерские и технологические телефонные каналы.
- Низкоскоростные каналы телемеханики (ТМ) (100...1200 бит/с).

Цифровые ВЧ (ЦВЧ) каналы с временным разделением каналов (ВРК/TDM):

- Телефонные каналы с использованием вокодеров со скоростью до 16 кбит/с.
- Относительно высокоскоростные каналы передачи данных (9,6 кбит/с и выше).

В каналах ДФЗ наиболее распространена амплитудная манипуляция (АМ) током промышленной частоты ВЧ сигнала:

- При КЗ вне ЛЭП – постоянное наличие ВЧ сигнала на входе приемника.
- При КЗ на ЛЭП – отсутствие ВЧ сигнала на входе приемника – действие ДФЗ.

НЗ с ВЧБ – при внешнем КЗ передача немодулированного ВЧ сигнала на противоположное окончание ЛЭП для блокировки действия защиты.

Отказ канала из-за увеличения затухания ВЧ тракта при КЗ на ЛЭП не приводит к отказу ДФЗ и НЗ с ВЧБ в действии.

Отказ канала из-за гололеда и т.д. приводит к возможной ложной работы защит при КЗ вне ЛЭП.

По мнению докладчика, потенциальная угроза – это существующая методика выбора частот каналов ВЧ защит. В СТО 56947007-33.060.40.045-2010. Руководящие указания по выбору частот высокочастотных каналов по линиям электропередачи 35, 110, 220, 330, 500 и 750 кВ. Так, в параграфе 1.3.6 говорится: “При определении необходимого разнесения частот между каналами **допускается не учитывать влияние передатчиков специализированных каналов ВЧ защиты (в которых сигнал в канале существует только на время блокировки)** на приемники каналов, по которым передаются сигналы речи, данных и телемеханики. Если в специализированном канале ВЧ защиты постоянно передается сигнал контрольной частоты, то влияние передатчиков таких каналов на приемники каналов, по которым передаются сигналы речи, данных и телемеханики должно учитываться”. При формировании данной нормы подразумевалось, что пуск передатчиков ДФЗ или НЗ с ВЧБ (АВЗК-80, ПВЗ-90, ПВЗУ-Е и т.д.) происходит в случае КЗ или при контроле канала с периодом около 8 часов. В АВЧ и ЦВЧ каналах это довольно редко может вызвать: кратковременные помехи в ТФ канале и возникновение ошибок в каналах передачи данных.

В СТО 56947007-33.060.40.177-2014. Технологическая связь. Типовые технические требования к аппаратуре высокочастотной связи по линиям электропередачи в пункте 8 “Требования к аппаратуре каналов ВЧ защит” согласно 8.11 написано: “Должна быть предусмотрена возможность программной установки периодичности контроля на **0,5; 2; 5 часов** с допустимыми отклонениями 5 мин. Возможно также осуществление **непрерывного автоконтроля** канала”. Однако новая аппаратура каналов ВЧ защит поддерживает период автоконтроля 1 мин. (небольшой период автоконтроля – быстрое обнаружение отказа ВЧ канала – уменьшение вероятности ложной работы защиты при внешнем КЗ).

Возможные последствия из-за частого автоконтроля в АВЧ каналах: частые кратковременные помехи в ТФ канале или ошибки в каналах ТМ в ЦВЧ каналах и частое возникновение блоков ошибок приводит к невозможности реализации запроектированной расчетной скорости передачи данных (в худшем случае и самого ЦВЧ канала). Анализ приведенного выше позволяет сделать вывод о необходимости **коррекции существующей НТД**.

Далее докладчик отметил, что существует потенциальная угроза внеполосных излучений существующей аппаратуры ВЧ защит. Причины наличия внеполосных излучений большого уровня у аппаратуры ВЧ защит: использование в выходном каскаде передатчика усилителей мощности (УМ), работающих в ключевом режиме (класс D) и, как следствие, наличие 3-й, 5-й и т.д. гармоник несущей частоты большого уровня; использование одноконтурного линейного фильтра (ЛФ) и, как следствие, недостаточное подавление 3-ей гармоники УМ в ключевом режиме; АМ током промышленной частоты в ДФЗ → боковые спектральные составляющие ВЧ сигнала, уровень которых ограничен только ЛФ и крайне медленно спадает и, как следствие, превышение норм на внеполосные излучения.

Отрицательное влияние каналов ВЧ защит на другие каналы ВЧ защит, каналы устройств передачи аварийных сигналов и команд (УПАСК) в комплектах ступенчатых защит (КСЗ) и системах противоаварийной автоматики (ПА), АВЧ и ЦВЧ каналы. Это происходит в случае наложения на них гармоник каналов ВЧ защит и при небольшом разносе частот. Эта проблема в настоящее время находится в стадии обсуждения.

Совместное использование ВЧ каналов и каналов по ЦСПИ для РЗА позволяет нивелировать их минусы. На рис. 10 представлена соответствующая структурная схема.

Крайне высокая надежность системы защит ЛЭП обеспечивается за счет: функционального резервирования защит ЛЭП, резервирования каналообразующего оборудования РЗА, разных сред распространения сигналов.

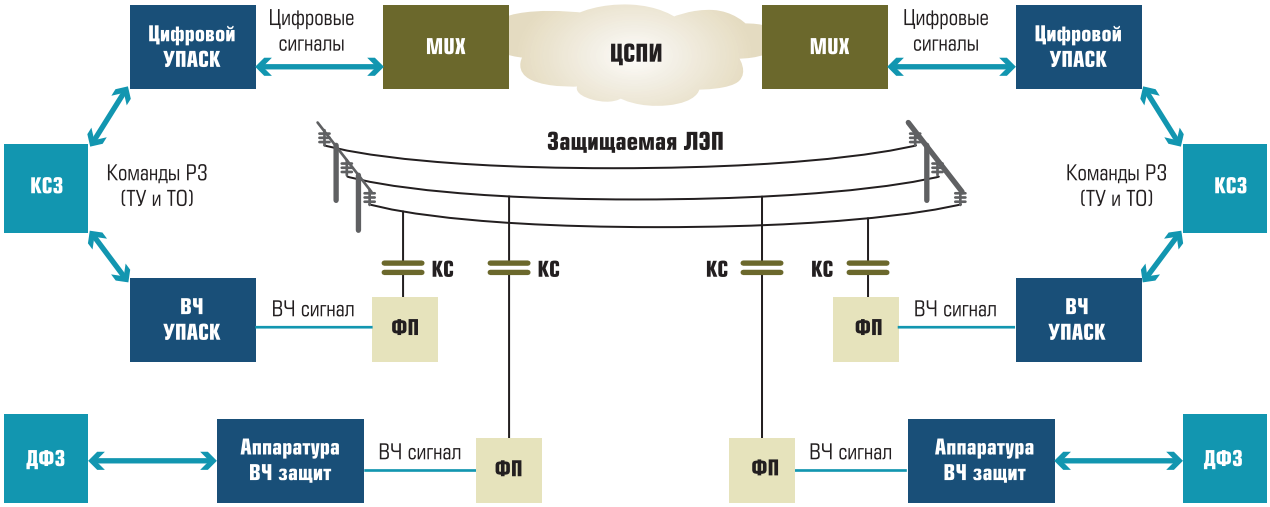


Рис. 10. Совместное использование ВЧ каналов и каналов по ЦСПИ для РЗА и выше

Использование только ЦСПИ в каналах для РЗА приводит, в большинстве случаев, к снижению экономической и технической эффективности системы защит ЛЭП.

В системах с ЦВЧ каналами кроме расчетной скорости передачи данных необходимо учитывать: задержку, которая уменьшается с увеличением рабочей полосы (в АКСТ Линия-Ц и ЦВК-16 это не всегда так, так как в некоторых конфигурациях в широкой полосе параллельно работают несколько ЦВЧ модемов, что увеличивает общую скорость передачи данных, но не уменьшает задержку в канале); прерывание передачи данных вследствие воздействия больших импульсных помех (грозовые разряды и коммутация основного оборудования) или изменения коммутационного состояния ЛЭП; специфику ТФ каналов по ЦВЧ.

В заключение Василий Анатольевич отметил:

- Организация ВЧ каналов для РЗА останется актуальной на ЛЭП 35 кВ и выше в долгосрочной перспективе.
- С развитием инфраструктуры ВОК на ЛЭП 220 кВ и выше число АВЧ и ЦВЧ каналов на них будет уменьшаться.
- На ЛЭП 35 и 110 кВ АВЧ и ЦВЧ каналы останутся экономически и техническими эффективным решением в течение долгого периода времени.
- Пока открыт вопрос о влиянии каналов ВЧ защит на другие каналы.
- Проектирование как систем с ЦВЧ каналами, так и самих ЦВЧ каналов, требует учета их специфических особенностей, которые в том числе зависят от типа ВЧ аппаратуры.
- При заземлении экранов КЛ с двух сторон и отсутствии их транспозиций нет неустранимых препятствий для организации ВЧ каналов по КЛ и КВЛ; при заземлении экранов КЛ с одной стороны или их транспозициях организация ВЧ каналов затруднительна.
- Требуются изменения в НТД для проектирования ВЧ каналов.

После прослушивания докладов участники Круглого стола обсудили наиболее актуальные вопросы в области телекоммуникаций в энергетике с использованием систем ВЧ-связи по ЛЭП и решили сформулировать результаты обсуждения в виде итоговой резолюции.

***Егоров Александр Александрович** – канд. техн. наук, профессор АВН РФ, член Подкомитета D2 РНК СИГРЭ, главный редактор журнала.*

Генеральный партнер конференции

Партнеры конференции:

XXIII МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

ЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Конгрессно-выставочный центр «ЭКСПОФРУМ»

17–20 мая 2016

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

ТЕМАТИКА ВЫСТАВКИ

- Электроэнергетика
- Теплоснабжение
- Автоматизированные системы управления технологическими процессами
- Системы и средства измерения контроля
- Программное обеспечение
- Энергоэффективные и энергосберегающие технологии и оборудование
- Безопасность энергообъектов
- Исследования и разработки

НОВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ

- Возобновляемые источники энергии
- Светотехника
- Интеллектуальные сети

ПРЕЗЕНТАЦИОННАЯ ЗОНА ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

Официальный партнёр

Генеральный информационный спонсор

Генеральные интернет-спонсоры

Официальные информационные партнёры

Интернет-партнёры

РЕСТЭК® 25 ЛЕТ
НОВАЯ ИСТОРИЯ. НОВЫЕ СОБЫТИЯ

Тел.: +7 (812) 303 88 68
E-mail: energo@restec.ru

www.energetika-restec.ru

РМЭФ
Российский Международный Энергетический Форум

17–20 МАЯ 2016
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

XXIII
МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

ЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

ufi Approved Event

WWW.ENERGETIKA.EXPOFORUM.RU
WWW.RIEF.EXPOFORUM.RU

energetika@expoforum.ru
rief@expoforum.ru
+7 812 240 40 40
доб. 154, 160

www.energetika-restec.ru
energo@restec.ru
+7 812 303 88 68

В НОВОМ КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНОМ ЦЕНТРЕ
ЭКСПОФОРУМ
ПЕТЕРБУРГСКОЕ ШОССЕ 64/1

ОРГАНИЗАТОРЫ
EXPOFORUM

12+

ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

А.Ю. ДЕНИСОВА (Компания Schneider Electric в России и СНГ)

Рассматриваются разновидности промышленного программного обеспечения, а также дополняющих его онлайн-инструментов для построения систем автоматизации. Представлены конфигурации различных типов программного обеспечения, их функциональные возможности, особенности их применения, а также преимущества их использования. Описаны примеры программных продуктов компании Schneider Electric, которые помогают выбрать и сконфигурировать электротехническое оборудование, а также выполнять расчеты при проектировании.

Ключевые слова: *САПР, ПО, Autodesk, Solid Works, nanoCAD, MyPact, Masterpact, Struxure Ware Power Monitoring Expert 7, Ecoreal Quick Quotation, ЧПУ.*

Зачастую под промышленным программным обеспечением понимают продукты, используемые при построении систем автоматизации и визуализации. В тоже время прикладные пакеты, используемые при выборе и проектировании промышленного оборудования и его эксплуатации, не так широко распространены. В чем же польза такого ПО? Как промышленный софт становится идеальным помощником для конфигурирования, проектирования и мониторинга процессов? Как с его помощью можно экономить, время, деньги и даже место?

ВЫБРАТЬ КОНФИГУРАЦИЮ И ОЦЕНИТЬ СТОИМОСТЬ

ПО для конфигурирования помогает определиться с подбором оборудования под тот или иной проект и сделать быструю бюджетную оценку. Приложения такого вида – это своего рода конструктор, в котором можно выбрать необходимые опции, к примеру, распределительного щита или шкафа, убрать или добавить компоненты, параллельно оценивая стоимость различных вариантов. Софт подскажет, если был упущен существенный элемент, и не позволит выбрать несовместимые между собой опции. В некоторых программах в режиме онлайн можно увидеть 3D-модель выбранного устройства. Пользуясь конфигуратором на сайте производителя, клиент может быть уверен, что имеет дело с наиболее актуальным продуктовым предложением.

Приложения для конфигурирования существенно ускоряют работу специалистов, отвечающих за подбор оборудования в структурах заказчиков, дилеров и подрядных организаций. Во-первых, благодаря такому софту многие вопросы можно решить самостоятельно, минуя центры поддержки клиентов. Во-вторых, ПО позволяет сохранять сконфигурированные проекты в облаке или на компьютере пользователя и обеспечивает быстрый доступ к результатам по прошествии времени. В-третьих, оно обеспечивает экспорт или вывод на печать полноценной сопроводительной документации.

Такой софт позволяет просто и быстро подготовить коммерческое предложение. Фактически, это своего рода электронный консультант, обладающий самой свежей информацией и не допускающий ошибок.

ДЛЯ БЫСТРЫХ И ТОЧНЫХ ПРОЕКТОВ

Второй вид промышленного программного обеспечения – это системы автоматизированного проектирования (САПР) и дополняющие его онлайн инструменты для проведения электротехнических расчетов. САПР позволяет автоматизировать трудоемкие рутинные операции, благодаря чему инженер-проектировщик может сэкономить время и сосредоточиться

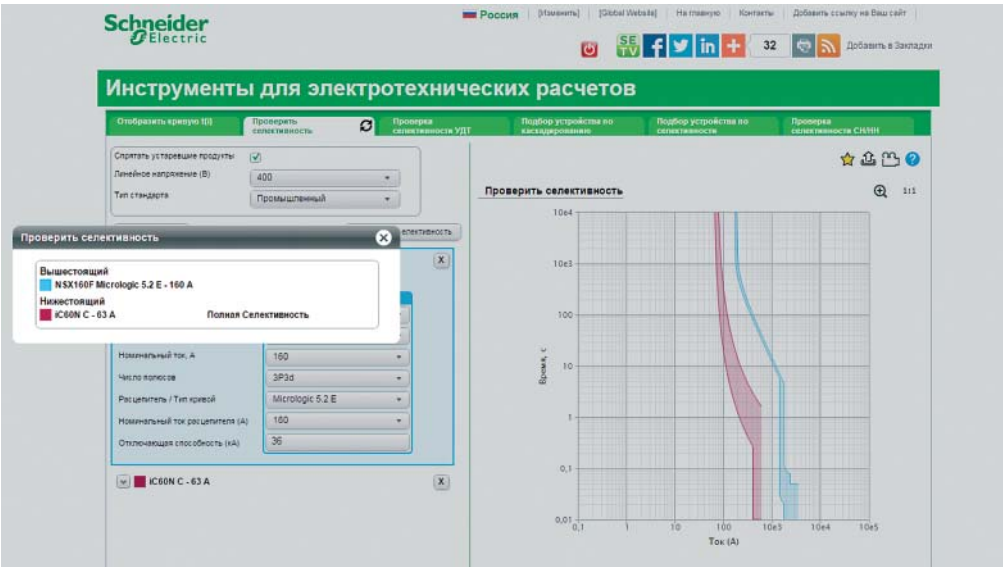


Рис. 1. Онлайн-инструмент Schneider Electric

на существенных моментах. Такой софт не только существенно ускоряет процесс проектирования, но и минимизирует вероятность возникновения ошибок, повышая качество проектов.

Крупные производители электротехнического оборудования создают базы данных своего оборудования, подгружаемые в повсеместно используемые САПР, такие как Autodesk, SolidWorks, nanoCAD и другие. Помимо этого некоторые производители предлагают партнерам бесплатно воспользоваться своими онлайн инструментами для выполнения электротехнических расчетов (рис. 1).

Пользоваться такими инструментами значительно удобнее, чем бумажными таблицами. К тому же данное ПО позволяет выполнить проект электроустановки с учетом координации защиты с обеспечением требований по надежности электроснабжения, а также рассчитать стоимость и, при необходимости, – оптимизировать бюджет.

Онлайн-инструменты могут быть полезны не только сотрудникам проектных институтов, но и персоналу, отвечающему за эксплуатацию инфраструктуры на объекте заказчика. Данным специалистам ПО поможет идентифицировать источники потерь и других проблем в существующей электроустановке.

МОНИТОРИНГ И УПРАВЛЕНИЕ

Третий тип промышленного софта выполняет функции мониторинга на объектах заказчика. К примеру, это может быть ПО, отслеживающее работу станка с ЧПУ.

В последнее время все более популярными становятся программные продукты для мониторинга энергопотребления производственного оборудования. Как правило, они позволяют найти способы экономии электроэнергии, идентифицировать несоответствия в счетах за энергоресурсы и контролировать соблюдение условий договора поставки; повысить качество электроснабжения и обеспечить бесперебойную работу сети.

В итоге софт становится важным помощником в борьбе за энергоэффективность и сокращение эксплуатационных расходов. Он позволяет оптимизировать имеющуюся инфраструктуру таким образом, чтобы получить от нее максимально возможный эффект. Инструмент, в первую очередь, интересен для специалистов, отвечающих за энергосбережение и энергоменеджмент на промышленных предприятиях.

В ОБЛАКЕ И НА ЖЕСТКОМ ДИСКЕ

Промышленный софт может отличаться с точки зрения принципов работы. Традиционный вариант – программное обеспечение, устанавливаемое на компьютер, более современный – онлайн инструменты и мобильные приложения для смартфонов и планшетов. У каждого типа ПО есть свои преимущества и недостатки. Так, при отсутствии стабильного высокоскоростного доступа в Интернет больше подойдет софт, устанавливаемый на жесткий диск пользователя.

Если с сетью проблем не возникает, логично задуматься об использовании онлайн при-

Рис. 2. Работа ПО на экранах различных устройств

ложений. Такое ПО в каждый момент времени содержит только актуальные данные, поскольку все обновления происходят на сервере автоматически, пользователь избавлен от необходимости скачивать и устанавливать новые версии. Любые ошибки в программе также устраняются незаметно и безболезненно для пользователя.

Онлайн софт не занимает места на компьютере, не требует установки (что существенно, если есть ограничения по правам доступа на рабочей станции) и исключает проблемы совместимости с операционными системами. Доступ к облачному ПО возможен не только со стационарного компьютера, но и с мобильного устройства (рис. 2). Зачастую компании, предоставляющие онлайн приложения, позволяют также пользоваться облачными хранилищами для сохранения проектов.

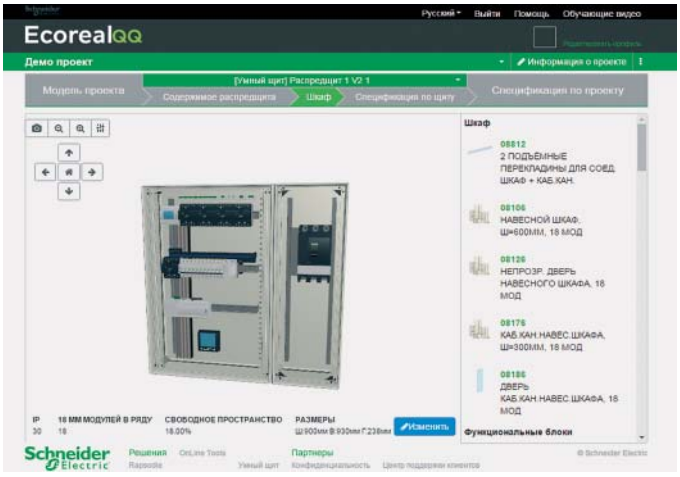


Рис. 3. Модель проекта в программе Ecoreal

ПРОМЫШЛЕННЫЙ СОФТ ОТ Schneider Electric

Понимая потребности клиентов и партнеров, компания Schneider Electric разработала линейку программных продуктов, которая помогает выбрать и сконфигурировать электротехническое оборудование, а также создала набор онлайн инструментов для выполнения расчетов при проектировании.

Большой популярностью пользуется онлайн инструмент под названием MyPact – приложение, позволяющее создавать конфигурации аппаратов Masterpact и рассчитывать их стоимость всего за несколько минут. Проект был запущен в начале 2014 г., а уже спустя полгода каждая третья конфигурация создавалась с его помощью. Онлайн инструментом в базовом варианте могут пользоваться все желающие. Существует также “продвинутая” версия, доступная для партнеров, прошедших обучение. Она позволяет не просто сконфигурировать аппарат, но и создать коммерческое предложение и внести заказ в электронную систему размещения.

Также Schneider Electric предлагает онлайн приложение для конфигурирования и оценки стоимости распределительных щитов – Ecoreal Quick Quotation (рис. 3, 4). С его помо-

щью легко получить спецификацию с ценой и 3D виды сконфигурированного распределительного щита, решение для компоновки распределительных щитов – Rapsodie, программу для расчета и выбора устройств управления температурными режимами в шкафах, содержащих электротехническое и электронное оборудование, – ProClima. Кроме того, на сайте компании действует набор из семи онлайн инструментов, позволяющих выполнять электротехнические расчеты.

Для мониторинга промышленного энергопотребления Schneider Electric предлагает воспользоваться программным решением Struxure Ware Power Monitoring Expert 7.

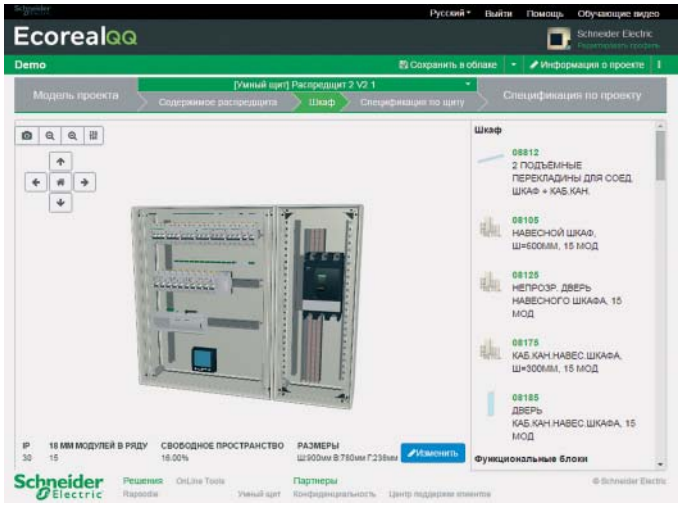


Рис. 4. Модель проекта в программе Ecoreal

ТРЕБОВАНИЕ ВРЕМЕНИ

Если несколько лет назад специалисты, отвечающие за подбор промышленного оборудования, могли обойтись без программных средств, то сегодня это уже немыслимо. Скорость бизнес-процессов возрастает, рынки становятся все более конкурентными – в этих условиях выигрывает тот, кто сможет отреагировать на изменения быстрее и точнее.

Клиенты хотят оперативно получать коммерческие предложения, иметь прозрачный бюджет; требования к качеству проектов только возрастают, а сроки, указываемые в тендерах на проектирование, становятся все более сжатыми. Очевидно, что поставщики, проектанты и монтажные организации сегодня уже не в состоянии решать эти задачи вручную. Поэтому применение специализированного программного обеспечения с каждым днем становится все более настоятельной необходимостью.

Денисова Анастасия Юрьевна – инженер по программному обеспечению. Компания Schneider Electric в России и СНГ.

НОВОСТИ

Schneider Electric

СЕРИЯ ИСТОЧНИКОВ БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ APC Back-UPS ПОПОЛНИЛАСЬ МОДЕЛЯМИ СРЕДНЕГО ЦЕНОВОГО СЕГМЕНТА

Подразделение IT Business компании Schneider Electric сообщает о начале розничных продаж источников бесперебойного питания APC Back-UPS BX650LI, BX650LI-GR, BX800LI и BX1100LI. Новые ИБП уже представлены у интернет-партнеров XCom, "Ситилинк", "Юлмарт", DNS.

Источники бесперебойного питания Back-UPS BX650LI, BX650LI-GR, BX800LI и BX1100LI построены по линейно-интерактивной технологии. Это делает их незаменимыми для защиты ИТ и электронного оборудования даже в районах с нестабильным качеством энергоснабжения. Выходная мощность новых устройств составляет 325 Вт/650 ВА, 415 Вт/800 ВА или 550 Вт/1100 ВА в зависимости от модели. Модели BX650LI и BX800LI оснащены четырьмя, а BX1100LI – шестью IEC-розетками для подключения компьютерного оборудования. Модель BX650LI-GR оснащена двумя евророзетками и предназначена для защиты электронных устройств дома и в офисе. Для обеспечения контроля над состоянием ИБП предусмотрена светодиодная индикация и звуковая сигнализация.

http://www.schneider-electric.com/ru

ОПЫТ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ НА ПАРОВОМ КОТЛЕ ТЭЦ

НВТ АВТОМАТИКА

В.А. МЕНДЕЛЕВИЧ (АО "НВТ-Автоматика")

В статье рассказано об опыте АО "НВТ-Автоматика" по технико-экономическому обоснованию внедрения САР на паровых котлах ТЭС.

Ключевые слова: *САР, технико-экономическое обоснование (ТЭО), ПТК, АСУ ТП, КИПиА, КПД котла, котел БКЗ-220, ПТК "САРГОН".*

Внедрение современных систем автоматического регулирования является одним из наиболее результативных способов повышения эффективности работы основного теплоэнергетического оборудования электростанций.

Современная система всережимного автоматического регулирования (САР) технологической установки/энергоблока, поддерживая оптимальные значения технологических параметров, обеспечивает одновременное повышение нескольких показателей экономичности:

- экономию топлива и электроэнергии на собственные нужды;
- продление сроков службы оборудования за счёт оптимизации режимов эксплуатации;
- повышение надёжности и безопасности работы энергооборудования;
- снижение вредных выбросов в окружающую среду;
- снижение эксплуатационных расходов (затраты на ремонты и обслуживание).

Наиболее ощутимый экономический эффект обеспечивает модернизация САР котлов, так как приводит к прямому снижению расходов на топливо.

Однако для выделения финансирования на проект в наше время, как правило, необходимо подготовить Технико-экономическое обоснование (ТЭО), содержащее расчёт срока окупаемости выделяемых средств. При общей очевидности экономического эффекта от внедрения систем автоматизации его "монетизация" является сложной задачей. Целью статьи является рассмотрение успешного опыта подготовки ТЭО на модернизацию САР БКЗ-220 одного из наиболее распространённых на российских ТЭЦ типов котлов.

СОВРЕМЕННАЯ САР ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОТЛА ТИПА БКЗ-220

Рассмотрим состав САР энергетической котельной установки на пылеугольном топливе типа БКЗ-220 (рис. 1). САР включает более двух десятков контуров регулирования:

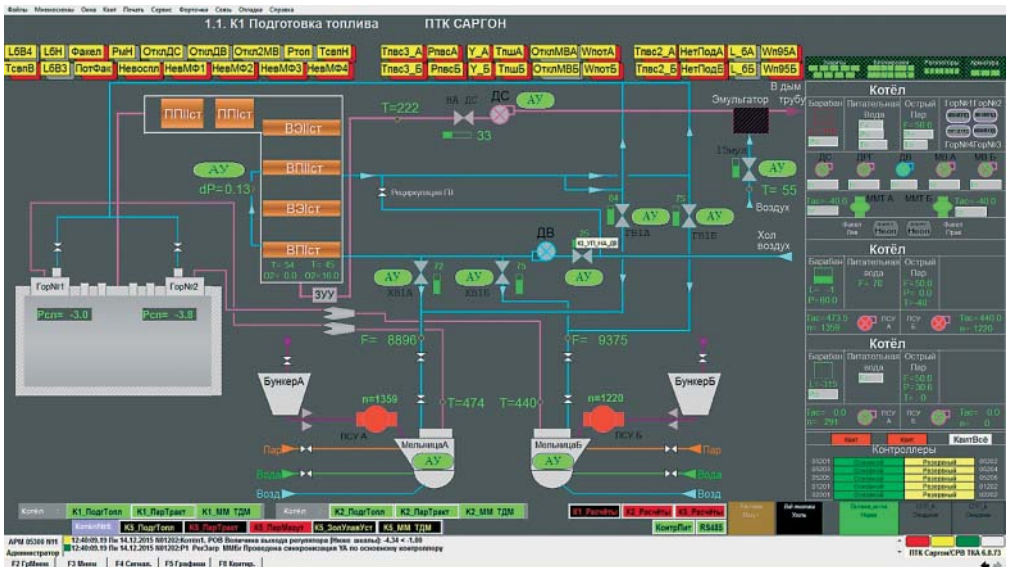


Рис. 1. Основная мнемосхема АСУ ТП энергетического котла на пылеугольном топливе

- регулятор тепловой нагрузки;
- регулятор питания котла водой (всережимный);
- регулятор общего воздуха, с коррекцией по содержанию O_2 в уходящих газах;
- регулятор разрежения в топке;
- регуляторы расхода воздуха на нижнее и верхнее дутье;
- регуляторы подачи сушильного агента на мельницы;
- регуляторы температуры пара (впрыски);
- регуляторы непрерывной продувки;
- регуляторы температуры пылевоздушной смеси;
- регуляторы загрузки мельниц;
- регуляторы рециркуляции.

Перечень регуляторов для конкретного котла определяется составом его технологического оборудования и может отличаться по количеству горелок, мельниц, впрысков и т.п. Разница в составе оборудования оказывает влияние на стоимость системы, но не на уровень её сложности.

Комплекс работ, необходимых для успешной модернизации САР, включает следующее:

- ремонт регулирующих клапанов котла с восстановлением линейности характеристик, устранением люфтов и т.п.;
- замена регулирующих клапанов, характеристики которых восстановлены быть не могут;
- замена датчиков устаревших типов, имеющих недостаточную точность измерения, неисправных;
- замена КДУ и неисправных МЭО;
- модернизация или установка новых шкафов управления регулирующей арматурой;
- монтаж всего заменяемого оборудования и кабельных связей между элементами системы;
- разработка или адаптация типовых алгоритмов регулирования для данного котла;
- реализация алгоритмов САР в современном ПТК.

Из приведённого перечня видно, что значительная часть затрат на модернизацию САР относится не к АСУ ТП, а к технологии. Это неизбежно – с негодными клапанами САР работать не сможет. Однако попытка заменить все регулирующие клапаны котла под проект модернизации САР резко удлиняет сроки окупаемости проекта и делает его нерентабельным, поэтому на каждом котле необходимо анализировать состояние каждого клапана и индивидуально решать вопрос о его ремонте/замене. Тоже относится и к замене КИПиА: частичная необходима, полная труднореализуема (с точки зрения окупаемости).

Стоимость используемых средств также оказывает большое влияние на срок окупаемости и, соответственно, принципиальную возможность реализации энергоэффективного проекта, поэтому большое внимание необходимо уделять минимизации затрат. Но необходимость достижения значительного эффекта от внедрения требует применения достаточно сложных алгоритмов и мощных контроллеров, поэтому оптимизация должна проводиться по критерию цена/качество.

РАСЧЁТ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ОТ ВНЕДРЕНИЯ САР БКЗ-220

Составляющие эффекта от внедрения САР технологической установки, в том числе котла, были перечислены в начале статьи. Для разных котлов соотношение этих составляющих может быть различным, но для оборудования одного класса эти различия не должны быть большими. Рассмотрим влияние САР на эти составляющие экономического эффекта более подробно.

Экономия топлива и электроэнергии на собственные нужды

Экономия топлива и электроэнергии является самым прямым источником снижения затрат. Она обеспечивается следующими результатами внедрения САР:

- поддержание оптимального соотношения топливо/воздух с повышением КПД котла;
- равномерность подачи топлива за счет оптимального распределения загрузки мельниц позволяет избежать перерасхода топлива;
- стабилизация температуры свежего пара путём изменения мощности котла, с минимизацией перегревов и, соответственно, объёмов впрысков;
- уменьшение потери тепла с уходящими газами;
- достижение оптимальной температуры угольной пыли за счет регулирования температуры сушильного агента обеспечивает снижение затрат энергии на сжигание топлива;
- сокращение потребления электроэнергии на собственные нужды путём установки ЧРП на электроприводы дымососов и других мощных механизмов собственных нужд.

По оценкам экспертов ЕЭС, внедрение многоконтурной системы регулирования котла позволяет обеспечить до 3 % экономии топлива. Для расчёта экономии необходимо знать среднегодовую стоимость топлива, сожжённого на этом котле. Однако на большинстве ТЭС такая статистика не ведётся, поэтому расчёт был произведён по общей стоимости топлива, сожжённого всеми котлами станции за год с учётом доли рассматриваемого котла в производстве пара.

Для данного котла расчётная годовая экономия по топливу составила 5 млн руб.

Продление сроков службы оборудования за счёт оптимизации режимов эксплуатации

Современные САР обеспечивают точное поддержание значений регулируемых параметров во всех режимах эксплуатации, что достигается применением эффективных методов автоматического регулирования технологических параметров: использование корректирующих регуляторов и опережающих звеньев, автоподстройка параметров регулирования, учёт люфта исполнительных механизмов, возможность динамического изменения структуры регулятора.

- стабилизация температуры свежего пара на всех режимах работы котла обеспечивает повышение износостойкости металлических поверхностей нагрева;
- поддержание оптимальных параметров пара, подаваемого на турбину, обеспечивает работу турбины с заданным КПД, снижение себестоимости электроэнергии и существенно сокращает износ последних ступеней турбины;
- стабильность режима сжигания топлива способствует долговечности оборудования горелок, топки, поверхностей нагрева.

По оценкам экспертов ЕЭС, обеспечиваемая современной САР стабильность режимов работы основного оборудования позволяет увеличить срок его эксплуатации на 10-15 %. Для расчёта годового эффекта от продления срока эксплуатации оборудования необходимо знать его стоимость и срок эксплуатации. Получив эту информацию у заказчика, мы составили и согласовали с ним достаточно сложную формулу расчёта годового экономического эффекта, учитывающую как стоимость оборудования, так и его остаточный ресурс. Расчёт показал, что для котла БКЗ-220 с остаточным ресурсом 39 % эта часть эффекта равна 3 млн руб.

Повышение надёжности и безопасности работы энергооборудования

Повышение надёжности и безопасности работы энергооборудования обеспечивается ослаблением влияния ошибок оператора (“человеческого фактора”) и более высокой, чем у человека, скоростью реакции системы на различные внешние воздействия (например, на резкое изменение нагрузки). В результате внедрение САР технологической установки значительно сокращает число аварийных ситуаций.

Проблема учёта этой составляющей эффекта в том, что случайный характер возникновения аварийных ситуаций требует большой статистической выборки для доказательства закономерности, что невозможно при внедрении новой системы. В нашем ТЭО мы отказались от учёта повышения надёжности для обоснования внедрения САР.

Снижение вредных выбросов в окружающую среду

В установках, сжигающих топливо, оптимизация топочного режима путем оптимального регулирования соотношения топлива и воздуха с коррекцией по концентрации CO в уходящих газах позволяет сократить выбросы оксидов азота и оксидов углерода до 1,5 %.

Достижение оптимальной температуры угольной пыли за счет регулирования температуры сушильного агента обеспечивает снижение образования оксидов азота.

Улучшение экологических показателей работы котла приводит к снижению штрафных платежей, но для рассматриваемого нами случая, вклад сокращения экологических выплат в суммарный экономический эффект оказался небольшим – 120 тыс. руб.

Снижение эксплуатационных расходов

Эксплуатационные расходы включают затраты на ремонты и обслуживание.

Сокращение затрат на ремонт после внедрения САР будет прямым следствием повышения безопасности работы оборудования – меньшая повреждаемость оборудования приводит к сокращению необходимого объёма ремонтов. Однако учесть эту составляющую также трудно, как и от повышения надёжности, поэтому мы не учитывали её в рассматриваемом ТЭО.

Значительное снижение затрат на обслуживание может быть достигнуто при перено-

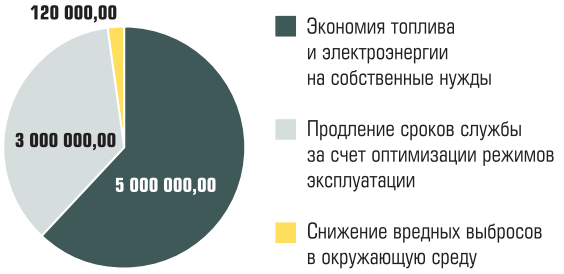


Рис. 2. Диаграмма долей годового эффекта от внедрения САР

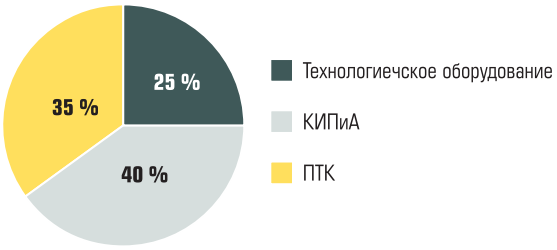


Рис. 3. Диаграмма долей затрат на внедрение САР

се управления энергетическими установками на объединённые щиты управления с сокращением количества операторов (особенно, для маломощных установок), но для этого должны внедряться полнофункциональные АСУ ТП установок с защитами и блокировками, а не только САР. Эту составляющую мы также не учли.

Таким образом на котле БКЗ-220 основной экономический эффект от внедрения САР достигается от экономии топлива и от продления ресурса работы технологического оборудования.

В нашем примере годовой эффект составил 8,1 млн руб. (рис. 2).

РАСЧЁТ ЗАТРАТ НА ВНЕДРЕНИЕ САР КОТЛА БКЗ–220

Затраты на внедрение САР котла БКЗ-220 были разбиты на 3 части:

- технологическое оборудование (в основном – регулирующие клапана);
- КИПиА (датчики, МЭО, сигнальные кабели и т.п.);
- оборудование ПТК.

Использование преимуществ быстродействующей распределённой системы ответственного управления ПТК “САРГОН” позволило сократить затраты во всех трёх частях. Суммарная стоимость предложения АО “НВТ-Автоматика” по модернизации САР котла составила 25 млн руб., из которых на технологическое оборудование пришлось 25 %, на КИПиА – 40 %, на ПТК – 35 % (рис. 3).

СРОК ОКУПАЕМОСТИ ЗАТРАТ НА ВНЕДРЕНИЕ САР КОТЛА БКЗ–220

Срок простой окупаемости внедрения САР котла БКЗ-220 на ПТК “САРГОН” составил 3,1 года.

В том числе:

1. Годовой эффект от снижения расхода топлива составил 20 % от стоимости создания САР котла на ПТК “САРГОН”.
2. Эффект от продления сроков службы основного технологического оборудования составил 12 % от стоимости создания САР котла.
3. Эффект от уменьшения экологических платежей составил 0,5 % от стоимости создания САР.

Срок дисконтированной окупаемости зависит от стоимости привлечённых денежных средств, что выходит за рамки данной статьи. Её расчёт должен делаться в сотрудничестве с экономистами заказчика, но он непосредственно связан со сроком простой окупаемости.

ВЫВОДЫ

Внедрение современной САР является одним из наиболее энергетически эффективных мероприятий и, при комплексном подходе, обеспечивает значительный экономический эффект.

Расчёт экономического эффекта от внедрения или модернизации САР является сложной задачей, для решения которой необходимо активное участие заказчика.

Для обеспечения инвестиционно-привлекательных сроков окупаемости важна оптимизация создаваемой системы по критерию цена/качество.

АО “НВТ-Автоматика” имеет большой опыт создания САР энергетических установок различного типа, ПТК “САРГОН” является эффективным средством создания САР – даже без учёта нескольких составляющих экономического эффекта, срок простой окупаемости затрат на АСУ ТП котла составил чуть больше 3-х лет.

***Менделевич Владимир Анатольевич** – канд. физ.-мат. наук, генеральный директор АО “НВТ-Автоматика”.*

О ПРОБЛЕМАХ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В РОССИЙСКОЙ ЭЛЕКТРО– И ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ

А.Д. ШМЕЛЬКИН (АО “НВТ–Автоматика”)

В статье рассказано о различных проблемах энергоэффективности и энергосбережения в российской электро- и теплоэнергетике и возможных путях их решения, в том числе при применении разработанного АО “НВТ-Автоматика” современного программно-технического комплекса (ПТК) “САРГОН”, ориентированного на создание АСУ ТП, АСДУ и эффективных систем автоматического регулирования (САР).

Ключевые слова: *энергоэффективность, энергосбережение, автоматизированные системы диспетчерского управления, износ, старение, ресурс, программно-технический комплекс, ПТК “САРГОН”, АСУ ТП, АСДУ.*

Уже многие годы в нашей стране к сожалению сохраняется удручающая ситуация с энергоэффективностью и энергосбережением. Энергоемкость валового внутреннего продукта в России в разы превышает показатели развитых стран. Потери в системе теплоснабжения – более 50%. Казалось бы, что должен работать простейший стимул: кто достигает более высокой энергоэффективности – платит меньше.

Но нельзя сказать о том, что этот стимул позволяет получить хорошие результаты при производстве электроэнергии и тепла. Как сообщает “Российская Газета” стоимость электроэнергии в России в 2016 году вырастет на 8 процентов. Уже известно, что по итогам текущего года цены на электричество для населения вырастут на 5-5,3 процента. Это, правда, на два процента меньше, чем предполагалось ранее, но населению от этого не на много легче. Сообщалось и о том, что в 2016 году индексация составит еще 8-8,6 процента (рис. 1). Практически такое же положение и с тарифами на тепло, которые постоянно повышались в последние 15 лет и будут повышены и в 2016 г.

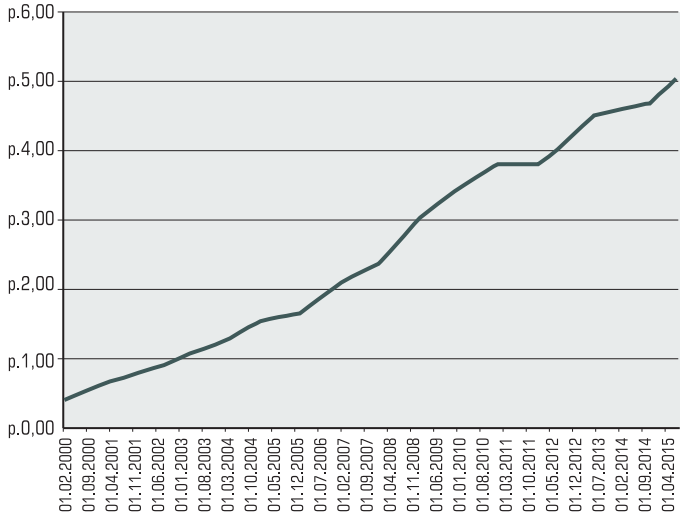


Рис. 1. График изменения тарифа на электроэнергию для жителей Москвы (дневной тариф)

Об этом же говорится в прогнозе социально-экономического развития России, который внесен в Госдуму вместе с пакетом документов о федеральном бюджете на 2016 год. Повышение стоимости электроэнергии на розничном рынке в документе объясняют тем, что население потребляет меньше электричества, а также меняется в целом структура потребления. Ожидается, что в 2017 году цены поднимут еще на 7,4-8,1 процента, а в 2018 – еще на 7,2-7,9 процента. Предполагается, что инфляция будет заметно ниже этих цифр, однако такие меры якобы необходимы, чтобы сократить величину перекрестного субсидирования в сфере электроэнергетики. Суть в том, что при такой схеме промышленные предприятия, которые тоже потребляют электроэнергию, переплачивают за население. Объем перекрестного субсидирования ежегодно составляет примерно 250 миллиардов рублей. Опережающий рост тарифов для населения позволит государству отказаться от этой схемы выделения субсидий. Помогать в этом также будет изменение механизма формирования тарифа электросетевых компаний, однако, как именно он трансформируется, пока неизвестно.

Экономические санкции, резкое падение цен на нефть, возрастающие затраты на добычу нефти, газа и угля и другие причины привели к сложному экономическому положению России. В этой непростой ситуации целесообразно обратиться к накопленному многими странами и международными организациями опыту в области энергосбережения и повышения энергоэффективности использования энергетических ресурсов. Положительный опыт развитых стран в области энергоэффективности для применения в России требует специальных усилий, инструментов адаптации и финансовых механизмов поддержки.

Под энергоэффективностью понимается получение требуемого результата и уровня энергетического обеспечения зданий и сооружений, а также производственных технологических процессов при затратах меньшего количества энергии на единицу выпускаемой продукции, то есть полезное, эффективное расходование энергии. Зачастую путают это понятие с энергосбережением (сбережение, сохранение энергии), которое, главным образом, направленно на уменьшение энергопотребления. И энергоэффективность, и энергосбережение ориентированы на получение экономической выгоды, что в условиях современной экономики крайне востребованы. Несмотря на кризис и в большой и в малой энергетике, в промышленности и в жилищно-коммунальном хозяйстве (ЖКХ) необходимо активно заниматься проблемами энергоэффективности.

Во многих городах и поселках России резервы энергоэффективности в электросетевом хозяйстве и в теплоэнергетике (отопление и горячее теплоснабжение) очень существенны. Эффект от внедрения мероприятий по энергоэффективности в этой отрасли может составить в среднем 30%. Однако, практически полное отсутствие инвестиций, морально и физически изношенный парк основного оборудования не позволяют рассчитывать на выполнение большого количества проектов автоматизации и диспетчеризации для повышения энергоэффективности. Попытки внести предстоящие затраты в тарифы на электроэнергию и тепло для реализации отдельных небольших проектов модернизации оборудования делаются, но не решают проблему.

Кардинально решить проблемы энергоэффективности и энергосбережения в небольших городах и поселках городского типа было бы реально, если применить комплексный подход и реализовать масштабные проекты в части модернизации электросетевого и теплофикационного оборудования и создания автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ). Это, в отличие от точечной модернизации, позволит уменьшить суммарные затраты. Отдельные проекты точечной модернизации оборудования и систем управления электрических подстанций, электросетей, систем городского освещения, котельных, тепловых трасс и центральных тепловых пунктов (ЦТП) должны и будут реализовываться, но только комплексный подход позволит получить значительный экономический эффект и быструю окупаемость вложений (от 3 до 5 лет).

В небольших городах и поселках городского типа все еще эксплуатируются морально устаревшие, а порой и выработавшие свой ресурс котельные с водогрейными и паровыми котлами, оснащенными устаревшими системами КИПиА. Комплексная модернизация таких котельных с реконструкцией основного оборудования и созданием современных АСУ ТП позволит получить существенный экономический эффект (15-20%). При создании АСДУ и организации мониторинга ЦТП районов и всего города, снабжаемых теплом от одной или нескольких котельных и/или ТЭЦ, этот эффект может быть увеличен до 30-40%.

В настоящее время в России и в мире осуществляются попытки освоения новых технологий энергосбережения. Например, использование энергии пара для выработки электроэнергии в котельных и перевода их в режим работы мини-ТЭЦ. Большое количество котельных паропроизводительностью от 10 до 100 т/ч обычно используется в теплоснабжении городских районов и в производственно-отопительных целях небольшими предприятиями бумажной, лесопильной, пищевой, текстильной, кожевенной и многими другими отраслями промышленности. В отдельных случаях такие котельные могут быть модернизированы, путем реализации в котельной когенерации для покрытия собственных нужд, а в отдельных энергорегионах для покрытия максимумов нагрузок и устранения энергодефицита.

В ЖКХ в части энергоэффективности и энергосбережения многое уже делается, благодаря активности потребителей электроэнергии и тепла, которые в условиях ухудшения экономического положения стремятся сократить свои затраты. Постоянно растущие

тарифы на электроэнергию, тепло, горячую и холодную воду подталкивают потребителей к самостоятельным мерам. В первую очередь это вылилось в повсеместное внедрение систем коммерческого учета электроэнергии, оснащение предприятий и квартир многотарифными счетчиками электроэнергии, установку счетчиков потребляемой холодной и горячей воды. В последние годы в массовом порядке ведется установка общедомовых приборов учета полученной тепловой энергии, замена оконных рам, утепление балконов, лоджий и подъездов. Но утеплить стены старых блочных домов жителям и многим арендаторам без участия государства не под силу.

В последние годы при строительстве в соответствии с новыми ГОСТами применяются современные технологии и строительные материалы, которые во многих случаях решают проблемы энергоэффективности и энергосбережения. Достаточно широкое распространение получили индивидуальные тепловые пункты (ИТП), обеспечивающие значительное снижение затрат жильцов домов с ИТП на оплату отопления и горячей воды.

По разным причинам массового внедрения ИТП в старом жилом фонде не происходит. Это связано с отсутствием средств у теплосетевых и управляющих компаний, неспособностью жильцов домов, где было бы экономически целесообразно установить ИТП, к объединению и финансированию работ по их установке. Одной из причин, препятствующих внедрению ИТП, является противодействие арендаторов подвальных помещений и районных руководителей, которые передают им эти подвальные помещения.

Правительство Российской Федерации, несмотря на непростые макроэкономические условия, утвердило новые стандарты энергоэффективности для освещения в бюджетном секторе, предусматривающие переход на светодиодные технологии.

В промышленности проекты по повышению энергоэффективности производств постоянно выполняются, что диктуется жесткой конкуренцией между предприятиями РФ и/или конкуренцией с западными компаниями. Однако и в этом случае действуют определенные ограничения, обусловленные отсутствием свободных средств и внешних инвестиций. И в промышленности также целесообразно применять комплексный подход при решении проблем энергоэффективности и энергосбережения, что позволит сократить суммарные затраты и сроки окупаемости проектов. Но для их реализации, как правило, требуется достаточно длительная остановка производства, что в настоящее время маловероятно, так как связано с большими экономическими потерями. Поэтому сегодня на многих промышленных предприятиях преобладают работы, не требующие останова производства и больших капитальных затрат. Они направлены, в первую очередь, на сокращение потерь тепла в помещениях и теплотрассах. Простейшие тепловизоры позволяют при минимальных трудозатратах с высокой точностью определить места утечек тепла и устранить эти утечки.

В тоже время на многих предприятиях имеются значительные ресурсы (20-40%) повышения энергоэффективности. На таких предприятиях имеются проблемы с обеспечением производственных технологических процессов, зданий и сооружений теплом и горячей водой, другими энергоресурсами (воздухом, кислородом и т.д.). Значительная протяженность тепловых и паровых трубопроводов, трубопроводов горячего водоснабжения приводит к большим экономическим потерям и снижению качества продукции и надежности работы предприятий. Только комплексный подход к проблемам модернизации и энергоэффективности теплоэнергетического оборудования на этих предприятиях, увязанный с перспективными планами развития производства позволяет получить существенный экономический эффект и удовлетворительные сроки окупаемости (4-6 лет) понесенных затрат. В настоящее время такие работы могут быть реализованы в основном на предприятиях, ориентированных на экспорт продукции.

Россия обладает огромными запасами углеводородных ресурсов, позволяющими ей быть одним из мировых лидеров энергетического экспорта и полностью удовлетворить текущий и перспективный внутренний спрос на энергию. Помимо этого в России есть значительный природный и научно-технологический потенциал для развития практически всех видов возобновляемой энергетики. Уже сегодня в России предпринимаются меры государственной поддержки развития возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Работы в этой области могут дать большой экономический эффект и, что важно, оказать противодействие изменениям климата. Проектирование и внедрение ВИЭ будет способствовать развитию смежных секторов энергетики и других отрас-

лей экономики, о чем свидетельствует опыт передовых западных стран. К сожалению, в России бюрократические препоны и непроработанность нормативно-технической базы не позволили на границах энергосистемы, например, на северном Кавказе и в других горных областях России развернуть широкое внедрение частных мини-гидроэнергетических станций (мини-ГЭС). Многолетний положительный опыт внедрения и эксплуатации таких мини-ГЭС накоплен многими странами. Еще в конце 80-х годов прошлого века в Чехословакии было налажено производство гидроагрегатов разной мощности для таких мини-ГЭС, которые экспортировались в разные страны и применялись в самой Чехословакии.

Для широкого разворота работ в области ВИЭ необходима интеграция усилий всех заинтересованных сторон – бизнеса, науки и инженерии, государства и международных организаций – создание на этой основе эффективного механизма развития и продвижения возобновляемой энергетики в России.

Проблеме энергоэффективности в настоящее время целесообразно уделить максимальное внимание. Нельзя не отметить, что в ноябре 2015 г. правительство РФ приняло решение по минимуму повышать тарифы на тепло и электроэнергию для населения в 2016 году. Минимальные уровни тарифов на тепло для населения не изменены, а максимальные вырастут только на 3,4%. Для электроэнергии диапазон индексации составит 1-7,5%. Это дает возможность регионам минимально поднять тарифы на электричество и вообще заморозить тарифы на тепло. Для населения страны это хорошая новость. Но это же грозит энергетикам и, в первую очередь ТЭЦ, ростом убытков. Не ясно, за счет каких источников финансирования в таких условиях можно выполнять проекты по энергоэффективности.

В РФ полноценного рынка электроэнергии не существует. Это приводит к отсутствию конкуренции между генерирующими компаниями, низкому уровню инвестиций в электроэнергетику и к нарастанию серьезных проблем, связанных со старением основного и вспомогательного оборудования на многих электростанциях, большое количество которого почти полностью выработало свой ресурс и не отвечает современным требованиям экономичности. При реформировании и ликвидации РАО ЕЭС России в 2004-2008 г. и создании ОГК и ТГК последние брали на себя обязательства по строительству новых энергоблоков. Однако кризис 2008-2009 гг. и ухудшение инвестиционного климата в последовавшие годы и новые кризисные явления, которые начали проявляться с 2013 г., привели к срыву планов строительства и ввода в эксплуатацию новых генерирующих мощностей. В России суммарный объем мощности генерирующих тепловых энергоблоков, не удовлетворяющих требованиям по удельным расходам топлива, составляет 14 млн кВт. Однако вывод из эксплуатации этих низкорентабельных энергоблоков по условиям устойчивости энергосистемы до ввода в эксплуатацию новых мощностей в ближайшие годы не будет разрешен системным операторам. Пока же будут строиться и вводиться в эксплуатацию новые генерирующие мощности старение всего парка энергоблоков продолжается, а часть из них полностью выработает свой ресурс. Это приведет к увеличению вероятности отказов и аварий.

Еще более сложное положение с состоянием высоковольтных линий 35-750 кВ и тепловых трасс. Протяженность ВЛ в РФ по понятным причинам настолько большая, что даже обследование состояния опор, проводов ВЛ и просек представляет собой огромную дорогостоящую задачу. Частично эту задачу позволят решать современные средства – БПЛА. Защиту наиболее ответственных ВЛ могут обеспечить микропроцессорные системы автоматического ограничения перегрузки линий (АОПЛ), а также датчики и системы температурного мониторинга проводов ВЛ. Но визуальный контроль с помощью БПЛА и более серьезные обследования ВЛ не остановят процессы старения ВЛ (опоры, провода и изоляторы) и объем предстоящих работ по реконструкции и ремонтам ВЛ будет и далее увеличиваться с возрастающей скоростью.

Такое же положение и с тепловыми трассами в большинстве городов и поселков городского типа в РФ. Из-за понятных сложностей с обследованием их состояния, а также очень большой суммарной протяженностью и большого процента изношенности многих теплотрасс проблема их модернизации и ремонта еще более сложная. А износ и старение тепловых сетей будет продолжаться. Помочь с решением этой проблемы может повсеместное создание автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ), внедрение систем мониторинга тепловых сетей, создание современных АСУ ТП на действующих котельных и автоматизация центральных тепловых пунктов (ЦТП). Такой комплексный подход

обеспечит существенное снижение затрат, повышение энергоэффективности и, что очень важно, позволит минимизировать текущие расходы на модернизацию и ремонты тепловых сетей, основываясь на достоверных статистических данных, предоставляемых АСДУ.

Все выше сказанное позволяет сделать вывод о том, что проблемой энергоэффективности в первую очередь целесообразно начинать заниматься с большой энергетики, установив новые правила для функционирования ОГК и ТГК и запустив рынок электроэнергии. В результате страна сможет получить значительный экономический эффект (20-40 %). Но при нынешнем уровне доходов населения, переход к рыночным тарифам на электроэнергию и тем более на тепло должен быть постепенным.

Только активная позиция в решении проблем повышения энергоэффективности может принести успех. В области производства и потребления электроэнергии и тепла даже отдельные проекты по автоматизации и диспетчеризации позволяют получить серьезный экономический эффект.

Разработанный АО "НВТ-Автоматика" современный программно-технический комплекс (ПТК) "САРГОН", накопленный опыт его применения при создании АСУ ТП и САР различных объектов, квалифицированный персонал, позволяют выполнять проекты любой сложности в области автоматизации и диспетчеризации производства и потребления электроэнергии, тепла, воды, воздуха и других ресурсов, направленные на повышение энергоэффективности. Экономический эффект при внедрении таких систем обеспечивает, как правило, срок окупаемости инвестиций не более 4-х лет.

***Шмелькин Алексей Дмитриевич** – руководитель проектов АО "НВТ-Автоматика".*

НОВОСТИ

XC (extra compact) – НОВАЯ ЛИНЕЙКА КОМПАКТНЫХ СУХИХ ТРАНСФОРМАТОРОВ Legrand СЕРИИ Zucchini

Группа Legrand является одним из ведущих производителей сухих трансформаторов в Европе. Более 50 лет компания выпускает сухие трансформаторы, известные во всём мире своим качеством, техническими характеристиками и широким диапазоном сфер применения. Постоянные инвестиции в исследования и разработки позволяют компании выпускать продукцию неизменно высокого качества.

Трансформаторы Legrand серии Zucchini спроектированы и произведены в полном соответствии международным и национальным стандартам. Они сертифицированы по следующим классам:

- C2 (климатические испытания);
- E2 (испытания на воздействие окружающей среды);
- F1 (огнестойкость), благодаря чему они могут эксплуатироваться в самых жестких условиях.

Сухие трансформаторы не представляют опасности для людей и окружающей среды благодаря отсутствию воспламеняющегося трансформаторного масла и самозатухающим материалам, не образующим токсичных газов при горении, а также низкому уровню шума и электромагнитного излучения.

Новая линейка трансформаторов XC (extra compact) расширила модельный ряд трансформаторов с литой изоляцией, выпускаемых Группой Legrand.

Трансформаторы XC стали меньше по весу на 6 % и на 10 % меньше по габаритам.

Широкий выбор сухих трансформаторов с литой изоляцией позволяет выбрать оборудование для решения любой задачи. Продукция выпускается как в стандартном исполнении, так и по техническому заданию заказчика.

Поставка изделий стандартного исполнения:

- XC – extra compact, NL – нормальные потери, BoBk, AoBk, AoAk – энергоэффективные.
- Номинальная мощность: 100-3150 кВА.
- Номинальное напряжение первичной обмотки: 6-10-20 кВ.
- Номинальное напряжение вторичной обмотки: до 400 В – обмотки из алюминия.

Поставка изделий специального исполнения:

- Трансформаторы VLT.
- Специальные трансформаторы:
  - номинальная мощность: до 20 000 кВА;
  - номинальное напряжение первичной обмотки: до 36 кВ;
  - номинальное напряжение вторичной обмотки: указывается заказчиком;
  - материал проводника в обмотках: медь или алюминий.

Скачать обновлённую версию каталога "Трансформаторы Legrand серии Zucchini": http://legrand.ru/upload/upfails/broshyri/DC255_Transformers-catalogue.pdf

КЛЮЧЕВЫЕ ОТРАСЛЕВЫЕ СОБЫТИЯ ТЕПЕРЬ НА ОДНОЙ ПЛОЩАДКЕ

Russian Oil&Gas Industry Week

НАЦИОНАЛЬНЫЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ ФОРУМ

19-20 апреля 2016 г.
Москва, ЦВК «Экспоцентр»

www.oilandgasforum.ru

16-я Международная выставка

НЕФТЕГАЗ-2016

18-21 апреля 2016 г.
Москва, ЦВК «Экспоцентр»

www.neftegaz-expo.ru

12+

Реклама

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РСПП

Российское Газовое Общество

СОЮЗ НЕФТЕГАЗОПРОМЫШЛЕННИКОВ РОССИИ

ЭКСПОЦЕНТР МОСКВА

Messe Düsseldorf

9–12 ФЕВРАЛЯ 2016

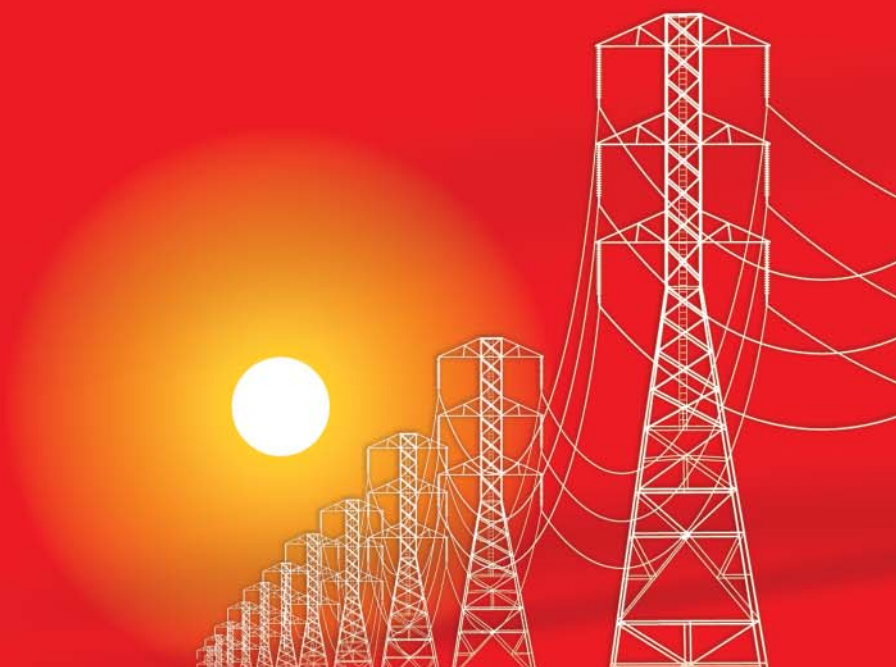
22-я международная
специализированная

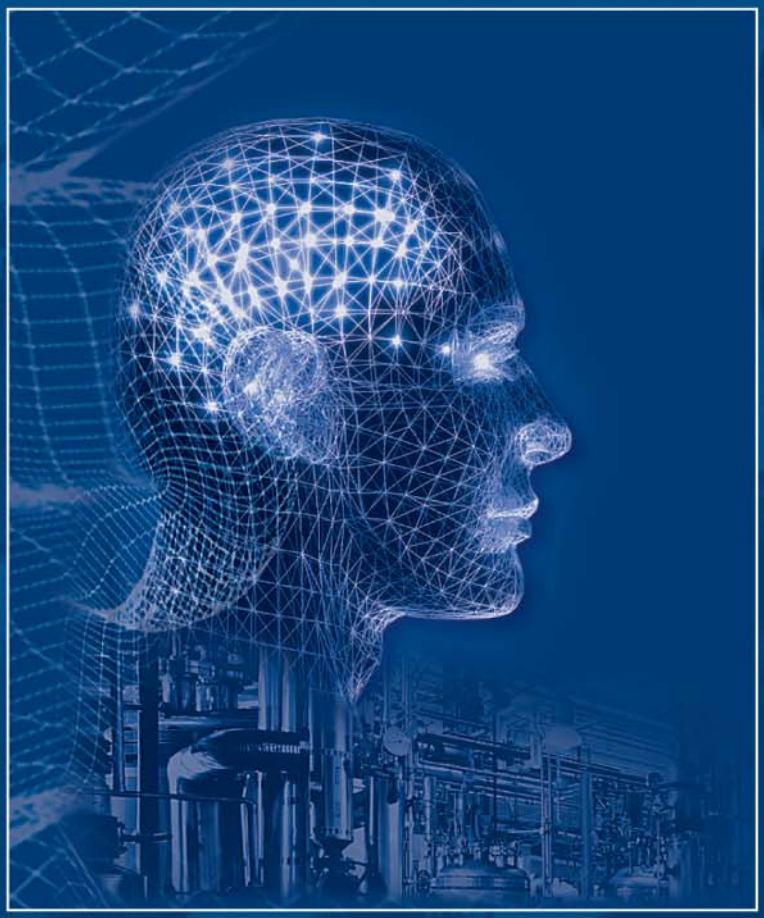
ВЫСТАВКА

ЭНЕРГЕТИКА

ЭКСПО▪ВОЛГА
организатор выставок с 1986 г.

Самара, Мичурина, 23а
тел.: (846) 207-11-24
www.expo-volga.ru





13-15 апреля 2016

II МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

АВТОМАТИЗАЦИЯ ОТРАСЛЕВЫЕ РЕШЕНИЯ

СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ-АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА-
АСУ ТП-ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ И УЧЕТ РЕСУРСОВ-САПР
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ
ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ

В РАМКАХ ДЕЛОВОЙ ПРОГРАММЫ

13 апреля Отраслевой день: ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА

14 апреля Отраслевой день: МАШИНОСТРОЕНИЕ

МОСКВА
ЭКСПОЦЕНТР

ПАВИЛЬОН «ФОРУМ»
В рамках РОССИЙСКОЙ НЕДЕЛИ ЭЛЕКТРОНИКИ И АВТОМАТИЗАЦИИ

www.farexpo.ru/ais-m e-mail:ais@farexpo.ru
тел.: +7(812) 777 0407; +7(812) 7183537

ОРГАНИЗАТОР:
FarEXPO
PROFESSIONAL EXHIBITION & CONGRESS ORGANIZER

IV международный форум по энергоэффективности и развитию энергетики ENES 2015

19-21 ноября 2015 года в Москве в Гостином дворе состоялся **IV международный форум по энергоэффективности и развитию энергетики ENES 2015** – крупнейшее событие в области разработки, внедрения и реализации энергоэффективных технологий и развития энергетики. Форум включал обширную выставочную экспозицию и более 40 деловых мероприятий – совещаний, дискуссий, пленарных заседаний, круглых столов. Организаторами ENES 2015 традиционно выступили Министерство энергетики Российской Федерации и Правительство Москвы. Устроитель: ОАО "Выставочный павильон "Электрификация".

На форум зарегистрировалось более 11 тысяч участников. Они работали на 25 пленарных заседаниях, панельных дискуссиях, совещаниях и круглых столах деловой программы форума. Для посетителей работали 41 выставочный стенд российских и международных компаний.

Министр энергетики Российской Федерации **Александр Новак** вместе с мэром Москвы **Сергеем Собяниным** ознакомились с экспозицией выставки и выступили на главном событии дня – пленарной сессии форума, посвященной международному сотрудничеству в сфере энергоэффективности и развития энергетики. В дискуссии приняли участие заместитель Председателя Правительства РФ **Аркадий Дворкович**, Министр энергетики РФ **Александр Новак**, Мэр Москвы **Сергей Собянин**, президент, председатель правления ПАО "Сбербанк России" **Герман Греф**, генеральный директор Международного агентства по возобновляемой энергии IRENA **Амин Аднан** и лауреат Нобелевской премии **Родней Джон Аллам**. Модератором сессии выступил заместитель директора ГТК "Телеканал "Россия" **Сергей Брилев**.

Аркадий Дворкович заявил: "*Мы должны, просто обязаны сделать акцент на энергоэффективность во всех её проявлениях, от энергоэффективности в самом топливно-энергетическом комплексе до энергоэффективности в отраслях, которые являются основными потребителями энергетических ресурсов. Правительство в этой связи имеет ряд стратегических приоритетов, и речь идёт не о реалистичности того или иного сценария, а о том, какой сценарий мы для себя задаём, какому сценарию намерены следовать, и какой мы будем вместе реализовывать, осуществлять. Мы должны выйти на 3 % роста российской экономики в ближайшие годы*".

"*Россия в 2015 году по сравнению с 2007 годом снизила примерно на 9 % энергоемкость экономики. Анализ показал, что сегодня Россия, потребляя примерно 1 миллиард тонн условного топлива, имеет возможность сократить потребление примерно на 20 %, то есть на 200 миллионов тонн условного топлива. И 40 % этого потенциала заложено в жилищно-коммунальном хозяйстве в первую очередь, поскольку мы знаем, что у нас ещё есть огромные потери в тепловых сетях, в электрических сетях и так далее*", – сообщил Александр Новак. Глава Минэнерго также отметил, что энергоэффективность на сегодняшний день – ключевой фактор конкурентоспособности российской экономики.

Энергоэффективность валового регионального продукта Москвы за пять лет увеличилась на 20 %, отметил Сергей Собянин. "*В Москве огромный объем потребления находится в жилищном секторе. И граждане, москвичи давно уже поняли выгоду от энергоэффективных технологий, от контроля потребления. И из года в год в Москве падает потребление и тепла, и воды, несмотря на то, что растёт и жилищный фонд, ведётся новое строительство, Москва расширяется. Тем не менее, это говорит о том, что население чётко ориентировано на энергоэффективность, на оптимизацию потребления энергоресурсов*", – сказал мэр столицы.

Герман Греф заявил, что нужно больше открывать рынки и демонополизировать их, запускать новых игроков. "*Россия – это "голубой океан" в энергоэффективности*", – сказал председатель правления ПАО "Сбербанк".

По окончании заседания были вручены награды призерам XII Общероссийского конкурса молодежных исследовательских проектов в области энергетики "Энергия молодости – 2015".

На всероссийском совещании "Повышение эффективности реализации региональных программ и расширение внедрения энергоэффективных практик" выступили заместитель Министра энергетики РФ **Антон Инюцын**, Министр строительства и жилищно-коммунального хозяйства России **Михаил Мень**. Председатель наблюдательного совета Государственной корпорации "Фонд содействия реформированию ЖКХ" **Сергей Степашин**.

Минстрой планирует запустить в сети интернет-банк данных о наиболее эффективных технологиях в сфере ЖКХ, сообщил Министр строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации. "*Речь идет об информационном интернет-портале, посвященном самым передовым разработкам и решениям в сфере теплоснабжения, энергоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения. Оценки проектам смогут выставлять профессионалы в своих сферах, способные доказать свою квалификацию и подтвердить опыт*", – заявил Михаил Мень.

Сергей Степашин отметил важность улучшения качества жилья: "*Фондом впервые в России было предложено использование энергоэффективных технологий при строительстве многоквартирных домов, а также при проведении капитального ремонта зданий, что, безусловно, позволит сократить потребление ресурсов и уменьшить, что самое главное для наших граждан, размер коммунальных платежей*".

Антон Инюцын подтвердил, что для решения задачи снижения энергоемкости ВВП требуется использовать потенциал ЖКХ. "*В общем объеме потребления доля ЖКХ – 12 %, примерно 120 миллионов тонн условного топлива ежегодно. Для сравнения, черная металлургия потребляет 4 %, железнодорожный транспорт – чуть более 2 %. По оценкам ВШЭ, доля ЖКХ в общем потенциале экономии в нашей стране составляет более 17 %, в энергетическом эквиваленте 20 миллионов тонн условного топлива, более 100 миллиардов рублей*", – сказал заместитель Министра энергетики.

После перерыва эксперты в области ЖКХ продолжили обсуждение актуальных тем по сбережению энергии в коммунальной сфере. Они определили приоритетные направления в этой области и пути их достижения, начиная от Каталога технических решений и практических рекомендаций по энергоэф-

фективности НОСТРОЙ, до финансирования повышения энергоэффективности через различные банковские и внебанковкие механизмы.

На полях форума состоялись многочисленные двусторонние и многосторонние встречи и переговоры на стендах участников форума. В первый день было подписано соглашение между республикой Армения и Российским энергетическим агентством.

Второй день форума начался с торжественного награждения лауреатов первого **Всероссийского конкурса СМИ, пресс-служб компаний ТЭК и региональных администраций МедиаТЭК**, которое провели Министр энергетики Российской Федерации Александр Новак и пресс-секретарь Президента Российской Федерации **Дмитрий Песков**. Награждая участников, Александр Новак отметил, что на соискание премии было выдвинуто более 300 работ, а в голосовании для определения победителей участвовали более полумиллиона человек. Министр энергетики подчеркнул: "*Большой интерес к конкурсу показал, что профессиональная премия в области ТЭК должна стать традиционной*". Дмитрий Песков отметил, что с ТЭК связаны многие успехи России и внимание СМИ к проблемам и достижением отрасли очень важно.

Ключевым мероприятием второго дня стала **Первая встреча Министров энергетики стран БРИКС**, по итогам которой состоялась церемония подписания **Меморандума о взаимопонимании в области энергосбережения и повышения энергоэффективности**. "*В рамках Меморандума создается рабочая группа по энергоэффективности, которая будет заниматься вопросами совместного развития технологий, финансовых инструментов, реестра инфраструктурных проектов и их финансирования, обмена информацией, опытом проведения исследований и разработок, подготовки прогнозов развития мирового и наших энергетических секторов, развития молодежного сотрудничества*", – сообщил Александр Новак. На встрече главы делегаций стран БРИКС также обсудили возможность создания совместного энергетического агентства на базе БРИКС и проведения взаимных расчётов в национальных валютах.

Свои подписи под меморандумом поставили главы делегаций: Министр энергетики РФ **Александр Новак**, Чрезвычайный и Полномочный посол Бразилии в России **Антонио Жозе Валлим Геррейро**, заместитель Министра электроэнергетики Индии **Багвати Прасад Пандей**, заместитель председателя Государственного комитета по развитию и реформам КНР, руководитель Государственного энергетического управления КНР (ГЭУ КНР) **Нур Бекри**, Министр энергетики ЮАР **Тина Джумат-Петтерсон**.

Всероссийское совещание "О ходе подготовки субъектов электроэнергетики к работе в осенне-зимний период 2015-2016 гг." собрало более 500 руководителей крупных энергетических компаний, федеральных органов власти и представителей регионов. Заседание привел Министр энергетики Российской Федерации Александр Новак.

Заместитель Министра Антон Инюцын на Всероссийском совещании по вопросам популяризации профессии работника ТЭК и информационной открытости отрасли представил приоритетные направления в области информационной политики на 2016 год, а также инициативы в области популяризации профессий ТЭК. Своим опытом поделились победители первого конкурса МедиаТЭК.

На панельной дискуссии "Поколение энергоэффективных: чему мы можем научить детей, и чему дети могут научить нас?" участники обсудили формирование навыков экономного использования ресурсов у самых юных жителей нашей страны. В мероприятии приняла участие первый заместитель Министра образования и науки России Наталья Третьяк.

Молодежный день прошел на форуме 21 ноября. Это – главное событие в сфере энергоэффективности, профессиональная образовательная площадка, где собираются школьники, учащиеся профильных образовательных организаций и молодые специалисты энергетических компаний для диалога с представителями крупнейших вузов и отраслевых организаций. В этом году на Молодежный день зарегистрировались более 3500 человек, которые приняли участие в 20 мероприятиях на площадке форума.

Молодежный день ENES 2015 по традиции открыли заместитель Министра энергетики Российской Федерации Антон Инюцын и руководитель Департамента топливно-энергетического хозяйства Москвы Павел Ливинский.

"*Важно привлекать к решению проблем энергетики молодых специалистов, будущих профессионалов и руководителей в различных*

отраслях, которые смогут предложить интересные решения", – сказал Антон Инюцыен, обращаясь к участникам Молодежного дня. Он указал большой потенциал участников молодежного дня и пожелал им плодотворной работы. Павел Ливинский рассказал об особенностях развития городской энергетики и направлениях деятельности департамента: "*Энергосбережение пронизывает все области городского хозяйства, промышленность, сферу услуг, сельское хозяйство. Очень важно понимать глубинные процессы, которые происходят в той или иной сфере хозяйства*", – объяснил директор профильного департамента Москвы.

На протяжении всего дня студенты специализированных вузов страны и молодые специалисты в разных залах форума ENES 2015 принимали участие в работе над созданием и защитой молодежных проектов. Проходили интерактивные секции, в рамках которых участники в составе команд обсуждали видение будущего по заранее подготовленному вопросу или проекту в области энергоэффективности и энергосбережения – технические, технологические, методические, социальные и молодежные проекты. Также состоялся финал "ENES CASE CONTEST" – конкурс, в рамках которого финалисты, прошедшие предварительный экспертный отбор, проходивший на сайте проекта, решали задание в формате бизнес-кейса и защищали его перед экспертным жюри. В зале Амфитеатр прошел финал Всероссийского молодежного конкурса "Энергия в твоих руках", организатором которого выступил ГК "Фонд содействия реформированию ЖКХ".

Активное участие в мероприятиях Молодежного дня приняли основные организаторы ENES 2015 – Министерство энергетики Российской Федерации и Правительство Москвы, представители органов государственной власти и руководители крупных компаний.

Кульминацией Молодежного дня стала встреча "без галстуков" с заместителем Министра энергетики Российской Федерации Антоном Инюциным, председателем правления РОСНАНО Анатолием Чубайсом и лауреатом международной премии "Глобальная энергия", генеральным директором инновационного центра Исландии Торстейнном Инги Сигфуссоном. Во встрече приняли участие более 700 школьников, студентов и молодых специалистов из 50 регионов России.

В ходе встречи Торгстейн Инги Сигфуссон высоко оценил интеллектуальный потенциал российской молодежи. Антону Инюцыну пришлось отвечать на вопрос, кем он мечтал стать в детстве. А Анатолий Чубайс рассказал аудитории, как, по его мнению, будет развиваться энергетика, и какой она станет в ближайшем будущем – в течение 15-20 лет, и как в этом изменении участвуют проекты РОСНАНО. Встреча продолжалась более полутора часов, за это время участники задали более 20 вопросов не только из зала, но и по телемосту из Санкт-Петербургского экономического университета.

Интерес к IV международному форуму по энергоэффективности и энергосбережению ENES 2015 оказался необычайно высоким со стороны посетителей, поток которых не прекращался все три дня мероприятия.

Во время форума свои награды получили 118 победителей второго Всероссийского конкурса реализованных проектов в области энергосбережения, повышения энергоэффективности и развития энергетики ENES и первого Всероссийского конкурса "МедиаТЭК".

Форум освещали 317 журналистов, представлявших электронные и печатные СМИ.

Организаторы: Министерство энергетики Российской Федерации и Правительство Москвы.

Устроитель: ОАО "Выставочный павильон "Электрификация".

Форум поддержали: Стратегический партнёр – ТГК-1. ***Официальный партнёр*** – Сбербанк.

Партнёры: ОАО "Э. Он Россия", Schneider Electric, ПАО "ФСК ЕЭС", СИБУР, АК "Транснефть", Сургутнефтегаз, ВНИСИ, ГУП "Москоллектор", Мосэнерго, Мосэнергосбыт, МОЭК, ОЭК.

Генеральные информационные партнеры: Интерфакс, РИА Новости, Популярная механика, ПРАЙМ.

Генеральный деловой информационный партнер: РБК.

Генеральный транспортный информационный партнер: ИД "Гудок".

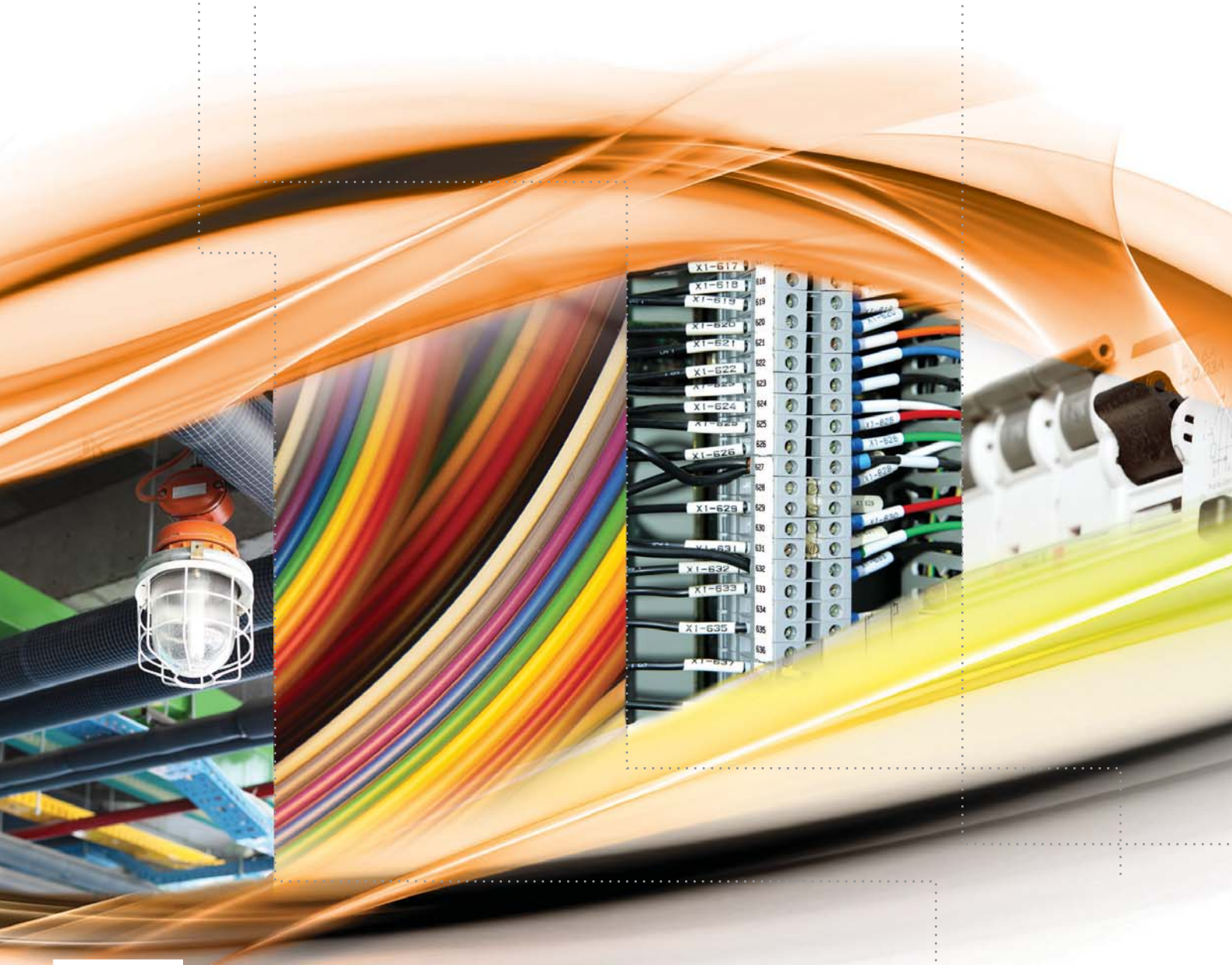
http://www.enes-expo.ru

ЭЛЕКТРО

25-я международная выставка «Электрооборудование. Светотехника. Автоматизация зданий и сооружений»

www.elektro-expo.ru

6–9 ИЮНЯ 2016



12+

реклама

Организатор:

ЭКСПОЦЕНТР
МОСКВА

E·X·P·O ELECTRONICA

ufi Approved Event

0+

19-я Международная выставка
электронных компонентов,
модулей и комплектующих

15–17 марта
2016
Москва, Крокус Экспо

ВЕСЬ ЦВЕТ ЭЛЕКТРОНИКИ

Совместно
с выставкой

electrontech EXPO

Организаторы:

primexpo ITE

+7 (812) 380 6003/07/00
electron@primexpo.ru

Забронируйте стенд на сайте: expoelectronica.ru

В ЕКАТЕРИНБУРГЕ УСПЕШНО ЗАВЕРШИЛИ РАБОТУ ВЫСТАВКИ «ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ. ПТА–УРАЛ 2015» И «ЭЛЕКТРОНИКА–УРАЛ 2015»

Центр Международной Торговли Екатеринбурга на три дня с 17 по 19 ноября 2015 года стал местом притяжения для специалистов по системам автоматизации и электроники, ведущих инженеров и руководителей промышленных предприятий Уральского федерального округа. При поддержке Аппарата полномочного представителя Президента РФ в УрФО, Департамента радиоэлектронной промышленности Минпромторга РФ, Международного общества автоматизации, Администрации Екатеринбурга, Уральской ТПП, Свердловского областного Союза промышленников и предпринимателей, Союза машиностроительных предприятий Свердловской области, Свердловского отделения Союза машиностроителей России и Союза оборонных предприятий Свердловской области **выставочная компания "ЭКСПОТРОНИКА"** организовала и провела XI Международную специализированную выставку **"Передовые Технологии Автоматизации. ПТА-Урал 2015"**, Международную специализированную выставку **"Электроника-Урал 2015"** и VI Специализированную конференцию **"АПСС-Урал 2015. Автоматизация: Проекты. Системы. Средства"**.

В рамках экспозиции и деловой программы выставки "ПТА-Урал 2015" российские и зарубежные компании представили передовые решения в области автоматизации технологических процессов, интеллектуальных зданий, контрольно-измерительного оборудования, информационных технологий, робототехники и встраиваемых систем. В числе участников: Balluff, Beckhoff, Eplan, Evika, iRidium, Pepperl+Fuchs, "Аметист", "Прософт-Е", НПП "Родник", "Сенсорика", "СервисАвтоматика", "СКАН", "Теккноу", "ЭК-Мобайл", "Элеком" и другие производители, поставщики и системные интеграторы.

Одновременно с "ПТА-Урал 2015" впервые состоялась Международная специализированная выставка "Электроника-Урал 2015". Уральские предприятия получили возможность на одной площадке познакомиться с новинками в области электронных компонентов, полупроводниковых устройств, датчиков и средств контроля, интегральных микросхем, печатных плат, оптоэлектроники, СВЧ-компонентов, силовых компонентов, источников питания, оборудования для производства электроники. Вниманию посетителей продемонстрировали свои достижения такие компании, как "Промэлектроника", "Радиант", "АВТЭКС+", "Клевер", ПКК "Миландр", congatec AG, PT Electronics, "АйСи Контракт", "ЭКО Пауэр", "Сенсор", "Тесла", "Квадрум", "Уралсемикондактор" и многие другие.

17 ноября в рамках деловой программы выставки "Электроника-Урал 2015" совместно с Ассоциацией "Уральский приборостроительный кластер" был организован круглый стол на тему **"Перспективы создания Кластера приборостроения в Уральском регионе"**. Модератором выступил **Макаров Александр Викторович**, вице-президент Уральской ТПП, профессор, доктор экономических наук. За круглым столом собрались руководители уральских предприятий приборостроения, промышленной электроники и автоматизации, представители государственных и общественных структур, чтобы обсудить перспективы становления кластера, опыт других регионов, возможные меры государственной поддержки и следующие шаги. Экспертами стали: **Мильков Аркадий Михайлович**, генеральный директор НП "Ассоциация технопарков Свердловской области"; **Артюх Елена Николаевна**, Уполномоченный по защите прав предпринимателей Президента РФ в Уральском федеральном округе; **Кружаев Игорь Владимирович**, начальник инженерного центра "НПО Автоматики имени Н.А. Семихатова"; **Чурсин Сергей Александрович**, президент Ассоциации "Уральский прибо-

ростроительный кластер"; **Лаврикова Юлия Георгиевна**, заместитель директора Института экономики уральского отделения РАН; **Кудрявцев Игорь Викторович**, исполнительный вице-президент Свердловского областного Союза промышленников и предпринимателей; **Копелян Евгений Александрович**, директор Свердловского областного фонда поддержки предпринимательства; **Квашнин Сергей Михайлович**, начальник отдела машиностроения и оборонно-промышленного комплекса Министерства промышленности и науки Свердловской области; **Семенов Владимир Никитович**, заместитель председателя Комитета СОСПП по промышленности и взаимодействию с естественными монополиями; **Филиппенков Анатолий Анатольевич**, президент Союза малого и среднего бизнеса Свердловской области; **Токмаков Виктор Петрович**, генеральный директор ЗАО "Квадрум". В продолжение конференции **"Электронные компоненты и технологии. Промышленная электроника"** состоялись тематические секции **"Отечественные и импортные электронные компоненты. Оборудование для производства и тестирования"**, **"Источники питания"**, **"Индикация и светотехника"**. Перед слушателями с презентациями выступили представители компаний Радиант, АВТЭКС+, СКАН, Феникс Контакт РУС, PT Electronics.

Деловая программа выставки "ПТА-Урал 2015" открылась знакомым для профессионалов мероприятием – **VI Специализированной конференцией "АПСС-Урал 2015. Автоматизация: Проекты. Системы. Средства"**. В первый день работы модератором выступил **Гофенберг Александр Оскарович**, член экспертного совета ВПК Правительства РФ, член Европейского союза менеджеров, вице-президент Российской инженерной академии, академик, д.т.н., председатель Совета ЭС Союза оборонных предприятий, член экспертных советов Министерства промышленности и Министерства связи.

В секции **"Импортозамещение в промышленной автоматизации"** руководитель инженерной группы компании НПФ "Прософт-Е" представил российские промышленные контроллеры и встраиваемые системы для ответственных применений Fastwel. Специалисты НПП "Электронные информационные системы" рассказали о возможностях импортозамещения систем автоматики и их компонентов на базе изделий компании. Модератор конфе-

ренции Гофенберг Александр Оскарович сделал обзорный доклад о комплексном подходе к решению задач автоматизации.

В следующей секции **"Передовые решения для автоматизации технологических процессов и проектирования автоматизированных систем"** региональный представитель на Урале компании "Пепперл+Фукс Айтомейшн" выступил с презентацией новой серии энкодеров и тросовых механизмов для измерения вращательных и линейных движений, а также сканера ближнего пространства для решения задач позиционирования. Специалисты компании EPLAN Software & Service осветили вопросы эффективного проектирования автоматизированных систем. О высокотехнологичных проектах по автоматизации производства рассказали представители компаний "Адвантек Инжиниринг" и НПО "Стоик". Далее состоялась дискуссия на тему **"Информационно-коммуникационные технологии в промышленности"**. Эксперт "Феникс Контакт РУС" представил систему информационной безопасности промышленного объекта. Представители НПП "Родник" рас-

сказали о надежности технологических радиосетей обмена данными в энергетике. В ходе обсуждения были также затронуты вопросы развития промышленного интернета вещей (Industrial Internet of Things) и безопасности облачных вычислений.

Во второй день основной темой конференции "АПСС-Урал 2015" стала автоматизация зданий. В секции **"Снижение издержек при комплексной автоматизации инженерных систем"** выступили ведущие компании рынка интеллектуальных зданий: Бекхофф, Элеком, Иридиум, EVIKA, SBC Rus, RAINBOW, Разумный дом, UMC Technology, МК Аверин, ТОК24. В завершение при поддержке Национальных ассоциаций KONNEX, EnOcean Alliance и KNX-USER Club Russia, CIS and Baltic состоялся круглый стол на тему **"Проблемы и перспективы развития регионального рынка АСУЗ"**. Ведущим обсуждения стал к.т.н., генеральный директор компании EVIKA **Пасеков Михаил Федорович**. Вопросы для обсуждения: тенденции развития российского рынка автоматизации зданий; потенциал импортозамещения в АСУЗ; цена вопроса и окупаемость систем автоматизации зданий; визуализация как роскошь или необходимость.

18 ноября компании ПРОСОФТ и НПФ "Прософт-Е" провели совместный семинар на тему "День решений Advantech". Эксперты рассмотрели особенности применения панельных, портативных и встраиваемых компьютеров в системах управления промышленным оборудованием, транспортных систем и в решениях для потребительского рынка. Отдельное внимание было уделено беспрецедентным возможностям концепции Интернета вещей (IoT), которые производитель Advantech активно воплощает в жизнь. Посетители семинара смогли пообщаться с экспертами, получить ответы на волнующие вопросы и вживую увидеть новинки оборудования.

Третий день выставки был посвящен направлению работы с молодыми специалистами и выпускниками вузов. В рамках деловой программы выставочная компания "ЭКСПОТРОНИКА", Технопарк "Молодежный", Ассоциация "Уральский приборостроительный кластер" и Фонд региональных социальных программ "Наше будущее" провели конференцию **"Молодежь – Инновации – Будущее"**, слушателями которой стали около сотни студентов технических специальностей уральских университетов. Модератором выступил генеральный директор Ассоциации технопарков Свердловской области **Мильков Аркадий Михайлович**. В число экспертов вошли: **Ермакова Вера Васильевна**, директор Технопарка "Молодежный", президент Фонда "Интеллектуальное богатство"; **Гусев Антон Игоревич**, председатель Совета молодых ученных УрО РАН; **Николаев Владимир Геннадьевич**, сопредседатель "Консервативного Союза"; **Алексейцев Владимир Юрьевич**, генеральный директор ООО "Эстерра", заместитель председателя экспертной группы АСИ по Свердловской области; **Поздеев Тимофей Александрович**, писатель, политолог, общественный деятель; **Калинин Евгений Юрьевич**, руководитель Кружка экспериментальной механики и робототехники; **Вейс Ольга Владимировна**, генеральный директор НОЧУ ДО взрослых и детей "Уральский Центр Информационных технологий". В ходе конференции состоялось активное обсуждение вопросов поиска работы молодыми специалистами, требований работодателей к выпускникам вузов, возможностей региональных и федеральных конкурсов инновационных проектов для молодежи. Участники мероприятия стали свидетелями создания делового совета Лиги молодежных профессиональных отраслевых клубов и союзов.

*В следующем году выставки **"ПТА-Урал 2016"** и **"Электроника-Урал 2016"** состоятся 8-10 ноября 2016 года в Центре Международной Торговли г. Екатеринбург.*
Следите за информацией на сайтах: http://www.pta-expo.ru/ural/ и www.pta-expo.ru/ural/electronics/

Cabex — энергия успеха

Cabex

ufi Approved Event

15-я Международная выставка кабельно-проводниковой продукции

15–17 марта 2016 года
Москва, КВЦ «Сокольники»

- Кабели
- Провода
- Электротехника
- Электромонтаж

Реклама

забронируйте стенд на
www.cabex.ru

Организаторы:

ITE

Тел.: +7 (495) 935 81 00
E-mail: cabex@ite-expo.ru

ОАО «ВНИИКП»

Ассоциация Электрокабель

Генеральный интернет-партнер:

RusCable.Ru

EXPO COMM™ RUSSIA

Взгляд в будущее коммуникаций

Международная выставка перспективных информационных и коммуникационных технологий и решений

19 - 21 апреля 2016
ВЦ ВДНХ, Павильон 75
Москва

Организатор:

E. J. Krause Associates,

Соорганизатор:

ITE

www.expocomm.ru

НОВОСТИ ГК «Системы и Технологии»

«Системы и Технологии» развивают электроэнергетический комплекс страны

1-4 декабря в рамках выставки “Электрические сети России-2015” группа компаний “Системы и Технологии” представила собственные разработки в области Smart Metering и заключила соглашения с несколькими компаниями по развитию электроэнергетического комплекса страны.

Так, в рамках форума группа компаний “Системы и Технологии” и АО “Управление ВОЛС-ВЛ” заключили техническое и коммерческое соглашение о сотрудничестве в области разработки и внедрения инновационных решений для развития IT инфраструктуры электросетевого комплекса России. Его подписание способствует реализации совместных проектов на основе технологий, оборудования и программного обеспечения, направленных на развитие электроэнергетического комплекса страны.

В стратегической перспективе развития партнерства, стороны рассматривают возможность содействия в подготовке, проведении и реализации проектных, монтажных и пусконаладочных работ, проведение маркетинговых исследований на предмет изучения рынка сбыта оборудования и программного обеспечения, а также участвуют в совместных семинарах и встречах специалистов.

“Системы и Технологии”, как технологичная компания в области учета электроэнергии, продолжает двигаться вперед и развивает свое присутствие за пределами России. На стенде компании было подписано соглашение о техническом и коммерческом сотрудничестве в области разработки и внедрения инновационных решений для развития электросетевого комплекса РФ и стран дальнего зарубежья. Подписав соглашение, стороны выразили заинтересованность во внедрении отечественных IT технологий и инновационных решений для электросетевого комплекса в странах СНГ.

Кроме того, в рамках форума на круглом столе “Инновационные продукты и технологии в электросетевом комплексе страны” с докладом “Инновационные технологии в разработке программного обеспечения для электросетевого комплекса” выступил директор Департамента маркетинга и продаж

ГК “Системы и Технологии” **Алексей Познышев**. Как отметил докладчик: “*Любая инновационная технология формируется на основе потребностей и вызовов со стороны рынка. Текущие рыночные тренды в электросетевом комплексе формируются с учетом внешнеполитических вызовов, связанных с импортозамещением и кибербезопасностью. При этом импортозамещение должно быть реальным – базироваться на инновационных энергосберегающих технологиях.*

Можно сказать, что “Системы и Технологии” занимаются уже не импортозамещением, а импортоопережением, предлагая рынку уникальные прорывные технологии. Наш отечественный инновационный программный комплекс “Пирамида 2.0” решает ключевые задачи в электроэнергетическом комплексе, в том числе централизация, надежность и доступность систем учета электроэнергии для разных уровней пользователей”.

На научно-практической конференции “Современное состояние и тенденции развития информационно-управляющих систем и телекоммуникаций в энергетике” выступил заместитель директора управления проектами

ГК “Системы и Технологии” **Сергей Ледин**. Он рассказал об инвестиционном подходе к построению интеллектуальных систем учёта, мониторинга и управления интеллектуальных системах учета.

“*Каждый сталкивался с балльной системой участника в тендерной процедуре, однако при выборе информационных систем, в частности АСКУЭ, такого практически нет. В результате “оцифровки” целей, рисков, эффектов, мы получаем некое множество вариантов построения систем автоматизации. Главная задача – на основе оцифровки и моделирования ввести выбор системы в некие разумные измеряемые рамки, и тем самым выбрать наиболее оптимальную по заданным критериям автоматизированную информационно-измерительную систему. При этом, мы не забываем про такое явление, как interoperability – возможность взаимозамещения. Этот принцип позволяет, получив подходящую систему, рационально наполнить ее соответствующими технологиями – счетчики одного производителя, модемы – второго, коммуникаторы – третьего и т.д. То есть мы получаем “степень свободы” в выборе программно-технических решений, представленных на рынке разными производителями. И всё это благодаря стандартизации, находящейся в той или иной степени зрелости. В то же время, каждый изготовитель вкладывает в свои программно-технические средства некую “изюминку” – особенность, которой позволяет прийти к оптимальному решению более быстрым путем*”, – отметил Сергей Ледин.

В рамках форума на стенде ГК “Системы и Технологии” было представлено программное обеспечение нового поколения “Пирамида 2.0”. Оно является, своего рода, эталоном среди программных продуктов для создания систем Smart Metering. Спроектированная в соответствие с последними требованиями электросетевого хозяйства, инновационная технологическая платформа является эволюцией предыдущих поколений программного обеспечения. “Пирамида 2.0”, основанной на более чем 20-летнем инженерном опыте Группы компаний “Системы и Технологии”.

«Системы и Технологии» и «ИнфоТеКС» совместно будут развивать технологии безопасности и защиты энергообъектов электроэнергетического комплекса страны

Группа компаний “Системы и Технологии” и ОАО “ИнфоТеКС” заключили соглашение о сотрудничестве в области разработки систем защиты IT инфраструктуры энергетики, жизнеобеспечения городов, объектов промышленности и ЖКХ в России. Подписание состоялось 3 декабря на стенде ГК “Системы и Технологии” в рамках форума “Электрические сети России”. Документ подписан председателем Совета директоров ГК “Системы и Технологии” Вячеславом Долгих и генеральным директором ОАО “ИнфоТеКС” **Дмитрием Гусевым**.

Соглашение предусматривает ряд перспективных направлений сотрудничества, в том числе, реализацию проектов по внедрению технологий и программного обеспечения.

E-mail: press@sicon.ru http://www.sicon.ru

В МОСКВЕ ПРОШЕЛ ЕЖЕГОДНЫЙ ФОРУМ «ALTIUM: НАВСТРЕЧУ РОССИЙСКОМУ ПОЛЬЗОВАТЕЛЮ»

Altium

Компания Altium Limited, мировой разработчик в области автоматизации проектирования электронных устройств, провела 17 ноября в Москве свой ежегодный форум "Altium: навстречу российскому пользователю".

В этом году мероприятие посетили более 400 гостей, среди которых: разработчики, инженеры, пользователи продуктов САПР, а также представители радиоэлектронной отрасли России. Программа оказалась весьма насыщенной и интересной.

Работа форума началась с выступления ключевых спикеров компании – **Станислава Дьяконова** и **Олега Илюкина**, которые рассказали о позиции Altium на российском и международном рынках.

На площадке мероприятия гостям была предоставлена уникальная возможность самостоятельно опробовать и оценить все функциональные особенности обновления Altium Designer 16 и Altium Vault с помощью "User-zone" – специальной площадки с рабочими местами, на которой они также смогли получить индивидуальную консультацию по продуктам непосредственно от их разработчиков.

Кроме того, в рамках форума состоялась торжественная церемония награждения победителей конкурса "Я проектирую в Altium Designer!". Лучшим, по мнению организаторов, стал проект, представленный специалистами компании GS Labs **Максимом Уваренковым** и **Анной Николаевой** "A130. Спутниковый приемник-сервер DVB-S2", поддерживающий вещание в формате 4K (UHD) по технологии "Full-Band Capture". Также был отмечен **Николай Смирнов** (ОАО "Концерн радиостроения "Вега") с проектом модуля имитации антенного комплекса и проект специалиста ФГУП "НАМИ" **Арега Бабаджаняна** "Блок управления АКПП". Комиссия Altium особо отметила проект компании "ЭлекЖест", занимающейся разработкой технических средств реабилитации инвалидов по зрению, и предоставила ей в безвозмездное пользование лицензию Altium Designer 16.

"*Цель этого конкурса – поддержать тех талантливых инженеров и разработчиков, которые добиваются с помощью нашего продукта больших результатов, инженеров, которые могут спроектировать достаточно серьезные устройства, высокого уровня и эффективности, решив, таким образом, сложные емкие задачи. При этом важно отметить, что на конкурс предоставляются проекты уже готовых работающих изделий*", – поясняет Станислав Дьяконов, руководитель отдела корпоративного лицензирования представительства Altium Limited в России.

Отдельный блок был отведен выступлению представителей ведущих предприятий радиоэлектронной отрасли России, в ходе которых они поделились своими прогнозами по рынку, а также рассказали о личном опыте внедрения и работы с решениями Altium Limited.

Представители компании Altium поделились планами по инвестированию в будущее электроники России, представив участникам форума свои программы по взаимодействию с ведущими российскими техническими ВУЗами, а также участию в движении WorldSkills.

"*С каждым годом форум Altium набирает все большую популярность. Если в прошлом году его участниками были 280 человек, то в этом году мероприятие посетили уже больше 400 гостей. При этом мы не устаем повторять, что российский рынок является одним из наиболее приоритетных для компании – не только в плане увеличения продаж, но и в плане сотрудничества при подготовке будущих специалистов, а также развития продукта под требования российского заказчика. Для нас форум – это ключевое мероприятие для непосредственного общения с нашими конечными пользователями, благодаря которому мы, в том числе, получаем информацию, необходимую для дальнейшего совершенствования нашего продукта*", – подвел итоги работы форума Олег Илюкин, старший территориальный менеджер Altium Limited по России и СНГ.

Среди докладчиков форума выступили представители таких организаций как МАМИ, ФГУП НИИР, АО "РПКБ", АО "ВНИИРТ", а также ООО "АРГУС-СПЕКТР-ХОЛДИНГ" и другие.

http://www.altium.com

НВТ АВТОМАТИКА

ИНТЕРВЬЮ ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА «НВТ–Автоматика» Владимира Анатольевича МЕНДЕЛЕВИЧА ГЛАВНОМУ РЕДАКТОРУ ЖУРНАЛА «АВТОМАТИЗАЦИЯ И IT В ЭНЕРГЕТИКЕ» ЕГОРОВУ Александру Александровичу

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: ***Известно, что в последние годы на крупных энергетических объектах России внедрялись, преимущественно, программно-технические комплексы крупнейших американских, немецких и японских производителей средств автоматизации. Как Вы оцениваете риски от использования импортных ПТК в АСУ ТП ответственных энергетических объектов России?***

Ответ: Преимущественное использование импортных ПТК при автоматизации предприятий стратегической важности (в том числе, энергетических) создаёт очень серьёзные риски для экономической независимости России. Наш анализ выделил три основные группы угроз: риск срыва поставок оборудования или затягивания их сроков из-за санкций, риск прекращения обслуживания и поставок запасных частей, уязвимость к целенаправленному воздействию со стороны государства-изготовителя ПТК (угроза "троянского коня"). Для снижения рисков необходимо существенно увеличить долю отечественных ПТК в оснащении наиболее ответственных производств. Основные трудности на этом пути не в отсутствии отечественных продуктов с требуемыми характеристиками (в области автоматизации все необходимые средства в России производятся), а в привычке заказчиков к определённым брендам.

Вопрос: ***Какие возможности импортозамещения являются наиболее доступными и эффективными для нашей промышленности?***

Ответ: Чтобы обеспечивать экономическую независимость государства и защиту стратегически важных производств от злонамеренного воздействия других государств необходима локализация разработки и производства важнейших компонентов систем управления в России. При этом требование 100% локализации приводит к техническому отставанию и дороговизне продукции.

В ПТК "САРГОН", разработанном и производимом АО "НВТ-Автоматика", импортозамещение реализовано максимально эффективным образом:

- Все компоненты ПТК, имеющие заказную конфигурацию (контроллеры, шкафы контроллеров, программные SCADA- и SoftLogic-системы, компьютеры АРМ операторов и т.п.) разрабатываются и производятся в России на собственном производстве или предприятиях-партнёрах.
- В состав ПТК и его компонентов допускается включать массово выпускаемые импортные компоненты, которые свободно продаются на территории большого количества стран и производятся не под конкретного заказчика (это позволяет избежать "закладок" и "троянских коней"):
  - для используемых устройств вычислительной техники (мониторов, сетевых комму-

таторов и т.п.) свободно выполняется замена на аналогичные изделия других производителей;
- для используемых микросхем и прочих электронных компонентов выполняются требования массового тиража и свободной продажи на рынке.

- Основная часть стоимости ПТК и его основных компонентов (до 80 %) производится в России.
- Высокие технические характеристики компонентов ПТК "САРГОН" позволяют производить замену импортных средств автоматизации даже в уже выполненных проектах без существенных изменений.

Всё это позволяет АО "НВТ-Автоматика" позиционировать ПТК "САРГОН" как оптимальное средство импортозамещения в АСУ ТП ответственного производства.

Вопрос: ***Разрабатывая свой ПТК "САРГОН", Вы наверняка сталкиваетесь с проблемами интеграции его с действующими АСУ ТП и локальными системами управления (ЛСУ) других производителей как отечественных, так и зарубежных. Как в ПТК "САРГОН" решаются эти проблемы?***

Ответ: Интеграция ЛСУ других производителей в создаваемую АСУ ТП является стандартной чертой современных систем. В ПТК "САРГОН" интеграция производится по каналам трёх типов: полевые сети, сеть Ethernet (по стандарту OPC), каналы ввода-вывода тока/напряжения. Основной объём информации передаётся при этом по каналам цифрового обмена. Важным преимуществом "НВТ-Автоматика" при интеграции ЛСУ в АСУ ТП на ПТК "САРГОН" является возможность учёта особенностей реализации протоколов связи подключаемых САУ в программном обеспечении ПТК, интегрирующего систему.

Другим важным достоинством АСУ ТП на ПТК "САРГОН" является использование в интегрированной системе единого операторского интерфейса АСУ ТП, из которого осуществляется оперативное управление всеми ЛСУ.

В АО "НВТ Автоматика" и ПТК "САРГОН" накоплен большой опыт интеграции локальных САУ в АСУ ТП установок, энергоблоков и станций/производств.

Вопрос: ***Расскажите о наиболее интересных и важных разработках и внедрениях 2015 года.***

Ответ: В 2015 году мы запустили системы на нескольких объектах и активно развивали технологии повышения энергоэффективности производственных процессов промышленных предприятий (один из заводов Сибура), электростанций, городского хозяйства. Наша фирма проработала комплексные решения по повышению энергоэффективности путём автоматизации как промышленных предприятий, так и городского энергохозяйства. Воплощается в жизнь идея комплексного подхода к контролю и управлению энергоресурсами от генерации до потребителя, когда кроме локальной оптимизации производится балансирование процессов потребления, распределения и производства энергоресурсов всех видов. Акцент был сделан на внедрение систем регулирования.

Вопрос: ***Специалистам хорошо известно о положительном опыте АО "НВТ-Автоматика" по созданию эффективных систем автоматического регулирования (САР) в теплоэнергетике. Расскажите, пожалуйста, об особенностях реализации этих систем в ПТК "САРГОН".***

Ответ: Наш коллектив занимается разработкой сложных САР уже более 25 лет. Современная всережимная система автоматического регулирования (САР) энергетической установки/энергоблока обеспечивает одновременное решение нескольких важнейших задач: снижение расхода топлива и других энергоресурсов, продление сроков службы основного технологического оборудования, повышение надёжности и безопасности работы энергооборудования, снижение вредных выбросов в окружающую среду. В ПТК "САРГОН" опыт, накопленный коллективом "НВТ-Автоматика", аккумулирован в виде типовых решений и библиотек типовых программ разнообразных систем регулирования. Это позволяет создавать новые системы быстро и эффективно.

Вопрос: ***Каков срок окупаемости затрат на внедрение систем автоматического регулирования на базе ПТК "САРГОН"?***

Ответ: В большинстве случаев, срок окупаемости системы регулирования, выполненной на ПТК "САРГОН", составляет от 3 до 4 лет. Хороший срок окупаемости обеспечивается как небольшими затратами на создание системы (помогает гибкая распределённая структура и отработанная технология частичной модернизации СКУ), так и значительным эффектом от внедрения. Основными источниками экономии являются сокращение потерь энергии (и, соответственно, расходов энергоресурсов) и продление срока эксплуатации энергетического оборудования за счёт поддержания оптимальных значений технологических параметров.

Вопрос: ***Какие стратегические цели Вы ставите перед компанией "НВТ-Автоматика" в 2016 году и какие перспективы развития компании Вы видите?***

Ответ: Стратегическими целями являются расширение бизнеса в области повышения эффективности технологических процессов путём автоматизации и развитие ПТК "САРГОН" как средства достижения первой цели. Надеюсь, что предлагаемые "НВТ-Автоматика" передовые технологии будут оценены заказчиками и обеспечат устойчивое развитие самой фирмы и её продуктов.

Редакция журнала благодарит Вас за содержательные ответы.

KazInterPower-2016

6-ая МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ

ПО ЭНЕРГЕТИКЕ И ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ

KAZ INTER POWER

КАЗАХСТАН
г.ПАВЛОДАР
24-26 мая

По вопросам участия обращайтесь к организаторам:

kazexpo BM EXPO

тел./факс: +7 (727) 250-75-19
тел: +7 (727) 313-76-28, 313-76-29
e-mail: kazexpo@kazexpo.kz

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:

Правительство Республики Казахстан · Акимат Павлодарской области · Союз инженеров-энергетиков Республики Казахстан · Казахстанская Электроэнергетическая Ассоциация · Союз Энергетиков

Приглашаем принять участие

XIX ЕЖЕГОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ЭЛЕКТРО 2016

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА и ЭНЕРГЕТИКА

2 - 4 МАРТА 2016
РОСТОВ-НА-ДОНУ

«ЭЛЕКТРОТЕХНИКА и ЭНЕРГЕТИКА»
– Электродвигатели, электрические машины и комплектующие; трансформаторы и трансформаторные подстанции; источники энергии; электростанции, аккумуляторы, блоки питания; Электроэнергетические и энергосберегающие технологии; альтернативная энергетика; Электроустановочное оборудование; Высоковольтное и низковольтное оборудование; Оборудование связи; системы безопасности, наблюдения; пожарная автоматика; Преобразовательная техника; Электрощитовое оборудование; Электромонтажное оборудование и инструмент; Электроизоляционные материалы; аксессуары; Электротермическое, отопительное оборудование; Метрология; контрольно-измерительные приборы, средства автоматизации; Новые технологии в электротехнике и энергетике.
«ЭЛЕКТРОНИКА и ПРИБОРОСТРОЕНИЕ» - Электронные приборы и оборудование, изделия и материалы. Контрольно-измерительные приборы (КиП) и средства промышленной автоматизации.
«КАБЕЛИ и ПРОВОДА» - Кабельная и проводная продукция, изделия и материалы. Структурированные кабельные системы. Волоконно-оптические линии связи. Приборы контроля.
«СВЕТОТЕХНИКА» - Системы освещения для промышленных и офисных помещений; уличное, наружное, дорожное, аварийное освещение; технологии, оборудование, материалы.
«ТЕПЛОТЕХНИКА» - Отопительное оборудование и технологии. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ.

ExpoDon

ООО «Экспо-Дон»
г. Ростов-на-Дону,
пер. Сиверса, 1, оф. 508
т./ф.: (863) 205-42-48, 205-42-38
моб.: 8-951-8333672, 89185600920
E-mail: expo-don@aaanet.ru
Сайт: www.expo-don.ru
Место проведения:
«Дворец Спорта»

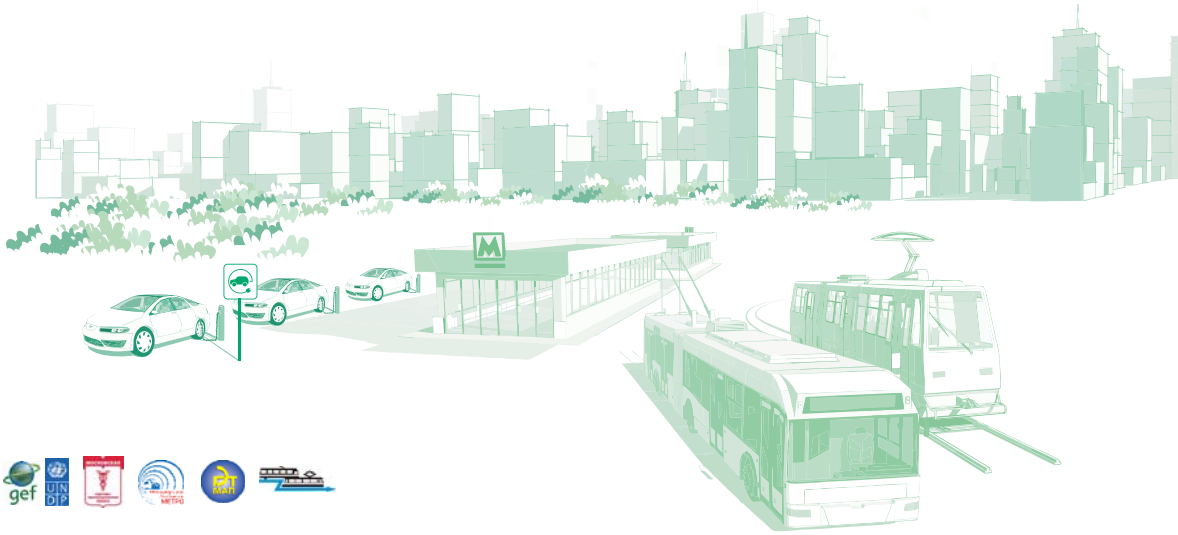
Поддержка:
Правительство Ростовской области
ТПП РФ, ТПП РО

Ген. интернет спонсор: RusCable.Ru
Ген. интернет партнер: elec.ru
Ген. информац. партнер: ЭНЕРГО INFO

ЭЛЕКТРОТРАНС 2016

6-й МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ И ВЫСТАВКА

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ МОБИЛЬНОСТЬ, ПРОДУКЦИЯ И ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА И МЕТРОПОЛИТЕНОВ



Поддержка и содействие:

www.electrotrans-expo.ru

6-8 АПРЕЛЯ 2016 / МОСКВА / СОКОЛЬНИКИ

23-25 марта

Международный выставочный центр «ИнтерСиб»
Выставочная компания «Омск-Экспо»

ИнтерСиб
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР

ОМСК-ЭКСПО
ВЫСТАВОЧНАЯ КОМПАНИЯ

Сибирский промышленно-инновационный форум

ОМСК 2016

ПромТехЭкспо

генеральный информационный спонсор
Промышленные страницы Сибири

При поддержке:
Российский союз промышленников и предпринимателей
Омская торгово-промышленная палата
НП «Сибирское машиностроение»

В экспозиции:

Машиностроение
Металлообработка
Автоматизация
Сварка
Омскгазнефтехим
Энергосиб. Сибмаштэк
Ин-Экспо. Метрология

Тел./факс: (3812) 22-04-59, 25-84-87, 23-23-30
E-mail: expo@intersib.ru, ssg@intersib.ru

www.intersib.ru

ЮГОРСКИЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ

ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры

14-15 АПРЕЛЯ 2016

Подробную информацию Вы можете узнать по телефону:
8(3467) 359-587
e-mail:expo_energy@mail.ru

КВЦ «ЮГРА-ЭКСПО», Студенческая, 19, г.Ханты-Мансийск

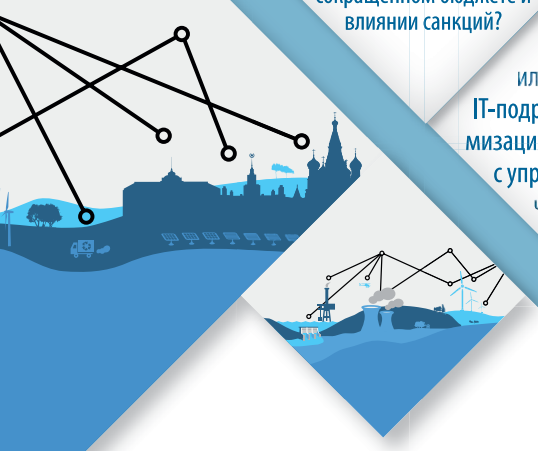
3-я отраслевая конференция

ИТ в ТЭК:
время эффективности

31 марта 2016,
Hilton Moscow
Ленинградская

ОСНОВНЫЕ ТЕМЫ

- Какие IT-инновации нужны предприятиям ТЭК? Основные тренды развития и задачи энергетической отрасли, решаемые с помощью IT.
- Импортозамещение и современные условия рынка: как сохранить эффективность функционала IT при сокращенном бюджете и влиянии санкций?
- Приоритетность IT-задач: внедрение современных технологий для снижения затрат.
- Аутсорсинг или собственное IT-подразделение – оптимизация и взаимодействие с управлением заказчика IT-услуг.
- Обеспечение комплексной безопасности объектов энергетики. Особенности решения вопросов в области информационной безопасности.
- Мобильные технологии в ТЭК: безопасность, быстрота внедрения, выгоды использования.



Подробности на сайте http://www.ittek.ru/
или по тел.: 7 (495) 995 8004, доб. 1272

newElectronics® ChipEXPO RUSSIA
in cooperation with SEMICON® Russia

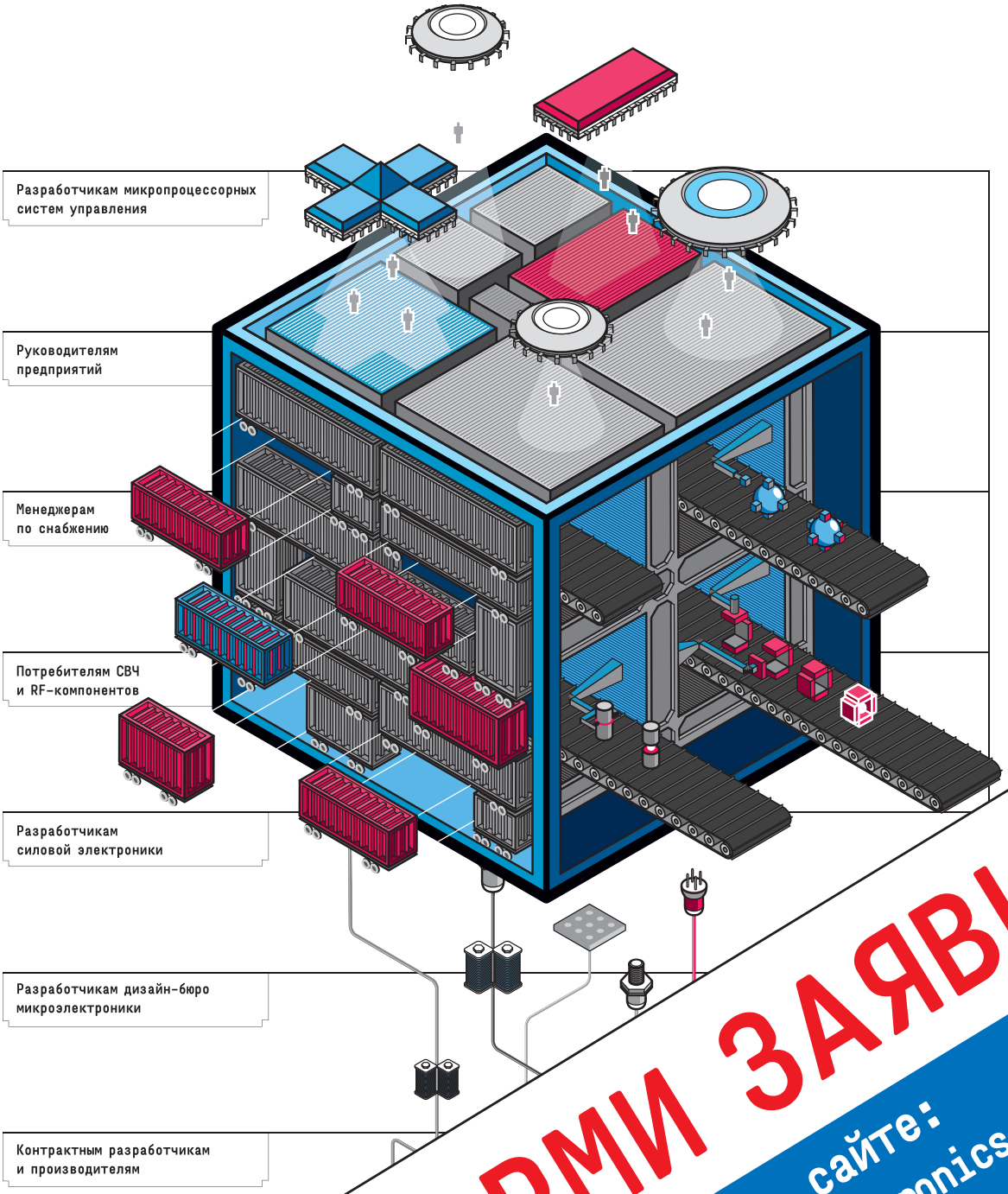
тел. +7 (495) 221-5015 — www.new-electronics.info — info@chipexpo.ru

НОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА / РОССИЯ

13–15 АПРЕЛЯ 2016

МОСКВА
ЭКСПОЦЕНТР
НА КРАСНОЙ ПРЕСНЕ

главная российская выставка электронных компонентов и модулей



ОФОРМИ ЗАЯВКУ
на сайте:
www.new-electronics.info

ЖИВЫЕ МЫСЛИ НА НОВЫЙ ГОД!

Если после новогодней ночи снег хрустит под руками, то Новый год удался, если – под ногами, то – нет.

Новый год всегда приходит в полночь, но ему никто не устраивает сцен...

В организме основная трудность перехода от старого года к новому достается печени.

Я так много читал о вреде алкоголя и курения, что с Нового года решил бросить... читать.

Мы уже не празднуем Новый год – мы празднуем, что выжили в старом.

Купила мужу на Новый год костюм-тройку – трусы и два носка. Люблю его, балую!

Желаю, чтобы все в 2016 году спотыкались, падали и плакали.... Но... Спотыкались о деньги... Падали в объятия... Плакали от счастья...

Проблемы не пугают, и кризис не по чем, мы всё равно красиво встретим Новый Год!

1 января – "День независимости опорно-двигательной системы".

Новый год прошёл, а голова нет!

Пусть сбудется мечта многих – новая жизнь с Нового года!

Здоровья, уверенности в себе, мира, радости, удачи, успехов ВСЕМ!

Подборка А. ЕГОРОВА

ПОДПИСКА НА ПЕРВОЕ ПОЛУГОДИЕ 2016 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**.
- Онлайн в Интернет-каталоге "Пресса по подписке" (http://www.akc.ru)
- 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 – 2015 гг.

Не забудьте указать Ваш точный обратный адрес

ПРИЛОЖЕНИЕ

Перечень статей, опубликованных в журнале «Автоматизация и IT в энергетике» в 2015 году

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ (проблемы и практический опыт)

АНДРИЯНОВ И.Н., ТУЧИНСКИЙ С.В. (ЗАО "Экоресурс")
"Решение задач импортозамещения регуляторов и регулирующих контроллеров". № 7, 2015 г., стр. 16-19.

АРИПХОДЖАЕВ Н.Э. (АО ЕЭК), ПУКСАНТ С.В. (Emerson Process Management)
"Автоматизация пылесистемы котла электростанции на примере Аксуской ЭС". № 5, 2015 г., стр. 4-8.

ПРОТАЛИНСКИЙ О.М., КЛАДОВ О.Н. (ООО "ПКФ "Бест Софт")
"Автоматизированная система управления паспортизацией электрооборудования на предприятии". № 9, 2015 г., стр. 5-7.

ХУЗМИЕВ И.К. (Северо-Кавказский Горно-металлургический институт (ГТУ))
"Концепция автоматизации процесса регулирования естественных монополий". № 7, 2015 г., стр. 5-8.

Вопросы импортозамещения и импортонезависимости

АСАФЬЕВ А.Э. (НЦПР Национальный центр поддержки и разработки)
"Импортозамещение ПО в России: общие вопросы". № 9, 2015 г., стр. 8-14.

МЕНДЕЛЕВИЧ В.А. (АО "НВТ-Автоматика")
"Импортозамещение при создании АСУ ТП энергоблоков ТЭС России на базе ПТК "САРГОН". № 7, 2015 г., стр. 10-15.

ПЕТРОВ Ю.В. (ОАО ("ЗиО") "Подольский машиностроительный завод")
"ОАО "Подольский машиностроительный завод" в программе импортозамещения поставок энергетического оборудования".
№ 8, 2015 г., стр. 14-17.

ПРОШИН А.И. (НПФ "КРУГ")
"ПТК КРУГ-2000: удачный выбор для реализации программы импортозамещения". № 9, 2015 г., стр. 16-19.

СЛЕСАРЕВ В.Е., ЯКОВЛЕВА Н.Г. (ОАО "Электроприбор")
"ОАО "Электроприбор" – курс на "импортозамещение". № 7, 2015 г., стр. 20-23.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ (СА) В ЭНЕРГЕТИКЕ

Моделирование в энергетике

КОЛОСОВ С.П. (ООО "СфераПро", г. Курск)
"Разработка правил анализа информационных потоков взаимодействующих систем на базе модернизированного метода построения моментальных состояний". №1, 2015 г., стр.17-24.

КОРСАКОВ А.Б., ЩУРОВ А.С. (АО "Атомпроект")
"Расчет ветровых нагрузок на внешнюю поверхность вытяжной башни градирни методами вычислительной аэродинамики".
№ 8, 2015 г., стр. 10-13.

ГК "НЕОЛАНТ"
"Информационная поддержка строительства и эксплуатации сложных промышленных объектов". № 7, 2015 г., стр. 25-29.

Интеллектуальная энергетика

АВХАДЕЕВ В.В. (Pacific Jet Group)
"Система группового регулирования активной мощности – как инструмент оптимизации работы электростанции".
№ 12, 2015 г., стр. 9-16.

ГОРЧАКОВ А.А., КАБАНОВ П.В. (ООО "ЭнергопромАвтоматизация")
"Практическая реализация концепции Smart Grid". № 12, 2015 г., стр. 4-7.

ХУЗМИЕВ И.К. (Северо-Кавказский Горно-металлургический институт (ГТУ))
"Концепция торговой системы "Новая электроэнергетика". № 10, 2015 г., стр. 4-10.

Системы автоматического управления в энергетике

МЕРЦАЛОВ А.Е. (ООО "Р.В.С."), ГОВОРОВ А.А. (ТулГУ)
"Автоматические регуляторы и устройства с расширенными функциональными возможностями". № 6, 2015 г., стр. 4-10.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ В ЭНЕРГЕТИКЕ (практический опыт)

Общие вопросы

ЗУБКОВ А.В., УРАЗАЛИЕВ Н.С. (ООО "ПКФ "Бест Софт")
"Автоматизированная система управления закупками в электросетевых компаниях". № 11, 2015 г., стр. 5-8.

РЕШЕТНИКОВ И.С. (MESA International, MES-центр (Россия))
"Эксплуатирующие компании: автоматизация производственного процесса". № 1, 2015 г., стр. 13-16.

ПРОТАЛИНСКИЙ О.М., ПРОТАЛИНСКИЙ И.О., СТЕПАНОВ П.В. (ООО “ПКФ “Бест Софт”)
“Автоматизированная система управления метрологической службой предприятия”. № 10, 2015 г., стр. 13-16.

ХАНЫГИН А.Н., КИРЮХИН С.В. (ЗАО “РТСофт”)
“Отечественная инструментальная платформа для разработки информационно-управляющих систем “PLATINUM-RT”.
№ 1, 2015 г., стр. 5-12.

ХУЗМИЕВ И.К. (Северо-Кавказский Горно-металлургический институт (ГТУ))
“К вопросу об автоматизации процесса управления энергосбережением”. № 8, 2015 г., стр. 4-9.

Компания ООО НПП “ЭКРА”
“Типовые технические решения по созданию АСУ ТП энергообъектов с напряжением 6-750 кВ на базе ПТК EVICON”.
№ 4, 2015 г., стр. 12-13.

ERP-системы

БАЛАХОНОВ Е.В. (ООО “Энергодата”)
“Внедрение 1С и SAP”. № 10, 2015 г., стр. 18-21.

ЗУБКОВ А.В., ДЕМИН И.В. (ООО “ПКФ “Бест Софт”)
“Автоматизированная система управления договорами в электросетевых компаниях”. № 12, 2015 г., стр. 18-21.

ПРОТАЛИНСКИЙ О.М., ПРОТАЛИНСКИЙ И.О., КОПИН А.М. (ООО “ПКФ “Бест Софт”)
“Автоматизированная система управления бизнес-процессом энергосбережения на предприятии”. № 2, 2015 г., стр. 10-13.

MES-системы

ИЦКОВИЧ Э.Л. (ИПУ РАН)
“Особенности внедрения систем класса MES на предприятиях технологических отраслей”. № 4, 2015 г., стр. 15-22.

РЕШЕТНИКОВ (И.С. MESA International, MES-центр (Россия))
“Производственно-диспетчерское управление в эксплуатирующих компаниях”. № 2, 2015 г., стр. 4-9.

Человеко-машинный интерфейс и SCADA-системы

ВЕСЕЛУХА Г.Л. (Компания “ИнСАТ”)
“Путь к SCADA следующего поколения”. № 9, 2015 г., стр. 20-22.

ОБОРИН С.В. (ООО НПП “ЭКРА”)
“Реализация механизма “ONLINE BROWSING” для устройств МЭК–61850 в ПТК EKRA SCADA”. № 12, 2015 г., стр. 23-26.

ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

Телекоммуникационные системы для энергетики

БОВЫКИН В.Н., МОКЕЕВ А.В. (ООО “ИЦ “Энергосервис”)
“Пример использования МЭК 61850 при создании ССПИ подстанций”. № 7, 2015 г., стр. 49-55.

ЕГОРОВ А.А. (“Автоматизация и IT в энергетике”)
“Обзор докладов научно-технического семинара “Обобщение мировых тенденций развития техники и технологий электроэнергетики (по итогам 45-ой сессии СИГРЭ 2014 г.)”. № 7, 2015 г., стр. 33-48.

МАРКОВ С.В. (ОАО “Россети”)
“Технологии связи для энергетики” (по материалам выставки “СВЯЗЬ-ЭКСПОКОММ-2015”)”. № 7, 2015 г., стр. 30-32.

OKSMAN Vladimir (Lantiq Inc.)
“Высокочастотная связь Narrowband PLC для автоматизации распределительных сетей 6-20/0,4 Кв и Smart Grid. Стандарт G3, G.HNEM”.
№ 11, 2015 г., стр. 11-20.

ТОЙВОНЕН Д. (ООО “Феникс Контакт РУС”)
“Создание защищенного удаленного доступа к промышленному объекту на основе оборудования Phoenix Contact”.
№ 11, 2015 г., стр. 22-23.

Решения для технического и коммерческого учета энергии

АБАЙДУЛЛИНА Р.Ф. (Группа компаний ICL)
“Внедрение централизованной автоматизированной системы учета реализации электрической энергии
в ООО “Энергетическая сбытовая компания Башкортостана”. № 7, 2015 г., стр. 56-58.

ВАСИЛЬЕВА О.А. (ЗАО “Алгоритм”)
“Новый стандарт функциональности в промышленной автоматизации: интеллектуальные приборы BINOM3”. № 12, 2015 г., стр. 27-34.

ПОНОМАРЕНКО И.С., ПОНОМАРЕНКО О.И.
(ООО Фирма “Энергоконтроль” – Национальный исследовательский университет “МЭИ”),
БОЛЬШАКОВ О.В (ОАО “ФСК ЕЭС”, г. Москва)
“Инструментальный контроль показателей качества электроэнергии в электрических сетях при переходе на новый ГОСТ (стандарт)”.
№ 3, 2015 г., стр. 5-10.

Центры Обработки Данных в энергетической отрасли

Прашант ДЖЕЙН (Prashant JAIN) (Компания Cisco)
“Портфолио Cisco MDS: от малых сетей до облачных ЦОДов”. № 3, 2015 г., стр. 12-18.

Автоматизированные системы диспетчерского и технологического управления

АМЕЛИН С.В., БУЛАНОВА С.Н., ВОРОБЬЕВ А.В. (ООО “Модус”)
“Опыт и перспективы внедрения ТОП “Модус” на станциях ОАО “РусГидро”. № 2, 2015 г., стр. 14-25.

АНДРЕЕВ М.В., БОРОВИКОВ Ю.С., ГУСЕВ А.С., СУЛАЙМАНОВ А.О.
(Энергетический институт Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования “Национальный исследовательский Томский политехнический университет”)
“Система поддержки принятия решения диспетчерским персоналом электроэнергетических систем на базе концепции гибридного моделирования”. № 12, 2015 г., стр. 36-41.

БОВЫКИН В.Н., МОКЕЕВ А.В. (ООО “ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР “ЭНЕРГОСЕРВИС”)
“Совершенствование измерительных интеллектуальных электронных устройств”. № 11, 2015 г., стр. 29-34.

ВДОВИКО В.В. (ООО “ЭМА”, г. Новосибирск)
“Автоматизация диагностирования высоковольтного оборудования в режиме мониторинга под рабочим напряжением”.
№ 3, 2015 г., стр. 24-34.

ГРЕВЦЕВ А.И., ЖУРАВЛЕВ К.В. (ООО “Промэлектроника”), В.О. ЛЕБЕДЕВ (ООО “Умикон”)
“Реализация автоматизированной системы диспетчеризации (телесигнализации) временных сетей электроснабжения 10 кВ для проведения XXII Олимпийских зимних игр и XI Параолимпийских зимних игр 2014 года в г. Сочи”.
№ 5, 2015 г., стр.10-14.

КАЛИНКИН С.Ю. (ООО “ЭМА”)
“ООО “ЭМА”. Требования времени и новые перспективные возможности”. № 4, 2015 г., стр. 5-10.

ЛАДУГИН Д.В., ПРОШИН А.И. (НПФ “КРУГ”)
“Автоматизированная система диспетчерского управления как инструмент повышения эффективности котельных”.
№ 1, 2015 г., стр. 38-43.

МОЦКИН Ю.Я. (ЗАО “РТСофт”), СОКОЛОВ М.М., ХВОСТЕНКО П.П. (НИЦ “Курчатовский институт”)
“Информационно-управляющая система экспериментальной термоядерной установки ТОКАМАК Т-15”.
№ 12, 2015 г., стр. 42-50.

РИЗО А.Е. (Компания “ФИОРД”)
“Колибри” – новая отечественная программно-аппаратная инструментальная платформа для создания информационно-управляющих систем”. № 11, 2015 г., стр. 24-26.

САВЕЛЬЕВ А.Л., УНДОЛЬСКИЙ А.А. (ЗАО “НПФ “ЭНЕРГОСОЮЗ”)
“Диспетчеризация электроснабжения промышленных предприятий”. № 1, 2015 год, стр.34-37.

СЕВОСТЬЯНОВ А.В., БУРМИСТРОВ А.В. (“ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР ЭНТЕЛС”)
“Перспективы внедрения комплексной системы управления адаптивной распределительной сетью (КСУАРС) на основе применения современных отечественных программно-аппаратных комплексов SCADA ЭНТЕК, ЭНТЕК-TEL и Меркурий-Энергоучет”.
№ 1, 2015 г., стр. 25-32.

СУСЛОВ А.А. (ООО “Каскад-Энерго”)
“Автоматизированная система управления наружным освещением на базе программно-аппаратного комплекса “Пирамида”.
№ 10, 2015 г., стр. 22-24.

ЧЕРНЫШЕВ Н.А. (ООО “СКБ ЭП”)
“Метод раннего обнаружения дефектов в механизмах высоковольтных выключателей”. № 3, 2015 г., стр. 20-23.

Релейная защита

БЛИНОВ А.А. (ООО “Фирма “ИНТРЭК”)
“Релейная защита”. № 10, 2015 г., стр. 26-39.

Промышленные контроллеры в энергетике

БУРКОВ А.Ю., НАСЫРОВ М.Б. (ООО “АНСИС”)
“Модельно-ориентированная технология разработки критичного по безопасности программного обеспечения встраиваемых систем с применением комплекса SCADE”.
№ 12, 2015 г., стр. 52-56.

РИЗО А.Е., ЗОЛОТАРЕВ С.В. (Компания “ФИОРД”)
“FIO-PAC Suite – инновационный отечественный программный инструментарий для контроллеров LinPAC/XPAC”.
№ 6, 2015 г., стр. 12-18.

ТАРАСОВ Е., КОСОРУКОВ Д. (Компания Schneider Electric)
“Обновленная линейка контроллеров MachineStruxure от Schneider Electric: доступные инновации для передового решения задач автоматизации локальных процессов”. № 3, 2015 г., стр. 36-43.

Измерители преобразователи и регуляторы

ОАО “Электроприбор”
“ОАО Электроприбор” – 55 лет: точность, традиции, инновации”. № 2, 2015 г., стр. 26-30.

ОПЫТ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СА ДЛЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ

Опыт

БЕЛЬЯНСКИЙ А.Б., ПОНОМАРЕНКО О.И., ЧЕРНЯТИН Ю.И. (ООО Фирма “Энергоконтроль”)
“Применение аппаратно-программного комплекса “Топогаз-02” для оптимизации режимов работы газовых котлов в квартальных котельных”. № 8, 2015 г., стр. 18-23.

КУТУКОВ К.И. (ООО НПФ “Сенсорика”)
“Опыт практического использования широких функциональных возможностей видеографических регистраторов Ш932.9А в системах управления различных промышленных объектов”. № 11, 2015 г., стр. 36-44.

ПОЛИВОДА Ф.А. (ОАО “ЭНИН” им. Г.М. Кржижановского), ВЛАДИМИРОВ М.А., ШАТРОВ Л.А., ЩЕРБАКОВ В.П. (ФБГОУ МГУДиТ), ЯМЧУК А.И. (ФБГОУ МГУИЭ)
“Технические решения систем управления теплоснабжением городов с применением пиковых регулирующих каталитических котельных”. № 9, 2015 г., стр. 25-28.

Аутсорсинг IT-инфраструктуры в энергетической отрасли

ТАРАНЕНКО Д. (Компания НОРБИТ, группа компаний ЛАНИТ)
“HR: выбор в пользу рациональности”. № 2, 2015 г., стр. 32-35.

Энергоэффективность и энергосбережение

АЛЕКСАНДРОВ В.П., АЛЕКСАНДРОВ А.В., ЖУРАВЛЕВ А.Е. (ОАО “Ивэлектроналадка”)
“Энергоэффективное здание: импульсная автоматическая система управления теплопотреблением – инновационное решение для централизованного теплоснабжения”. № 10, 2015 г., стр. 41-44.

ВАГНЕР ШТЕФФЕН (Компания Rittal)
“Экономическая эффективность в лучшей форме. Мировая новинка в сфере контроля микроклимата распределительных шкафов”. № 11, 2015 г., стр. 48-51.

ВАСИН Е.Н. (ЗАО “МЕАНДР”)
“Особенности коммутации конденсаторов УКРМ тиристорными коммутаторами. Часть 1”. № 8, 2015 г., стр. 24-28.

ВАСИН Е.Н. (ЗАО “МЕАНДР”)
“Особенности коммутации конденсаторов УКРМ тиристорными коммутаторами. Часть 2”. № 9, 2015 г., стр. 30-34.

ХУЗМИЕВ И.К. (Северо-Кавказский Горно-металлургический институт (ГТУ))
“Некоторые замечания по вопросу устойчивого развития”. № 5, 2015 г., стр. 18-26.

ХУЗМИЕВ И.К. (Северо-Кавказский Горно-металлургический институт (ГТУ))
“Об энергетической безопасности и энергосбережении”. № 9, 2015 г., стр. 36-43.

ЗАО “Клинкманн СПБ”
“Эффективная выработка электроэнергии на основе полезных ископаемых. Решение от Rockwell Automation”. № 5, 2015 г., стр. 32-34.

Компания “ГРУНДФОС”
“Очистные сооружения: современные технологии и оборудование”. № 8, 2015 г., стр. 30-33.

Компания “Данфосс”
“Как бороться с ростом тарифов”. № 8, 2015 г., стр. 34-37.

Компания “Данфосс”
“Как повысить эффективность производства”. № 6, 2015 г., стр. 20-22.

Компания “Шнайдер Электрик”
“Энергоэффективность: методы оптимизации инженерной инфраструктуры”. № 5, 2015 г., стр. 28-30.

ООО “ГРУНДФОС”
“Самый зелёный отель в мире”. № 3, 2015 г., стр. 44-46.

ООО “Данфосс”
“Нет пророка в своем отечестве. Перспективы индивидуального отопления в России”. № 2, 2015 г., стр. 36-38.

ООО “Данфосс”
“Теплообменные аппараты нового поколения”. № 10, 2015 г., стр. 47-50.

Альтернативная энергетика

ГАССИЕВА О.И. (Северо-Кавказский Горно-металлургический институт (ГТУ))
“Оптимизация выбора вида использования ВИЭ на территории горных зон РСО-Алания с использованием экономико-математических методов”. № 5, 2015 г., стр. 36-40.

ООО “Прософт-Системы”
“Автоматизация объектов солнечной генерации на базе ПТК ARIS”. № 9, 2015 г., стр. 45-48.

Вопросы импортозамещения в России

ЕГОРОВ А.А. (НПК ВТИ МАИ)
“От импортозамещения к импортонезависимости” Импортозамещение или импортонезависимость?”.
№ 5, 2015 г., стр. 42-49.

Вопросы экологии в системах энергоснабжения

МОРОЗОВ И.В. (Представительство акционерного общества “SICK AG”)
“Технические решения компании SICK для проведения газового анализа в тепловой энергетике”.
№ 8, 2015 г., стр. 38-43.

НАДЕЖНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ В ЭНЕРГЕТИКЕ

Надежность систем энергетики

ХУЗМИЕВ И.К., ГАССИЕВА О.И. (Северо-Кавказский Горно-металлургический институт (ГТУ))
“К вопросу о реформировании электроэнергетики России”. № 6, 2015 г., стр. 29-36.

Системы безопасности противоаварийной и противопажарной защиты

Компания FLIR Systems
“Тепловизионные камеры обеспечивают безопасно газогенераторов в Италии”. № 6, 2015 г., стр. 24-26.

ОПЫТ ЗАРУБЕЖНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

МОНТЕГЮ Джим (MONTAGUE Jim) (CONTROL magazine)
“Улучшаемая подстройка: эффективность операторов. Часть 1. Повышение эффективности операторов”. № 1, 2015 г, стр. 44-45.

МОНТЕГЮ Джим (MONTAGUE Jim) (CONTROL magazine)
“Улучшаемая подстройка: эффективность операторов. Часть 2. Повышение эффективности операторов”. № 2, 2015 г., стр. 40-41.

МОНТЕГЮ Джим (MONTAGUE Jim) (CONTROL magazine)
“Улучшаемая подстройка: эффективность операторов. Часть 3. Повышение эффективности операторов”. № 3, 2015 г., стр. 49-50.

МОНТЕГЮ Джим (MONTAGUE Jim) (CONTROL magazine)
“Улучшаемая подстройка: эффективность операторов. Часть 4. Повышение эффективности операторов”. № 4, 2015 г., стр. 24-25.

БИАЗЕ Крис Ди (BIASE Chris Di) (Компания Rockwell Automation)
“Как облегчить переход к виртуализации”. № 5, 2015 г., стр. 50-52.

ВЕРХАППЕН ЯН (Verhappen Ian) (Control magazine)
“Беспроводные технологии преодолевают тяжелые окружающие условия”. № 6, 2015 г., стр. 38-39.

СТУДЕБЕККЕР ПОЛ (STUDEBAKER Paul) (Control magazine)
“Избавление от старого оборудования для управления технологическими процессами приводит к полезному практическому результату”. № 7, 2015 г., стр. 59-60.

“МОЯ МЕЧТА – ЭНЕРГЕТИКА: ОТ СЛОВ К ДЕЛУ”

ЕГОРОВ А.А. (Журнал “Автоматизация и IT в энергетике”)
Конкурс “Энергопрорыв - 2015” объявлен! Часть 1. № 4, 2015 г., стр. 26-35.

ЕГОРОВ А.А. (Журнал “Автоматизация и IT в энергетике”)
“Конкурс “Энергопрорыв”. Часть 2. № 5, 2015 г., стр. 54-59.

ЕГОРОВ А.А. (Журнал “Автоматизация и IT в энергетике”)
“Конкурс “Энергопрорыв”. Всероссийский конкурс инновационных проектов и разработок в сфере умной энергетики”. Часть 3.
№ 6, 2015 г., стр. 40-47.

ИСТОРИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ

История отрасли

ПОЛЯКОВ Б.Н.
“К 50-летию создания первого и самого высокопроизводительного в мире автоматизированного блюминга 1300”.
№ 2, 2015 г., стр. 44-49.

КОМПАНИИ ОТРАСЛИ

Инжиниринговая компания ООО “Энергетика, Микроэлектроника, Автоматика” (ООО “ЭМА”)
“Четверть века в электроэнергетике”. № 11, 2015 г., стр. 62-67.

ООО “ГРУНДФОС”
“Заводу “ГРУНДФОС Истра” – 10 лет!”. № 6, 2015 г., стр. 60-61.

РАЗНОЕ

На заметку производственнику

КАУПЕР Г. (Phoenix Contact Electronics GmbH, Германия), А. РЯБЧИНСКИЙ (ООО “Феникс Контакт РУС”, Москва)
“Решения для подключения стандартных и искробезопасных интерфейсов при автоматизации технологических процессов”.
№ 6, 2015 г., стр. 62-65.

КОСОРУКОВ Д. (Компнаия Schneider Electric)
“SmartHVAC от Schneider Electric: управление вентиляцией еще никогда не было таким простым и доступным”. № 4, 2015 г., стр. 60-65.

ПОКУСАЕВ А. (Компания Rittal)
“Выкатные решения Rittal Ri4Power. Новые возможности на проверенной платформе”. № 5, 2015 г., стр. 70-71.

ПОНОМАРЕВ П. (Компания Schneider Electric)
“Стойки и шкафы для ИТ-оборудования”. № 1, 2015 г., стр.63-65.

СОЛОВЬЕВ А. (Schneider Electric)
“Преимущества модульных ИБП на примере ИБП APC Symmetra PX500”. № 9, 2015 г., стр. 60-62.

ОАО “Электроприбор”
“Системы анализа ПКЭ становятся доступнее. Щитовой многофункциональный измеритель с функцией контроля показателей качества электроэнергии ЩМК96”. № 11, 2015 г.. стр. 68-70.

Компания АББ
“Преимущества установки сухих трансформаторов”. № 1, 2015 г., стр. 59-62.

ООО “Грундфос”
“Опыт модернизации городских канализационных насосных станций Санкт-Петербурга на примере КНС “Киевская”.
№ 2, 2015 г., стр. 64-65.

Компания “ГРУНДФОС”
“Совершенство норм ГОСТ Р 53325-2012 в действии”. № 4, 2015 г., стр. 53-56.

Компания “Данфосс”
“Проблемы модернизации российского ЖКХ. Учимся на зарубежном опыте”. № 4, 2015 г., стр. 57-59.

Профессионалы отвечают

ЕСИПОВ Д.Е. (ГК “Системы и технологии”)
“Главное в инновационном обновлении ТЭК – это системы и технологии”. № 6, 2015 г., стр. 68-69.

ЗУБАКИН В.А. (ОАО “Лукойл”)
“Фокус на импортозамещение”. № 4, 2015 г., стр. 70-71.

ЧЕПИНОГО В.О. (ООО “Коммуникации”)
“Предприятие должно функционировать как отлаженный механизм и находиться в едином информационном пространстве”.
№ 8, 2015 г., стр. 60-65.

ГК “Системы и технологии”
“Будущее цифровых подстанций в России”. № 3, 2015 г., стр. 64-65.

Интервью вице-президента по энергетической отрасли Dassault Systèmes Стефана ДЕКЛЕ главному редактору журнала “Автоматизация и IT в энергетике” Александру ЕГОРОВУ о комплексном управлении Проектами для энергетики.
№ 6, 2015 г., стр. 66-67.

Компания DESTEN
“Защищённый планшетный ПК DESTEN CyberBook T850: российский внедорожник с возможностями спорткара”.
№ 4, 2015 г., стр. 66-68.

Компания Schneider Electric
“ALTIVAR 1200 – лучшая инвестиционная идея. Новый преобразователь Altivar 1200 от Schneider Electric позволяет экономить до 60 % электроэнергии”. № 2, 2015 г., стр. 66-68.

Обмен мнениями (круглый стол)

Журнал “Автоматизация и IT в энергетике”
“Круглый стол “Импортозамещение в энергетике: проблемы и решения”. № 8, 2015 г., стр. 66-71.

Журнал “Автоматизация и IT в энергетике”. Круглый стол “Импортозамещение в энергетике: проблемы и решения”.
№ 9, 2015 г., стр. 64-70.

Журнал “Автоматизация и IT в энергетике”. Круглый стол “Импортозамещение в энергетике: проблемы и решения”.
№ 10, 2015 г., стр. 66-70.

Компания Rehau
“Круглый стол “Вызовы и перспективы развития рынка инженерных систем в России в 2015 году”. № 3, 2015 г., стр. 66-71.

Перечень вышеперечисленных статей с аннотациями представлен на сайте www.avite.ru

Программно-аппаратный комплекс для информационно-управляющих систем

КОЛИБРИ™

Компания “ФИОРД”

Современные аппаратные и программные средства для встраиваемых систем, АСУТП и автоматизации зданий

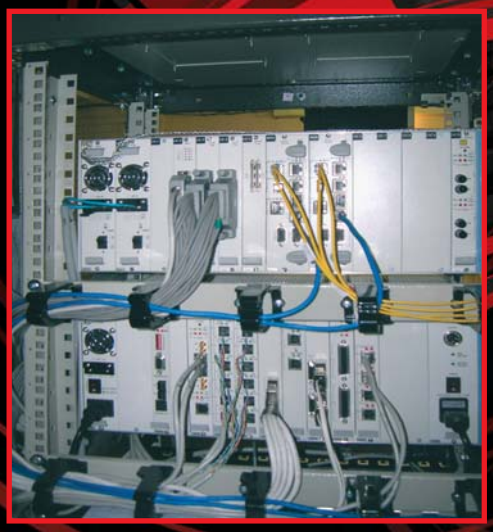
Россия, Санкт-Петербург, В.О. 17 линия, д.4
тел: (812) 323 6212 факс: (812) 321 5169
fiord.com, colibri.fiord.com,
shop.fiord.com, isagraf.ru, fit-pc.ru
e-mail: info@fiord.com

ООО «Научно-производственный центр Приоритет»

ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ РАЗРАБОТКИ В ОБЛАСТИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРИКЛАДНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ КОММУНИКАЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС МПР-Э

Многофункциональный коммуникационный комплекс МПР-Э предназначен для организации в энергосистемах цифровой связи, передачи сигналов телемеханики, дискретных сигналов РЗ и ПА.



МПР-Э обеспечивает:

- высокоскоростные каналы связи до STM-4;
- передачу данных Fast Ethernet и Gigabit Ethernet;
- организацию каналов связи на основе TDM (n x 64 кбит/с);
- коммутацию трафика на уровне E1;
- коммутацию трафика на уровне STM-1, STM-4;
- терминацию трафика Ethernet;
- сквозное управление маршрутами;
- резервирование по схеме 1+1;
- организацию каналов цифровой защиты линий с использованием интерфейсов G703.1, X.21 и IEEE C37.94.

МПР-Э отвечает жестким требованиям по ЭМС, предъявляемым к оборудованию, устанавливаемому на энергообъектах.

Сертификаты: ГОСТ Р РОСС RU.АЯ46.Н43892.
Сертификат Минсвязи ОС-2-СП-0814.
Заключение ФСК 47/012-2011

ОБОРУДОВАНИЕ ВЧ СВЯЗИ, ИСПОЛЬЗУЮЩЕЕ ТЕХНОЛОГИЮ G3 NB-PLC ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ ПО КАБЕЛЬНЫМ И ВОЗДУШНЫМ ЛИНИЯМ 6-10-20/0,4 кВ

Применение последних стандартов передачи информации по силовым линиям (NBPLC) позволяет создавать высоконадежные самовосстанавливающиеся сети связи, использующие существующую инфраструктуру электрических распределительных сетей, с минимальными затратами и в сжатые сроки. Программное обеспечение обеспечивает дистанционный контроль оборудования связи и мониторинг изоляции высоковольтных кабелей, благодаря встроенной функции анализа Частичных Разрядов.

ПРОГРАММНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОСЕТЕВЫХ И ГЕНЕРИРУЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

- **ПК «СПРУТ» и ПК «АВАРИЙНОСТЬ» предназначены для учета, анализа и составления отчетов о технологических нарушениях в работе оборудования на предприятиях энергетики;**
- **ПК «СОВЕТЧИК ДИСПЕТЧЕРА ЦДП ЭНЕРГОСИСТЕМЫ» предназначен для автоматической выработки проверенных советов по ликвидации перегрузок в оборудовании энергосистемы за определённое пользователем время без отключения нагрузок;**
- **ПК «TPP (THERMAL POWER PLANT)» и ПК «LINE» – моделирование технологического оборудования электростанций (ТЭЦ, ГЭС, АЭС), тепловых сетей и гидротехнических сооружений, позволяющее рассчитывать переходные процессы в сложных теплогидравлических системах.**

115035, Москва, Садовническая ул., 15. Телефон/факс (495) 995-27-33
E-mail: prioritet@priortelecom.ru http//www.priortelecom.ru